

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ÇALI GÖLÜNDEKİ FİTOPLANKTON TÜRLERİNİN
BELİRLENMESİ

Arş. Gör. Salih AKPINAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hanife ÖZBAY

KARS-2011

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ÇALI GÖLÜNDEKİ FİTOPLANKTON TÜRLERİNİN
BELİRLENMESİ

Arş. Gör. Salih AKPINAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hanife ÖZBAY

KARS-2011

Bu çalışma, KAÜ Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Fonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2010-FEF-44

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Arş.Gör. Salih AKPINAR tarafından hazırlanmış olan “**Çalı Göl’ündeki Fitoplankton Türlerinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy berkği..... ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

Adı Soyadı

İmza

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Huseyin GEY

Üye : Doç. Dr. Filizet AKDENİZ

Üye : Doç. Dr. Hanife ÖZBAY

Üye :

Üye :

.....
.....
.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç.Dr.Muzaffer ALKAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu tez konusunun belirlenmesinde ve tezin yürütülmesinde bana her zaman yön ve destek veren değerli hocam ve danışmanım sayın Doç. Dr. Hanife ÖZBAY'a, tez savunma jürimde olan Yard. Doç. Dr. Hüseyin GEY ve Doç. Dr. Fikret AKDENİZ'e, destek ve yardımlarından dolayı Arş. Gör. Neslihan MUTLU, Arş. Gör. Dr. Oğuz MERHAN, Arş. Gör. Gökhan NUR ve Fizyoloji Anabilim Dalı doktora öğrencisi Evren KOÇ'a katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitimimin her aşamasında maddi-manevi destek sağlayan, yol gösteren ve her zaman hoşgörüsüne sığındığım başta ablam Hatice AKPINAR SELVİLİ ve eniştem Ahmet SELVİLİ olmak üzere aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	I
ABSTRACT	II
TABLolar DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	IV
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
3. MATERYAL ve METOD	10
3.1. Çalışma alanı ve örnekleme bölgeleri	10
3.1.1. Çalışma Alanının Tanımı	10
3.1.2. Örnekleme Süresi ve Örnek Alım Sıklığı	12
3.2. Su Kalitesinin Belirlenmesi	12
3.2.1. Fiziksel Özellikler	12
3.2.1.1. Sıcaklık Ölçümleri (°C)	12
3.2.1.2. pH Ölçümleri	12
3.2.1.3. Çözünmüş Oksijen Ölçümleri (O ₂)	12
3.2.1.4. Elektiriksel İletkenlik Ölçümleri (Kondüktivite)	12
3.2.2. Klorofil-a Miktarının Belirlenmesi	12
3.2.3. Fitoplankton Örneklerinin Niteliksel Olarak İncelenmesi	13

4. BULGULAR	14
4.1. Su Kalitesi	14
4.2. Teşhis Edilen Fitoplankton Türleri	16
4.3. Fitoplankton Türlerinin Mevsimsel Değişimi	25
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	32
5.1. Su Kalitesi	32
5.1.1. Sıcaklık	32
5.1.2. pH	33
5.1.3. Çözünmüş Oksijen	33
5.1.4. Elektriksel İletkenlik	34
5.1.5. Secchi Diski Görünürlüğü	35
5.1.6. Klorofil-a Miktarı	35
6. KAYNAKLAR	40
7. ÖZGEÇMİŞ	49

ÖZET

Çalı Gölü'ndeki fitoplankton türlerinin belirlenmesi 2010 Mayıs–Eylül tarihleri arasında incelenmiştir. Fitoplanktonda Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait 84 takson bulunmuştur. Tespit edilen 84 taksonun 32'si Chlorophyta, 19'u Bacillariophyta, 15'i Cyanophyta, 13'ü Euglenophyta, 2'si Chrysophyta, 2'si Cryptophyta ve 1 tür Dinophyta divizyonlarına aittir.

Ortalama su sıcaklığı $22,1 \pm 2,35$ °C, pH $7,1 \pm 0,35$, çözünmüş oksijen $4,22 \pm 2,03$ mg/lt, elektriksel iletkenlik $114,09 \pm 10,21$ µS/cm, Secchi diski görünürlüğü $69,2 \pm 4,63$ cm, klorofil-a $0,179 \pm 0,112$ µg l⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Fitoplanktondan *Oocystis elliptica*, *Pediastrum duplex*, *Anabaena flos – aquae*, *Anabaenopsis elenkinii*, *Cyclotella kützingiana*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus gracilis*, *Scenedesmus acuminatus*, *Schroederia setigera*, *Staurastrum denticulatum*, *Cryptomonas ovata*, *Anabaenopsis circularis*, *Gloeocapsa punctata*, *Phormidium sp.*, *Phacus longicauda* yaygınlık açısından en baskın taksonlar olmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Çalı Gölü, fitoplankton, su kalitesi

ABSTRACT

Determination of phytoplankton species in Cali Lake were investigated between May 2010 and September. 84 taxa belonging to the divisions Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta and Euglenophyta were found in the phytoplankton. 32 of these 84 taxa belong to Chlorophyta, 19 to Bacillariophyta, 15 to Cyanophyta, 13 to Euglenophyta, 2 to Chrysophyta, 2 to Cryptophyta and 1 to Dinophyta.

On the average water temperature $22,1 \pm 2,35$ °C, pH $7,1 \pm 0,35$, dissolved oxygen $4,22 \pm 2,03$ mg/l, electrical conductivity $114,09 \pm 10,21$ $\mu\text{S/cm}$, Secchi disc transparency $69,2 \pm 4,63$ cm, chlorophyll-a $0,179 \pm 0,112$ $\mu\text{g l}^{-1}$ were determined.

As frequency, there are dominant taxa in phytoplankton *Oocystis elliptica*, *Pediastrum duplex*, *Anabaena flos – aquae Anabaenopsis*, *elenkinii*, *Cyclotella kützingiana*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus gracilis*, *Scenedesmus acuminatus*, *Schroederia setigera*, *Staurastrum denticulatum*, *Cryptomonas ovata*, *Anabaenopsis circularis*, *Gloeocapsa punctata*, *Phormidium sp.*, *Phacus longicauda*.

KEY WORDS: Cali Lake, phytoplankton, water quality

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Göl suyunun fiziksel özelliklerinin aylık ölçümleri	15
Tablo 2. Çalı Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu	17
Tablo 3. Çalı Gölü'ndeki fitoplankton türlerinin aylara göre dağılımı	26
Tablo 4. Çalı Gölü'ndeki fitoplankton türlerinin aylara göre sayı dağılımı	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çalı Gölü ve Çevresini Gösteren Harita	11
Şekil 2. Çalı Gölü'nün Çalışma Sırasında Çekilmiş Fotoğrafi	11
Şekil 3. Araştırma alanında bulunan taksonların divizyolara göre %'lik dağılımı	16
Şekil 4. Fitoplanktonik Organizma Şekilleri	19
Şekil 4.1. Bacillariophyta	20
Şekil 4.1.1. <i>Cyclotella meneghiniana</i>	20
Şekil 4.1.2. <i>Diatoma vulgare</i>	20
Şekil 4.1.3. <i>Fragilaria capucina</i>	20
Şekil 4.1.4. <i>Navicula minuscula</i>	20
Şekil 4.1.5. <i>Tabellaria sp.</i>	20
Şekil 4.2. Chloropyhta	21
Şekil 4.2.1. <i>Chlamydomonas regularis</i>	21
Şekil 4.2.2. <i>Closterium ehrenbergii</i>	21
Şekil 4.2.3. <i>Cosmarium subcrenatum</i>	21
Şekil 4.2.4. <i>Elekatothrix gelatinosa</i>	21
Şekil 4.2.5. <i>Pediastrum simplex</i>	22
Şekil 4.2.6. <i>Scenedesmus armatus</i>	22
Şekil 4.2.7. <i>Scenedesmus quadricauda</i>	22
Şekil 4.2.8. <i>Staurastrum cingulum</i>	22

Şekil 4.3. Cyanophyta	23
Şekil 4.3.1. <i>Anabaena spiroides</i>	23
Şekil 4.3.2. <i>Gloeocapsa punctata</i>	23
Şekil 4.3.3. <i>Nostoc sp.</i>	23
Şekil 4.3.4. <i>Oscillatoria brevis</i>	23
Şekil 4.4. Dinophyta	24
Şekil 4.4.1. <i>Peridinium sp.</i>	24

KISALTMALAR DİZİNİ

cm: Santimetre

°C: Santigrat Derece

dk: Dakika

km: Kilometre

km²: Kilometrekare

l: Litre

l/gün: Litre/Gün

m: Metre

m²: Metrekare

ml: Mililitre

nm: Nanometre

ppm: Miltonda Bir Parçacık

µm: Mikrometre

µScm: Mikro Siemens Santimetre

1. GİRİŞ

Dünya'nın yaklaşık % 71'i su ile kaplı olup, toplam su miktarının yaklaşık 2,5'i tatlı sudur. Tatlı su kaynaklarının % 68,9'u buz ve kar olarak Arktik ve Antarktik bölgelerde, % 31'i yeraltında bulunmaktadır. İnsanın doğrudan kullanabileceği su miktarı ise toplam su kaynaklarının ancak % 0,01'ini oluşturmaktadır (1, 2). Bir insanın fizyolojik gereksinimleri için günde 2 l su yeterliyken, günümüz de kişi başına evsel kullanım için 250 l/gün; endüstriyel alanda 1500 l/gün ve tarımsal alanda 1000-2000 lt/gün (kurak yerlerde) su tüketilmektedir (3).

Ülkemizde 175000 km uzunluğunda akarsu, 9060 km² doğal göl (tatlı, tuzlu ve acı göl), 700 km² lagün gölü, 150 km² gölet ve 3780 km² baraj gölü bulunmaktadır (3).

Su kaynakları sadece canlıların yaşamı için kullanılmaz, aynı zamanda canlıların pek çoğuna da ev sahipliği yapar.

Deniz ve göl ortamındaki canlıların bir bölümü yaşamlarına bir plankton olarak başlar ve larva veya ergin olarak planktonik gruplar içerisinde görev alır (4).

Plankton terimi, çeşitli araştırmacılar tarafından su içerisinde askı halde bulunan, hareketsiz veya sınırlı hareket eden, ancak su hareketleri ile pasif olarak yer değiştirebilen organizma toplulukları olarak tanımlanmaktadır (5). Temel olarak; planktonik organizmalar zooplankton ve fitoplankton şeklinde iki grup altında toplanırlar. Halozoik olarak beslenen planktonik hayvanlar zooplankton, klorofil içeren ve bundan dolayı fotosentez yapabilme yeteneğine sahip olan, ototrof planktonik bitkiler ise fitoplankton olarak isimlendirirler (6).

Karalardaki birincil üretimi gerçekleştiren organizmalar klorofil içeren büyük bitkiler iken, bu görevi sucul ortamlarda fitoplankton üstlenir (7). Fitoplanktonik organizmalar yeterli ışığın olduğu bütün sucul ortamlarda bulunabilirler. Geniş dağılımları, sayılarının bolluğu ve besin zincirindeki temel besin materyali olmalarından dolayı son derece önemlidirler. Ototrof olan bu organizmalar güneş enerjisini, karbondioksiti, temel besin elementlerini ve iz elementlerini kullanarak kendi organik maddelerini sentezlerler. Bazı gruplar geçici olarak hetetrof olabilir. Böyle durumlarda besinlerini osmotrofi ve fagotrofi yolu ile alırlar (8).

Planktonik organizmaların biyolojileri ve ekolojilerinin yanı sıra yetiştiriciliği üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Dünyadaki nüfusun hızlı artışıyla birlikte besin ihtiyacını karşılamak ve protein açığını kapatmak için deniz ve tatlı sulardaki su ürünleri modern ev araçları ve teknikleri ile aşırı miktarlarda avlanmaktadır. İnsan nüfusunun sürekli artması ve dünya üzerindeki mevcut besin kaynaklarının büyük ölçüde azalması sonucu yeryüzünde yaşayan insanların 2/3'ü yetersiz beslenme ve açlıkla karşı karşıyadır. Bu nedenle dünya üzerindeki mevcut besin kaynaklarının sular içinde büyük bir potansiyel oluşturması sucul organizmaların önemini daha da arttırmaktadır (9).

Fitoplanktonik organizmalar hem deniz hem de tatlı sularda organik materyallerin temel yapıcıları oldukları için, sucul ekosistemin primer üreticileridir. Fitoplanktonun fotosentez sonucu dış ortama verdiği oksijen, dünya üzerindeki yaşamı destekleyen sistemin hayati bir parçasıdır. Aynı zamanda fitoplankton sucul hayvanların besinini oluşturmaktadır. Fitoplanktonun besin zincirindeki temel rolü, primer tüketicilerden olan zooplanktona protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral tuzları sağlamaktır (9).

Yukarıda önemine değinilen fitoplankton türlerinin Kars ilinde yer alan Çalı Göl'ündeki teşhisleri çalışmanın ana konusudur. Gölde makrofit türlerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapılmış olmakla birlikte bugüne kadar fitoplanktonla ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle yapılan çalışma ile ülkemiz göllerindeki fitoplankton türlerine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Fitoplanktonik organizmalar başlıca şu gruplardan oluşur:

Diatom (Bacillariophyceae), dinoflagellatlar (Dinophyceae), yeşil algler (Chlorophyceae), silikoflagellatlar (Chrysophyceae), euglenoid flagellatlar (Euglenophyceae), coccolithophorlar (Prymnesiophyceae) ve mavi-yeşil algler'dir (Cyanophyceae). Algologlar; canlının biyokimyası, hayat evreleri ve ince hücre yapılarını içeren özelliklerini dikkate alarak fitoplankton gruplarını sınıflandırmışlardır. Hücrelerin karakteristikleri olan hücre şekli, hücre duvarı, trikosist, müsilaj tabakalar, hücre boyutları, kloroplastlar, depo materyali (nişasta, yağ lökosin gibi) kamçılar ve hücre vakuelleri de fitoplankton tespitinde önemlidir(6).

Diatom en önemli alg grubudur (10). Ilıman bölgelerdeki kıyı sistemlerine, upwelling sahalarında yüksek enlemlerde bolca bulunan diatom gruplarının silisten yapılmış dış iskelet taşımaları en önemli özelliğidir (11). Silişleşmiş çeper üzerinde tür tayininde rol oynayan ikincil yapılar, yani süsler mevcuttur. Früstül (teka) olarak isimlendirilen bu hücre duvarı bir kutunun birbiri üzerine kapanan iki kapağı veya bir petri kutusu gibidir. Büyük ve yaşlı olan üst kapak epiteka veya epivalve adını alırken küçük olan ise; hipoteka veya hipovalve adını alır. Bu iki tekanın birleştiği kısma ise kuşak adı verilir (6,12). Birçok deniz diatomu hareketsizdir. 10-200 µm arasında boylara sahiptirler. Kabuklarının ağırlıklarından dolayı batma eğilimindedirler. Bu nedenle çeşitli adaptasyon yapıları geliştirmişlerdir (11).

Kabuğun hemen altında oldukça kalın bir protoplast tabakası mevcuttur. Protoplastda kromatoforlar yer alır. Kromatoforların şekil ve sayıları türden türe değişir. Nükleus merkezdedir. Renk maddeleri klorofil-a, klorofil-c, β-karoten, fukoksantin, diaksantin gibi maddelerdir. Yedek besin maddeleri krizolaminarindir ve nişasta üretmezler (12).

Dinoflagellatlar diatomdan sonraki en önemli fitoplankton grubunu oluştururlar (6). Boyları genellikle 5 µm ile 2000 µm arasında değişmektedir. Üzerlerinde iki adet kanala sahip olmaları tipik özellikleridir. Zoolojik açıdan bakıldığında ise Protozoa

grubunun Mastigophora sınıfına dahil edilirler. Dinoflagellatların birçoğunun fotosentetik olmaları alg olarak nitelendirilmelerine neden olmaktadır (13). Dinoflagellat üyelerinde ışığa hassas bir göz lekesinin varlığı bilinmektedir. Bu; pigmentlerin akümüilasyonu sonucunda oluşmuş bir yapıdır (6). Hücrenin merkezinde çift membranla kuşatılmış büyük bir çekirdeğe sahiptirler. Sitoplazma, ökaryotik organizmaların sahip olduğu bütün organellere sahiptir (14). Dinoflagellatlar tropikal ve subtropikal bölgelerde deniz ve acı su ortamlarında bol miktarda bulunurlar. Tipik olarak tek hücreli ve çift kamçılıdırlar. Bu kamçılar pozisyonlarına göre transversal (enine) ve longitudinal (boyuna) kamçılar olarak isimlendirilirler. Bu kamçılar hücre üzerindeki cingulum (transversal) ve sulkus (longitudinal) kanalları içerisinde yer alır (11,12). Planktonik olan bu gruplar kamçıya sahip olmalarına rağmen su hareketleri ile sürüklenir (15). Pigment maddesi olarak genelde klorofil-a, klorofil-c, β -karoten ve bu gruba ait özel bir kahverengi pigment olan peridinin bulunmaktadır. Türlerin büyük çoğunluğu toksin oluştururlar. Bu toksinler balıkların, kabukluların ve diğer organizmaların ölümlerine sebep olurlar(16).

Euglenalar; tek hücreli, kamçılı organizmalardır. Hem bitkisel hem de hayvansal özellik göstermeleri nedeni ile sınıflandırmaları oldukça zordur (17). Hiçbir zaman koloni oluşturmazlar. Pigmentli türlerinde genellikle uzun bir adet, pigmentsizlerde 1-3 tane olabilen uzun kamçı bulunur. Uygun olmayan şartlarda kamçı kaybolur ve hücrenin etrafı kalın çeperle çevrilerek kist haline geçerler. Göz lekesi ve kontraktıl vakuol mevcuttur. Hücre çeperi görevini, sitoplazmanın katılmış dış kısmı görür. Bu kısım periplast adını alır. Periplast genellikle çizgili veya küçük kabarcıklıdır. Renk maddeleri klorofil-a, klorofil-b ve karotinoidlerdir. Kromatoforlar yeşil renkli, disk, çubuk, yıldız veya şerit şeklinde olabilir. Asimilasyon sonucu oluşan besin maddeleri paramilum (glikoz polimeri) ve yağlardır (18). Üreme genellikle basit bölünme şeklinde olup, eşeysizdir.

Yeşil alglerdeki organizmalar çok değişik morfolojiye sahiptirler. Hareketli, hareketsiz tek hücreli pikoplanktonik formlar, koloni teşkil eden formlar, çok çekirdekli dallanan veya basit yapılı, çok hücreli filamentlere sahip olan 1 metreden daha uzun talluslu alglere kadar geniş bir çeşitlilik gösteren gruptur (15,16). Hücre zarları dayanıklı olup selülözden yapılmışlardır. Dış yüzey pektindir ve bazı türlerde

kalsiyum karbonat da bulunur. Kloroplastları bir veya birden fazladır. Yıldız, kadeh, şerit spiral gibi çok çeşitli morfolojilere sahip olabilir. Kloroplastlarda klorofil-a, klorofil-b ihtiva ederler. Karotonoid grubu pigmentlerden α ve β karotonoid, ksantofillerden lütein bulunur (16). Bu sınıfın üyeleri genelde ototroftur. Hetetrof renksiz formlara da rastlanır. Asimilasyon sonucu çoğunlukla nişasta meydana gelir. Depo maddesi olarak nişastanın yanında yağlarda kullanılır (16).

Mavi-yeşil algler gerçek plastidleri ve çekirdekleri olmayan prokaryotik organizmalardır (12). Çekirdeklerinin olmaması nedeni ile bakterilere benzerler (6). Yapı olarak tek veya koloni şeklinde bulunabilirler. En çok görülen form ipliksi kolonilerdir. Kolonideki hücreler arasında bir iş bölümü yoktur. Çoğu hareketsiz organizmalardır (6). Hücrelerde bulunan pigment maddeleri çok çeşitlidir. Klorofil-a, klorofil-b ve fikoksantin pigmentine ek olarak, β -karoten ve ksantofil bulunur. Hücre çeperleri selüloz ve pektindir. Asimilasyon sonucu oluşan yedek besin maddelerini glikojen olarak depolar. Planktonik *Cyanophyceae* türlerinde hücrelerde gaz vakuelleri mevcuttur (12). İpliksi formların hücre aralarında dayanıklı, akinet adı verilen sporlara rastlanır. Havanın azotunu fiske edebilen heterosist adı verilen saydam görünüşlü ve kalın çeperli özel hücrelere sahiptirler. İpliksi formlarda heterosistin bulunuş yeri alg sistematigi açısından önemlidir.

Silikoflagellatlar tek hücreli, kamçılı organizmalardır. Birinci kamçı paraksial bir kök ve hareketli kısımdan ibarettir. İkinci kamçı ise; bazal cisimcik olarak mevcuttur. Kamçı sinus hareketleri yaparak hücreyi çeker. Hücreler çıplak veya üzerleri selüloz ve silisli bir iskelet ile kaplıdır. Bazı türlerinde ise kitinden bir lorika mevcuttur. Sarı veya sarımsı kahve renktedirler. Kloroplastları üç, altı veya çok fazla sayıda olabilir. Besin depo maddeleri krisolaminarindir (sıvı β -1,3-glucan). Bunun yanında yağlar da mevcuttur. Yayılışları ise soğuk, besin tuzunca zengin sulardır. Planktonik olan türler kıyısız ve oseanik sulara bulunurken, özellikle acı su alanlarını tercih eden türlerde mevcuttur (15,19).

Coccolithophoridler çift kamçılı ve tek hücreli organizmalardır. Kamçılar anteriore yerleşmiş ve boyları birbirine eşittir. Hücre boyutları nadiren 30 μ m den büyük olup genellikle 10 μ m den küçük organizmalardır. Silindirik, küresel, spinli ve oval şekillerde olabilirler. Kloroplastlar klorofil-a ve klorofil-c içerirler. Depo maddeleri

suda çözünebilen karbonhidrat benzeri krisolaminarin ve yağlardır. Coccolithophoridlerin en belirgin özelliği dış kısımlarını kaplayan kalsiyum karbonattan yapılmış düzenli plaklardır. Bu plaklar coccolit adını alır. Coccolitler coccolithoridler üzerinde karakteristik olarak sergilenmelerinden dolayı, bu organizmaların sınıflandırılmalarında kullanılır. Aşırı çoğaldıkları dönemlerde deniz suyu renginin değişimine neden oldukları görülmektedir. Yaşama alanları tropikal ve subtropikal açık denizlerdir. Neritik bölgelerde en bol görülen türü *Emiliana huxleyi*'dir. Coccolithoridlerin büyük bölümünde kolayca gaz haline geçebilen uçucu sülfür bileşikleri de ürettiği bilinmektedir (19).

Dünyada ve ülkemizde fitoplanktonla ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Bazı gelişmiş ülkeler yıllar önce başlattıkları çalışmalar sonucunda; mikroalglerin insanların besin ihtiyaçlarını karşılayabilecek ürünler olduğunu saptamışlardır. Konuyla ilgili ilk araştırmalar 1940 yıllarında Almanya, Amerika, ve İngiltere'de daha sonra; 1950'li yıllarda; İsrail, Sovyetler Birliği ve Japonya'da yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu, mikroalglerin kaynak kıtlığı konusunda besin ihtiyacını karşılamada önemli roller üstlenebileceği saptanmıştır (20). Gün geçtikçe insanlar daha fazla sağlık sorumluluğunun bilincine varmakta ve buna bağlı olarak doğal ve besleyici besinlere, bitkisel ilaçlara yönelmektedirler. Besleyici nitelikte olan algere örnek olarak; *Spirulina*, *Chlorella*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* ve *Microcystis*'nin bazı türleri verilebilir. Günümüzde birçok ülke hayvansal besin ihtiyacını karşılayabilmek için yüksek kaliteli protein içeren ve diğer hayvansal besinlere göre ucuz olan balık tüketimini arttırmıştır. Çağımızda gelişen teknoloji ile birlikte çevre kirliliği sorunlarının artışı, denizlerin ve iç suların kirlenmesi bu sularda yaşayan organizmaları etkilemekte ve azalmalarına yol açmaktadır. Son yıllarda azalan su ürünlerinin gelişimini artırmak ve tercih edilen ekonomik türleri kısa zamanda kontrollü şartlarda istenen miktarlarda üretmek amacıyla akuakültür çalışmalarına başlanmış ve çok olumlu sonuçlar alınmıştır. Birçok plankton türü, balık yetiştiriciliği çalışmalarının birçok safhasında besleyici yem olarak verilmektedir (21). Sucul ortamdaki besin zincirinin tespit edilmesi, kültür balıkçılığının gelişmesinde de önemli rol oynayacaktır.

Günümüzde dünya ve yurdumuz sularında kirliliğin artması ve bu kirliliğin özellikle alglerle birlikte ele alınması planktona olan ilgiyi daha da artırmıştır. Birçok alg türü su kirliliğinin kontrolü ve kirlilik düzeyinin araştırılması bakımından önem taşımaktadır. Ortamdaki kirlilik düzeyleri fitoplanktonu olumsuz yönde etkileyerek azalmalarına ve bazı türlerin artışına neden olabilmektedir. Bu nedenle fitoplanktonik organizmaların çeşitliliği ve yoğunluğu, kirlilik düzeyleri hakkında da fikir vermektedir (22).

Su içerisinde yaşayan fauna ve flora suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden etkilenmektedir. Bu nedenle, doğal kaynaklardan temin edilen ve su ürünleri üretiminde kullanılan suların özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve sulardaki ekolojik dengenin korunması gerekmektedir. Su kalitesi; türlerin kompozisyonunu, produktivitesini, bolluk durumlarını ve sucul türlerin fizyolojik durumlarını etkiler. Özellikle ülkemizin en önemli iç su kaynaklarından olan göllerin, baraj göllerinin ve onları besleyen akarsuların su kalitesinin belirlenmesi, primer produktiviteyi oluşturan alglerin tespit edilmesi ve bu durumun sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir (22).

Sucul ekosistemlerde biyomas tayini için yapılan sayım, biyohacim, pigment analizi gibi çalışmaları destelemek amacıyla, gelişen bilgisayar teknolojisinden de faydalanılarak istatistiksel çalışmaların sayısı günümüzde artmaya başlamıştır. Fitoplankton dağılışı ile çevresel faktörler arasındaki ilişkileri daha iyi tespit etmek için ve gerçekçi sonuçlar elde etmek amacıyla; çok çeşitli istatistik programlarında yer alan çok değişkenli analizlerden oldukça sık yararlanılmaya başlanmıştır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve benzerlik seviyelerine göre gruplandırma yapan metot Kümeleme analizi (Cluster analizi)'dir (22). Ülkemizde alglerin kompozisyonu ve mevsimsel değişimlerinin açıklanmasında, nümerik metotlardan kümeleme analizi yöntemi ile alglerin toplam organizma miktarlarının aylara göre gruplandırılması ilk defa Amasya ilinde Yeşilirmak algleri üzerine yapılan bir çalışmada uygulanmıştır (23, 24). Daha sonra Derbent Baraj Gölü fitoplankton topluluğunun yapısının gruplandırılmasında kümeleme analizi kullanılmıştır (25).

Tür çeşitliliği biyolojik kommunitelerde ekolojik çalışmaların en büyük hedefini oluşturur. İki bileşen olan tür sayısı ve türlerin nisbi bolluğu tür çeşitliliğini oluşturur

(26). Tür zenginliği veya türlerin sayısı günümüzde en yaygın kullanılan çeşitlilik hesaplamasıdır. Bir kommunitede türlerin nisbi bolluğu çeşitliliğe etki eden önemli bir faktördür (27,28).

Ülkemizde yapılan fitoplankton çalışmaları ise aşağıdaki gibidir:

Yurdumuzda tatlı su alg florası ile ilgili ilk çalışma 1949 yılında yapılmıştır (29). Başlangıçta floristik analizler şeklinde yürütülen bu çalışmalar (30-33), tatlı su alglerinin kompozisyonu, mevsimsel değişimleri ve bu değişimleri etkileyen ekolojik özelliklerin kalitatif ve kantitatif incelenmesi şeklinde devam etmiştir. Bu konularda yapılan ilk araştırmada, Kurtboğazi Baraj Gölü fitoplanktonunun floristik kompozisyonu, mevsimsel değişimi ve klorofil-*a* miktarları saptanmıştır (34). Daha sonra Mogan Gölü (35), Çubuk-I Baraj Gölü (36), Beytepe ve Alap Göletleri (37) ve Bayındır Baraj Gölü'nde (38) yapılan çalışmalarda fitoplankton ve kıyı bölgesi alglerinin floristik kompozisyonları ve mevsimsel değişimleri ile klorofil-*a* yoğunlukları araştırılmıştır. Diğer bir araştırmada da Beytepe ve Alap Göletleri dışında kalan, Ankara çevresindeki göllerde yapılan incelemede fitoplanktonun taksonomik listesi topluca verilmiştir (39). Ayrıca Konya-Altınapa Baraj Gölü (40), Beyşehir Gölü (41), Hafik Gölü (42), Eğirdir Gölü (43), Hafik ve Tödürge Gölleri'nin geçmiş ve şimdiki diyatome floranın kalitatif olarak incelenmesi (44), Uluabat Gölü (45) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi, Devegeçidi Baraj Gölü algleri (46) incelenmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erzurum-Tortum Gölü (47), Tercan Baraj Gölü (48), Erzurum-Palandöken Göleti (49) fitoplanktonu ve kıyı bölgesi algleri incelenmiş ve Ardahan-Çıldır Gölü'nün planktonik diyatomelerinin tanımlanması (50) çalışmaları yapılmıştır. Doğu Anadolu Bölgesinde son yıllarda yapılan bir çalışma ise Aktaş gölünün limnolojik özellikleri üzerinedir. (51) Ege Bölgesi'nde Afyon-Karamık Gölü (52), Bafa Gölü (53), fitoplanktonu mevsimsel değişimi incelenmiştir. Ayrıca Manisa- Marmara Gölü (54-56), Gölcük (Bozdağ-İzmir) (57), Karagöl (Yamanlar-İzmir) (58, 59) planktonik algleri taksonomik yönden ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır. Karadeniz Bölgesi'nde ise Trabzon yöresi tatlı su diyatome florası (60), Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) (61-65) Sinop-Sarıkum Gölü (66) fitoplanktonu floristik olarak araştırılmış, Trabzon-Çaykara Uzungöl (60,67), Cernek Gölü (68), Tedi Göller ve Abant Gölü (69),

Karaboğaz Gölü (70), Yeşilırmak Havzası lagün göllerinden Akgöl (71), Simenit Gölü (72), Trabzon-Aygır ve Balıklı Gölleri'nin alg florası (73), Ladik Gölü (74), Gıcı Gölü (75) ve Tatlı Göl (76) fitoplanktonu floristik kompozisyon ve mevsimsel değişim yönünden incelenmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

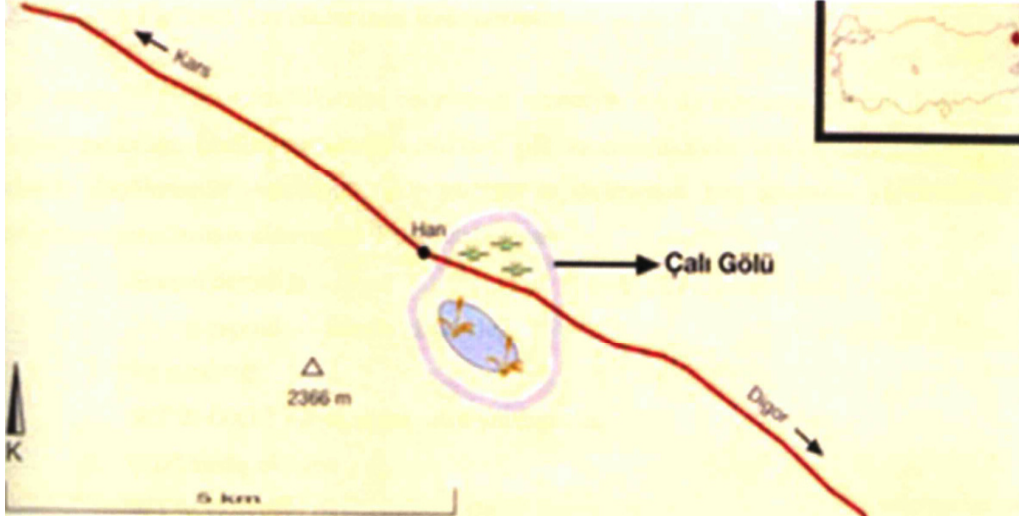
3.1. Çalışma Alanı ve Örnekleme Bölgeleri

3.1.1. Çalışma Alanının Tanımı

Çalı gölü, Kars kent merkezinin yaklaşık 20 km doğusunda bulunmaktadır. 2265 metre yüksekliğindeki gölün çevresi 1647 m, alanı ise 171273 m²'dir. Gölün derinliği tam olarak bilinmemektedir.

Kış aylarında havaların aşırı derecede soğumasıyla göl donmaktadır. Bahar aylarında ise; havaların ısınmasıyla beraber eriyen karlarla gölün su seviyesi yükselir. Yaptığımız çalışmalara göre; göl her hangi bir akarsuyla beslenmemektedir. Ayrıca yaz aylarında iklimin etkisiyle alınan yağışların da su seviyesine her hangi bir katkısı bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra; sonbahara doğru su seviyesinde meydana gelen belirgin azalmaya bağlı olarak, gölün bazı yerlerinin bataklığa dönüştüğü de gözlemlenmiştir.

Gölün çevresinde sadece beş aileden oluşan bir yerleşim merkezi vardır. Ailelerin büyükbaş hayvancılık yaptıkları gözlemlenmiştir. Ancak; gölü tehdit edici boyutlarda tarımsal ya da hayvansal aktivite şimdilik yoktur.



Şekil 1. Çalı Gölü ve Çevresini Gösteren Harita (77)



Şekil 2. Çalı Gölü'nün Çalışma Sırasında Çekilmiş Fotoğrafı

3.1.2. Örnekleme Süresi ve Örnek Alım Sıklığı

Göl suyunun fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla Mayıs-Eylül 2010 tarihleri arasında, 5 ay süreyle yürütülen örnekleme dönemi boyunca ayda bir kez olmak üzere, toplam 5 kez örnekleme yapılmıştır. Her örnekleme döneminde göl üzerindeki 3 noktada suyun fiziksel özellikleri yerinde ölçülmüştür. Fitoplankton ve klorofil-a analizleri için ise; aynı noktalardan bahçe hortumu kullanılarak su örneği alınmıştır.

3.2. Su Kalitesinin Belirlenmesi

3.2.1. Fiziksel Özellikler

3.2.1.1. Sıcaklık Ölçümleri (°C): Su yüzeyinin 0,5 m altından termometre ile sıcaklık ölçümleri yapılmıştır.

3.2.1.2. pH Ölçümleri: Su yüzeyinin yaklaşık 0,5 m altından taşınabilir pH metre ile ölçümler yapılmıştır (WTW 315i pH metre set).

3.2.1.3. Çözünmüş oksijen ölçümleri (O₂): Su yüzeyinin 0,5 m altından WTW OXI 197i marka oksijen metre ile yapılmıştır.

3.2.1.4. Elektriksel İletkenlik Ölçümleri (Kondüktivite): Ölçümler su yüzeyinin 0,5 m altından WTW cond. 315i set ile yapılmıştır.

3.2.2. Klorofil-a Miktarının Belirlenmesi

Klorofil analizi aseton metoduyla yapılmıştır. Bunun için örnekler magnezyum karbonat çözeltisiyle (1-2 damla) ıslatılan filtre kağıtlarından (Pall corporation 25 mm) şırınga yardımıyla geçirilmiştir. Her bir filtre kağıdı ortadan ikiye katlanarak torbalara yerleştirilmiştir. Torbaların üzerine örnek numaraları ve filtre edilen sıvı miktarı yazılmıştır. Torbalar buzdolabında koruma altına alınmıştır. Analiz için her bir filtre kağıdı bir miktar kum yardımı ve asetonla (%90'lık, soğuk aseton) havanda ezilmiştir. Ezilme işlemi sırasında 10 ml asetonun bir kısmı havanda ezilecek filtre kağıdının üstüne, geri kalan miktar ise santrifüj tüpüne boşaltılmıştır. Ezme işleminden sonra havanın kolu tüpteki asetonla yıkanmış ve havadaki karışım tekrar tüpe boşaltılmıştır. Her bir örnek için aynı işlemler yapıldıktan sonra tüplerin ağzı

kapatılmış ve tüpler toplu halde 1 gece buzdolabında tutulmuştur. Buzdolabından çıkarılan örnekler santrifüj (3000 ppm, 5dk) edildikten sonra; önce asitsiz olarak 663 ve 750 nm de, daha sonra %10'luk HCL (3-5 damla) ile muamele edilerek yine 663 ve 750 nm'de spektrometre yardımıyla 1 cm'lik küvetlerde okunmuşlar ve değerler kaydedilmiştir. Klorofil miktarı ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$Cu = 26.73 \times \text{Aseton Miktarı} \times (\text{Asitsiz (663 Değeri-750 Değeri)} - (\text{Asitli 663 Değeri-750 Değeri}) / \text{Örnek Miktarı} \times \text{Küvet Büyüklüğü}$

3.2.3. Fitoplankton Örneklerinin Niteliksel Olarak İncelenmesi

Fitoplankton örnekleri bahçe hortumu yardımıyla belirlenen 3 istasyondan su yüzeyinin yaklaşık 0,5 m altından çekilmiştir. Alınan örnekler laboratuvar ortamında incelenmiştir. Fitoplankton teşhisleri Olympus Vanox araştırma mikroskopunda x1000 büyütmede, geçerli kitap ve referanslardan yararlanılarak yapılmıştır (78-88).

4. BULGULAR

4.1. Su Kalitesi

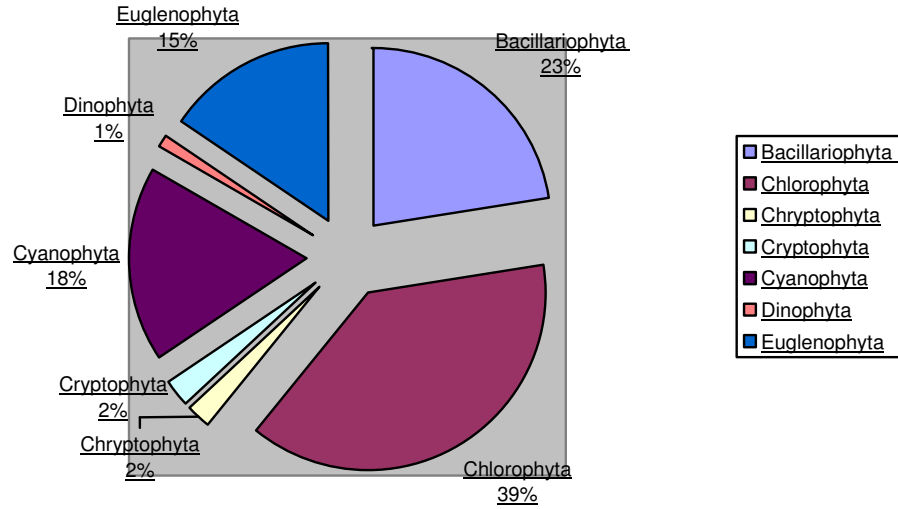
Göl suyunda yapılan ölçümler sonucunda Tablo görüldüğü gibi sudaki pH miktarı, Mayıs ayında en yüksek değere, Temmuz ayında en düşük değere ulaşmıştır. Çözünmüş oksijen miktarı Ağustos ayında en yüksek değerde belirlenirken, Mayıs ayında en düşük değer ölçülmüştür. Suyun elektriksel iletkenliğindeki en yüksek değer Eylül ayında, en düşük değer ise Mayıs ayında görülürken Mayıs ayını takip eden aylarda iletkenlik sürekli artmıştır. Suyun sıcaklığında en yüksek değer Ağustos, en düşük değer ise Mayıs ayında ölçülmüştür. Klorofil-a miktarında ise en yüksek değer Eylül ayında, en düşük miktar Mayıs ayında hesaplanırken, başlangıçtan sona doğru sürekli artış gözlemlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Göl suyunun fiziksel özelliklerinin aylık ölçümleri

Aylar	pH (log birim)	Çözünmüş O₂ (mg l⁻¹)	İletkenlik (µScm⁻²)	Sıcaklık (°C)	Secchi (cm)	Klorofil-a (µg l⁻¹)
Mayıs	7,51±0,24	1,93±0,12	102,20±35,52	18,33±0,58	72,67±5,03	0,070±0,018
Haziran	6,84±0,54	2,21±0,09	104,93±5,66	21,67±0,53	74,33±6,11	0,110±0,016
Temmuz	6,68±0,63	5,46±0,30	116,67±6,43	22,67±0,53	70±2,64	0,132±0,046
Ağustos	7,11±0,73	6,46±1,72	120,67±18,00	24,50±0,50	65,67±2,08	0,212±0,023
Eylül	7,36±0,56	5,02±1,07	126,00±13,75	23,33±1,53	63,33±2,08	0,369±0,048
X±SD	7,1±0,35	4,22±2,03	114,09±10,21	22,1±2,35	69,2±4,63	0,179±0,112

4.2. Teşhis Edilen Fitoplankton Türleri

Çalı Gölü'nde çalışma süresi içinde yapılan fitoplankton örnekleme sonuçları; Bacillariophyta(19), Chlorophyta(32), Chrysophyta(2), Cryptophyta(2), Cyanophyta(15), Dinophyta(1) ve Euglenophyta(13) divizyonlarına ait toplam 84 takson teşhis edilmiş olup; bunların 59 adedi ise tür düzeyinde belirlenmiştir. Chlorophyta mensupları, toplam takson sayısının %39'unu, Bacillariophyta %23'ünü, Cyanophyta %18'ini, Euglenophyta %15'ini oluşturmuştur (Şekil 3). Chrysophyta ve Cryptophyta 2'şer taksonla, Dinophyta divizyonu ise 1 taksonla düşük yüzde ile temsil edilmişlerdir. Fitoplanktonun başlıca üyeleri; Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta mensuplarından oluşmuştur. Çalı gölü fitoplanktonunu oluşturan algler tür düzeyinde Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 3. Araştırma alanında bulunan taksonların divizyonlara göre %'lik dağılımı

Tablo 2. Çalı Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu

BACILLARIOPHYTA

Amphora ovalis Kützing.

Asterionella sp.

Cyclotella meneghiniana Kützing.

Cyclotella kützingiana Thwaites

Cymbella microcephala Grunow in Van Heurck

Cymbella minuta Hisle ex Rabenhorst

Diatoma vulgare Bory

Fragilaria capucina Desmazieres

Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst

Gomphonema truncatum Ehrenberg

Navicula lanceolata Ehrenberg

Navicula minuscula Grunow in Van Heurck

Navicula sp.

Navicula sp.

Nitzschia sp.

Stephanodiscus hantzschii Grunow in P.T Cleve & Grunow

Surirella sp.

Synedra capitata Ehrenberg

Tabellaria sp.

CHLOROPYHTA

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs

Ankistrodesmus gracilis

Botryococcus branuii Kützing

Chlamydomonas regularis Korshikov

Chlamydomonas sp.

Chlorella vulgaris

Cladophora sauteri (Nees von Eisenbeck ex Kützing) Kützing

Closterium calosporum Wittrock

Closterium ehrenbergii meneghini ex Ralfs

Closterium sp.
Coelastrum cambricum W. Archer
Cosmarium subcrenatum Hantzsch
Elekatothrix gelatinosa
Gloeocystis sp.
Lagerheimia sp.
Monoraphidium irregulare (G.M. Smith) Komarkova- Legnerova
Oocystis elliptica West
Oocystis sp.
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh. Var.
Pediastrum duplex Meyen
Pediastrum simplex Meyen
Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat
Scenedesmus arcuatus Lemmermann
Scenedesmus armatus (R. Chodat) R. Chodat
Scenedesmus communis E.H. Hegewald
Scenedesmus falcatus Chodat
Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brebisson
Schroederia setigera (Schroed.) Lemm.
Staurastrum denticulatum (Nageli) W.Archer
Staurastrum cingulum (West & G:S:West) G.M.Smith
Tetraedron triangulare (Chodat) Komarek

CHRYSOPYHTA

Dinobryon sp.

Tribonema sp.

CRYPTOPHYTA

Chroomonas sp.

Cryptomonas ovata Ehrenberg

CYANOPHYTA

Anabaena flos – aquae Kützing

Anabaena oscillariodes Bory de Saint-Vincent

Anabaena spiroides Klebahn

Anabaenopsis circularis (G.S. West) Woloszynska & Miller

Anabaenopsis elenkinii Miller

Chroococcus minor (Kützing) Nageli

Chroococcus turgidus (Kützing) Nageli

Gloeocapsa punctata Nageli

Gloeocapsa sp.

Lyngbya contorta Lemmermann

Lyngbya sp.

Nostoc sp.

Oscillatoria brevis Kützing ex Gomont

Phormidium sp.

Spirulina sp.

DINOPHYTA

Peridinium sp.

EUGLENOPHYTA

Euglena gracilis Klebs

Euglena oxyuris Schmarda

Euglena sp.

Euglena spirogyra Ehrenberg

Euglena tripteris (Dujardin) Klebs

Lepocinilis sp.

Phacus caudata Drezepolski

Phacus granum Drezepolski

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin

Phacus sp.

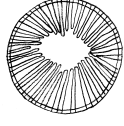
Trachelomonas armata (Ehrenberg) F. Stein

Trachelomonas caudata (Ehrenberg) F. Stein

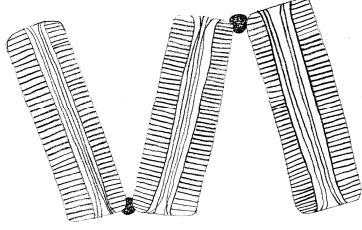
Trachelomonas sp.

Şekil 4. Fitoplanktonik Organizma Şekilleri

Şekil 4.1. Bacillariophyta



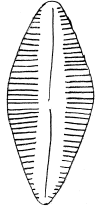
Şekil 4.1.1. *Cyclotella meneghiniana*



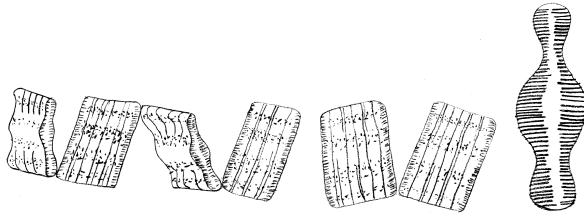
Şekil 4.1.2. *Diatoma vulgare*



Şekil 4.1.3. *Fragilaria capucina*

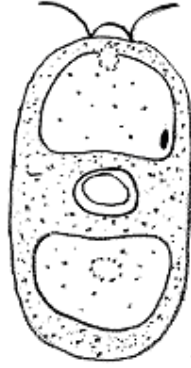


Şekil 4.1.4. *Navicula minuscula*



Şekil 4.1.5. *Tabellaria sp.*

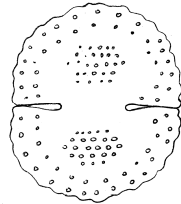
Şekil 4.2. Chloropyhta



Şekil 4.2.1. *Chlamydomonas regularis*



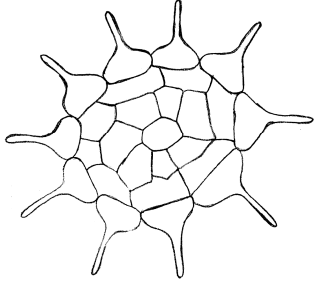
Şekil 4.2.2. *Closterium ehrenbergii*



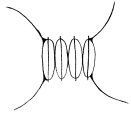
Şekil 4.2.3. *Cosmarium subcrenatum*



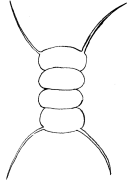
Şekil 4.2.4. *Elekatothrix gelatinosa*



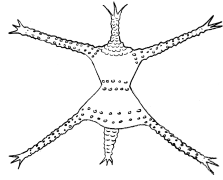
Şekil 4.2.5. *Pediastrum simplex*



Şekil 4.2.6. *Scenedesmus armatus*



Şekil 4.2.7. *Scenedesmus quadricauda*



Şekil 4.2.8. *Staurastrum cingulum*

Şekil 4.3. Cyanophyta



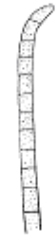
Şekil 4.3.1. *Anabaena spiroides*



Şekil 4.3.2. *Gloeocapsa punctata*

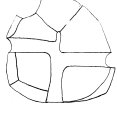


Şekil 4.3.3. *Nostoc sp.*



Şekil 4.3.4. *Oscillatoria brevis*

Şekil 4.4. Dinophyta



Şekil 4.4.1. *Peridinium sp.*

4.3. Fitoplankton Türlerinin Mevsimsel Değişimi

Çalışma süresi içinde fitoplankton türlerindeki artışlar, genellikle Temmuz, Ağustos aylarında kaydedilmiştir. Çoğunlukla fitoplankton türleri Mayıs, Haziran Temmuz aylarında artış göstermiş olup, Ağustos ve Eylül aylarında azalma görülmüştür. Türlerin en az görüldüğü aylar Mayıs ve Haziran aylarıdır. Yaz aylarında içinde ise; Haziran ayı tür sayısının en düşük bulunduğu ay olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3. Çalı Gölü’ndeki fitoplankton türlerinin aylara göre dağılımı

TAKSONLAR	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL
BACILLARIOPHYTA					
1 <i>Amphora ovalis</i> Kützing.			+		
2 <i>Asterionella</i> sp.			+		
3 <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing.			+		
4 <i>Cyclotella kützingiana</i> Thwaites	+		+		+
5 <i>Cymbella microcephala</i> Grunow in Van Heurck				+	+
6 <i>Cymbella minuta</i> Hisle ex Rabenhorst			+	+	
7 <i>Diatoma vulgare</i> Bory					+
8 <i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres				+	+
9 <i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst					+
10 <i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg					+
11 <i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg				+	
12 <i>Navicula minuscula</i> Grunow in Van Heurck				+	
13 <i>Navicula</i> sp.					+
14 <i>Navicula</i> sp.					+
15 <i>Nitzschia</i> sp.		+			+
16 <i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow in P.T Cleve & Grunow			+		

17	<i>Surirella sp.</i>	+	+		
18	<i>Synedra capitata</i> Ehrenberg				+
19	<i>Tabellaria sp.</i>				+
CHLOROPHYTA					
20	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	+	+		+
21	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	+	+		+
22	<i>Botryococcus branuii</i> Kützing		+		
23	<i>Chlamydomonas regularis</i> Korshikov			+	+
24	<i>Chlamydomonas sp.</i>			+	+
25	<i>Chlorella vulgaris</i>	+	+		
26	<i>Cladophora sauteri</i> (Nees von Eisenbeck ex Kützing) Kützing				+
27	<i>Closterium calosporum</i> Wittrock			+	+
28	<i>Closterium ehrenbergii</i> meneghini ex Ralfs				+
29	<i>Closterium sp.</i>			+	+
30	<i>Coelastrum cambricum</i> W. Archer			+	
31	<i>Cosmarium subcrenatum</i> Hantzsch			+	
32	<i>Elekatothrix gelatinosa</i>				+
33	<i>Gloeocystis sp.</i>			+	
34	<i>Lagerheimia sp.</i>			+	

35	<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M. Smith) Komarkova-Legnerova						+
36	<i>Oocystis elliptica</i> West	+	+	+		+	+
37	<i>Oocystis</i> sp.				+		
38	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Menegh. Var.			+	+		
39	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	+	+		+	+
40	<i>Pediastrum simplex</i> Meyen	+	+				
41	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat			+	+		+
42	<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemmermann				+		+
43	<i>Scenedesmus armatus</i> (R. Chodat) R. Chodat	+					+
44	<i>Scenedesmus communis</i> E.H. Hegewald				+		+
45	<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat						+
46	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brebisson						+
47	<i>Schroederia setigera</i> (Schroed.) Lemm.	+	+	+			
48	<i>Staurastrum denticulatum</i> (Nageli) W.Archer	+	+				+
49	<i>Staurastrum cingulum</i> (West & G:S:West) G.M.Smith				+		+
50	<i>Tetraedron triangulare</i> (Chodat) Komarek				+		
51	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs			+			+
	CHRYSOPHYTA						
52	<i>Dinobryon</i> sp.						+

70	<i>Spirulina sp.</i>			+		+
	DINOPHYTA					
71	<i>Peridinium sp.</i>			+		+
	EUGLENOPHYTA					
72	<i>Euglena gracilis</i> Klebs			+		
73	<i>Euglena oxyuris</i> Schmarada			+		
74	<i>Euglena sp.</i>			+		+
75	<i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg					+
76	<i>Euglena tripteris</i> (Dujardin) Klebs					+
77	<i>Lepocinilis sp.</i>					+
78	<i>Phacus caudata</i> Drezepolski					+
79	<i>Phacus granum</i> Drezepolski		+			
80	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin		+	+		+
81	<i>Phacus sp.</i>			+		+
82	<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) F. Stein					+
83	<i>Trachelomonas caudata</i> (Ehrenberg) F. Stein					+
84	<i>Trachelomonas sp.</i>			+		+

Tablo 4. Çalı Gölü'ndeki fitoplankton türlerinin aylara göre sayı dağılımı

Taksonlar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Cyanobacteria	4	4	9	7	6
Chlorophyta	9	12	18	14	9
Euglenophyta	2	2	4	7	5
Bacillariophyta	2	2	6	5	11
Cryptophyta	1	1	1	1	0
Dinophyta	0	0	1	1	0
Chrysophyta	0	0	0	0	2

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir göldeki plankton dinamiğini anlamının yolu, bu ekosistemlerin işleyişini bilmekten geçer. Bu araştırmada Kars Çalı Gölü'nde toplam 3 istasyonda, Mayıs 2010-Eylül 2010 tarihleri arasında aylık olarak fitoplankton örneklemeleri yapılmıştır. Ayrıca örnekleme yapılan istasyonlardan alınan göl suyu örneklerinde bazı fizikokimyasal parametrelerin in situ olarak ve laboratuvarında analizleri ile gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda ortaya çıkan, su kalitesi özelliklerinin aylara ve istasyonlara göre değişimi literatür ışığında, konuyu ilgilendiren yönleriyle tartışılmıştır.

5.1. Su Kalitesi

5.1.1. Sıcaklık: Sıcaklık kimyasal tepkimelerin hızını düzenlemekle birlikte biyokimyasal ve fizyolojik olarak da etkilidir. "Van't Hoff Yasası"na göre, sıcaklığın 10°C'lik artışı kimyasal tepkimelerin hızını 1,5-4 kez artırmaktadır. Bu olgu Q_{10} faktörü olarak adlandırılır (89). Göl suyunun sıcaklığı gölün coğrafik konumuna, mevsimlere, derinliğine, alanına, içinde bulunan erimiş madde miktarına ve soğurduğu güneş enerjisine bağlı olarak değişiklik gösterir (90).

Araştırma süresince ölçülen sıcaklık değeri en yüksek 24,50 (Ağustos), en düşük 18,33 (Mayıs), ortalama 22,1'dir. Sıcaklığın araştırma boyunca ölçümlerinin 10°C'den aşağıya düşmemesi, araştırmanın ilkbahar sonu ve yaz aylarında yapılmasından kaynaklanmaktadır. Çalı Gölü'nde Mayıs ayından itibaren Ağustos ayına kadar düzenli olarak yükselen yüzey suyu sıcaklığı, bu dönemden sonra aynı biçimde azalmıştır.

Ülkemiz göl ve baraj göllerinde yapılan birçok limnolojik çalışmada, bu araştırmada ölçülen sıcaklık değerlerine benzer sonuçlar bulunmuştur. Örneğin, Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 4-25 (91), Atatürk Baraj Gölü'nde 18,9 (92), Menzelet baraj Gölü'nde 6,2-30 (93), Aslantaş Baraj Gölü'nde 22,5 (94), Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Göllerinde en yüksek 24 ve 26°C (95) olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmanın yapıldığı Çalı Gölü'nün bir yüksek irtifa gölü (2265 m) oluşunun

sıcaklığın 25°C'nin üstüne çıkmamasında önemli bir etken olduğu söylenebilir. Aynı şekilde göl; sığ bir göl olduğundan (ortalama derinlik 1 m) sıcaklık 18°C'nin altına da düşmemiştir.

5.1.2. pH: pH'ın su kimyası üzerinde birçok etkisi olduğundan, doğrudan ve dolaylı etkisinin belirlenmesi oldukça güçtür (89). Örneğin, su ortamında, bitkisel organizmaların karbondioksit alımında pH'ın etkisi 8'i aşmadıkça önemli değildir (90).

Sucul ortamın pH değeri, besin tuzlarının suda bulunuşunda ve organizma tarafından alınışında çok önemlidir (96). Göllerde, pH değeri 8,8'i geçtikten sonra özümleme etkinliği önemli oranda azalmakta ya da sınırlanmaktadır. Alg hücrelerinin, karbon kaynağını olarak öncelikle CO₂'e olan gereksinimlerine göre dizilişi şu şekildedir. Melosira<Asterionella<Fragilaria<Ceratium hirudinella<Microcystis auginosa (97).

Çalı Gölü'nde pH değeri en yüksek 7,51 (Mayıs), en düşük değer 6,68 (Temmuz), ortalama 7,1 ölçülmüştür.

Türkiye'deki bazı göllerde yapılan diğer çalışmalara bakıldığında, aşağı - yukarı birçok gölde yaklaşık değerler görülmektedir. Örneğin, pH değeri Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 7-9,5 (91), Atatürk Baraj Gölü'nde 8,17 (92), Menzelet baraj Gölü'nde 7,5-8,81 (93), Aslantaş Baraj Gölü'nde 8,03 (94), Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Göllerinde 8,18 ve 8,11 (95) olarak belirlenmiştir.

Tatlısu göllerinin pH'sı genellikle 6-9 aralığında değişmektedir. pH'yı etkileyen en önemli faktörlerden birisi CO₂ miktarıdır. CO₂ ile pH arasında ters orantı vardır. Yani; CO₂ yükseldikçe pH düşer veya tersi olur. Çalı Gölü'nde artan klorofil-a miktarına (dolayısıyla fitoplankton yoğunluğuna) bağlı olarak pH'da artmıştır. Çünkü artan fitoplankton miktarıyla fotosentez artmış, bunun sonucu olarak ortamdaki CO₂ kullanılmış ve azalan CO₂ pH'nın artmasına sebep olmuştur

5.1.3. Çözünmüş Oksijen: Çözünmüş oksijen su kalitesinin en önemli göstergelerinden biri olup, ortamdaki metabolik olayların düzenleyicisidir (98). Sucul ortamlardaki oksijen miktarı, fotosentez ve solunum gibi biyolojik olaylar ile

su sıcaklığı tabakalaşması, çözülmüş oksijen dağılımını da belirler. Derin göllerde oluşan sıcaklık tabakalaşması, çözülmüş oksijen dağılımını da belirler. Ötrofik göllerde hipolimnionun aşağı bölgelerine doğru inildikçe oksijen azalırken, karbondioksit miktarı artış göstermektedir (90).

Bu araştırmada oksijen miktarı en yüksek 6,46 (Ağustos), en düşük 1,93 (Mayıs), ortalama 4,22 mg/l olarak belirlenmiştir.

Türkiye'deki bazı göllerde yapılan diğer çalışmalara bakıldığında, Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 5,5-8 (91), Atatürk Baraj Gölü'nde 8,51 (92), Aslantaş Baraj Gölü'nde 8,7 (94), Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Göllerinde 8,44 ve 8,64 (95) olarak belirlenmiştir.

Tıpkı CO₂ gibi O₂'nin de pH ve klorofil-a miktarıyla ilişkisi vardır. CO₂'inaksine O₂ artışı pH'yı da artırır. Dolayısıyla artan klorofil-a oranıyla O₂ miktarı artmış, bu da pH'nın artmasına sebep olmuştur. Tablo 1'e bakıldığında gerçekten de pH ve klorofil-a arttıkça O₂ de (Eylül ayı dışında) artmıştır. Çalı Gölü sığ bir göl olduğundan, gölde sıcaklık tabakalaşması oluşmamaktadır. Dolayısıyla O₂ miktarı üzerinde sıcaklığın bir etkisi olmamıştır.

5.1.4. Elektriksel İletkenlik: Elektriksel iletkenlik değeri suda çözülmüş olan iyonik formdaki mineral bileşiklerinin, yani çözülmüş toplam katı madde miktarının bir sonucudur (98,99). Tatlı sularda görülen yüksek iletkenlik değeri ötrofikasyona doğru gidişin iyi bir göstergesidir (96). Bu çalışmada belirlenen iletkenlik değeri en yüksek 126,00 (Eylül), en düşük 102,20(Mayıs), ortalama 114,09 μScm^{-2} 'dir

Ülkemizde bazı göllerde yapılan diğer çalışmalarda, elektriksel iletkenlik değeri, Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 1307 (91), Atatürk Baraj Gölü'nde 366 (92), Menzelet Baraj Gölü'nde 304-375 (93), Kurtboğazı ve Çamlıdere Baraj Göllerinde 199 ve 153 μScm^{-2} (95) olarak belirlenmiştir.

Çalı Gölü'nde kaydedilen değerler gölün iletkenliğinin yüksek düzeylerde olmadığını göstermektedir. Her ne kadar bu çalışmada askıda katı madde ölçümleri yapılmamışsa da; gölün konumu düşünüldüğünde göle fazla miktarda madde girişi

söz konusu değildir. Dolayısıyla gölde iletkenliği artırıcı mineral bileşikler düşük seviyelerde beklenmektedir.

5.1.5. Secchi Diski Görünürlüğü: Göllerde trofik durumun bir göstergesi olarak kullanılan bu değer sudaki organik (plankton vb.) ve inorganik (kil, silt vb.) taneciklerden ileri gelen toplam bulanıklığın (türbidite) bir ölçüsüdür. Bu değer, ilgili suyun verimliliği hakkında yaklaşık bir düşünce oluşturur (100).

Bu araştırmada ölçülen Secchi diskisi görünürlüğü en düşük 63,33 (Ağustos), en yüksek 74,33 (Haziran), ortalama olarak 69,2 cm'dir.

Gölün ortalama derinliğinin 1 m olduğu düşünülürse Secchi diskisi görünürlüğünün yüksek olduğu söylenebilir. Ancak artan fitoplankton yoğunluğunun görünürlüğü olumsuz yönde etkilediği de gözden kaçmamaktadır. Örneğin Secchi diskisi görünürlüğünün en yüksek olduğu Haziran ayında klorofil a yoğunluğu düşük seviyelerde iken; klorofil-a'nın yüksek seviyelere ulaştığı Ağustos ayında ise en düşük olarak belirlenmiştir.

Ülkemiz göllerinde yapılan çeşitli çalışmalarda, Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 400-700 (91), Menzelet Baraj Gölü'nde 100-475 (93), Aslantaş Baraj Gölü'nde 250 (94), Kurtboğazi ve Çamlıdere Baraj Göllerinde 156 ve 220 cm (95) olarak belirlenmiştir.

5.1.6. Klorofil-a Miktarı: Temel fotosentetik pigment olan klorofil-a, sudaki algal biyomasın bir göstergesidir (100, 101). Çalı Gölünde belirlenen klorofil-a değeri en yüksek 0,369 $\mu\text{g l}^{-1}$ (Eylül), en düşük değer 0,070 $\mu\text{g l}^{-1}$ (Mayıs), ortalama 0,179 $\mu\text{g l}^{-1}$ 'dir.

Ülkemiz göllerinde yapılan çalışmalarda, Kesikköprü Baraj Gölü'nde, 0,007-0,124 (91), Aslantaş Baraj Gölü'nde 31,44 (94), olarak bulunmuştur. Bu araştırmada, klorofil-a oksijen miktarı, sıcaklık değerlerinin yıllık değişimleri arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir. Klorofil-a değerinin en yüksek olduğu Eylül ayında elektrik iletkenliğinde en yüksek değerde olduğu görülmüştür.

Daha önce de belirtildiği gibi artan klorofil-a miktarı fotosentezi artırmış ve dolayısıyla ortamdaki O_2 miktarı da artmıştır. Sıcaklığın artması ise fitoplankton

gelişimini ve dolayısıyla da klorofil-a miktarını artırmıştır. Elektriksel iletkenlikle klorofil-a arasındaki pozitif ilişki ise; artan fitoplankton miktarıyla birlikte metabolik artıklar (özellikle çözünmüş organik karbon ve bazı iyonlar) suya daha fazla bırakılmış ve bunun sonucunda elektriksel iletkenlik artmıştır şeklinde bir yaklaşımla açıklanabilir.

Çalışmada 5 aylık örnekleme periyodu boyunca elde edilen verilerle hazırlanan bulgular, tablo ve şekillerde gösterilmiştir. Tablo ve şekillerden de anlaşılacağı gibi fitoplankton populasyonlarına ait dağılımlar aylara bağlı olarak değişmektedir. Bu değişmelerde ortama ait parametreler etkili olmakta ve belirli türlerin dominant, dolayısı ile de belirli türlerinde nadir bulunmasına sebep olmaktadır.

Çalı Gölü'nde çeşitli devrelerde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta üyelerinin baskın olduğu Chlorococcales-Pennales tipi bir plankton mevcuttur. Araştırma alanında tespit edilen 84 taksonun 32'si Chlorophyta, 19'u Bacillariophyta, 15'i Cyanophyta, 13'i Euglenophyta, 2'si Chrysophyta, 2'si Cryptophyta ve 1 Dinophyta divizyonlarına aittir.

Fitoplanktonda en yaygın ve hakim alg grubu, toplam sayısının %39'unu oluşturan Chlorophyta divizyonu olmuştur. Bu divizyo içindeki Chlorococcales üyeleri özellikle bazı aylarda dominant organizmalar olmuşlardır. Bu orodan *Monoraphidium irregulare*, *Pediastrum boryanum* ilkbahar ve yaz en bol bulunan türler olmuşlardır. Literatürlerde *Chlorococcales* üyelerinin ötrofik ve sığ göllerde hakim organizmalar olduğu belirtilmiştir (102,103). Yurdumuz ötrofik göllerinden Manisa-Marmara Gölü (104), Kurtboğazı, Çubuk-I Baraj Gölleri (95), Mogan Gölü (105), Karamık Gölü (106), Hafik Gölü'nde (107), *Scenedesmus*, *Oocystis* ve *Pediastrum* türleri bol olarak bulunmuştur. *Monoraphidium* türlerinin ise, oligotrof ve mezotrof göllerde yayılış gösterdiği bildirilmektedir (108). Ancak *Ankistrodesmus* cinsine benzerlik gösteren bu cins üyelerinin ılıman iklim kuşağında bulunan göllerde ötrofik *Chlorococcales* üyeleri arasında bulunabileceği de öne sürülmektedir. *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus gracilis*, *Pediastrum simplex*, *Scenedesmus quadricauda* ve *Schroederia setigera* Chlorococcales'in ara sıra görülen diğer türler olmuşlardır. *Tetrasporales* ordosundan sadece *Elekatothrix gelatinosa* ve *Gloeocystis sp.* türleri mevcut olup önemli derecede görülmemişlerdir.

Ancak ötrof özellikli Bafra Balık Göllerinde (109) belirli aylarda yüksek sayılara ulaşmışlardır. Volvocales'ten *Chlamydomonas regularis* ve *Chlamydomonas sp.* sadece Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüştür. Volvocales üyelerine daha çok sığ ve verimli göllerde rastlandığı belirtilmesine rağmen (103), Çalı Gölü'nde dominant hale ulaşmamışlardır. Bafra Balık Gölleri (110), ve Kurtboğazı Gölü'nde (111) dominant, Suat Uğurlu Barajı'nda (112) subdominant olarak rastlanmasına karşın Mogan (113) ve Hafik Gölü'nde (107) rastlanmamıştır. Desmidiiales üyeleri yaz aylarında arasıra ve ekseriya mevcut türler olmuştur. Desmidiiales üyeleri genellikle oligotrof göllerin karakteristik alg toplulukları içinde görülmektedir (103). Yurdumuzda araştırılan ötrof ve mezotrof göllerde (113-115) Desmidiiales üyelerine bol olarak rastlanmıştır. Buna karşın oligotrof özellikli Bayındır (116) ve Altınapa Baraj Gölleri'nde (117) hiç rastlanmamıştır veya birer tür ile temsil edilmiş olmaları ilgi çekicidir. Bununla beraber yurdumuzda yapılan araştırmalarda oligotrof karakterli bazı cinslerin ötrofik fitoplanktonda bol olarak bulunabileceği görüşü ileri sürülmüştür (105,115).

Çalı Gölü'nde Bacillariophyta divizyonu ikinci derecede önemli olmuştur. Bu divizyonun Centrales ordosu üyelerinden *Cyclotella eneghiniana* fitoplanktonu ilkbahar ve yaz aylarında çoğalmaları sırasında dominant olmuş ve en çok görülen tür olmuştur. *Cyclotella* türlerinden yurdumuzda araştırılan *Cyclotella ocellata*, Kurtboğazı (111), Çubuk-I (118), Bayındır (116), Altınapa (117) ve Tercan (119) baraj göllerinde ve ötrof özellikli Mogan Gölü (113), Karamık Gölü (115) fitoplanktonunda bol olarak bulunmaktadır. Pennales üyelerinden *Cymbella microcephala*, *Cymbella minuta* ve *Surirella sp.* örnek alınan ayların sadece ikisinde görülmüştür. Diğer Bacillariophyta üyeleri önemli sayılara ulaşamamış, ara sıra görülen organizmalar olmuşlardır. Özellikle oligotrof göllerde bulunan *Cyclotella* türleri ile, kıyı bölgesi sedimanları üzerinde iyi gelişen diğer diyatomelere ötrofik özellikteki göllerin fitoplanktonunda sık sık rastlanmaktadır. Bunun başlıca nedeni ötrofik göllerin sığ olması, gölün büyük kısmının sucul bitkilerle örtülü olması ve bol olarak gelişme imkanı bulan diyatomerlerin dalga hareketleriyle fitoplanktona karışmalarıdır (120). Bu özellik Karamık Gölü fitoplanktonunda da görülmektedir.

Çalı Gölü'nün üçüncü büyük divizyonu olan Cyanophyta divizyonunun *Nostocales* ordosundaki *Anabaena* üyeleri yaz aylarında özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında suda yeşil tanecikler oluşturacak şekilde aşırı çoğalmalar yapmışlardır. *Anabaena flos-aquae* sadece Mayıs ayında, *Anabaenopsis elenkinii* sadece Haziran ayında görülmezken diğer 4 ayda görülerek dominant türler olmuştur. *Anabaena oscillariodes*, *Chroococcus turgidus* *Gloeocapsa sp.* *Lyngbya contorta* *Lyngbya sp.* *Nostoc sp.* *Oscillatoria brevis* türleri sadece birer ayda görülmüş olup yaygın olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Euglenophyta divizyonu, Euglenales ordosundan *Phacus longicauda*'nın çoğunlukla bulunduğu gözlemlenmiştir. *Euglena sp.*, *Euglena spirogyra*, *Phacus sp.*, *Trachelomonas sp.* ve *Trachelomonas armata* sadece belirli aylarda görülmüşlerdir. *Euglena gracilis* ve *Euglena oxyuris* Temmuz, *Euglena tripteris*, *Trachelomonas caudata* ve *Phacus caudata* Eylül, *Phacus granum* Mayıs, *Lepocinilis sp.* Ağustos ayında bulunmuştur. Bafra Balık Gölleri'nde (109) 39 ve Manisa-Marmara Gölü'nde (121) 43 takson ile temsil edilen Euglenophyta üyeleri Çalı Gölü'nde 13 takson ile temsil edilmiştir. Takson sayısının fazla olmasında bu üç gölün sığ ve sucul bitkilerin göl yüzeyinin büyük bir bölümünü örtmüş olması nedeniyle artan organik madde miktarının önemli ölçüde etken olduğu ileri sürülmektedir (109).

Cryptophyta divizyonu *Chroomonas sp.* ve *Cryptomonas ovata* ile temsil edilmiştir. *Dinobryon sp.* ve *Tribonema sp.* taksonları ile temsil edilen Chrysophyta divizyonu sadece Eylül aylarında görülmüştür. Dinophyta divizyonu sadece *Peridinium sp.* taksonuyla temsil edilmiş olup, Temmuz ve Ağustos aylarında bulunmuştur.

Sonuç olarak; Çalı Gölü'nde 7 divizyoya ait fitoplankton türleri teşhis edilmiştir. Bu divizyolardan Chlorophyta en fazla (32 tür) türle temsil edilirken, Dinophyta en az (1 tür) türle temsil edilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde divizyoların temsil edildikleri tür sayıları aylara göre farklılık göstermektedir. Örneğin; Bacillariophyta divizyonu Mayıs ve Haziran aylarında iki türle temsil edilirken, izleyen aylarda artış göstermiş ve Eylül ayında 11'e ulaşmıştır. Bu dalgalanma çevresel koşullar ve türler arası rekabetle açıklanabilir. Bazı türler gelişim için özel şartlar istemektedir ve bu şartları ancak bazı aylarda

yakalayabilmişlerdir. Bunun yanı sıra bazı türler ise hemen hemen her koşulda gelişebilmektedir. Tablo 4'e bakıldığında tür çeşitliliğinin artışında rekabetinde rolü de kolaylıkla görülmektedir. Şöyle ki Bacillariophyta'nın 11 türle temsil edildiği Eylül ayında diğer divizyoların, Chrysopyhta dışında, tür sayıları azalmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Wetzel R. G., Likens G. E., Limnological Analyses, Third Edition, Springer-Verlag Inc., 429 pp., New York, 2000.
2. www.unep.org/vitalwater
3. Gülle İ., Karacaören Baraj Gölü (Burdur) Planktonunun Taksonomik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi, Doktora Tezi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 2005.
4. Newell G. E., Newell R. C., Marine Plankton, Hutchinson Educational Ltd., London, 1963.
5. Strickland J. D. H., Measuring The Production of Marine Phytoplankton, Minster of Fisheries, Buletin No: 122, Ottawa, 1960.
6. Davis C. C., The Marine and Fresh-Water Plankton, Michigan University Press, 1955.
7. Werbert H. H., Thurman V. V., Marine Biology, Harper Collins, Second Edition, New York, 1991.
8. Zeitzshel B., Why Study Phytoplankton, Phytoplankton Manual, Edited by A. Sournia, 1-5, 1978.
9. Soylu E. N., Liman Gölü (Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2006
10. Hasle G. R., Diatoms, Phytoplankton Manual, Edited by A. Sournia, 136-142, 1978.
11. Kennish M. J., Practical Hand Book of Marine Science, Second Edition, CRC Press, 1994.
12. Cirik S., Gökpınar Ş., Plankton Bilgisi ve Kültürü, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 1993.
13. Baretta-Bekker J. G., Duursma E. K., Kuipers B., R., Encyclopedia of Marine Sciences, Springer-Vergal, Germany, 1992.
14. Spector D. L., Dinoflagellates, Academic Press, Florida, 1984.
15. Valiela I., Marine Ecological Processes, Springer, Second Edition, 1995.
16. Baydar S., Tohumuz Bitkilerin Sistematığı, Cilt I, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1979.

17. Şişli N. M., Bozcuk A. N., Boşgelmez A., Genel Biyoloji, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1972.
18. Aykulu G., Tohumuz Bitkiler Sistematığı-I, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Notları, 1984.
19. Tomas C. R., Marine Phytoplankton, A Guide to Naked Flagellates and Coccolithophorids, Academic Press, 1993.
20. Jassby A., Spirulina: a model for microalgae as human food. In Algae and Human Affairs. Edited by Lembi and Waaland. Pub. by Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 1988.
21. Cirik S. ve Gökpınar Ş., Plankton Bilgisi ve Kültürü, E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları, No:47, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 274 s., 1993.
22. Pielou E. C., The Interpretation of Ecological Data, Wiley, New York, 1994.
23. Soylu E. N., Gönüloğlu A., Phytoplankton and seasonal variations of the River Yeşilirmak, Amasya, Turkey. Tr. J. Fish. Aqu. Sci., 3, 17-24, 2003.
24. Soylu E. N. ve Gönüloğlu A., Epipelagic algal flora and seasonal variations of River Yeşilirmak, Amasya, Turkey. Cryptogamie Algologie, 26 (4): 373-385, 2005.
25. Taş B., Derbent Baraj Gölü (Bafra, Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve mevsimsel Değişimi Üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 106 s., 2003.
26. Gray J. S., The measurement of species diversity: an example from the continental shelf of Norway. J. Experimental Mar. Biol. and Ecol., 250, 23-49, 2000.
27. Whittaker R. H., Dominance and diversity in land plant communities. Science (Washington D. C.), 147: 250-260, 1965.
28. Hurlbert S. H., The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. Ecology, 52: 577-586, 1971.
29. Geldiay R., Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli Olarak İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Fak. Mec., 2:146-252, 1949.
30. Güner H., Karagöl'ün Makro ve Mikro Vegetasyonu Hakkında Ön Çalışmalar, Ege Üniversitesi Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, No:65, 33 s., 1969.
31. Güner H., Küçükçekmece Gölü ve Çevresinin Alg Vegetasyonu, Bitki 1 (1):47-54, 1974.

32. Ongan T., Eğridir Gölü Spirogyra Türleri ve Aşırı Çoğalmalarının Nedenleri Hakkında, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:1, No:1, 21 s., 1970.
33. Tanyolaç J. ve Karabatak M., Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti, TÜBİTAK VHAG-91:1-50, 1974.
34. Aykulu G. ve Obalı O., Phytoplankton Biomass in the Kurtboğazi Dam Lake, Commun. Fac. Sci. Univ. Ank., ISSN 0256-7865, Ser. C, 2, 24, 29-44, 1981.
35. Obalı O., Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 1, 91-104, 1984.
36. Gönüloğlu A. ve Aykulu G., Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar I. Fitoplanktonun Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, Az. 8, 3, 330-342, 1984.
37. Ünal Ş., Beytepe ve Alap Göletlerinde Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 1, 121-137, 1984.
38. Gönüloğlu A., Studies On the Phytoplankton of the Bayındır Dam Lake Commun, Fac. Sci. Univ. Ank., ISSN 0256-7865, Ser. C, 3, 21-38, 1985.
39. Aykulu G., Obalı O. ve Gönüloğlu A., Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonun Yayılışı, Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilim., 7, 277-288, 1983.
40. Yıldız K., Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, Kısım I: Fitoplankton Topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, A2, 9, 2, 419-427, 1985.
41. Cirik S., Cirik Ş. ve Benli H. A., Beyşehir Gölü Su Florası ve Mevsimsel Değişimleri, Ege Üniv., Su Ürünleri Dergisi, Cilt 8, Sayı 31-32, 155-175, 1991.
42. Kılınç S. ve Dere Ş., Hafik Gölü (Sivas) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas 21-23 Eylül 1988, 589-605, 1988.
43. Conk M. ve Cirik S., Eğirdir Gölü Fitoplanktonu Üzerinde Bir Araştırma, Göller Bölgesi Tatlı Su Kaynaklarının Korunması ve Çevre Sorunları Sempozyumu, Isparta, 393-411, 1991.
44. Kılınç S. ve Sıvacı E. R., A Study on the Past and Present Diatom Flora of Two Alkaline Lakes, Tr. J. of Bot., 25, 373-378, 2001.
45. Karacaoğlu D., Dere Ş., ve Dalkıran N., A Taxonomic Study on the Phytoplankton of Lake Uluabat (Bursa). Tr. J. of Bot., 28, 473-485, 2004.

46. Baykal T., Açıkgöz İ., Yıldız K. ve Bekleyen A., A Study on Algae in Devegeçidi Dam Lake. Tr. J. of Botany, 28, 457-472, 2004.
47. Altuner Z., Tortum Gölü'nde Bir İstasyondan Alınan Fitoplanktonun Kalitatif ve Kantitatif İncelenmesi, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 2, 162-182, 1984.
48. Altuner Z. ve Gürbüz H., Tercan Baraj Gölü Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Bir Araştırma, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum 18-20 Temmuz 1990, 131-140, 1990.
49. Gürbüz H., Palandöken Göleti Algleri Üzerinde Kalitatif Araştırmalar, Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Fen Bil. Eğt. Anabilim Dalı, Erzurum, 132 s., 1993.
50. Akbulut A. ve Yıldız K., The Planktonic Diatoms of Lake Çıldır (Ardahan-Turkey), Tr. J. of Botany, 26, 55-75, 2002.
51. Özbay H. Ve Kılınç S., Limnological Studies on the Transboundary Turkish Soda Lake: Lake Aktaş, Fresenius environmental Bulletin, 17 (6), 722-731.,
52. Gönüloğlu A. ve Obalı O., Phytoplankton of the Karamık Lake (Afyon) Turkey, Commun, Fac. Sci. Univ. Ank., ISSN 0256-7865, Ser. C, 4, 105-128, 1986.
53. Cirik S., Metin C. ve Cirik Ş., Bafa Gölü Planktonik Algleri ve Mevsimsel Değişimleri, Çevre 89 Sempozyumu, Haziran 1989, Adana, 604-613., 1989.
54. Cirik-Altındağ S., Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu I- Cyanophyta, Doğabilim Dergisi, Temel Bilim., 6, 3, 67-81, 1982.
55. Cirik-Altındağ S., Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu II-Euglenophyta, Doğa Bilim Dergisi, A, 7, 3, 460-468, 1983.
56. Cirik-Altındağ S., Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu III- Chlorophyta, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 1, 1-8, 1984.
57. Cirik S. ve Cirik Ş., Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) Planktonik Algleri, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 131-150, 1989.
58. Cirik S. ve Cirik Ş., Algues Planctoniques du Lac de Karagöl-Yamanlar, İzmir I.Cyanophytes, Euglenophytes, Pyrrophytes et Chlorophytes, J. Facul. Sci. Ege University, Seri. B, Vol.11, No.2, 41-51, 1989.
59. Cirik S. ve Cirik Ş., Algues Planktoniques du Lac de Karagöl Yamanlar, İzmir II. Chrysophytes, J. Facul. Sci. Ege University, Series B, Vol.12, No.1, 43-51, 1990.
60. Şahin B., Trabzon Yöresi Tatlı Su Florası Üzerinde Bir Araştırma, Doğa Tr. J. Of Botany, 16, 104-116, 1992.

61. Gönüloğlu A. ve Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonunun Araştırılması, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, Erzurum, 121-130, 1990.
62. Gönüloğlu A. ve Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar I- Cyanophyta, Doğa, Tr. J. Of Botany, 16, 223-245, 1992.
63. Gönüloğlu A. ve Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar IV- Bacillorophyta, Dinophyta, Xanthophyta, OMÜ Fen Dergisi, 4, 1, 1-19, 1992.
64. Gönüloğlu A. ve Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar II. Euglenophyta, Doğa, Tr. J. Of Botany, 17, 163-169, 1993.
65. Gönüloğlu A. ve Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar III. Chlorophyta, Doğa, Tr. J. Of Botany, 17, 227-236, 1993.
66. Öztürk M., Bir Doğal Koruma Alanı Olan Sarıkum Gölü (Sinop) Makroskopik ve Mikroskopik Algleri, XII. Ulusal Biyoloji, Edirne 6-8 Temmuz 1994, 195-201, 1994.
67. Şahin B., Trabzon - Uzungöl'ün Algleri Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bil. Ens., Fen Bil. Eğt. Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 1993.
68. İşbakan B., Gönüloğlu A. ve Taş E., A study on the seasonal variation of the phytoplankton of Lake Samsun-Turkey) Tr. J. Fish. Aqu. Sci., 2: 121-128, 2002.
69. Atıcı, T. ve Obalı, O., Yedigöller ve Abant Gölü (Bolu) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi ve Klorofil-*a* Değerlerinin Karşılaştırılması E.U. Su Ürünleri Dergisi Cilt/19 Sayı (3-4): 381-389, 2002.
70. Arslan N., Karaboğaz Gölü Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 42 s, 1998.
71. Şehirli H., Akgöl (Terme-Samsun) Fitoplanktonunun Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 57 s., 1998.

72. Ersanlı E., Simentit Gölü (Terme-Samsun-Türkiye) Algleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 63 s., 2001.
73. Şahin B., Algal Flora of Lakes Aygır and Balıklı (Trabzon, Turkey), Tr. J. Of Botany, 24, 35-45, 2000.
74. Maraşlıoğlu F., Soylu E. N. ve Gönüloğlu A., Seasonal variation of the phytoplankton of Lake Ladik, Samsun, Turkey. J. Fresh. Ecol., Vol: 20; Number 3, 549-554, 2005.
75. Soylu E. N. ve Gönüloğlu A., Seasonal variation in the diversity, species richness and composition of the phytoplankton assemblages in a shallow lake. Cryptogamie Algologie, 27 (1):85-101, 2006.
76. Soylu E. N., Maraşlıoğlu F. ve Gönüloğlu A., Phytoplankton Seasonality of a shallow, Turbid Lake Algological Studies, Vol. 123, pp.95-110. 2007
77. http://rotary2430.org.tr/belgeler/2010/1154045745_1.doc
78. Talling, J. F. and Driver, D. Some problems in the estimation of chlorophyll a in a phytoplankton. Proceedings of a conference on a primary productivity measurement in Marine and freshwaters. MS. Doty. University of Hawaii, US Atomic Energy Commission Publication TID 7633 1961.
79. Lund, J. W. G., Kipling, C. And LeCren, D. E. The inverted microscope method of estimating algal members and the statistical basis of estimations by counting, Hydrobiologia, 49: 143-170, 1958
80. Canter-Lund, H. and Lund, J. W. G., Freshwater algae, their microscopic world explored Biopress Ltd. Bristol 1996
81. Krammer K. and Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae : Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis In: H. Etthl, J. Gerloff,. H. Heyning and D. Mollenhauer (Ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa, vol.2/4:1-437 Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1991
82. Krammer K. And Lange- Bertalot, H., Bacillariophyceae: Naviculaceae In: H. Etthl, J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer (Ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(1): 1-876 Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1986
83. Krammer K. And Lange- Bertalot, H., Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiceae, Surirellaceae. In: H. etthl, J. Gerloff, H. Heynig and d.Mollenhauer

- (Ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(2):1-596 Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1988
- 84.** Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. Bacillariophyceae: Centrales, fragilariaceae, Eunotiaceae In: H. Etthl, J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer (Ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(3):1-576 Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1991
- 85.** Harris, G.P. Phytoplankton ecology; structure, function and fluctuation Chapman & Hall, London 1986
- 86.** Harding, J.P and Smith, W.A, A key to the British freshwater cyclopid and calanoid copepods Freshwater Biological Association Scientific Publication No:18 Ambleside, U.K. 1974
- 87.** Lind, E.M. and Brook, A.J. Desmids of the English Lake District, Freshwater Biological Association Scientific Publication No:42 Ambleside, U.K. 1980
- 88.** Pontin, R.M., A key to British freshwater planktonic Rotifera, Freshwater Biological Association Scientific Publication No:38, 1978
- 89.** Lampert W., Sommer U., Limnoecology: the Ecology of Lakes and Streams. Translated by James F. Haney, Oxford Univ. Press, Inc., 382 p., New York, 1997.
- 90.** Goldman C. R., Horne A. J., Limnology. McGraw-Hill Int. Book Comp., 464 p., New York, 1983.
- 91.** Demiryürek B. E., Kesikköprü Baraj Gölü (Ankara) Fitoplanktonu ve Kıyı Bölgesi (Littoral Bölge) Alglerinin Ekolojik ve Floristik Olarak İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2000.
- 92.** Şahinöz E., Atatürk Baraj Gölü'nde Su Kalitesinin Tespiti ve Su Ürünleri Açısından Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 2001.
- 93.** Paksoy M., Menzelet Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) Fiziko-Kimyasal Özellikler, Zooplanktonik Organizmaların Tür Çeşitliliği, Yoğunluğu ve Mevsimsel Dağılımı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 69 s., Kahramanmaraş, 2002.
- 94.** Bozkurt A., Aslantaş Baraj Gölü (Osmaniye) Zooplanktonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 68 s., Adana, 2002.
- 95.** Demir N., Zooplankton of Two Drinking water Reservoirs in Central Anatolia: Composition and Seasonal Cycle. Turkish Journal of Zoology Vol:29, 9-16, 2005.

96. Harper D., Eutrophication of Freshwaters. Chapman&Hall, 327 p., London, 1992.
97. Reynolds C. S., The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, 384 p., 1993.
98. Tanyolaç J., Limnoloji. Hatiboğlu Yayınevi, , 237 s., Ankara, 1993.
99. Cole G. A., Textbook of Limnology. Third Edition, The C.V. Mosby Company, 401 p., ST. Louis, 1983.
100. Henderson-Sellers B., Markland H.R., Decaying Lakes: The Origins and Control of Cultural Eutrofication. John Wiley & Sons, 254 p., Chichester, 1987.
101. Wetzel R. G., Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition, Academic Press, 1006 pp., 2001.
102. Jarnefeld H., Plankton Als İndikator Der Trophiegruppen Seen, Soumal Tiedeakad, Tom, Anlls, Acad, Sci, Feen, Ser. A, IV Biol., 18 pp., 29, 332, 380, 393, 394, 1952.
103. Hutchinson G. E., A Treatise On Limnology Vol: II. Introduction To Lake Biology and the Limnoplankton, John Wiley and Sons. Inc., New York, London, Sydney, 115 p., 1967.
104. Cirik-Altındağ S., Manisa Marmara Gölü Fitoplanktonu III- Chlorophyta, Doğa Bilim Degisi, A₂, 8, 1, 1-8, 1984.
105. Aykulu G., Obalı O., Gönüloğ A., Ankara Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplanktonun Yayılışı, Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilim., 7, 277-288, 1983.
106. Gönüloğ A, Obalı O., Phytoplankton of the Karamık Lake (Afyon) Turkey, Commun, Fac. Sci. Univ. Ank., Ser. C, 4, 105-128, 1986.
107. Kılınç S., Dereli Ş., Hafik Gölü (Sivas) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas 21-23 Eylül, 589-605, 1988.
108. Legnerova J., The Genera *Ankistrodesmus* Corda and *Raphidium* Kützing and their Position in the Family *Ankistrodesmusmaceae*, Preslia 37: 1-8, 1965.
109. Gönüloğ A., Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerine Floristik Araştırmalar, *Euglenophyta*, Doğa, Tr, J. Of Botany, 17, 163-169, 1993.
110. Gönüloğ A., Çomak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar, *Chlorophyta*, Doğa, Tr, J. Of Botany, 17, 227-236, 1993.

111. Aykulu G., Obalı O., Phytoplankton Biomass in the Kurtboğazi Dam Lake, Commun. Fac. Sci. Univ. Ank., Ser. C, 2, 24, 29-44, 1981.
112. Yazıcı N., Gönüloğlu A., Suat Uğurlu Baraj Gölü (Çarşamba-Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik ve Ekolojik Bir Araştırma, E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt No: 11, Sayı: 42-43, 71-93, 1994.
113. Obalı O., Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A₂, 8, 1, 91- 104, 1984.
114. Cirik-Altındağ S., Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu I- *Cyanophyta*, Doğabilim Dergisi, Temel Bilim., 6, 3, 67-81, 1982.
115. Gönüloğlu A., Obalı O., Phytoplankton of the Karamık Lake (Afyon) Turkey, Commun, Fac. Sci. Univ. Ank., Ser. C, 3, 21-38, 1986.
116. Gönüloğlu A., Studies On the Phytoplankton of the Bayındır Dam Lake Commun, Fac., Sci., Univ., Ank., Ser. C, 3, 21-38, 1985.
117. Yıldız K., Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar, Kısım I: Fitoplankton Topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, A₂, 9, 2, 419-427, 1981.
118. Gönüloğlu A., Aykulu G., Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar Fitoplanktonun Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi, Doğa Bilim Dergisi, Az., 8, 3, 330-342, 1984.
119. Altuner Z., Gürbüz H., Tercan Baraj Gölü Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Bir Araştırma, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, 18-20 Temmuz, 131-140, 1990.
120. Gönüloğlu A., Çakmak Ö., Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar I-*Cyanophyta*, Doğa-Tr. J. Of Botany, 16, 223-245, 1992.
121. Cirik-Altındağ S., Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu II- *Euglenophyta*, Doğa Bilim Dergisi, A, 7, 3, 460-468, 1983.

7. ÖZGEÇMİŞ

29.04.1985 Kahramanmaraş'ta doğdu. İlkokulu Kahramanmaraş 100. Yıl İlkokulunda, orta ve liseyi Kahramanmaraş Çukurova Elektrik Anadolu Lisesinde tamamladı. 2007 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünü bitirdi. Kasım 2008 yılında atandığı Kafkas Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Bilim Dalında Eylül 2009'da yüksek lisansa başladı. Halen Biyoloji Bölümünde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.