ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suğla Gölü (Seydişehir / Konya) Bentik Algleri Üzerine Araştırmalar

Betül YILMAZ
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKKÖZ
2007, 81 Sayfa
Jüri : Prof. Dr. Olcay OBALI
Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK
Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKKÖZ

Bu çalışmada, Konya il sınırları içerisinde yer alan Suğla Gölü bentik alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri, ayrıca göl suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri, Haziran 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında periyodik olarak incelenmiştir.

Suğla Gölü'nde yapılan araştırmalarda *Bacillariophyta* bölümü 54 türle her mevsimde mevcut ve dominant organizma grubunu oluştururken, *Chlorophyta* 32, *Cyanophyta* 12, *Euglenophyta* 4 *ve Pyrrophyta* bölümü ise 1 türle temsil edilmiştir. Mevsimsel çoğalmalar, ilkbahar ve sonbaharda yoğun olmuştur. Göl suyu hafif alkali özelliktedir.

Anahtar Kelimeler: Bentik algler, Epipelik algler, Epifitik algler, Epilitik algler.

ABSTRACT

MS Thesis

The Investıgatıons On The Benthic Algae Of The Suğla Lake (Seydişehir/Konya)

Betül YILMAZ

Selçuk University

Graduate Scholl Of Natural And Applied Sciences

Department Of Biology

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Cengiz AKKÖZ

2007, 81 Sayfa

Jury : Prof. Dr. Olcay OBALI

Assoc. Prof. Dr. Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

Assoc. Prof. Dr. Prof. Dr. Cengiz AKKÖZ

In this research, the composition and seasonal changes in the benthic algae of the Suğla Lake within Konya borders and the physical and chemical characteristics of the lake water between June 2005-May 2006 have been periodically studied.

As a result of the researches in the Suğla Lake the existance and dominance of the species of *Bacillariophyta* group in all seasons has been found as 54. The species of *Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta* and *Pyrrophyta* groups were determined as 32, 12, 4, and 1 respectively. Seasonal rises has been dense in the beginning of spring and summer and in autumn. The lake has a slightly alkali characteristics.

Key Words: Benthic algae, Epiphelic algae, Epiphytic algae, Epilythic algae.

ÖNSÖZ

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKKÖZ' e teşekkür ederim. Çalışmalarım sırasında bölümümüz araştırma laboratuarlarında çalışmamı sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK'e teşekkür ederim.

Ayrıca kimyasal analizlerin yapılmasında her türlü kolaylığı sağlayan Çevre Mühendisliğinde Yrd. Doç. Dr. Esra TARLAN ve Araştırma Görevlisi Zehra YILMAZ' a teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım boyunca bana destek olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca maddi desteklerinden dolayı, S. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü[1] yöneticilerine teşekkür ederim.

KONYA, 2007

Betül YILMAZ

[1] S. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) 0620/ 00

İÇİNDEKİLER

ÖZET..... …….....i

ABSTRACT…….. ii

Önsöz..... iii

1.GİRİŞ …… 1

2. ARAŞTIRMA ALANININ ÖZELLİKLERİ……. 5

2.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Gölün Özellikleri……..... 5

2.2. Araştırma Alanının İklimi……9

2. 2. 1. Yıllık Yağış Durumu.....9

2. 2. 3. Sulama Alanının Özellikleri.....9

2.3. Örnek Alma İstasyonları…….10

3. MATERYAL VE METOT……... 14

3.1. Örneklerin Alınması…….. 14

3.2. Laboratuarda Örneklerin Hazırlanması ve Preparatların Yapılması…...15

3. 3. Fiziksel Analizler.....17

3. 4. Kimyasal Analizler.....17

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI……....19

4. 1. Algolojik Özellikler.....19

4.1.1. Alglerin Kompozisyonu.....25

4. 2. Göl Suyu Kalitesi.....35

4. 2. 1. Sıcaklık..... 35

4. 2. 2. pH..... 37

4. 2. 3. Çözünmüş Oksijen (DO,mg/l).....39

4. 2. 4. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD,mg/l).....40

4. 2. 5. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOD,mg/l).....42
4 .2. 6. Toplam Katı (mg/l).....43
4 .2. 7. Toplam Çözünmüş Katı (mg/l).....44
4 .2. 7. Azot (mg/l).....44
4 .2. 8. Sülfat (mg/l).....45
4. 2. 9. Klorür (mg/l).....46
4 .2. 10. Toplam Sertlik (Ca+Mg).....47
4. 2. 11. Elektriksel İletkenlik.....48

5. TARTIŞMA VE SONUÇ…… 56

6. KAYNAKLAR…… 67

7. EKLER……...74

ŞEKİL VE TABLOLAR

Şekiller

Şekil. 2. 1. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü.....7
Şekil. 2. 2. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü.....7
Şekil. 2. 3. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü.....8
Şekil. 2. 4. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü.....8
Şekil. 2. 5. 1. İstasyonun Genel Görünüşü.....11
Şekil. 2. 6. 2. İstasyonun Genel Görünüşü.....11
Şekil. 2. 7. 3. İstasyonun Genel Görünüşü.....12
Şekil. 2. 8. 4. İstasyonun Genel Görünüşü.....12
Şekil. 2. 9. 5. İstasyonun Genel Görünüşü.....13
Şekil. 3. 1. Suğla Gölü'nün Haritası.....14

Tablolar

Tablo.2.1. Suğla Gölü'nün Özellikleri.....6
Tablo. 4. 1. Bentik Alglerin Bulunma Sıklıkları.....28
Tablo. 4. 2. Diyatome Türlelerinin Bollukları.....31
Tablo. 4. 2. 1. Suğla Gölünün Sıcaklık Değerleri.....36
Tablo. 4. 2. 2. Suların Özgül Elektriksel İletkenliği Esas Alınarak Yapılan Sınıflandırılması.....49
Tablo. 4. 2. 3. Su Kalite Parametreleri.....51
Tablo. 4. 2. 4. Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri.....52
Tablo. 4. 2. 5. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....53
Tablo. 4. 2. 6. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....54
Tablo. 4. 2. 7. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....55
Tablo. 5. 1. Temiz ve Kirli Sularda Bulunan Bazı Diyatome Türleri.....66

Grafikler

Grafik. 4. 1. 1. Suğla Gölü'nde Bulunan Alglerin Kompozisyonu.....26
Grafik. 4. 1. 2. Suğla Gölü'nde Bulunan Alglerin Yüzdelik Dilimleri.....27
Grafik. 4. 1. 3. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Bacillariophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları.....30
Grafik. 4. 1. 4. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Chlorophyta Üyelerinin İstasyonlara Göre Bulunma Sıklıkları.....33
Grafik. 4. 1. 5. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Cyanophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları.....34
Grafik. 4. 1. 6. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Euglenophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları.....35
Grafik. 4. 2. 1. Suğla Gölü'nün Sıcaklık Değerleri.....37
Grafik. 4. 2. 2. Suğla Gölü'nün pH Değerleri.....38
Grafik. 4. 2. 3. Suğla Gölü'nün Çözünmüş Oksijen Değerleri.....40
Grafik. 4. 2. 6. Suğla Gölü'nün Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD mg/l) Değerleri...41
Grafik. 4. 2. 7. Suğla Gölü'nün Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOD mg/l) Değerleri.....42
Grafik. 4. 2. 8. Suğla Gölü'nün Toplam Katı Madde (mg/l) Değerleri.....43
Grafik. 4. 2. 9. Suğla Gölü'nün Nitrat (mg/l) Değerleri.....45
Grafik. 4. 2. 10. Suğla Gölü'nün Sülfat (mg/l) Değerleri.....46
Grafik. 4. 2. 11. Suğla Gölü'nün Klorür (mg/l) Değerleri.....47
Grafik. 4. 2. 12. Suğla Gölü'nün Toplam Sertlik (mg$CaCO_3$/l) Değerleri.....48
Grafik. 4. 2. 13. İstasyonlardaki Elektriksel İletkenlik Ölçümlerinin Aylık Değişimleri.....50

1. GİRİŞ

Su, birçok yönden yeryüzünde bulunan en önemli maddedir. Hayatın devamını sağlamanın yanı sıra, hava sisteminin de en önemli bileşeni olup büyük orandaki radyoaktif güneş ışınlarını belirli bir ısı artmasına neden olmadan absorbe eder ve erozyon yoluyla dağlara ve ovalara şekil verir. (Rischer ve ark 1995)

Sular kaynaklarına göre yüzeysel ve derin sular olmak üzere iki gruba yerleştirilir. Yüzeysel sular toprağın yüzeyine yakın olan sulardır. Göl, gölet, baraj gölleri, akarsular yüzey suların içine dâhil olmaktadır. Ülkemizde son yıllarda iç sularımızla ile ilgili çalışmaların sayısında bir artış olduğu bilinen bir gerçektir. Bu araştırmaların çoğunluğu da göl, gölet, baraj gölleri ve akarsuları kapsayacak biçiminde yönlendirilmiştir. Topraktan süzülmediğinden bu tip sular toz, toprak, kanalizasyon, fabrika atıkları ve bozulmuş diğer organik materyallerle kontamine olma ihtimali fazladır. Özellikle insan faktörünün etkisiyle insanoğlunun su ihtiyacındaki artışla birlikte doğal su kaynaklarının önemi de artmıştır. Denizlerimizin hızla kirlenmesi ve balık üretimindeki düşüş, iç sularımızda yaşayan su canlılarının temel besin kaynağı olan algleri, araştırıcıların ilgi odağı haline getirmiştir. Denizlerdeki kirlenme tatlı su balıkçılığının giderek önem kazanmasına neden olmuştur. Bu yüzden göl, gölet, baraj gölleri ve akarsular da balıkçılığın verimli bir şekilde geliştirilebilmesi için bu suların besleme kapasitelerinin, ekolojik şartlarının ve hangi tür balık yetiştirilmesine elverişli olduğunun tespiti birinci derecede önemlidir. Araştırıcıların yöresel yapılan araştırmalarla çok daha net bulguların bulunacağını ve böyle çalışmaların Türkiye Alg Flora'sına daha çok yönlü katkıda bulunacağını ortaya koymuşlardır.

Sularda meydana gelen kirliliğin belirlenmesi ve su kalitesi tayininin yapılması için kimyasal analizler yapılmaktadır. Ancak sadece kimyasal analizlerin yapılması su kalitesini belirlemede yeterli değildir. Suların kimyasal analizleri sonucunda elde edilen değerler suyun sadece örnekleme anındaki durumu hakkında

bilgi vermektedir. Bu nedenle suda orta ve uzun vadedeki kirlenmeyi tespit edebilmek amacıyla biyolojik su kalitesi tayin yöntemleri geliştirilmiştir.

Biyolojik su kalitesi tayini bakterilerle-alglere, yüksek yapılı su bitkilerine ve makrozoobentik organizmalara göre yapılmaktadır. Son yıllarda yurt dışında biyolojik olarak su kalitesi belirleme çalışmaları oldukça yaygın olarak yapılmaktadır. (Jüttner, et al., 1996, Gömez et al., 2001, Eleronta et al., 2002, Navorro et al., 2002)

Bentik algler su kirlilik derecelerinin belirlenmesinde indikatör olarak yol göstericidirler. Bunun için sularda yaşayan canlıların besin zincirinde ilk halkayı oluşturan planktonik alglerin kompozisyonu, yoğunluğu, mevsimsel değişimleri ile bu değişimi etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörler gibi ekolojik şartlatın bilinmesi gereklidir. Alglere ve diğer organizma gruplarına göre yapılan su kalitesi tayini orta ve uzun vadedeki kirlenmeyi gösterir.(Barlas 1995)

Göl, gölet ve akarsular ile ilgili araştırmalar önceki yıllarda daha çok Ankara çevresinde yoğunlaşmıştı. Daha sonraları üniversitelerin yayılışına paralel olarak bölgelere dağılmıştır. Ankara çevresindeki çalışmaların ilkinde Geldiay (1949) Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün makro ve mikro faunası karşılaştırmalı olarak incelenmiş, mevcut alglerin listesini ve aylara göre bolluklarını vermiştir. Ege bölgesinde, Güner (1966) tarafından yapılan araştırmada Pamukkale termal suyunun alg vejetasyonu hakkında ön bilgiler toplanmış, buradaki termofil türler tespit edilmiştir. Yine Güner (1969) Karagöl'ün makro ve mikro vejetasyonunu araştırarak, göldeki hidrofitleri tür seviyesinde tespit etmiştir. Demirhindi (1972), 1962 ve 1964 yılları arasında dokuz gölde (Meriç, Bafra, Gala, Güllük, Köyceğiz, Apolyont, Manyas, Salda, Yarışlı) planktonik incelemeler yapmış, mevcut algleri cins seviyesinde tanımlamıştır.

Tanyolaç ve Karabatak (1972) Mogan Gölü'nün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin tespiti konulu çalışmalarında, planktonik ve bentik algleri cins seviyesinde tanımlamış ve aylara göre dağılım ve bolluklarını vermişlerdir. Aykulu ve Obalı (1981) 1975–1977 yılları arasında Kurtboğazı Baraj Gölü fitoplanktonunu nitesel ve nicesel olarak incelemişler, alglerin mevsimlere göre değişimlerini, klorofil–a ve toplam karotenoid miktarını tespit etmişlerdir.

Cirik – Altındağ (1983) Manisa – Marmara Gölü fitoplanktonunu mevsimsel değişimiyle birlikte incelemiştir. Obalı (1984) Mogan Gölü fitoplanktonunu mevsimsel değişimi ve klorofil- a miktarını 1975–1977 tarihleri arasında ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Gönülol ve Aykulu (1984) Çubuk–1 Baraj Gölü fitoplanktonunun biyomasını hücre sayıları ve klorofil-a yoğunluğunu ölçmüşlerdir. Altuner (1984-b) Tortum Gölü'nün fitoplankton kompozisyonunu ve yoğunluğu mevsimsel değişimiyle birlikte vermiş ve epifitik ve epilitik algleri de araştırmıştır. Ünal (1984) Beytepe ve Alap Göletlerinde fitoplankton ve bentik alglerin kompozisyonunu ve mevsimsel değişimlerini ayrıntılı olarak araştırmıştır.

Gönülol (1985) Çubuk–1 Baraj Gölü kıyı bölgesi alglerinin mevsimsel dağılışlarını ve kompozisyonlarını araştırmıştır. Yıldız (1985) Altınapa Baraj Gölü planktonik algleri ve kıyı bölgesi algleri üzerinde ayrıntılı bir araştırma yapmıştır. Gönülol (1987) Bayındır Baraj Gölü fitoplanktonu ve kıyı bölgesi alglerini 2 yıl boyunca araziye çıkarak ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Şen (1988) Hazar Gölü'nün (Elazığ) littoral bölgedeki planktonik ve epilitik alg florasını mevsimsel değişimleriyle birlikte incelemiştir.

Cirik (1989) Gölcük Gölü'nün planktonik alglerinin mevsimsel çoğalmalarını inceleyerek tür seviyesinde tespitler yapmıştır. Obalı ve ark. (1989) Mogan Gölü littoral bölgesinde epifitik ve epilitik alglere ait 172 tür tanımlamışlardır. Gönülol ve Çomak (1992-a) Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde ayrıntılı bir floristik çalışma yapmışlardır. Şahin (1992) Trabzon yöresinde seçilen 6 dere ve bir gölde yaptığı araştırmada Bacillarophyta'ya ait 40 tür tespit etmiştir.

Elmacı ve Obalı (1992) Kırşehir Seyfe Gölü'nün bentik alglerini ayrıntılı bir şekilde incelemişlerdir. Akköz (2000) Beşgöz Gölü'nün kıyı bölgesi ve planktonik alglerinin kompozisyonunu ve mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Akköz (1998) Beyşehir Gölü alglerini ve fitoplanktonunu nitesel ve nicesel olarak incelemiş, alglerin mevsimlere göre değişimlerini ve klorofil-a miktarını tespit etmiştir. Gönülol (1992-b) Bafra Balık Gölleri bentik alg florasının kompozisyonunu ve mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. Atuk (1997) ve Pürsünlerli (1994) Ankara yakınlarında bulunan İkizce Göleti'nin fitoplanktonunu ve kıyı bölgesi alglerini araştırmışlardır.

Çetin ve Şen (1998) Keban Baraj Gölünün İçme ve Keban kesimlerinde fitoplanktonda ortaya çıkan diyatomeler Ocak 1991- Aralık 1992 tarihleri arasında

incelenmiştir. Araştırma süresince planktonik diyatomelere ait 104 takson belirlenmiştir. Gönülol ve Obalı (1998) Suat Uğurlu Baraj Gölü fitoplankton aşırı üremelerin mevsimsel degisimi Temmuz 1992 – Aralık 1993 tarihleri arasında incelendi.

Türkiye'de çeşitli bölgelere dağılmış irili ufaklı pek çok göl mevcuttur. Bunların arasında oldukça büyük alanlar kaplayanlar olduğu gibi haritada gösterilmeyecek kadar küçük olanlarda vardır. Göl, gölet ve akarsularda yapılacak çalışmalar çoğaldıkça doğal zenginliklerimiz daha iyi anlaşılacaktır. Böylelikle günümüzde oldukça popüler hale gelen kültür balıkçılığına olan katkıları bilimsel olarak tespit edilecektir. Zira primer prodüktiviteyi oluşturan alglerin en önemlisi çok hızlı üreyen diyatomelerdir.

Diyatomeler, fotosentez yaptıkları için oksijen açığa çıkarır ve su canlılarının yaşayabilmelerine önemli katkıda bulunurlar. Kirli suların temizlenmesinde süzgeç görevi yapar ve zararlı süspansiyon maddelerini absorbe ederek bir çeşit doğal arıtma ödevi görürler. Çolak ve Kaya (1988) tarafından yapılan araştırmada, atık suların arıtılmasında diyatomelerin kullanılabilirlikleri araştırılmış ve sonuçta zararlı maddelerin absorbsiyonun da rahatlıkla kullanılabilecekleri tespit edilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar sadece diyatomelerle değil diğer alg grupları da özellikle ağır metal giderimin de kullanıldıkları ve oldukça olumlu sonuç aldıkları tespit edilmiştir. (Satoh, et al., 2005, Vijayaraghavan, et al., 2005, Herrero, et al., 2006, Perales, et al., 2006)

Araştırma alanını oluşturan Suğla Gölü, küçük bir göl olmasına rağmen zengin sayılabilecek bir mikrofloraya sahiptir. Burada amatör balıkçılık yapılmaktadır. Bu çalışmada göl içerisinde yaşayan bentik alglerin pozisyonu, mevsimsel üreme durumları, tür sayısı, gölün fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiş ve tür listesi halinde düzenlenerek bir yıl boyunca her ay örnekler alınarak oluşturulan skalalar ile alglerin bolluk durumları ve analiz sonuçlarına dayanılarak göl suyunun kalitesi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ARAŞTIRMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

2.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Gölün Özellikleri

Çalışma alanını oluşturan Suğla Gölü, Konya ilinin 85 km güney batısında yer alır. Oluşumu tektoniktir. Yağışlı yıllarda alanı iyice genişlemekte kurak yıllarda ise göl kurumakta ve alüvyonlu göl tabanı ortaya çıkarak, iyi bir tarım alanı oluşturmaktadır. Suları tatlıdır. Su ürünleri ve sulama açısından önemi büyüktür. Suğla Gölü; Seydişehir-Suğla Depolaması Projesi (Suğla Depolaması) isimli, Beyşehir Gölü ve Apa Barajı regülâsyonlarına destek sağlamak ve Konya-Çumra projeleri için su sağlamak amaçlı olan proje Haziran 2003 tarihinde tamamlanarak hizmete açılmıştır.

Suğla Gölü 581 km^2'lik bir yağış alanına sahiptir. Göl, kendi drenaj alanından gelen ve Beyşehir Gölü'nden bırakılan, kış aylarında Suğla Ovası'nda oluşan sulardan meydana gelmektedir. Ovanın güney yamaçlarında bulunan ve düden tabir edilen kaya çatlaklarından sızan sular ve buharlaşma vasıtasıyla yaz aylarında bazı yıllarda tamamen kurumaktadır. (1,2)

Proje tamamlandıktan sonra son yılda olan özellikleri aşağıdaki Tablo 2. 1. de verilmiştir.

Tablo. 2. 1. Suğla Gölü'nün Özellikleri

Göl Alanı	4.000 Hektar (40 km^2)
Minumum Hacim ve Su Kotu	61.000.000 m^3-109.150
Normal Su Kotunda Hacim ve Kot	255.000.000 m^3-109.600
Maksimum Hacim ve Kot	278.000.000 m^3-109.650
Regülatör Eşik ve Kotu	109.350
Toplam Sedde Uzunluğu	67 km
Sedde Yüksekliği	
Talvegden	3.00 ~ 8.50
Temelden	4.00 ~ 12 m
Toplam Sedde Hacmi	16.000.000 m^3
Merkez Pompa İstasyonu	6 Adet – 6 m^3/s
Drenaj Pompa İstasyonu	4 Adet – 0,5 cm^3

Sığ sulardan oluşan göl, 18600 ha'lık bir alana yayılmaktadır. Göl alanına yılda ortalama 145 milyon m^3 su girmektedir. Proje ile göl alanı 4000 ha'lık bir alanla sınırlandırılmış, geriye kalan 14 600 ha'lık saha emniyetli bir zirai alan haline getirilmiştir. Yıllık boşa akan 145 milyon m^3 su, (Beyşehir-Suğla-Apa) Kanalı ile Apa Barajı'na verilecek ve Konya – Çumra Ovalarının sulanmasında kullanılacaktır.

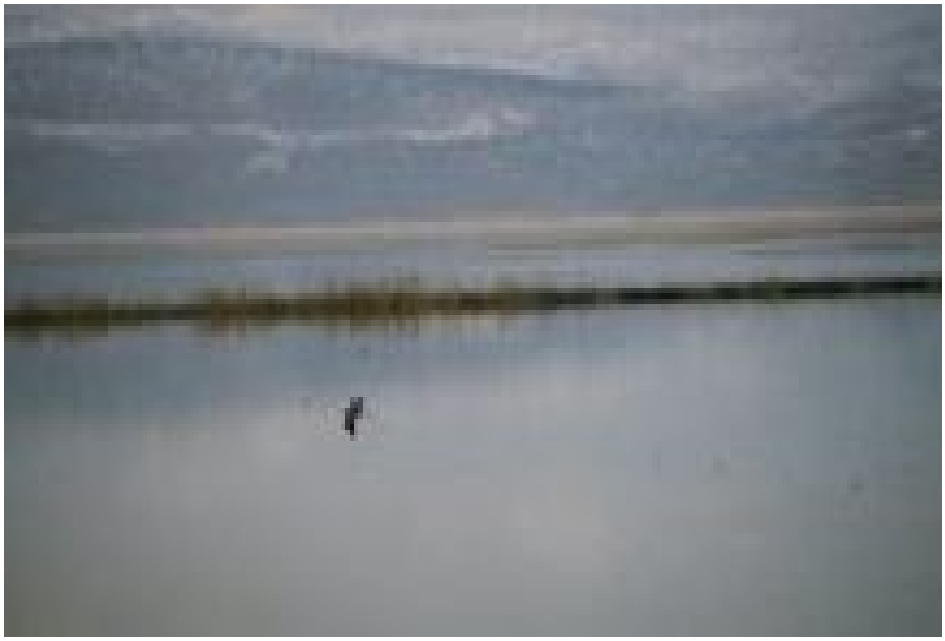
Suğla gölünün değişik açılardan görünümleri Şekil 2.1, 2.2, 2.3 ve 2,4 de verilmiştir.



Şekil. 2. 1. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü



Şekil. 2. 2. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü



Şekil. 2. 3. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü



Şekil. 2. 4. Suğla Gölü'nün Genel Görünüşü

Proje; 66,9 km uzunluğunda ortalama yüksekliği 9,0 m olan Homojen toprak dolgu seddelerden oluşmaktadır. Proje içeriğinde ayrıca Ana Terfi Merkezi, derivasyon ve drenaj kanalları, ulaşım yolları ve boşaltım kanalı bulunmaktadır.

Suğla Gölü'nde su toplanmaya başlamasıyla birlikte yıllar önce sayısı çok azalan bu yöreye has Yağ Balığı (*Phoxinellus anatolicus,* Hanko) tekrardan çoğalmaya başlamış ayrıca göle sazan balığı atılarak üremesi sağlanmıştır. Böylece balıkçılıkta son yıllarda oldukça gelişmiştir. Çeşitli kuş türlerinin bölgeye gelmeye başlamasıyla Suğla Gölü'nde doğal hayat da oluşmaya başlamıştır.

2. 2. Araştırma Alanının İklimi

Araştırma alanı şehir merkezine 85 km uzaklıktadır. Buna rağmen Konya'nın karakteristik karasal iklimine sahiptir.

2. 2. 1. Yıllık Yağış Durumu

581 km^2'lik yağış alanına sahip Suğla Gölü yıllık 145 milyon m^3 su düşmektedir.

2. 2. 2. Sulama Alanının Özellikleri

Suğla Gölü kuruduktan sonra alanın büyük kısmında tarım yapılmıştır. Daha sonra Beyşehir'den Suğla'ya kanal açıldıktan sonra Suğla tekrardan canlandırılmıştır. Böylece göl suyu sulama amacı ile kullanılmaya başlanmıştır. Yeni yapılan kanallarla çok geniş sulama alanı kazandırılmıştır.

2. 3. Örnek Alma İstasyonları

Suğla Gölü'nün bentik alglerini incelemek amacıyla, gölü temsil edebilecek özelliklerde beş farklı istasyon belirlenmiştir. Örnekler, seçilen istasyonlardan Haziran 2005- Mayıs 2006 tarihleri arasında sedimanlar, taşlar ve bitkiler üzerinden birer aylık dönemlerle alınmıştır.

1. **İstasyon:** Kızıldağ eteklerinde yer almaktadır. Sulama kanallarıyla birleşen yerde bulunur. Bitki örtüsü olarak *Typha angustifolia, Phragmites* sp. *Myriophyllum spicatum* yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Tabanı siyah renkli çamurla kaplı olup, milsi yapıdadır. (Şekil 2.5)
2. **İstasyon:** Birinci istasyona yaklaşık 5 km mesafede bulunmaktadır. Tabanı tıpkı birinci istasyonda olduğu gibi siyah renkli çamurla kaplıdır. *Phragmites* sp. *Myriophyllum spicatum* ilk istasyondaki kadar yagın bir şekilde bulunmaz(Şekil 2.6)
3. **İstasyon:** Regülatörün bulunduğu kısımdan alınmıştır. Tabanı grimsi kahverenkli olup, yumuşak yapıdadır. Bitki örtüsü olarak *Typha angustifolia, Phragmites* sp. *Myriophyllum spicatum* yaygın bir şekilde bulunmaktadır. (Şekil 2.7)
4. **İstasyon:** Çarşamba kanalının giriş kısmından alınmaktadır. Tabanı siyah renkli çamurla kaplıdır. Bitki örtüsü olarak *Phragmites* sp.yaygın bir şekilde bulunmamaktadır (Şekil 2.8)
5. **İstasyon:** Dördüncü istasyonunun 3 km uzağından alınır. Burada da zemin çoğunlukla taşlı ve kaba çakıllı ve bitkisel populasyon fakirdir. (Şekil 2.9)



Şekil. 2. 5. 1. İstasyonun Genel Görünüşü



Şekil. 2. 6. 2. İstasyonun Genel Görünüşü



Şekil. 2. 7. 3. İstasyonun Genel Görünüşü



Şekil. 2. 8. 4. İstasyonun Genel Görünüşü



Şekil. 2. 9. 5. İstasyonun Genel Görünüşü

3. MATERYAL VE METOT

3. 1. Örneklerin Alınması

Bentik florayı oluşturan epipelik, epilitik ve epifitik alg ile su örnekleri gölde seçilen 5 farklı istasyondan Haziran 2005-Mayıs 2006 ayları arasında periyodik olarak ayda bir kez alınmaya çalışılmıştır. (Şekil 3. 1) Bu istasyonların genel görünüşleri Şekil 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 ve 2.9'da görülmektedir.

Suğla Gölü'nde sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen gibi değerler örnek alım sırasında yapılmıştır. Kimyasal analizler ise bir litrelik kablara alınarak uygun bir şekilde muhafaza edilip laboratuvarda en kısa zamanda ölçülmüştür.



Şekil. 3. 1. Suğla Gölü'nün Haritası

3. 2. Laboratuvarda Örneklerin Hazırlanması ve Preparatların Yapılması

Sediman örneği almak için 0,8 cm çapında, 100 cm uzunluğunda cam çubuklar kullanılmıştır. Cam çubuğun bir ucu parmakla kapatılıp, diğer ucu açık olacak şekilde suya daldırılarak sedimanlar üzerine indirilmiş ve başparmak çekilip çubuk sediman üzerinde gezdirilerek içinin çamurlu su ile dolması sağlanmıştır. Cam çubuk tamamen dolduktan sonra tekrar başparmakla bir ucu kapatılıp, su içinden çıkartılarak 1 litrelik plastik kavanozlara boşaltılarak, kavanoz doluncaya kadar işleme devam edilmiştir. Her istasyonda her örnek almada aynı miktarda örnek alınmasına ve alınan örneklerin en kısa zamanda laboratuvara getirilmesine çalışılmıştır.

Daha sonra laboratuara getirilen kavanozlar iyice çalkalanarak ışıksız ortamda bir iki saat bekletilip tortuların dibe çökmesi sağlandıktan sonra tortu üzerindeki su ayrıştırılarak, kalan çamur 10 cm çapındaki petri kutusuna 1 cm kalınlık olana kadar boşaltılmıştır. Çamurun petri kutusunda çökmesi için bir süre beklendikten sonra, üstte kalan sıvı, bir pipet yardımıyla çok ince bir film tabakası kalana kadar birkaç kez çamur üzerinden alınmıştır. Çamur üzerine kapatacak şekilde 5–6 tane 20X20 mm^2'lik lameller konulup ertesi gün sabah saat 9-10' a kadar ışığın dik geldiği bir yere bırakılmıştır. Saat 9 ile 10 arasında lameller çamur üzerinden kaldırılarak 1–2 damla %40 gliserinli su ile geçici preparat yapılıp diyatome dışındaki alglerin tanımlamaları yapılmıştır. (Round 1953)

Sayımlar her lamelin ortasından geçen enine hat boyunca görüş alanlarında yapılmıştır. Çamur üzerindeki lamellerin kaldırılmasının her zaman saat 9–10 arasında olmasına dikkat etmek gerekir çünkü geceleri alglerin çoğu çamura gömülür. Algler gün ışığı ile birlikte yüzeye doğru göç ederler ve bu göç saat 9.30'da tamamlanarak (fototaksik hareketle) lamellerin alt yüzeyine yapışırlar. Eğer incelemede geç kalınırsa geriye doğru göç başlayacağından tekrar çamura gömülürler. Bu nedenle saat 9–10 arası mutlaka bu işlemin yapılması gerekir.

Diyatomeler dışındaki alglerin tanımlamaları canlı halde iken yapılır. Diyatomeler ise ancak daimi preparat haline getirildikten sonra tanımlanabilir. Teşhis

sırasında diyatomelerin içlerindeki organik maddeden arındırılması gerekir. Bunun içinde, petri kutusunda çamur üzerinde kalan diğer lameller kaldırılıp 50 ml'lik beherler içerisinde saf su ile yıkanarak bir süre dibe çökmesi için bırakılmıştır. Çökme işleminin ardından üstte kalan fazla su dikkatlice döküldükten sonra, beherlere eşit miktarda Nitrik Asit (HNO_3) ve Sülfürik Asit (H_2SO_4) karışımı ilave edilmiştir. Bu karışım 15–20 dakika çeker ocakta kaynatıldıktan sonra kabukların asitten temizlenmesi için birçok defa yıkanmıştır. Asitten kurtulan diyatome kabukları kurutulduktan sonra "Entellan" ortam maddesi ile daimi preparat haline getirilerek tanımlamaları yapılmıştır (Sladeckova 1962).

Bitkiler ve taşlar üzerinde bağımlı yaşayan alg topluluklarını incelemek için her seferde aynı miktarda olmasına dikkat edilerek çeşitli bitki ve taş örnekleri toplanmıştır. Laboratuarda bitki ve taş örneklerinin damıtık su ile yıkanması ve kazınması ile hazırlanan geçici preparatlarda diyatome dışındaki alglerin tanımlamaları yapılmıştır.

Diyatomeler ise daha önce anlatıldığı gibi daimi preparat haline getirildikten sonra tanımlamaları yapılmış ve her preparatta lamelin ortasından geçen düz hat üzerinde en az 100 diyatome sayılarak türlerin bolluk dereceleri hakkında karar verilmiştir. (Sladeckova 1962). Alglerin teşhisinde Husted (1930), Cleve-Euler (1952), Round (1953), Prescott (1973) ve Patrick- Raimer (1975)'un eserlerinden faydalanılmıştır.

Mevcut alglerin incelenmesinde Olympus- Vanox ve Leitz Sm-lux marka araştırma mikroskobu kullanılmıştır. Fotoğraf çekimlerinde Olympus- Vanox mikroskobu ile yine aynı marka Camedia c–5060 fotoğraf makinası ile de çekimler yapılmıştır. Şekiller ve fotoğraflar çalışmanın sonunda ekler bölümünde sunulmuştur. Mevcut türlerin otörleri (author) sonuçlar bölümünde belirtildiği için eklerde tekrar yazılmamıştır. Ölçümler mikron metre (µm) cinsinden verilmiştir.

3.3. Fiziksel Analizler

Suğla Gölü'nde göl suyu sıcaklığı örnek alma sırasında ölçülmüştür. Sıcaklık ölçümleri Cyberscan marka oksijen metre ile yapılmıştır.

Bulanıklılık ölçümleri çevre mühendisliğinde yaptırılımıştır

3.4. Kimyasal Analizler

pH ve çözünmüş oksijen ölçümleri örnek alma sırasında yapılmıştır.

Çözünmüş Oksijen :Cyberscan marka oksijen metre ile yapılmıştır.

pH : pH kağıtları ile ölçüm yapılmıştır.

Kimyasal analizler için su numuneleri 1 lt'lik plastik şişelerle gölün 1-1,5 iç kısmından alınmıştır. Örnekler Haziran 2005- Mayıs 2006 tarihleri arasında alınmıştır.

Alınan su numunelerinde, Klorür, Amonyak, Nitrat Azotu (NH_3-N), Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOI_5), Toplam Fosfor (PO_4-P), Toplam Sertlik, Sülfat, Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOI), Askıda Katı Madde, Toplam Katı Madde ve klorofil- a ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler çevre mühendisliğinde yaptırılımıştır.

Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOI_5): Silisli cam şişelere alınan su numuneleri, 20 ºC'de karanlıkta bekletilip, oksijenmetre ile 5 gün sonra ölçüm yapılır.

Toplam Sertlik ($CaCO_3$): EDTA titrimetik metodla ölçülmüştür.

Nitrat (mg NO_3-N / l): Kitlelerle yapılmıştır.

Toplam Fosfor: Kitlelerle yapılmıştır.

Klorür (mg Cl^-/l): Titrimetik $AgNO_3$ ile yapılmıştır.

Sülfat(mg SO_4^{-2}/ l): Kitlelerle yapılmıştır. (Anonim 1998)

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4. 1. Algolojik özellikler

Suğla Gölü kıyı bölgesi algleri yaşama ortamlarını oluşturan taşlar üzerinde bağımlı yaşayan (epilitik) algler, sedimanlar üzerinde bulunan (epipelik) algler ve kıyı bölgesinde bulunan su içerisindeki bitkiler üzerinde bağımlı olarak yaşayan (epifitik) alg gruplarından oluşmaktadır. Bu grubu oluşturan algler materyal ve metot kısmında bahsedilen yöntemlere göre incelenmiş ve toplam olarak 102 tür tespit edilmiştir. Tanımlanan türlerin listesi alfabetik ve taksonomik sıraya göre düzenlenerek verilmiştir.

Tür listesinde her türün hangi ortama ait olduğunu gösteren harflerle işaretlenmiştir. İşaretlenmeyi gösteren harfler parantez içerisinde verilmiştir. Mevcut türleri gösteren fotoğraflar çalışmanın sonunda ekler kısmında sunulmuştur.

Divisio: ***Bacillariophyta***

Ordo : ***Centrales***

***Cyclotella* Kütz.**

C. comta (Ehr.) Kütz.(a,b)

C. ocellata Pantocksek. (a,b,c)

C. glomerata Bachmann. (a)

---

a: Epifitik alg topluluğunda rastlanmıştır.

b: Epilitik alg topluluğunda rastlanmıştır.

c: Epipelik alg topluluğunda rastlanmıştır.

*: Daimi preparatlarda görülmeyip canlı sayımlarda görülerek teşhis edilen türler.

Melosira **Agardh.**

M. varians Agardh. (c)

Ordo : ***Pennales***

Achnanthes **Bory.**

Achnanthes minutissima Kütz. (a,b,c)

A. lacunarum Hustedt. (a)

Amphora ovalis Kütz. (b)

Amphora robusta Greg

Asterionella **Hassall**

Asterionella formosa Hass. (a,b)

Caloneis **Cleve.**

C. silicula (Ehrenberg) Cleve. (b)

Cocconeis **Ehrenberg.**

C. disculus (Schumann) Cleve (b)

C. placentula Ehrenberg (a,b,c)

Cymatopleura **W. Smith.**

C. elliptica (Bréb.) W. Smith (a,b,c)

C. solea (Bréb.) W. Smith (a,b,c)

Cymbella **C. A. Agardh.**

C. amphicephala Nägeli

C. cistula (Ehrenberg) Kirchner (c)

C. delicatula Kütz.* (a,c)

C. helvetica Kütz (a,b,c)

C. microcephala Grun. (a, b, c)

C. turgidula Grunow. (a,b,c)

C. prostrata (Berkeley) Cleve (a,b,c)

C. ventricosa Kütz.* (b,c)

***Denticula* Kützing**

Denticula elegans Kützing (a, b)

***Diatoma* Bory.**

D. elangatum (Lygb.) Ag. (a,c)

D. vulgare Bory (a,b,c)

***Diploneis* Ehrenberg**

Diploneis splendida (Gregory) Cleve. (a)

***Epithemia* Brébisson**

E. sorex Kütz. (a,b)

E. turgida (Ehrenb.) Kütz. (a,c)

E. zebra Ehrenberg (Kütz). (a,c)

***Fragillaria* Lygb.**

F. intermedia Grun. (b)

***Gomphonema* Ehrenberg**

G. acuminatum Ehr. (a,b,c)

G. angustatum (Kütz.). Rabenhorst (a)

G. truncatum Ehrenberg (a)

G. olivaceum (Lyngb) Kütz.

***Gyrosigma* Hassall.**

G. acuminatum (Kütz) Rabenhorst.. (a,c)

***Navicula* Bory.**

N. atomus (Kütz) Grunow (b)

N. cuspidata Kütz. (a,b,c)

N. helvetica Brun. (a,c)

N. lanceolata (Agardh) Ehrenberg

N. oblonga Kütz. (c)

N. radiosa Kütz. (a)

N. viridula Kütz. (b)

***Nitzschia* Hassall**

N. amphibia Grunow. (c)

N. palea (Kütz.) W.Smith. (a,c)

N. sigmoidea (Ehr) W.Smith. (a,c)

N. tenuis W.Smith (a,c)

***Pinnularia* Ehr.**

P. divergens W. Smith (b)

P. interrupta W. Smith. (a,c)

P. molaris Grunow. (b)

***Rhoicosphenia* Grunow.**

R. curvata (Kütz.) Grun.* (a,b)

***Surirella* Turpin.**

S. ovalis Brébisson. (a,b,c)

S. ovata Kütz. (a,b,c)

***Synedra* Ehr.**

S. pulchella (Ralf.) Kütz.* (a,b,c)

S. ulna (Nitzsch.) Ehr. (a,c)

Divisio: **Chlorophyta**

Ordo : **Tetrasporales**

***Protococcus* C. A. Agardh.**

P. viridis C. A. Ag.* (c)

Ordo : **Volvocales**

Chlamydomonas sp. Reinhardtii *(a)

Haematococcus lacustris (Girod)

Rostafiniski *(a)

Ordo : **Oedogoniales**

Oedogonium sp. Link. *(b)

Ordo : **Chlorococcales**

Characium acuminatum A. Braun. *(a,b)

Characium limneticum Lemm. *(a)

Chlorella vulgaris Beijerinck *(a)

Chlorococcum humicola (Nägeli)

Rabenhorst*(a,b)

Crucegenia tetrapedia (Kirch.) West.

Kirchneriella

Kirchneriella lunaris (Kirch)

Moebius*(a,b)

Oocystis borgei J. Snow. *(b)

Oocystis parva W.G.S. West. *(b)

***Pediastrum* Meyen**

Pediastrum biradiatum Meyen *(a, b)

Pediastrum boryanum (Turp) Menegh**.**

*(a,b)

Pediastrum dublex Meyen *(a, b)

***Scenedesmus* Meyen**

S. abundans (Kirch.) Chodat.* (a,c)

S. bijuga (Turpin) Lagerheim.* (a,b)

S. dimorphus (Turpin) Kütz *(a)

S. quadricauda (Turp) Bréb. *(a, b)

***Selenastrum* Reinsch**

Selenastrum sp. *(a, b)

Ordo : ***Cladophorales***

***Cladophora* Kützing.**

C. insignis (C. A. Ag.) Kützing.* (a,b)

Ordo : ***Desmidales***

***Cosmarium* Corda ex Ralfs.**

C. formulosum WE Hoffmann ex

Nordsted.* (a)

C. franzstonii Taft.* (a,c)

C. impressulum Elfving. **(a)*

C. contractum Kirchner.* (a)

Closterium Nitzsch.

Closterium venüs Kützing *(a,b)

Ordo: **Chaetophorales**

***Stigeoclonium* Kützing**

S. lubricum (Dillwyn.) Kützing. *(a, b)

S. nanum (Hassall) Kützing *(a, b)

Ordo : ***Zygnematales***

***Mougeotia* Agardh**

Mougeotia sp. *(a, b)

***Spirogyra* Link.**

S. aequinoctialis G. S. West.* (a,c)

S. weberi Kützing.* (a,c)

Divisio : ***Pyrrhophyta***

Ordo : ***Peridinales***

***Peridinium* Ehrenberg.**

P. inconspicuum Lemmermann*(a, b)

Divisio : ***Cyanophyta***

Ordo : ***Chroococcales***

***Chroococcus* Naegeli.**

C. limneticus Lemm.* (a,b)

C. minutus (Kützing.) Näegeli.* (a,b,c)

Dactylococcopsis fascicularis Lemm.

*(a)

Microcystis aeuroginosa Kütz. *(a, b, c)

***Merismopedia* Meyen.**

M. elegans A Braun .* (a)

M. glauca (Ehr.) Näegeli.* (a,c)

Ordo : ***Hormogonales***

***Lyngbya* C. Agardh.**

L. aestuarii (Mertens.) Liebm.* *(b)*

L. lagerheimii (Moebius) Gom.* (a,b)

***Oscillatoria* Vaucher**

O. limosa (Roth.) C. A. Ag. *(a,b)

Oscillatoria sancta (Kützing) Gom. *(a,b)

Oscillatoria tenuis C. A. Agardh. *(a)

Spirulina sp. Kütz (a,b)

Divisio : ***Euglenophyta***

Ordo : ***Euglenales***

***Euglena* Ehr.**

E. acus Ehr.* (b,c)

E. gracilis Klebs.* (a)

Lepocinclis fusiformis (Carter) Lemmerman * (a)

***Trachelomonas* Ehr.**

T. cylindrica Ehr.* (b)

Suğla Gölü, kıyı bölgesi algleri *Bacillariophyta*, *Chlorophyta,, Cyanophyta, Euglenophyta* ve *Pyrrophyta* bölümlerine ait listede verilen türlerden oluşmuştur. Tespit edilen alg bölümleri içinde *Bacillariophyta* bölümü tür sayısı ve çeşitliliği bakımından dominant organizma grubu olmuştur. Bunu *Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta* bölümleri izlemiştir. *Pyrroophyta* bölümü da bir türle temsil edilmiştir.

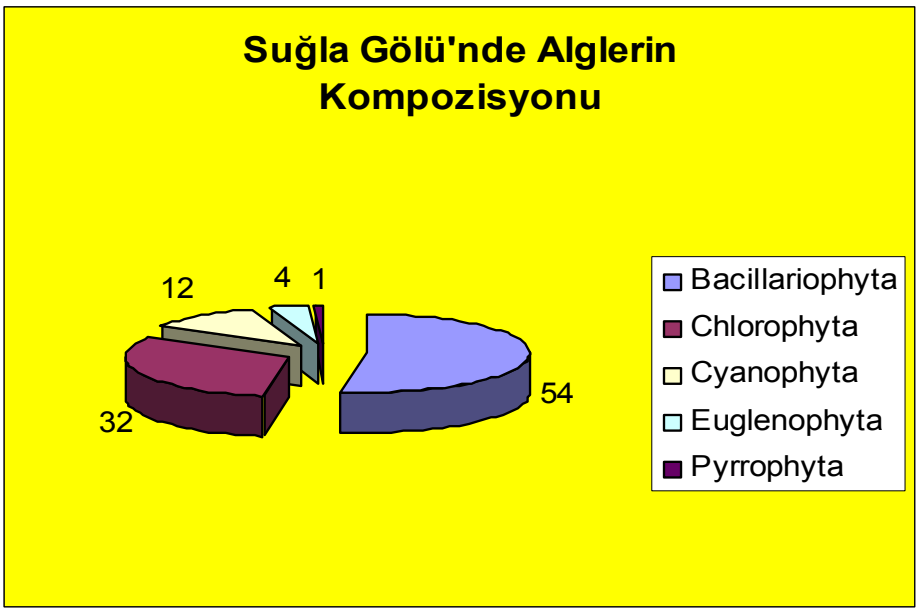
4.1.1. Alglerin Kompozisyonu

Araştırma sahasında kıyı bölgesindeki algler üç ortamdan (epipelik, epifitik ve epilitik) alınarak incelenmiş ve üç ortama ait 102 tür tespit edilmiştir.

Belirlenen türler daha çok epipelik formlardan oluşmuştur. Daha sonra epifitik formlar ve iki gruba göre epilitik algler daha az sayıda türle temsil edilmişlerdir.

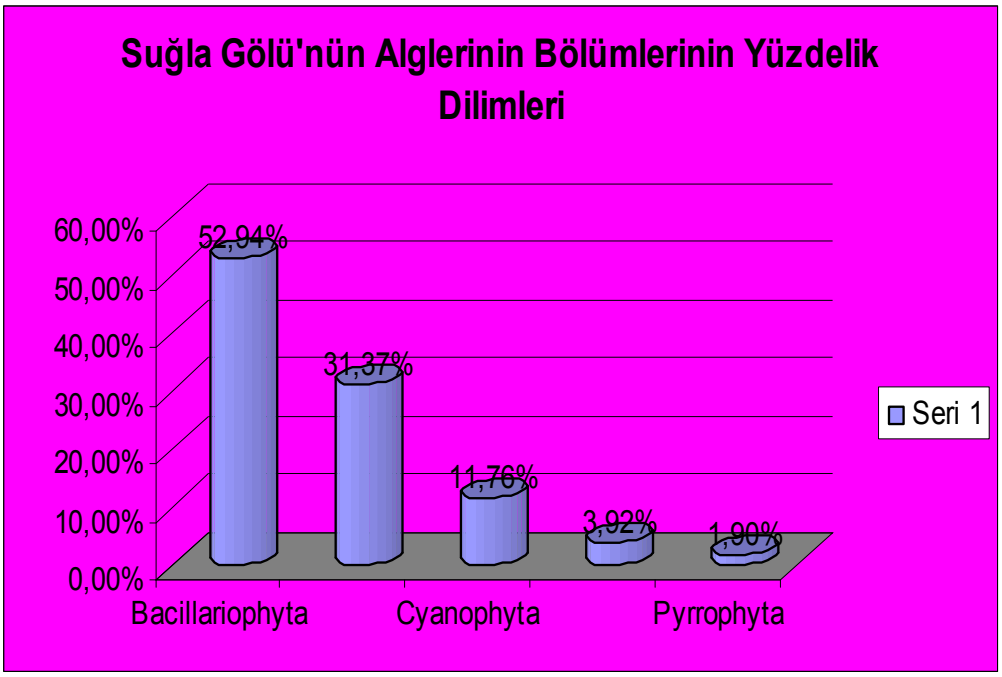
Her üç habitat içinde *Bacillariophyta* bölümü 54 türle dominant organizma grubunu oluştururken, *Chlorophyta* 32, *Cyanophyta* 12, *Euglenophyta* 4, *Pyrrophyta* 1 türle temsil edilmiştir. (Grafik 4.1.1)

Grafik. 4. 1. 1. Suğla Gölü'nde Bulunan Alglerin Kompozisyonu



Bacillariophyta'ya ait türler baraj gölü alg florasının % 52,94 unu oluşturuken, *Chlorophyta*'ya ait türler % 31,37 ünü, *Cyanophyta* üyeleri % 11,76 sini, *Euglenophyta*'ya ait türler % 3,92 unu oluşturuken, *Pyrrophyta*'ya ait türler ise % 1.9 unu oluşturmaktadır. (Grafik 4.1.2) Alglerin bulunma sıklıkları Tablo 4. 1. de verilmiştir.

Grafik. 4. 1. 2. Suğla Gölü'nde Bulunan Alglerin Yüzdelik Dilimleri



Tablo. 4. 1. Bentik alglerin bulunma sıklıkları. (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesi).

%100–80 Devamlı mevcut **%40–20 Bazen mevcut**
%80–60 Çoğunlukla mevcut **%20-1 Nadiren mevcut**
%60–40 Ekseriya mevcut

Örnek alma istasyonları		1	2	3	4	5
Alınan örnek sayısı		10	10	10	10	10
Bacillariophyta	*Achnanthes lacunarum*	80	70	60	80	60
	A. minutissima	70	80	80	60	60
	Amphora ovalis	50	90	60	80	90
	Asterionella formosa	90	60	70	60	80
	Caloneis silicula	20	10	-	--	-
	Cocconeis plancentula	90	80	70	70	70
	Cyclotella glomerata	60	80	-	70	70
	C.comta	70	70	60	60	70
	C.ocellata	80	70	60	70	80
	Cymatopleura türleri	20	30	10	20	50
	Cymbella türleri	100	90	80	80	100
	Diatome türleri	80	60	70	80	70
	Epitehemia türleri	80	60	70	70	80
	Fragillaria intermedia	30	20	20	50	30
	Gomphonema türleri	50	30	40	60	40
	Gyrosigma acuminatum	30	40	20	70	30
	Melosira varians	80	80	70	50	60
	Navicula türleri	100	100	70	80	100
	Nitzschia türleri	80	100	80	80	100
	Pinnularia türleri	70	80	50	80	70
	Rhoicosphenia curvata	70	60	50	50	40
	Surirella türleri	60	50	40	40	50
	Synedra türleri	80	60	60	80	70
Chlorophyta	*Cladophora insignis*	90	80	70	70	60
	Closteium venüs	60	60	70	60	70
	Cosmarium türleri	70	80	70	80	90
	Pediastrum türleri	50	40	40	30	20
	Protococcus viridis	10	10	-	10	-
	Oocystis türleri	10	20	10	-	-
	Scenedesmus türleri	30	40	20	-	40
	Stigeoclonium türleri	20	30	-	50	30
	Spirogyra türleri	60	-	-	10	10
Cyanophyta	*Chroococcus* türleri	50	40	10	60	70
	Anabaena türleri	60	20	30	40	10
	Lyngbya türleri	40	-	10	20-	10
	Merismopedia türleri	40	30	-	40	40
	Microcystis aeuroginosa	90	80	90	80	80
	Oscillatoria türleri	80	80	50	70	70
Euglenophyta	*Euglena* türleri	60	40	30	30	20
	Trachelomonas türleri	70	70	-	-	50
Pyrrophyta	*Peridinium* incospicuum	40	-	10	-	10

*Bacillariophyta'*dan *Centrales* takımına ait *Melosira* türüne hemen hemen bütün istasyonlarda rastlanılmıştır. Melosira türü özellikle 1. istasyonda çoğunlukla mevcut bir tür olmuştur. Centrales takımına ait diğer türler ise özellikle *Cyclotella glomerata* bütün istasyonlarda ekseriya mevcut *C. ocellata* 2. ve 3. istasyonlarda ekseriya mevcut, 1. istasyonda ise çoğunlukla mevcut olmuştur. *C. comta* ise 3. istasyonda devamlı mevcut, 2. istasyonda çoğunlukla, 3. ve 4. istasyonda ise ekseriya mevcut olmuştur.

Pennales takımı tür çeşitliliği ve sayısı bakımından daha zengindir. Bu takım üyelerinden *Navicula, Cymbella* ve *Nitzschia* türleri hemen hemen bütün istasyonlarda en yüksek tekerrür oranına sahip diyatomeler olmuşlardır.

Achnanthes türleri 1. ve 2. istasyonlarda devamlı ve çoğunlukla mevcut, 3. istasyonda ise ekseriya mevcut olmuşlardır.

Amphora ovalis ise 1. istasyonda çoğunlukla, 2. istasyonda çoğunlukla ve 3. istasyonda da çoğunlukla mevcut olmuştur. *Caloneis silicula* 1. ve 2. istasyonlarda nadiren bulunurken 3. istasyonda hiç rastlanmamıştır.

Cocconeis placentula 1. ve 2. istasyonlarda devamlı, 3. istasyonda ise çoğunlukla mevcut olmuştur. *Cymatopleura* türleri ise 1. ve 2. istasyonlarda nadiren mevcut, 3. istasyonda ise bazen mevcut olmuşlardır.

Diatoma türleri 1. istasyonda devamlı mevcutken, 2. ve 3. istasyonda ise çoğunlukla mevcut olarak bulunmuştur.

Synedra türleri de Diatoma türleri gibi 1. istasyonda devamlı mevcut 2. ve 3. istasyonda ise çoğunlukla mevcut bulunmuştur.

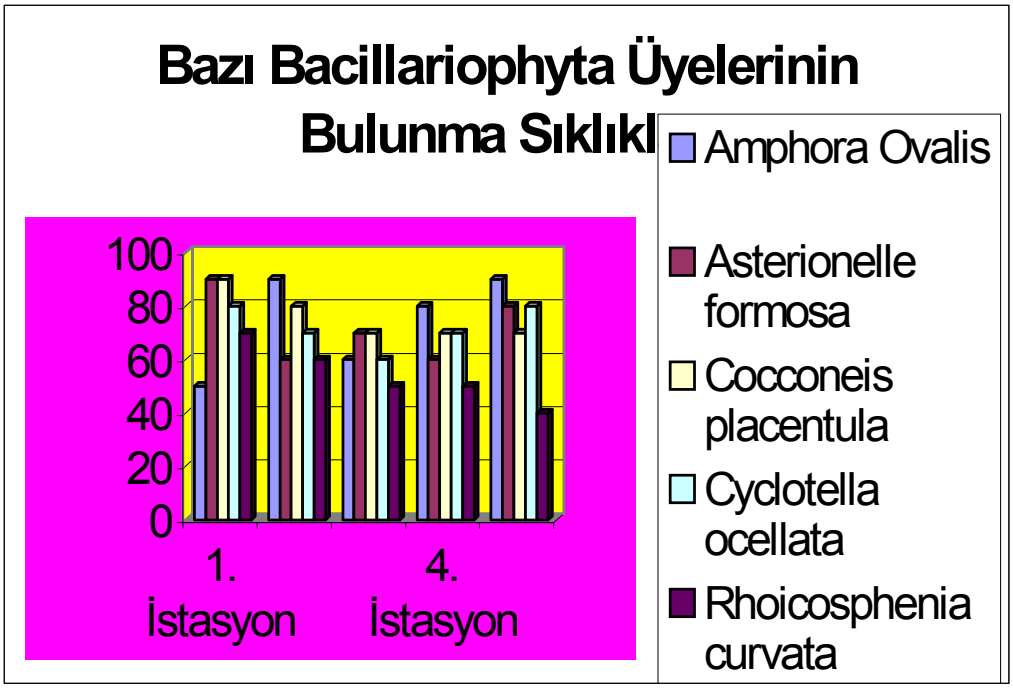
Surirella türleri bütün istasyonlarda ekseriya mevcut olmuşlardır.

Gomphonema türleri 1. istasyonda ekseriya mevcut 2. ve 3. istasyonlarda ise bazen mevcut olarak bulunmuştur.

Fragilaria türünde ise 1. istasyonda bazen mevcut iken 2. ve 3. istasyonda ise nadiren mevcut olarak bulunmuştur.

Rhocosphenia curvata türünde 1. istasyonda çoğunlukla mevcut 2. ve 3. istasyonda ise ekseriya mevcut olarak bulunmuştur. Bazı *Bacillariophyta* üyelerinin bulunma sıklıkları Grafik 4.1. 3'de verilmiştir.

Grafik. 4. 1. 3. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Bacillariophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları



Bacillariophyta üyeleri genel olarak incelendiğinde tür bakımından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Hazır preparat halinde incelenen Diyatome türlerinin bollukları Tablo 4.2. de verilmiştir.

Tablo. 4. 2. Diyatome Türlelerinin Bollukları (Sayılar her türün 100 diatome arasında bulunuş sayılarıdır. Sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Aylar	Haziran 2005					Temmuz 2005					Ağustos 2005				
İstasyonlar / Organizmalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
Cyclotella türleri		4	9	11	13	4	3	6	5	7	6	3	5	3	4
Melosira arenaria															
Melosira varians															
Pennales															
Achnanthes türleri	12	9	6	11	11	5	3	12	9	10		12			14
Amphora türleri	7	11	12	21	18	9	6				13		12	14	17
Asterionella formosa															
Caloneis türleri.	+										4	3	2	3	
Cocconeis türleri		13	21	24	21	29	32	30	19	24	27	16	12		+
Cymatopleura eliptica	14					4					5	3	6	7	2
Cymatopleura solea	17	16			11	5					7	5	7	6	+
Cymbella türleri	11	15				21	19	21	16	21	17	14	23	21	12
Diatoma türleri			4								12		12	10	
Epithemia türleri	17	23			12		6					17	9	24	21
Gomphonema türleri			10	8							6				
Gyrosigma acuminatum								3	5						
Navicula türleri	6	9	17	21	13	23	24	27	32	23				6	12
Nitzschia türleri	7	+	8								3	27	12		
Pinnularia türleri								+	5	4					
Surirella türleri														6	7
Synedra türleri	9		13	4	+		7		4	11					9

Bu tabloya göre yapılan sayımlar sonucunda Haziran ayında en fazla *Cocconeis* türleri bulunmuştur. Temmuz ayında ise *Cocconeis* ve *Navicula* türleri fazla bir şekilde bulunmuştur. Ağustos ayında yapılan sayım sonucunda *Cymbella* yaygın bir şekilde bulunmuştur.

Eylül ayında en fazla *Cymbella* türleri, ikinci baskın organizma grubu olarak *Epithemia* türleri sayılmıştır. Ekim ayında en fazla *Diatome* türleri, ikinci baskın organizma grubu olarak *Melosira* türleri sayılmıştır. Kasım ayında *Cymbella* ve *Asterionella* türleri fazla sayıda bulunmuştur.

Mart ayında en fazla *Gomphonema* ve *Achnanthes* türleri sayılmıştır. Nisan ayında en fazla *Cocconeis* ve *Asterionell*a türleri sayılmıştır. Mayıs ayında *Asterionella* ve *Gomphonema* türleri en fazla olarak sayılmıştır.

Tablo 4. 2. Diyatome Türlelerinin Bollukları

Aylar	Eylül 2005					Ekim 2005					Kasım 2005				
İstasyonlar / Organizmalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
Cyclotella türleri		+		+			+				+	4	5	3	
Melosira arenaria	12	3			14	18	13	18	16	12					
Melosira varians		15	15	17		3		4	5	4	+	2			
Pennales															
Achnanthes türleri	10	19			11	7	3		8	3	16				5
Amphora türleri			10	6								5			
Asterionella formosa											25	34	23		
Caloneis türleri.			3					+	+						
Cocconeis türleri			7	4	9	12	15	18	23	32					
Cymatopleura eliptica							+								
Cymatopleura solea			3							+					
Cymbella türleri	31	35	37	39	37	17	19	7			27	24	38	35	32
Diatoma türleri						25	21	20	25	21				10	
Epithemia türleri	27	13		12	18				12	+			4		11
Fragilaria türleri	+		2					+				+			
Gomphonema türleri	15		14	12		18		13		11	21		26	32	23
Gyrosigma acuminatum					4										
Navicula türleri		14			3		9	7	10	3	+	24		15	22
Nitzschia türleri			9				11								
Pinnularia türleri										4	8				
Surirella türleri				5			+					6		5	7
Synedra türleri	4			4	4		6	11		8			4		

Aylar	Mart 2006					Nisan 2006					Mayıs 2006				
İstasyonlar / Organizmalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
Cyclotella türleri		+					+					4	5		
Melosira arenaria									12						
Melosira varians						3	+					2			
Pennales															
Achnanthes türleri	20	19	12	21	21			+					12		
Amphora türleri			+			12					12			5	
Asterionella formosa		32	35	32	38		12	24	32	34		23	14	21	32
Caloneis türleri.															
Cocconeis türleri	21					25		38	13	12	23			3	
Cymatopleura eliptica						4						12	3	4	
Cymatopleura solea						3					4				
Cymbella türleri	21	23	15	12	17				23				18		22
Diatoma türleri						12	26	24			25			30	
Epithemia türleri	7					12						21	4		11
Fragilaria türleri	+		2				+				5			2	
Gomphonema türleri	25	25		22	24	13	23	6	20		32		23	9	23
Gyrosigma acuminatum												12			
Navicula türleri			29			16	19	7		23	4			25	
Nitzschia türleri				9			12			13					
Pinnularia türleri	5												12		
Surirella türleri				4								11		+	12
Synedra türleri			6				5			18		15	9		

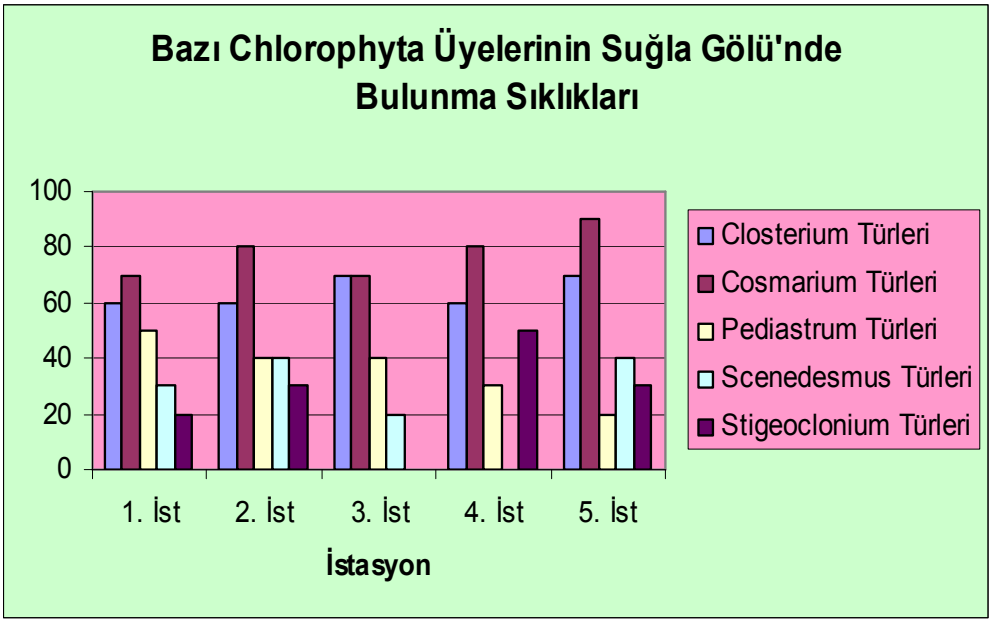
Chlorophyta bölümü üyelerinden *Cladophora insigns* 1. ve 2. istasyonlarda devamlı mevcut iken 3. istasyonda çoğunlukla mevcut olarak bulunmuştur.

Closterium ve *Cosmarium* türleri bütün istasyonlarda ekseriya mevcut olarak bulunmuştur.

Stigeoclonium türleri 1. istasyonda nadiren mevcut 2. istasyonda ekseriya mevcut 3. istasyonda ise tespit edilememiştir.

Oocystis türleri bütün istasyonlarda nadiren mevcut olarak tespit edilmiştir. Bazı *Chlorophyta* üyelerinin bulunma sıklıkları Grafik 4.1.4'de verilmiştir.

Grafik. 4. 1. 4. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Chlorophyta Üyelerinin İstasyonlara Göre Bulunma Sıklıkları



Cyanopyta grubuna ait olan türlerden *Chroococcus* türleri 1. ve 2. istasyonda ekseriya mevcut 3. isatsyonda ise nadiren mevcut olarak bulunmuştur.

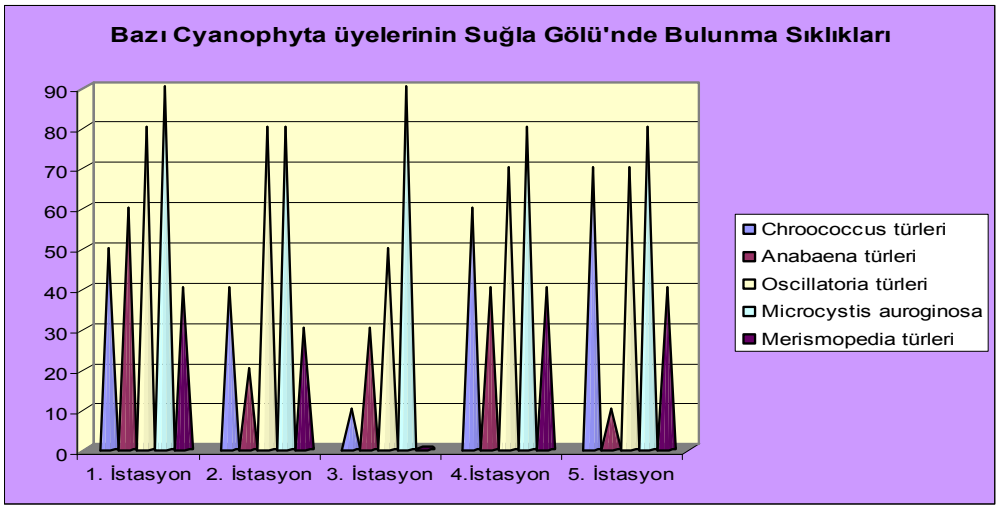
Anabaena türleri 1. istasyonda ekseriya mevcut 2. ve 3. istasyonda nadiren mevcut olarak bulunmuştur.

Oscillatoria türleri 1. ve 2. istasyonda devamlı mevcut 3. istasyonda ise ekseriya mevcut olarak bulunmuştur.

Microcystis aeuroginosa 2005 Eylül ayında aşırı çoğalma göstermiş ve o aydan itibaren devamlı mevcut olarak istasyonlarda tesbit edilmiştir. Buna bağlı olarak *Cyanopyta* üyeleri içerisinde en fazla tekerrür oranına sahip olan *Microcystis aeuroginosa*' dır.

Bazı *Cyanophyta* üyelerinin bulunma sıklıkları Grafik 4.1. 5'de verilmiştir.

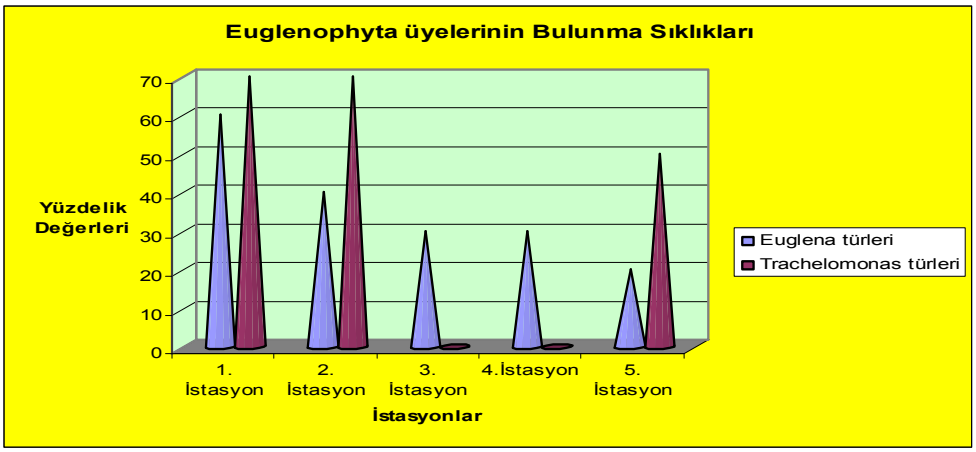
Grafik. 4. 1. 5. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Cyanophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları



Euglenophyta üyelerinden *Euglena* 1. istasyonda ekseriya mevcut 2. ve 3. istasyonlarda ise bazen mevcut olarak bulunmuştur.

Trachelomonas türleri ise 1. ve 2. istasyonda bazen mevcut 3. istasyonda ise tespit edilememiştir. (Grafik 4. 1. 6)

Grafik. 4. 1. 6. Suğla Gölü'nde Bulunan Bazı Euglenophyta Üyelerinin Bulunma Sıklıkları



4. 2. Göl Suyu Kalitesi

Göl suyunun kalitesinin belirlenmesi için aşağıdaki parametrelerden yararlanılmıştır.

4. 2. 1. Sıcaklık (°C)

Suyun fiziksel özelliklerinden en önemli ikisi canlıların yaşaması için doğal bir ortam oluşturmasını sağlar. Bunlardan biri suyun yüksek özgül ısıya sahip

olmasıdır. Diğeri ise suyun maksimum yoğunluğa donma noktası olan 0˚C de değil, + 3,98 ˚C (+4˚C) de ulaşmasıdır. Bu iki özellik doğal sularda termal enerjinin fiziksel etkisini geniş ölçüde etkiler.

Göl suyunun sıcaklığı gölün coğrafik konumuna, mevsimlere, derinliğine, alanına, içinde bulunan erimiş madde miktarına ve soğurduğu güneş enerjisine bağlı olarak değişir. Göl suyu, mevsimsel olarak buharlaşma ile veya göle giren ve çıkan sular nedeniyle ısınıp soğur.

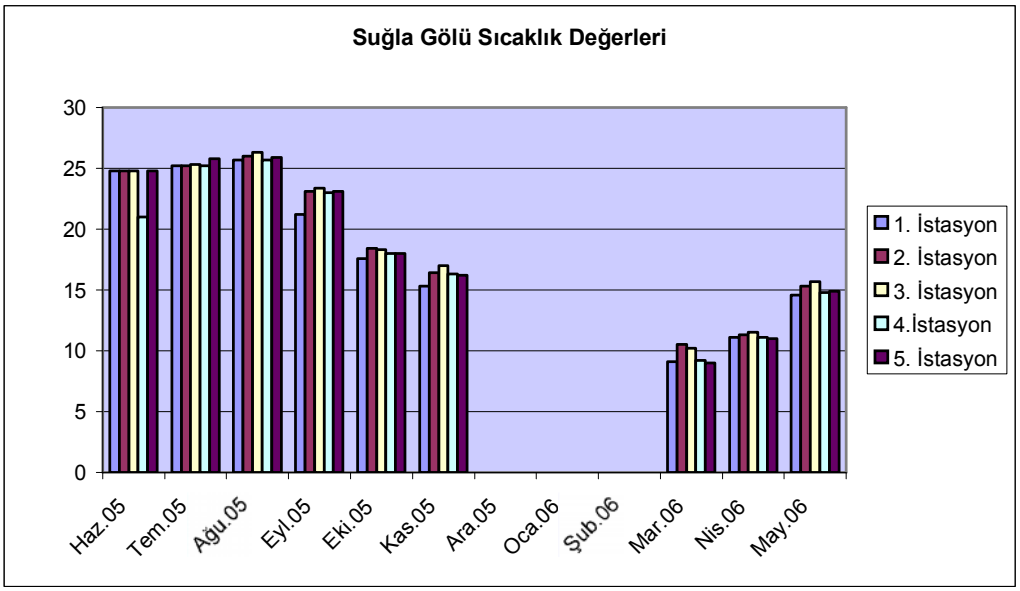
Oksijen gibi bir takım gazların çözünürlükleri sıcaklıkla azalır. Yüksek sıcaklıkların yaşandığı yaz aylarında, artan biyolojik aktiviteye karşı düşen oksijen çözünürlüğü, özellikle yüzey sularında çok büyük miktar oksijen kullanımına ve kimi zamanda oksijen tükenmesine yol açar.

Suğla Gölü'nde en yüksek sıcaklık Ağustos ayında ve 3. istasyonda tespit edilmiştir. En düşük sıcaklık ise Mart ayında ve 5. istasyonda ölçülmüştür. Aralık, Ocak ve Şubatta göl tamamen buz olduğu için göle gidilip ölçüm yapılamamıştır. Ölçümler Cyberscan marka oksijen metre ile yapılmıştır. Tablo 4.2.1 de ki değerler grafiksel olarak, Grafik 4.2.1 de gösterilmiştir.

Tablo. 4. 2. 1. Suğla Gölünün Sıcaklık Değerleri

	Haz.05	Tem.05	Ağu.05	Eyl.05	Eki.05	Kas.05	Mar.06	Nis.06	May.06
1. İstasyon	24,8	25,2	25,7	21,2	17,6	15,3	9,1	11,1	14,6
2. İstasyon	24,8	25,2	26	23,1	18,4	16,4	10,5	11,3	15,3
3. İstasyon	24,8	25,3	26,3	23,4	18,3	17	10,2	11,5	15,7
4.İstasyon	21	25,2	25,7	23	18	16,3	9,2	11,1	14,8
5. İstasyon	24,8	25,8	25,9	23,1	18	16,2	9	11	14,9

Grafik. 4. 2. 1. Suğla Gölü'nün Sıcaklık Değerleri



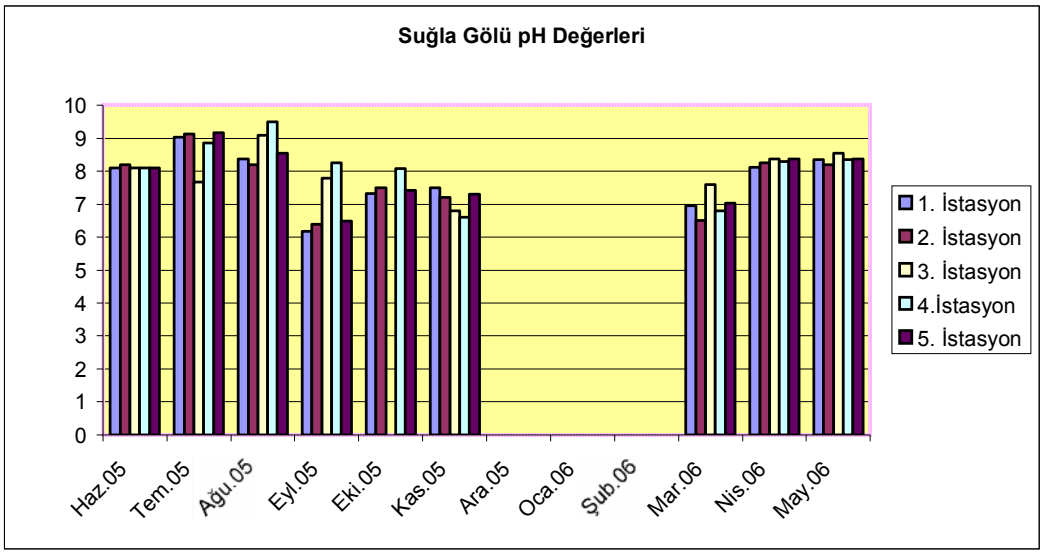
4. 2. 2. pH

Hidrojen iyonu konsantrasyonu su kaynakları için önemli bir parametredir. Biyolojik yaşam için uygun olan hidrojen iyonu konsantrasyon aralığı oldukça dardır. Su içindeki yaşamın korunması için pH nın 4–9 arasında tutulması gereklidir. Doğal suların büyük bir bölümü karbonat ve bikarbonatlar nedeniyle hafifçe bazik niteliktedir. Göllerde pH 6–9 arasında değişir. Kireçli bölgelerdeki göllerde çözünmüş karbonat pH'ı arttırarak 9 dolayına çıkarabilir. Hatta akıntısı olmayan göllerde buharlaşma alkali maddelerin birikmesine neden olduğundan pH 12'ye çıkabilir. Diğer bazı ekstrem durumlar, volkanik göllerde sülfürik asit gibi asitlerin birikmesi sonucu görülen veya maden yatakları yakınlarındaki göllerde rastlanabilen pH'ın 1.7'ye kadar düşmesidir.

Her canlının belli bir pH aralığına toleransı vardır. Örneğin balıklar Ph=6,4–8,6 arasında yaşayabilirlerse de türe göre değişir. Bir gölün pH'ı ölçülerek o gölün serbest CO_2 miktarı, alkalin veya asidik olduğu saptanabilir. pH ile oksijen arasında zıt bir ilişki vardır. Yüksek pH ve düşük oksijen canlılar üzerinde öldürücü bir etki yapar, bazen düşük oksijenin neden olduğu sanılan elverişsiz şartlar pH'ın yüksek olmasından kaynaklanabilir. Bu yüksek pH değerleri özellikle amonyum iyonlarını amonyak haline getirir ve balıklar için toksik etki yapar ve balık ölümlerinde artış olur. Suğla Gölü'nde de özellikle yaz aylarında zaman zaman balık ölümlerinde artış tespit edilmiştir.

En yüksek ölçüm 2006 Ağustos ayının 4. istasyonunda 9,49 olarak ölçülmüştür. En düşük ölçüm ise 2005 Eylül ayının 1. istasyonunda 6,17 olarak ölçülmüştür. Ölçümler arazi çalışması sırasında pH kağıtları ile yapılmıştır. (Grafik 4.2.2)

Grafik. 4. 2. 2. Suğla Gölü'nün pH Değerleri



4. 2. 3. Çözünmüş Oksijen (DO,mg/l)

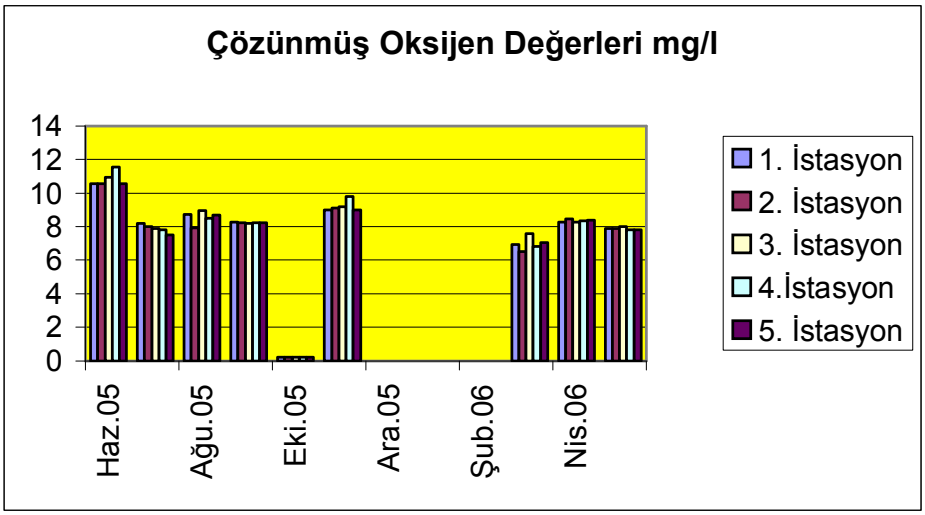
Doğal sularda bulunan kimyasal maddelerin en önemlisi oksijendir. Oksijenin bu önemi hem sudaki metabolik olayların bir düzenleyicisi olmasından hem de suyun kondisyonunun göstergesi olmasındandır. Sucul ortamdaki oksijen havaya oranla daha azdır. Çünkü oksijenin suda çözünebilirliği düşüktür.

Sucul canlılar tarafından metabolizma olaylarında kullanılan oksijen çözeltide bulunan oksijendir. H_2O 'daki oksijen değildir. Herhangi bir zamanda suda saptanan oksijen miktarı; o andaki suyun sıcaklığına, su yüzeyine değen atmosferdeki gazın kısmi basıncına, suda çözünmüş tuz yoğunluğuna ve biyolojik olaylara bağlıdır. Aynı hacim ve kısmi basınçtaki hava ile karşılaştırılırsa sudaki oksijen miktarı atmosferdekinin 1/3 – 1/20'si kadardır.

Sularda bulunan mikroorganizmalar yaşama ve üreme için gereken enerjiyi oksijenden yararlanarak üretirler ve bu nedenden dolayı uygun oksijen formlarına gerek duyarlar. Çözünmüş oksijen ayrıca suyun kirlilik derecesine de bağlıdır.

Suğla Gölü'nde en yüksek çözünmüş oksijen miktarı Haziran ayında 3. istasyonda ölçülmüştür. En düşük ise ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümler Cyberscan marka oksijen metre ile yapılmıştır. Çözünmüş Oksijenin su kirliliği yönetmeliğinde doğal koruma ve kullanımları için değerler 5-7,5 mg/l dir. (Taş 2006) Suğla Gölü'nde yapılan ölçümlerin ortalamasıda bu değerler arasındadır. (Grafik 4.2.3)

Grafik. 4. 2. 3. Suğla Gölü'nün Çözünmüş Oksijen Değerleri



4. 2. 4. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ,mg/l)

Biyolojik yaşam için toksik olan bileşikleri içeren evsel ve endüstriyel atık sularındaki organik maddeyi ölçmekte ve kirlilik derecesini belirlemede kullanılan en önemli parametrelerden biridir. Biyokimyasal oksidasyonun bazı organik maddelerde çok hızlı cereyan etmesine karşılık, kimyasal oksidasyonda maddenin biyolojik olarak ayrışıp ayrışmadığına bakarız. KOİ çevre kirlenmesinde en çok kullanılan kolektif maddelerden biridir.

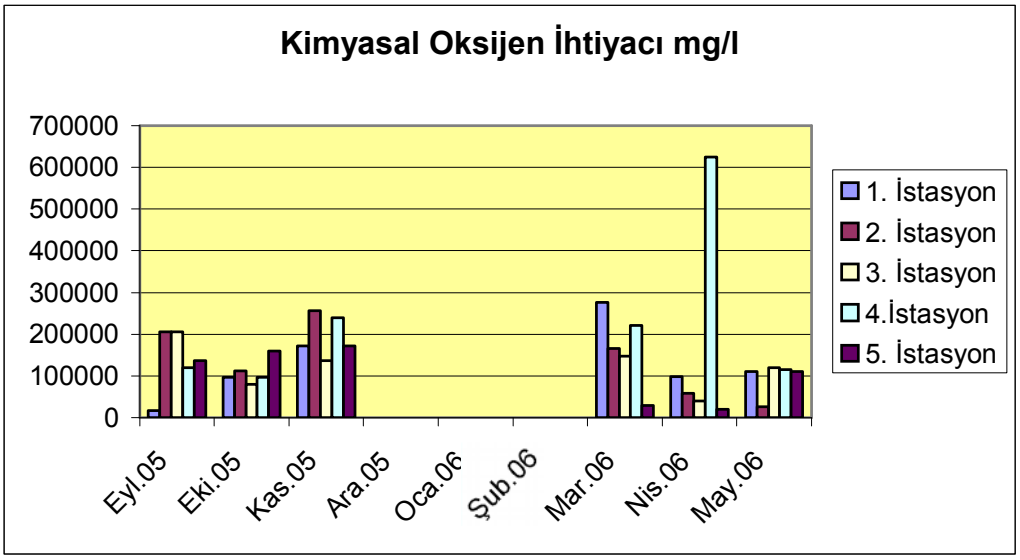
KOİ organik karbonun CO_2, H_2O ve amonyağa kadar tamamen okside edilebilmesi için gereken oksijen miktarını belirlediği için bu test, hem atık su hem de doğal suların organik madde içeriğini ölçmek için kullanılır. Okside edilecek olan organik madde, asidik bir ortamda kuvvetli bir kimyasal okside edici ajan kullanılarak ölçülür. Bu amaç için potasyum dikromat çok uygundur. Bu testin yüksek sıcaklıkta yapılması ve organik maddelerin bazı sınıflarının oksidasyonuna

yardım etmek için bir katalizör (Gümüş sülfat) gerekmektedir. Bazı inorganik bileşikler testle etkileştiği için onların elimine edilmesine dikkat edilmelidir.

5 günlük BOİ ile karşılaştırıldığında 3 saatte tayin edilen KOİ çok kullanışlıdır. Korelasyon saptanabildiğinden KOİ ölçümleri arıtım tesislerinin kontrol ve işletilmesi için iyi bir avantaj olmaktadır.

Suğla Gölü'nde yapılan ölçüm sonuçlarına göre en yüksek Nisan 2006 da ölçülmüştür. En düşük ise Eylül 2005 ayında ölçülmüştür. Ölçümler çevre mühendisliğinde yapılmıştır. (Grafik 4.2.6)

Grafik. 4. 2. 6. Suğla Gölü'nün Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ mg/l) Değerleri

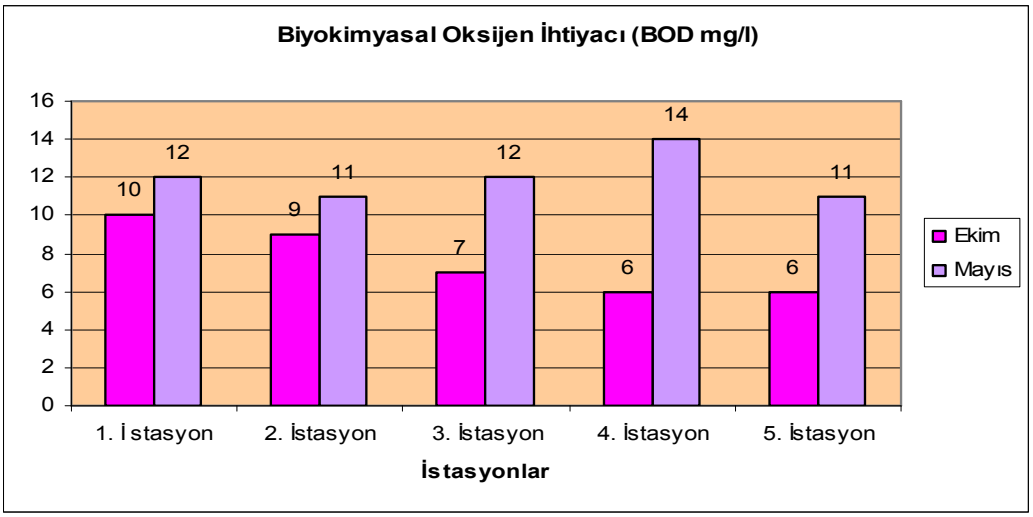


4. 2. 5. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ,mg/l)

BOİ, aerobik şartlarda bakterilerin organik maddeleri parçalayarak stabilize etmesi için gereken oksijen miktarıdır. Atık su ve yüzey suyu numunelerindeki organik kirlenmeyi belirlemede en sık kullanılan parametre 5 günlük BOİ dir. Yaygın kullanımına karşın bu yöntemin bazı dezavantajları vardır; yüksek miktarda aktif ve atık suya alıştırılmış bakteriyel aşı gereksinimi, toksik atık sular için ön arıtma gereksinimi, nitrifikasyonun engellenmesi gereksinimi, sadece biyolojik olarak parçalanabilir maddelerin ölçülebilmesi, uzun zaman gereksinimidir. BOİ aerobik oksidasyona dayanır ve besin maddesi olarak kullanılan organik maddelerin, 20 ˚C de karışık bir mikroorganizma tarafından tüketilen oksijen miktarının ölçümünü içeren bir yaşam (biosay) testi olarak bilinir.

Suğla Gölü'nden alınan numuneler çok çabuk bozulduğu için BOİ ölçümlerinin hepsi yapılamamıştır. Ölçümler çevre mühendisliğinde yapılmıştır. (Grafik 4.2.7)

Grafik. 4. 2. 7. Suğla Gölü'nün Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOD mg/l) Değerleri

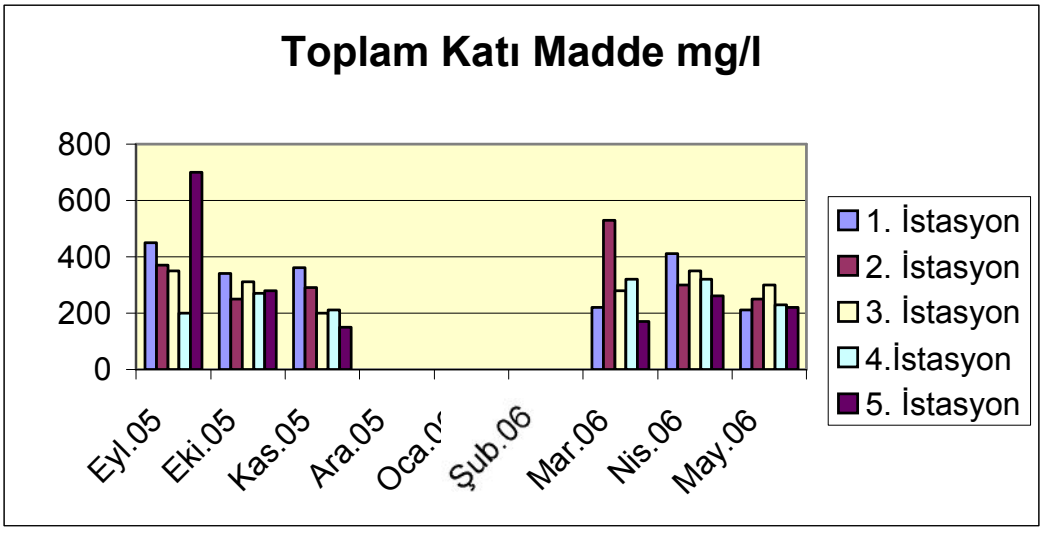


4 .2. 6. Toplam Katı (mg/l)

Doğal sulardaki ve atık sudaki askıda veya çözünmüş haldeki maddeler, katı maddeler olarak isimlendirilir. Yüksek oranda katı madde içeren sular, içme suyu ve endüstriyel amaçlarla kullanılamazlar.

Suğla Gölü'nde toplam katı madde en yüksek Eylül 2005 de ölçülmüştür. En düşük ise Kasım 2005 de ölçülmüştür. Su kirliliği kontrol yönetmeliğinde belirtilen doğal koruma alanı veya çeşitli kullanımlar için ortalama değer 5- 15 mg/l dir.(Taş 2006) Suğla gölünde yapılan ölçümler su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre yüksek çıkmıştır. (Grafik 4.2.8)

Grafik. 4. 2. 8. Suğla Gölü'nün Toplam Katı Madde (mg/l) Değerleri



4 .2. 7. Toplam Çözünmüş Katı (mg/l)

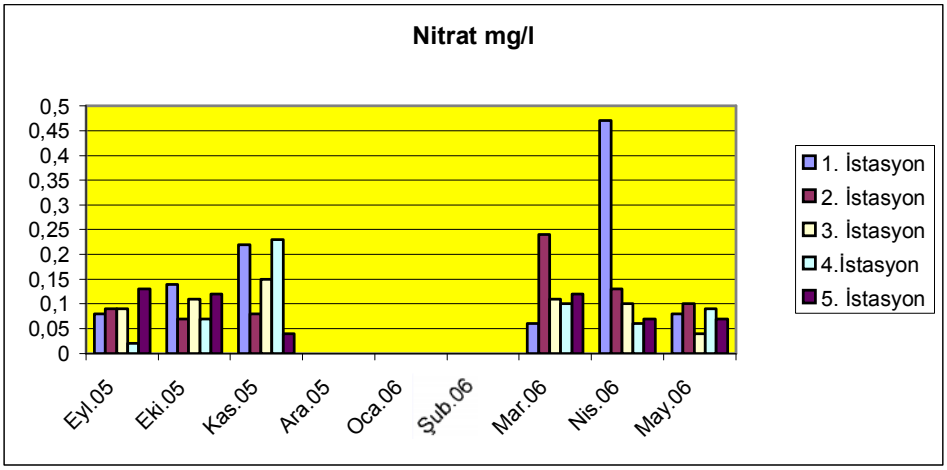
Su temininde kullanılan sulardaki toplam çözünmüş katı maddeler esas olarak organik tuzlar ve az miktardaki organik maddelerdir. Çözünmüş katı maddelerin tayini filtrelenmiş numunelerde yapılır.

4 .2. 7. Azot (mg/l)

Su kirlenmesi olaylarında çoğunlukla azotlu maddeler ilk aranması gereken kirlilik unsurudur. Azot, doğal dolanımı olan, değişik bileşikler oluşturan bir maddedir. Farklı oksidasyon seviyelerinde hemen tüm canlı hücrelerin yaşama ve üremeleri için gerekli bir besin maddesidir. Fosfor ile birlikte azot mikrobiyolojik büyümede besin olarak çok önemlidir. Azot su kaynaklarında istenmeyen alg kümelerine ötrofikasyona sebep olur. Nitrit bir geçiş fazı olduğundan sıvılarda çok az bulunan bir iyondur. Bu nedenle kullanılan yöntemin çok hassas olması gerekir. Nitrat azotu, en çok araştırma konusu olmuş, duyarlı ölçümü en zor olan iyonların başında gelir.

Suğla Gölü'nde yapılan ölçümler sonucunda en yüksek değer Nisan 2006 'da 0,47 olarak ölçülmüştür. En düşük değer ise 2005 Eylül ayının 4. istasyonda 0,02 olarak ölçülmüştür. Nitrat değerleri özellikle atık su efluentlerin de azot olarak nitratlar 0–20 mg/l konsantrasyonlarda değişmektedir. Tipik olarak ise 15–20 mg/l arasındadır. NO_3^- konsantrasyonu genellikle kolorimetrik yöntemlerle saptanmaktadır. Ölçümler çevre mühendisliğinde yapılmıştır. (Grafik 4.2.9)

Grafik. 4. 2. 9. Suğla Gölü'nün Nitrat (mg/l) Değerleri

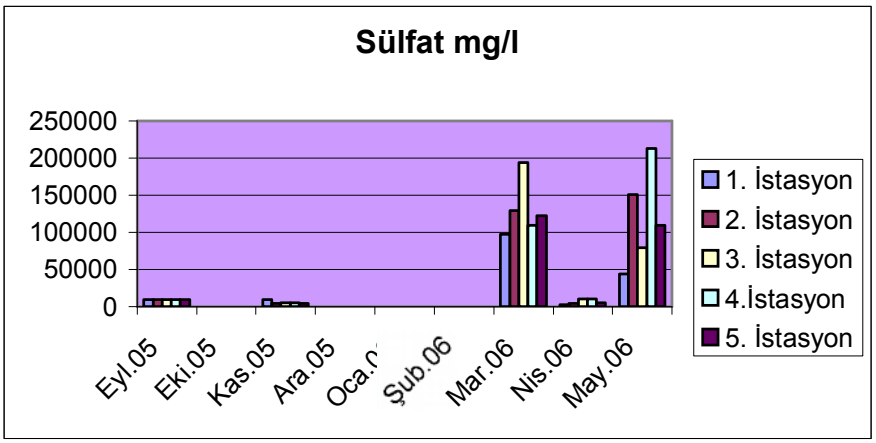


4 .2. 8. Sülfat (mg/l)

Organik maddeler bakımından zengin bir ortamda oksijen ve nitrat bulunmuyorsa anaerobik bakteriler sülfat iyonunu parçalayarak oksijenden yararlanırlar. Tatlı sularda en çok rastlanan sülfür formlarından biri olan sülfat anyonu yağmurla, sülfatlı sedimanlardan geçer, yüzey sularında sülfat azdır. Bazı coğrafik bölgelerde bu iyonun başlıca kaynağı yağmurdur. Kuzey Amerika tatlı sularında ortalama sülfür içeriği % 15'dir. Bir suda sülfatın yeterince bulunmaması fitoplankton gelişimini engeller. Dolayısıyla da biyolojik verim düşer.

Suğla Gölü'nde yapılan ölçümler sonucunda en yüksek değer Mayıs 2006 da 4. istasyonda 212903 olarak tespit edilmiştir. En düşük değer ise Ekim 2005 de 2. istasyon da 2 olarak ölçülmüştür. Buna bağlı olarak sülfat iyonları sonbaharda azalır ve ilkbahar da tekrardan artmaya başlar. Suğla Gölü'nde yapılan ölçümler bunu doğrulamıştır. Doğal göllerde sülfatın değeri 3-30 mg/l dir. (Taş 2006) Suğla Gölü'nde ortalama olarak yüksek çıkmıştır. Bunun en önemli sebebi ise gölün tüm çevresinin ziraate açık olmasından kaynaklanmaktadır. (Grafik 4.2.10)

Grafik. 4. 2. 10. Suğla Gölü'nün Sülfat (mg/l) Değerleri

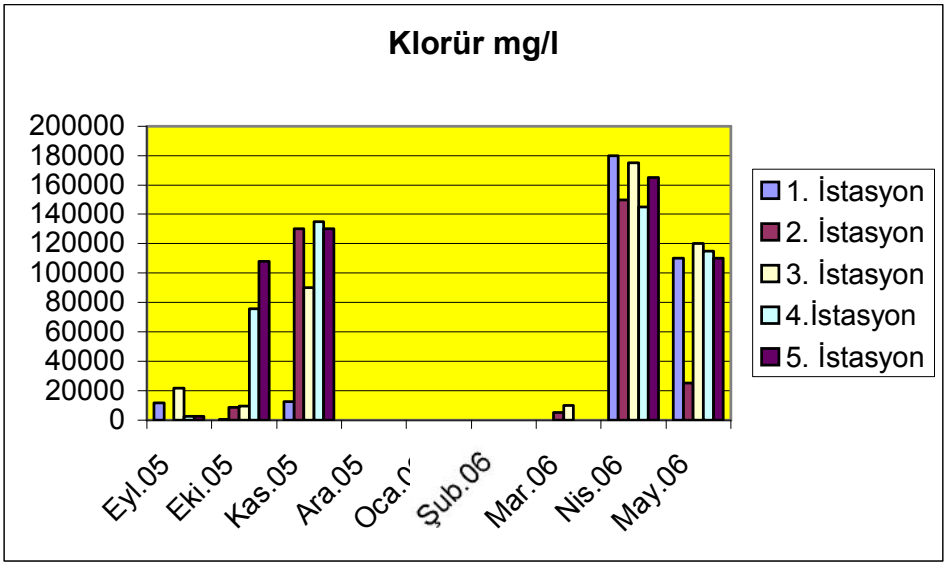


4. 2. 9. Klorür (mg/l)

Klorür içeriği sularda mineral içeriğinin fazla olması anlamına gelir. Klorür iyonu (Cl) hemen tüm doğal sularda çeşitli konsantrasyonlarda bulunur.

Suğla Gölü'nde yapılan ölçümler sonucunda en yüksek değer Nisan 2006 1. istasyonda 180.000 olarak ölçülmüştür. En düşük değer ise Ekim 2005 1. istasyonda 500 olarak ölçülmüştür. (Grafik 4.2.11) Su ürünleri standarları ve yüzeysel su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması hakkındaki protokolde belirtilen değer 170 mg/l'dir. (Taş 2006) Suğla Gölü'ndeki ortalama değer oldukça yüksek ölçülmüştür. Sulama sularında aslında yüksek miktarda tuz istenmez. Çünkü çoraklanmayı hızlandırır.

Grafik. 4. 2. 11. Suğla Gölü'nün Klorür (mg/l) Değerleri

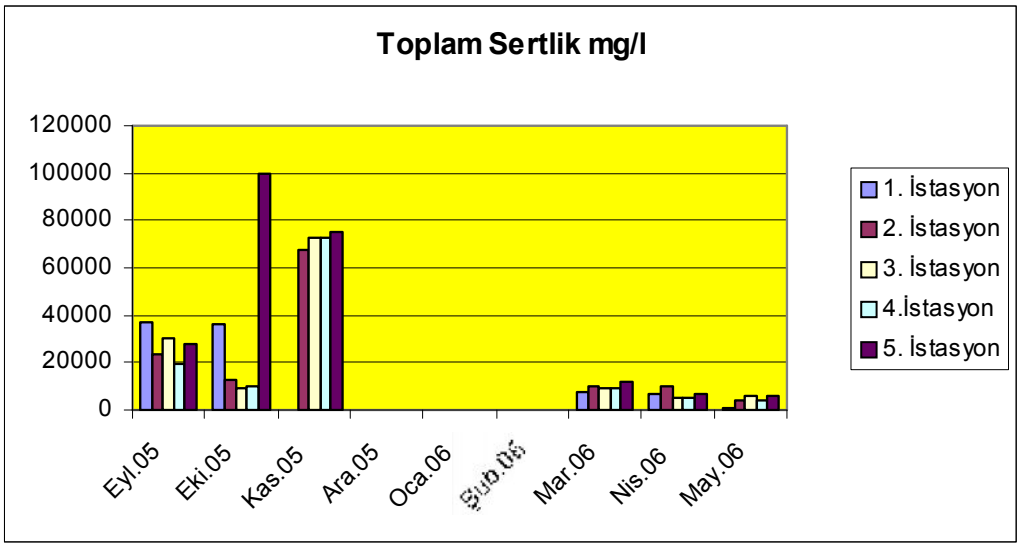


4 .2. 10. Toplam Sertlik (Ca+Mg)

Sulardaki sertlik büyük ölçüde toprak ve kayaçlarla temas sonucu meydana gelir. Sert sularda kullanım açısından çeşitli dezavantajlara sahiptir. Çünkü sert sular, sabunun köpürmesini engelleyerek çok sabun kullanımını gerektirir ve boruların iç çeperlerinde kazan taşı oluşumuna sebep olur. Toplam sertlik denince suda bulunan toprak alkali iyonlarının miktarı akla gelmektedir. Toprak alkali iyonları adı altında kalsiyum, magnezyum, stronsiyum ve baryum iyonları yer almaktadır. (Höll 1979) Suyun sertliği kalsiyum ve magnezyum tuzlarının miktarına bağlıdır. Yüksek miktarda kalsiyum ve magnezyum içeren sular "sert sular" olarak nitelendirilir.

Suğla Gölü'nde en yüksek ölçüm Ekim 2005 de 5. istasyonda ölçülmüştür. En düşük ise Kasım 2005 de ölçülmüştür. Suğla Gölünün suları sert sular sınıfına girmektedir. (Grafik 4.2.12)

Grafik. 4. 2. 12. Suğla Gölü'nün Toplam Sertlik (mg$CaCO_3$/l) Değerleri



4. 2. 11. Elektriksel İletkenlik

Genel olarak bütün sular elektrik içerir. İyon konsantrasyonu ile bu iletkenlik artar. Özgül elektriksel iletkenliğin ölçüsü olarak microohm/cm kullanılır. Bu, +25 °C deki 1 cm^3 suyun iletkenliğini ifade eder. İletkenlik, bir dereceye kadar sudaki iyon konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. Ancak bu orantı, iletkenliği 50.000 microohm/cm. den fazla olan sular için geçerli değildir. Özgül elektriksel iletkenlik (EC) de, içme ve sulama suları sınıflandırılmasında bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Elektriksel iletkenlik suyun elektrik akımını iletme kapasitesi veya çözeltinin elektrik akımını geçirmeye karşı gösterdiği dirençtir. Suda bulunan tuzların veya çözünebilir maddelerin miktarlarının toplamıdır. Kısacası iletkenlik suyun içerdiği çözünmüş iyonların miktarını belirler su saflaştıkça iletkenlik azalır. Birimi direnç biriminin tersi olup µS/cm 'dir. Suyun elektriksel iletkenliği hem jeolojik etkenlere hem de dışardan gelen etkilere bağlıdır. İletkenlik sıcaklık ve tuzluluk artışına paralel olarak artar. İçme sularında elektriksel iletkenlik değerleri en çok 2000 µmhos/cm

olabilir. Bu özellik suda iyonize olan maddelerin toplam konsantrasyonuna ve sıcaklığa bağlıdır, iyonları yer değiştirme hızı üzerine sıcaklığın etkisi vardır. Yeni damıtılmış damıtık suyun iletkenliği 0,5–2 microohm/cm olur. Zamanla havanın karbondioksitinin absorbsiyonu ile bu değer 2–4 microohm/cm olur. İletkenliği muayyen ampirik formüllerle çarpılarak (0,055–0,9) sudaki çözünmüş madde miktarı bulunabilir.

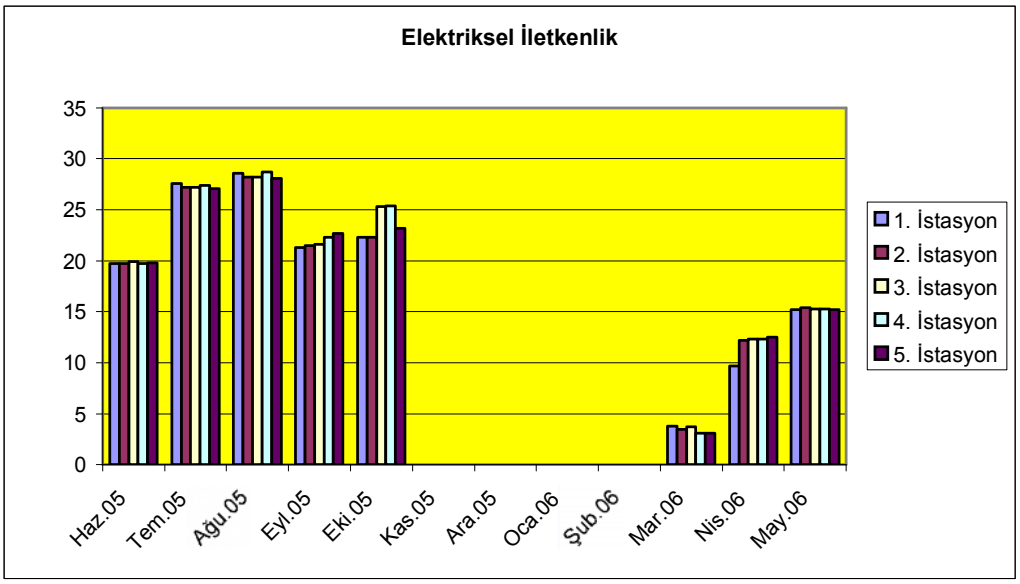
Suğla Gölü'nde en yüksek ölçüm Ağustos 2005 de 5. istasyonda ölçülmüştür. En düşük ise Mart 2006 de ölçülmüştür. (Grafik 4.2.13)

Suyun özgül elektriksel iletkenliğine göre de su sınıflandırılması yapılabilir. (Tablo 4. 2.2)

Tablo. 4. 2. 2. Suların Özgül Elektriksel İletkenliği Esas Alınarak Yapılan Sınıflandırılması (Erguvalı 1987)

EC (25 °C de microohm/cm)	**Sınıf**
250 den az	Çok iyi
250-750	İyi
750-2000	Kullanılabilir
2000-3000	Şüpheli
3000 den fazla	Kullanılamaz

Grafik. 4. 2. 13. İstasyonlardaki Elektriksel İletkenlik Ölçümlerinin aylık değişimleri



Sular kalitelerine göre yüksek kaliteli, az kirlenmiş, kirli ve çok kirlenmiş su olmak üzere dört sınıfta değerlendirilir. (Güler ve Çobanoğlu 1997) Yukarıda yapılan ölçümler sonucunda Suğla Gölü de bu kriterlere göre değerlendirilmiştir.

1. ***Yüksek kaliteli sular (1. Sınıf)***

a. Yanlız dezenfeksiyon ile içme suyu olarak

b. Rekreasyonal amaçlar için(yüzme gibi vücut teması gerektirenler)

c. Alabalık üretimi

d. Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı

2. Az kirlenmiş sular (2. Sınıf)

a. İleri veya uygun bir arıtma ile içme suyu olarak

b. Rekreasyonal amaçlar için

c. Balık üretimi (Alabalık hariç)

d. Sulama suyu olarak

e. I. Sınıf sular dışında kalan diğer kullanımlar için

3. ***Kirlenmiş sular (3. Sınıf)***

Gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren sanayiler hariç, uygun bir arıtmadan sonra sanayide kullanılabilir.

4. ***Çok kirlenmiş sular (4. Sınıf)***

Yukarıda açıklanan sular dışında kalan, kalite olarak düşük kalitedeki sulardır.

Su kalite parametreleri Tablo 4.2.3'de, Yüzeysel su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri ise Tablo 4.2.4'de gösterilmiştir.

Tablo. 4. 2. 3. Su Kalite Parametreleri

SU KALİTE PARAMETRELERİ	**1. Sınıf**	**2. Sınıf**	**3. Sınıf**	**4. Sınıf**
KOİ (mg/l)	25	50	70	70
BOİ (mg/l)	4	5	20	20
Organik Karbon (mg/l)	5	8	12	12
Toplam Kjeldahl- Azotu (mg/l)	0,5	1,5	5	5
Fenolik Maddeler (Uçucu) (mg/l)	0,002	0,01	0,1	0,1
Mineral Yağlar ve Türevleri(mg/l)	0,02	0,1	0,5	0,5
Toplam Pestisit (mg/l)	0,001	0,01	0,1	0,1
Emülsifiye yağ ve gres(mg/l)	0,02	0,3	0,5	0,5

Tablo. 4. 2. 4. Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

SU KALİTE PARAMETRELERİ	1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
Sıcaklık (0º)	25	25	30	30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0
Çözünmüş Oksijen (mgO_2/l)	8	6	3	3
Oksijen Doygunluğu (%)	90	70	40	40
Klorür iyonu (mg Cf/l)	25	200	400	400
Sülfat İyonu ($mgSO_4/l$)	200	200	400	400
Nitrat Azotu (mg NO_3/L)	5	10	20	20
Toplam Fosfor ($mgPO_4/l$)	0,02	0,16	0,65	0,65
Toplam Çözünmüş Madde (mg/l)	500	1500	5000	5000

Suğla Gölü'nde yapılan ölçümler sonucunda 2. sınıf kalitede su olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu amaçlada Suğla Gölü'nden alınan sular sulama amaçlı kullanılmaktadır.

Günümüzde dünya ortalamasına göre su fakiri olan Türkiye' de yakalaşık 2,5 milyon hektarlık sulak alanın yarısı son 40 yılda insan etkisiyle kaybedilmiştir. Örneğin Hatay' daki 75 bin metrekarelik Amik Gölü kurutulup tarıma açıldı. Burdur' daki Kestel Gölü ile Kahramanmaraş' taki Gavur Gölü kurutulup tarım alanı yapıldı. Benzer durumlar Suğla Gölü içinde yapılmıştır. Ancak sulama amaçlı yeniden kurulan tesis ile Suğla Gölü yeniden canlandırılmıştır. Ancak son yıllarda Dünya genelinde olan kuraklıktan dolayı Suğla Gölü de, onu besleyen Beyşehir Gölü' nde de su çekilmeleri mevcuttur. Bu da özellikle bu gölleri besleyen yeraltı sularının azalmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo. 4. 2. 5. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tarih	Eylül 05						Ekim 05					
İstasyon no	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort.	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort
Çöz. Oksijen, mg/L	-	-	-	-	-	-	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Alkalinite, mg$CaCO_3$/L	45000	41000	29000	36000	31000	36400	60000	70000	75000	79000	85000	75200
Asidite, mg$CaCO_3$/L	23000	21000	27000	23000	18000	22400	20000	23000	30000	25000	30000	25600
Klorür, mg/L	11500		21500	2500	2500	7600	500	8500	9500	75500	108000	40400
KOI, mg/L	17120	205440	205440	119840	136960	136960	96000	112000	80000	96000	160000	108800
Org. Madde, mg/L	3500	3500	4000	4000	2500	3500	1500	1500	1750	1500	1500	1550
Sülfat, mg/L	8871	9677	8871	8871	8871	9032,2	131	2	3	16	11	32,6
Nitrat, mg/L	0,08	0,09	0,09	0,02	0,13	0,08	0,14	0,07	0,11	0,07	0,12	0,12
Amonyak, mg/L	56,3	30,5	47	43,1	32	41,78	13,5	19,2	28,7	29,9	22,8	22,82
Bulanıklık, NTU	100,6	46,5	52,9	9	161	74,06	37	12	30	13	32	24,8
Yağ-Gres, mg/L	225	765	895	80	400	473	110	130	675	365	80	272
AKM, mg/L	30	8	16	-	94	29,6	26	20	12	12	22	18,4
TKM, mg/L	450	370	350	200	700	414	340	250	310	270	280	183,8
Klorofil-a, µg/m^3	203,7	43,9	18,7	9,4	252,3	105,6	192,5	76,6	54,2	29,9	129	96,4
Top. Sertlik, mg$CaCO_3$/L	37000	23500	30500	19500	27500	21600	36500	12500	9500	10500	100000	35900
Top. Fosfor, mg/L	0,21	0,05		0,02	0,02	0,06	0,62	0,39	0,41	0,44	0,44	0,49
BOI_5, mg/L	-	-	-	-	-	-	10	9	7	6	6	7,6
pH	6,17	6,38	7,78	8,26	6,49	7,02	7,32	7,5	7,44	8,08	7,42	7,55

Tablo. 4. 2. 6. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tarih	Kasım 05						Mart 06					
İstasyon no	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort.	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort
Çöz. Oksijen, mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alkalinite, mg$CaCO_3$/L	20000	19000	11000	15000	14000	12800	13000	11000	12000	17000	13000	13200
Asidite, mg$CaCO_3$/L	14000	18000	14000	22000	27000	28200	17000	19000	22000	12000	10000	16000
Klorür, mg/L	125000	130000	10000	-	-	3000	180000	150000	175000	145000	165000	163000
KOI, mg/L	171200	256800	147200	220800	294400	220800	97600	58560	39040	624640	19520	167872
Org. Madde, mg/L	2500	1500	1250	1000	1250	1150	900	750	1050	1150	950	960
Sülfat, mg/L	9677	4032	193548	108871	122581	130323	2419	4032	10484	10484	4839	6451,6
Nitrat, mg/L	0,22	0,08	0,11	0,1	0,12	0,126	0,47	0,13	0,1	0,06	0,07	0,166
Amonyak, mg/L	9	8,7	19,8	21,9	20,1	20,88	22,2	20,1	19,8	16,5	15,6	18,84
Bulanıklık, NTU	24,5	10	16,5	10	12,3	12,92	73,5	34,8	16,8	14,5	15,2	30,96
Yağ-Gres, mg/L	435	960	205	170	300	195	190	165	110	160	155	156
AKM, mg/L	64	18	30	44	14	26,4	56	34	8	26	24	29,6
TKM, mg/L	360	290	280	320	170	304	410	300	350	320	260	328
Klorofil-a, µg/m^3	7,48	3,74	22,4	15	18,7	20,94	12,7	35,9	42,6	29,2	28,4	29,76
Top. Sertlik, mg$CaCO_3$/L	145	67500	9500	9500	11500	9600	6500	10000	5000	5000	7000	6700
Top. Fosfor, mg/L	0,19	0,21	0,07	0,06	0,07	0,07	0,21	0,11	0,07	0,07	0,08	0,108
BOI_5, mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	9,15	9,36	7,6	6,8	7,03	6,976	8,11	8,26	8,38	8,3	8,38	8,286

Tablo. 4. 2. 7. Suğla Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tarih	Nisan 06						Mayıs 06					
İstasyon no	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort.	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	Ort
Çöz. Oksijen, mg/L	-	-	-	-	-	-	7,9	7,9	8	7,8	7,8	7,88
Alkalinite, mg$CaCO_3$/L	13000	11000	12000	17000	13000	13200	21000	21000	23000	25000	20000	22000
Asidite, mg$CaCO_3$/L	17000	19000	22000	12000	10000	16000	69000	66000	72000	73000	65000	69000
Klorür, mg/L	180000	150000	175000	145000	165000	163000	110000	25000	120000	115000	110000	96000
KOI, mg/L	97600	58560	39040	624640	19520	167872	110000	25000	120000	115000	110000	96000
Org. Madde, mg/L	900	750	1050	1150	950	960	950	850	1250	1000	1100	1030
Sülfat, mg/L	2419	4032	10484	10484	4839	6451,6	43548	150806	79032	212903	109677	119193
Nitrat, mg/L	0,47	0,13	0,1	0,06	0,07	0,166	0,08	0,1	0,04	0,09	0,07	0,076
Amonyak, mg/L	22,2	20,1	19,8	16,5	15,6	18,84	5,1	4,8	3,9	9,6	5,1	5,7
Bulanıklık, NTU	73,5	34,8	16,8	14,5	15,2	30,96	12,9	44,2	19,4	34,5	22,3	26,66
Yağ-Gres, mg/L	190	165	110	160	155	156	15	100	345	940	55	291
AKM, mg/L	56	34	8	26	24	29,6	38	50	46	58	10	40,4
TKM, mg/L	410	300	350	320	260	328	210	250	300	230	220	242
Klorofil-a, µg/m^3	12,7	35,9	42,6	29,2	28,4	29,76	44,9	426,1	127,1	676,6	695,3	394
Top. Sertlik, mg$CaCO_3$/L	6500	10000	5000	5000	7000	6700	450	4500	6000	4500	5500	500
Top. Fosfor, mg/L	0,21	0,11	0,07	0,07	0,08	0,108	0,03	0,05	0,07	0,04	0,04	0,046
BOI_5, mg/L	-	-	-	-	-	-	12	11	12	14	11	12
pH	8,11	8,26	8,38	8,3	8,38	8,286	8,36	8,2	8,55	8,35	8,37	8,366

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Göl ve gölcüklerin littoral bölge algleri üzerinde yapılan çalışmalarda sedimanlar üzerinde zengin bir alg florasının geliştiği gösterilmiştir. Bu flora özellikle İngiltere, İrlanda, Finlandiya göllerinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. (Round 1984)

Çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler alglerin yoğunluğunu etkilediği bilinmektedir. Özellikle fiziksel etkenlerden ışık, sıcaklık, su akımı ve dalga hareketi özellikle epipelik komuniteyi kontrol etmektedir. Kışın buz örtüsü altındaki oksijen şartlarında bentik gıda zinciri ve besin dinamiklerinde epipelik algler büyük önem taşımaktadır.

Suğla Gölü kıyı şeridinde de bentik algleri tür sayısı bakımından daha zengin görünümlü sediman üstü bir flora (Epipelik flora) mevcuttur. Epipelik algler su altı üretiminin önemli bir kısmını karşılamaktadır. Round ve Hickman'a göre bentik algler katı ve sıvı yüzeyler arasındaki kapalı alanda yaşayan organizmalar olarak tanımlamaktadır. Epipelik alg üretimi bioması ve popülasyon dinamiği üzerindeki araştırmalar çoğu kez onların toplam bentik üretimini aştığı ve bu yüzden akuatik ekosistemlerin toplam primer üretimleri belirlenirken ihmal edilmeyeceklerini göstermiştir. Yılın büyük bir kısmında biomasta düşüklük olmasına rağmen epipelik algler, algal komuniteler arasında ikinci derecede etkilidir ve bütün bir ekosistem için büyük bir öneme sahiptir.

Suğla Gölü'nde genel olarak organizma yoğunluğu bakımından fakir olan bir alg topluluğu görülmüştür. Mevcut algler içerisinde Yurdumuzun diğer iç sularında yapılan araştırmalar da olduğu gibi *Bacillariophyta* bölümü üyeleri dominant organizma olmuştur. *Bacillariophyta* grubundan *Pennales* takımı üyeleri 50 türle temsil edilirken, *Centrales* takımı *Cyclotella* ve *Melosira* cinslerine ait 4 türle temsil edilmiştir.

Alanı küçük ve nispeten sığ olan Suğla Gölü özellikle sulama amaçlıdır ve hemen her mevsim dalga hareketleri bol olmaktadır. Böyle göl ve göletlerde dalga hareketleri ile bentik diyatomeler su içerisine doğru sürüklenmektedir. Bu nedenle mevcut istasyonlarda tespit edilen algler düşük sayılarda bulunmaktadır.

Tortum Gölü (Altuner 1984b), Bayındır Baraj Gölü (Ünal 1984), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a), Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal 1985), Akşehir Gölü (Elmacı 1996) Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Keban Barajı (Çetin1998), Uzun Gölü (Şahin 1998) Topçu Gölü (Akköz 2004)'nde de özellikle *Bacillariophyta* mensupları tür ve miktar yönünden oldukça zengin bulunmaktadır. Bu göllerin en önemli özelliği alkali özellikte olması ve buna bağlı olarak asidofil türler nadiren ve düşük sayılarda bulunmuştur. Suğla Gölü'nde de bu göllerdekine benzer bir flora gözlenmiştir.

Suğla Gölü'nde sentrik diyatomelerden *Cyclotella ocellata* devamlı mevcut tür olmuştur. Devamlı mevcut olan *C. ocellata* türü aynı zamanda Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal 1984), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a), Mogan Gölü (Obalı 1989), Seyfe Gölü (Elmacı ve Obalı 1992), Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Hafik Gölü (Kılınç 1998) Keban Baraj Gölü (Şen 1998), Beşgöz Gölü (Akköz 2000), Palandöken Göleti (Gürbüz 2000), Topçu Gölü (Akköz 2004)'nde de bulunurken, oligotrofik bir göl olan Tortum Gölü (Altuner 1984b)' nde rastlanmamıştır.

Suğla Gölü'nde 1. istasyonda ekseriya, 2. istasyonda çoğunlukla ve 3. istasyonda ise devamlı mevcut olan *C. comta* türüne ise Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Keban Baraj Gölü (Şen 1998), Beşgöz Gölü (Akköz 2000), Topçu Gölü (Akköz 2004) ile Sille Baraj Gölü(Akköz 2006)'nde de rastlanılmıştır.

Nadiren görülen *Melosira* türlerinden *M. varians*'a Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a), Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b), Trabzon Yöresi Tatlı Su Florası (Şahin 1991), Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Beşgöz Gölü (Akköz 1992) ile Palandöken Göleti (Gürbüz 2000)'nde de rastlanılmıştır.

Suğla Gölü'nde *Pennales* takımı üyeleri tekerrür oranları yüksek olan çok sayıda türle temsil edilmiştir. Round (1959), *Fragillaria, Cocceneis, Mastoglia, Gyrosigma, Caloneis, Navicula, Amphora, Cymbella, Nitzschia* ve *Cymatopleura*

cinslerinin kalkerli sularda çok yaygın olduğunu, *Pinnularia* ve *Neidium* cinslerinin ise asitli sularda çok sık bulunduğunu bildirmiştir.

Suğla Gölü'nde sedimenlar üzerinde genellikle kalkerli suları tercih eden zengin bir diyatome topluluğu bulunmuştur. Bu toplulukta *Navicula, Nitzschia, Cymbella, Diatoma, Gomphonema, Epithemia, Synedra* türleri devamlı mevcut, *Cocconeis, Rhocosphenia curvata, Surirella* türleri ekseriya mevcut; *Fragilaria ve Gyrosigma* türleri nadiren mevcut olmuşlardır. Asitli ortamı seven *Pinnularia* türleri çoğunlukla mevcut olmuştur. Sille Baraj Göleti (Akköz, 2006)'nde asitli ortamı seven *Neidium* türleri de ekseriya mevcut ancak az sayıda türle floraya iştirak etmiş ve düşük sayılarda bulunmuşlardır. Suğla Gölü'nde ise *Neidium* türlerine rastlanılmamıştır.

Yurdumuzda epipelik alg florası incelenen Tortum Gölü (Altuner 1984b), Bayındır Gölü (Gönülol 1987), Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal 1985), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a) ve Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b)'nde alkali sulara özel bentik diyatome topluluğu bulunmaktadır. Asidofil türler ise nadiren ve düşük sayılarda bulunmuştur. Bu göllerden Tortum Gölü (Altuner 1984b)'nde *Caloneis, Cymbella, Fragilaria, Navicula, Synedra* türleri Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a)'nde *Amphora, Nitzschia, Navicula, Caloneis* ve *Cyclotella* türleri; Beytepe ve Alap Göletlerinde (Ünal 1985), Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b)'nde ve Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Topçu Göleti (Akköz 2004)' nde *Nitzschia* ve *Navicula* türleri; Hazar Gölü (Şen 1988) *Cymbella helvetica* ve *C. ventricosa*; Mogan Gölü (Obalı ve ark. 1989), Seyfe Gölü (Elmacı ve Obalı 1992)'nde ve İkizce Göleti (Pürsünlerli 1994)'nde *Nitzschia*, *Navicula* ve *Amphora* türleri; *Cymbella, Synedra, Gomphonema ve Diatoma* türleri ise Bafra Balık Gölleri (Gönülol 1993)'nde, Akşehir Gölü (Elmacı 1996)'nde ve Beyşehir Gölü (Akköz 1998)'nde devamlı mevcut olmuşlardır. Sera Gölü (Şahin 1997) *Cocconeis, Cymbella, Cymatopleura, Navicula, Synedra* türleri; Uzungöl (Şahin 1998) *Amphora, Caloneis, Cymbella, Navicula* türleri ile ve Sille Baraj Gölü (Akköz 2006) sedimanları üzerinde tesbit edilen diyatome topluluğuna, Suğla Gölü'nde bulunan kıyı bölgesi diyatomeleri uygunluk göstermektedir.

Suğla Gölü'nün epipelik alg kompozisyonunda dominant olarak bulunan *Navicula, Nitzschia* ve *Amphora* cinsleri ile ekseriya mevcut olan *Surirella* ve

Fragillaria cinslerine ait gerçek epipelik türlerin yanısıra, epilitik ve epifitik olarak yaşayan *Synedra* ve *Cocconeis* cinslerine ait türlere de rastlanılmıştır. Bu durum gölün alanına ve su hareketlerinin fazlalığından dolayı habitatların birbirine karışmasıyla açıklanabilir.

Gerçek epifitik ve epilitik diyatome türlerinden *Cymbella* türleri bentik florada tekerrür oranı yüksek, önemli bir organizma olurken, *Gyrosigma acuminatum* hücre sayısı ve tekerrür oranı bakımından düşük olarak bulunmuştur.

Suğla Gölü'nde rastlanan *Amphora ovalis, Navicula cuspidata, N. lanceolata, Nitzschia amphibia, N. sigmoidea, Surirella* türlerine Porsuk Çayı (Yıldız 1987)'nda, Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Beşgöz Gölü (Akköz 2000) ve Sille Baraj Göleti (2006)'nde de rastlanmıştır.

Amphora ovalis'e Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a), Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen 1998), Uzungöl (Şahin 1998), Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin 2000), Dağbaşı Gölü (Şahin 2001), Abant Gölü (Atıcı ve Obalı 2005)'nde de rastlanmıştır.

Suğla Gölü alg florasında bazen mevcut olan *Fragillaria* üyelerinden *F. intermedia* Uzun Göl (Şahin 1998) ve Beyşehir Gölü (Akköz, 1998)'nde de tespit edilmiştir.

Ekseriya mevcut olan *Cocconeis placentula* türü ise Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a), Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b), Beşgöz Gölü (Akköz 2000), Seyfe Gölü (Elmacı ve Obalı 1992) ve Beyşehir Gölü (Akköz 1998) Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen 1998), Sille Baraj Göleti (Akköz 2000)'nde de tespit edilmiştir.

Suğla Gölü kıyı bölgesindeki taşlar üzerinde bağımlı yaşayan alglerden, *Cymbella ventricosa, Diatoma vulgare, Gomphonema acuminatum, Rhoicosphenia curvata* yaygın olarak bulunmuştur. Bu türlerden *Cymbella ventricosa* ve *Diatoma vulgare* kirlenme indikatörü olarak kabul edilir. *Gomphonema constrictum* ve *Gyrosigma acuminatum* ve *Fragilaria* türleri daha az sayılarda bir topluluk oluşturmuşlardır. Benzer durum Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987) ve Beyşehir Gölü (Akköz 1998)' nde de görülmüştür.

Epilitik algleri incelenen Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a) ve Altınapa Baraj Gölleri (Yıldız 1986a, b) ile Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal 1985)'nde

gerçekten bağımlı bir alg topluluğuna rastlanmamış, taşlar üzerinde epipelik diyatomeler hakim olmuştur (Gönülol 1987).

Suğla Gölü alg florasında tesbit edilen *Navicula radiosa* türüne Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Hafik Gölü (Kılınç 1998), Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen 1998), Aygır ve Balıklı Göl (Şahin 2000), Dağbaşı Gölü (Şahin 2001), Sultan Sazlığı (Akbulut 2003), Abant Gölü (Atıcı ve Obalı 2005)'nde rastlanmıştır. *N. oblonga* ise Akşehir Gölü (Elmacı 1996), Beyşehir Gölü (Akköz 1998) ile Sille Baraj Göleti (Akköz 2006)'nde de tanımlanmıştır.

Diyatomeler içinde devamlı fakat düşük sayılarda görülen *Nitzschia* üyelerine Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Keban Baraj Göleti (Şen 1998), Beşgöz Gölü (Akköz 2000), Sille Baraj Göleti (Akköz 2006), Palandöken Göleti (Gürbüz 2000)'nde de rastlanmıştır. Uzun Göl (Şahin 1998)'nde ise hiç rastlanılmamıştır. Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen 1998)'nde *Nitzschia* tür sayısı bakımından oldukça zengindir. Dağbaşı Gölü (Şahin 2001) yapılan çalışmada *Nitzschia'*yı tek türle temsil edilmiştir. Hafik Göl (Kılınç 1998) ve Aygır ve Balıklı Göller (Şahin 2000)'nde *Nitzschia* türlerine hiç rastlanılmamıştır.

Cymatopleura solea, Cymbella cistula, Diatoma elongatum, Rhoicosphenia curvata türleri Akşehir Gölü (Elmacı 1996)'nde; Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a) ve Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b)'nde; *Achnanthes minutissima, Cymatopleura elliptica, C. solea, Cymbella amphicephala, C. cistula, C. helvetica, C. microcephala, C. ventricosa, Diatoma elongatum, D. vulgare, Rhoicosphenia curvata* türleri*, Achnanthes minutissima, Cymatopleura elliptica, C. solea, Cymbella amphicephala, C. cistula, C. helvetica, C. microcephala, C. ventricosa, Diatoma elongatum, D. vulgare, Gomphonema acuminatum, G. angustatum* var. *producta , Rhoicosphenia curvata* türleri ise Beşgöz Gölü (Akköz 2000)'nde de tespit edilmiştir.

Achnanthes minutissima, Cymatopleura solea, Cymbella cistula, C. microcephala, Gomphonema acuminatum, Rhoicosphenia curvata türlerine Palandöken Göleti (Gürbüz 2000)'nde; *Cymatopleura elliptica, C. solea, Cymbella cistula, C. prostrata, C. turgida, C. ventricosa, Diatoma elongatum, D. vulgare, Gomphonema acuminatum, Rhoicosphenia curvata, Surirella ovalis,* türlerine ise Beyşehir Gölü (Akköz 1998)'nde de rastlanmıştır.

Cyclotella comta, C. ocellata, Cocconeis placentula, Cymatopleura elliptica, Denticula elegans, Diatoma vulgare, Epithemia turgida, Navicula radiosa türleri ise Orduzu Baraj Gölü (Çetin ve Şen 2004)'nde tespit edilmiştir.

Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cymatopleura elliptica, Cymatopleura solea, Cymbella cistula, Cymbella turgida, C. ventricosa, Denticula elegans, Diatoma elongatum, Diatoma vulgare, Epithemia sorex, Epithemia turgida, Gomphonema acuminatum, Gyrosigma acuminatum, Navicula radiosa, Nitzschia palea, Surirella ovalis, Surirella ovata, Synedra ulna türleri ise Hafik Gölü (Kılınç 1998)'nde tespit edilmiştir.

Achnanthes minutissima, Cymatopleura solea, Diatoma elongatum, D. vulgare, Rhoicosphenia curvata türleri ise Keban Baraj Gölü (Şen 1998)'nde tespit edilmiştir.

Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Diatoma vulgare, Gyrosigma acuminatum, Navicula radiosa, Synedra ulna türleri ise Uzungöl (Şahin 1998)'nde tespit edilmiştir.

Amphora ovalis, Cymbella cistula, Gyrosigma acuminatum, Gomphonema acuminatum, Navicula radiosa, Pinnularia interrupta, Surirella ovata türleri ise Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin 2000)'nde tespit edilmiştir.

Amphora ovalis, Cymbella cistula, Diatoma vulgare, Gyrosigma acuminatum, Gomphonema acuminatum, Navicula radiosa, Surirella ovalis, Synedra ulna türleri ise Dağbaşı Gölü (Şahin 2001)'nde tespit edilmiştir.

Suğla Gölü'nde, Round (1959)'un daha çok verimsiz göllerde yayılış gösteren ve asidofil türler olarak tanımladığı *Pinnularia* türleri tespit edilmiştir. Bazı *Fragillaria* türleri, *Amphora, Nitzschia sigmoidea, Cymatopleura elliptica, C. solea* ve bazı *Navicula* türlerini nötr ve hafif alkali sularda, *Gyrosigma acuminatum* ve *Amphora ovalis* türlerini alkali sularda fazla çoğalmalar yapan türler olarak tanımlamıştır.

Yurdumuzda kıyı bölgesi algleri incelenen Beytepe Göleti (Ünal 1985), Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a) ve Altınapa Baraj Gölleri (Yıldız 1986b)'nde asidofil türler nadiren ve düşük sayılarda, alkali suları tercih eden türler ise sık ve yaygın olarak bulunmuştur.

Suğla Gölü kıyı bölgesi sedimanları üzerinde alkali sulara özel, kalkerli suları tercih eden bir diyatome topluluğu bulunmuştur. Bu toplulukta *Navicula, Nitzschia* ve *Amphora* türleri sayıca zengin ve yaygın diyatomeler olmuşlardır. Bu durum Bayındır Baraj Gölü (Gönüol 1987)'nde de görülmüştür.

Kıyı bölgesinde epipelik alg topluluğunda *Bacillariophyta* üyeleri dominant olmuştur. *Centrales* takımından *Melosira* her istasyonda devamlı mevcut olarak bulunmuştur. *C. ocellata* türü ise ikinci dominant organizma grubu olmuştur.

Pennales takımından ise *Navicula* türleri her istasyonda, yüksek sayılarda devamlı mevcut olmuşlardır. *Nitzschia* türleri ise ikinci dominant organizma grubu olmuştur.

Denticula elegans, Fragillaria, Gyrosigma ve Surirella türleri nadir olarak görülmüşlerdir.

Suğla Gölü'nde *Chlorophyta* bölümü *Cyanophyta*'ya göre daha fazla sayıda türle temsil edilmiştir. Suğla Gölü'nde alg kompozisyonunda *Chlorophyta* bölümünde *Desmidiales* takımından *Cosmarium* ve *Closterium* türleri fazla sayıda ve çoğunlukla mevcut olmuşlardır. Tortum Gölü (Altuner 1984b)'nde hiç kaydedilmeyen *Desmidiales* mensuplarına Tercan Baraj Gölü (Altuner ve Gürbüz 1996)'nde çok düşük sayılarda ve ara sıra rastlanmıştır. Çubuk-I (Gönülol 1985a), Mogan Gölü (Obalı 1989) ve Bafra Balık Gölleri (Gönülol 1992) alg topluluğunda genellikle düşük yoğunlukta ve ara sıra görülmüşlerdir. Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986)'nde ise yok denecek kadar azdır. Hafik Göl (Kılınç 1998) *Cosmarium* türlerine rastlanılmıştır. Dağbaşı Gölü (Şahin 2001) *Cosmarium* türleri sayı bakımından devamlı mevcut olarak görülmüştür. Uzungöl (Şahin 1998)' de *Cosmarium* ve *Closterium* türlerine rastlanılmıştır. Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin 2000) her iki türede devamlı mevcut olarak rastlanılmıştır. Abant Gölü (Atıcı ve Obalı 2005) *Cosmarium* ve *Closterium* türlerine hiç rastlanılmamıştır.

Chlorophyta divizyosu genel olarak incelenen bütün göllerde zengindir. Hutchinson (1957), *Chlorococcales* üyelerinin bulunuşunu oligotrofik devreden otrofik devreye geçiş olarak kabul etmiştir. Genellikle yarı sert sularda bol olarak bulunan ve Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Mogan (Obalı 1989), Bafra Balık Gölleri (Gönülol 1992) ve İkizce Göleti (Pürsünlerli 1994), Hafik Göl (Kılınç 1998)'nde tespit edilen *Oocystis türlerine* rastlanırken *Bortryococcus* cinslerine

Suğla Gölü'nde rastlanmamıştır. Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin 2000) Değirmendere Deresi (Kara ve Şahin 2001)'nde *Oocystis* türüne rastlanılmamıştır.

Chlorococcales takımından *Scenedesmus* türleri Karagöl (Güner 1969), Mogan Gölü (Obalı 1984), Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1985) ve Gölcük Gölü (Cirik 1989)'nde yoğun olarak bulunmalarına rağmen, Suğla Gölü'nde devamlı mevcut olmuşlardır. Uzungöl (Şahin 1998) ve Abant Gölü (Atıcı ve ark. 2005)'nde *Scenedesmus* türlerine rastlanılmıştır. Suğla Gölü'nde tespit edilen *Scenedesmus bijuga* türüne ve Beyşehir Gölü (Akköz 1998) ve Palandöken Göleti (Gürbüz 2000)'nde de tespit edilmiştir.

Oligotrofik göllerin karakteristiği olarak bilinen *Desmidiales* takımı ise sadece *Cosmarium* ve *Closterium* üyeleriyle temsil edilmiştir.

Suğla Gölü alg topluluğunda tür sayısı ve çeşitliliği bakımından otrofik eğilimli organizmalar olarak tanımlanan *Cyanophyta* bölümü üçüncü hakim organizma grubu olarak görülmüştür. *Cyanophyta* üyelerinden *Oscillatoria* türleri ve *Anabaena* türleri önemli olmuştur. Diğer türler daha da önemsiz sayılarda kalmıştır. Türkiye'de yapılan çalışmalardan Beytepe ve Alap Göletleri (Ünal 1985), Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Mogan Gölü (Obalı 1989), ve İkizce Göleti (Pürsünlerli 1994)'nde sedimanlar üzerinde *Cyanophyta*'dan *Oscillatoria* türleri önemli olmuştur.

Suğla Gölü'nde 1. istasyonda yoğun olarak görülen ve kirlenme indikatörü olarak kabul edilen *Oscillatoria tenius* Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987), Seyfe Gölü (Elmacı ve Obalı 1992), Akşehir Gölü (Elmacı 1996), Sera Gölü (Şahin 1997), Beyşehir Gölü (Akköz 1998), Uzungöl (Şahin 1998), Palandöken Göleti (Gürbüz 2000), Beşgöz Gölü (Akköz 2000), Sille Baraj Göleti (Akköz 2006), Dağbaşı Gölü (Şahin 2001), Abant Gölü (Atıcı ve ark. 2005)'nde tespit edilmiştir.

Suğla Gölü'nde *Cyanophyta* tür sayısı bakımından 3. önemli grubu oluşturmuştur. Bu bölümde de en çok karşımıza çıkan tür *Microcystis aeruginosa*' dır. Özellikle 2005 Eylül ayında aşırı çoğalma göstermiştir. Bu çoğalma Kasım ayından sonra azalmaya ve tekrar bahar aylarında sayısında büyük bir artış olmaktadır. *Microcystis aeoru*ginosa Beyşehir Gölü (Akköz 1998)'nde ve Sille Baraj Gölü (Akköz 2006) 'nde rastlanılmamıştır. Aygır ve Balıklı Gölleri (Şahin 2000), Uzungöl (Şahin 1998), Palandöken (Gürbüz 2000) yapılan çalışmalar sonucunda *Microcystis aeoru*ginosa türüne rastlanılmıştır.

Türkiye'de yapılan çalışmalar içerisinde Beytepe Göleti (Ünal 1985)' nde , Bafra Balık Göllerinde (Gönülol 1992) ve Akşehir Gölü (Elmacı 1996)'nde *Euglenophyta* üyeleri tür çeşitliliği ve miktar olarak önemli olmuşlardır. Tortum Gölü (Altuner 1984b)'nde *Euglenophyta* üyelerine rastlanmamış, Tercan Baraj Gölü (Altuner ve Gürbüz 1996)'nde ise az sayılarda ve ara sıra rastlanmıştır. Suğla Gölü'nde *Euglenophyta* üyelerinden *Euglena* ve *Trachelomanas* türleri çoğunlukla mevcut olmuşlardır. Çubuk-I Baraj Gölü (Gönülol 1985a)'nde *Trachelomonas* türleri yaygın ve ara sıra yüksek sayılarda tespit edilirken, Bafra Balık Gölleri (Gönülol 1993)'nde bol olarak bulunmuştur.

Euglena türleri Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987)'nde ekseriya mevcut olmuş *Trachelomanas* türleri ise çok az sayılarda bulunmuştur. *Euglena* türleri Beytepe Göleti (Ünal 1985), Altınapa Baraj Gölü (Yıldız 1986b) ve Mogan Gölü (Obalı 1989)'nde bazen mevcut olmuş, Tortum Gölü (Altuner 1984b)'nde ise hiç görülmemiştir.

Alg yoğunluğunu kontrol eden faktörler içinde en önemlileri, fotosentezdeki rolleri dolayısıyla ışık ve sıcaklıktır. Kış aylarında azalan ışık ve güneşleme müddeti, düşük sıcaklıkla birlikte alglerin çoğalması için en uygunsuz şartları yaratır. Swale (1964) gün uzunluğundaki artışın ilkbahardaki diyatome çoğalmasının başlamasındaki en etkili faktör olduğunu belirtmişlerdir. Kış ayları çok sert geçtiğinde, yani su sıcaklığının çok düşük ve buz örtüsünün uzun süreli olduğu devrelerde suda canlı kalabilen alg miktarı çok azaldığından, ilkbaharda meydana gelen çoğalmalar gecikebilir ve yoğunluklar düşük olabilir. Sıcaklığın ve ışık şiddetinin çok yüksek olduğu Temmuz sonu ve Ağustos aylarında yoğunluklar Aralık ayındaki kadar düşüktür. Bu durumda bir çok alg grubu için yüksek sıcaklık ve ışık şiddetinin zararlı olduğu, çoğalmayı engellediği düşünülebilir. Nitekim Whitford ve Schumacher (1963) genel olarak diyatomelerin ışık şiddeti ihtiyacının ortadan iyiye doğru, sıcaklık isteğinin ise düşük olduğunu belirtmişlerdir. İlkbahar ve sonbahar ayları bu özelliği taşımaktadır. Diyatomelerin bu devrelerde hakim olmaları bu şekilde açıklanabilir. Bundan dolayı Suğla Gölü'nde de bir çok ılıman bölge iç sularında olduğu gibi alg topluluğu yılda iki kez çoğalma göstermektedir. İlkbaharda daha fazla, sonbaharda ise biraz daha düşük olsa da, yaz ve kış aylarına oranla daha yüksek olan artışlar gözlenmiştir. Bunun en önemli sebebi epipelik alglerin

gelişmesinde özellikle ışık, akıntı hızı ve ısı gibi fiziksel özelliklerin daha önemli olduğu anlaşılmıştır. İlkbaharda yağan yağmurların etkisi kışın az ışıklanma ve düşük sıcaklığın etkisi ile alg florasının iyi gelişmesi engellenmiştir. Yaz ve sonbaharın başında bu fiziksel faktörlerin olumlu yönde etkisi ile flora daha iyi gelişmiştir. Bu durum gölleri bu şekilde etkilediği gibi nehirlerde de aynı durum söz konusudur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde İngiliz nehirlerinde de böyle bir durum gözlenmiştir. (Antonie 1985)

Diyatomeler dışında sedimanlar üzerinde özellikle *Chlorophyta* üyeleri oldukça yaygın olmuştur. *Chlorophyta*'dan *Cosmarium* türleri ve *Scenedesmus* türleri özellikle yaz ve sonbahar aylarında fazla sayılara ulaşan çoğalmalar yapmışlardır. *Euglenophyta* üyelerinin genellikle organik maddece zengin sularda bol olarak bulunduğu belirtilmiştir (Round 1957). Sille Baraj Gölü, Bayındır Baraj Gölü (Gönülol 1987) ve incelenen diğer göllerde *Euglenophyta* üyeleri çok az sayılarda bulunmuş, Beytepe Göleti (Ünal 1984b)'nde ise yaz sonu ve sonbahar başlarında önemli sayılacak çoğalmalar yapmışlardır. Suğla Gölü'nde 2005 Ağustos ayında özellikle 1. ve 3. istasyonda aşırı derecede *Euglenophyta* üyelerine rastlanılmıştır. Bu durum diğer aylarda yoğunluğu azalmakta hatta kış aylarında tamamen kaybolmuştur.

Suğla Gölü'nde ilkbaharda genellikle diyatomelerin yoğunlukta olduğu bir çoğalma görülür. Yaz aylarında ise *Cosmarium* ve *Oscillatoria* türlerin sayısı artar. Sonbaharda tekrar diyatomelerin hakim olduğu bir çoğalma periyodu başlar. Suğla Gölü'nde *Bacillariophyta*'nın *Pennales* takımı üyeleri her mevsim yoğun olarak bulunmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında tür sayısında nispeten bir azalma görülürken, Eylül ayında en fazla çoğalma görülmüştür. Çoğalma Ekim ayında normal devam etmiş, Kasım ayında azalmıştır. Mart ve Nisan aylarında hafif bir artış görülürken, Mayıs ayında sedimanlar üzerindeki alg toplulukları ile taş ve bitkiler üzerinde *Bacillariophyta* üyeleri her ortamda dominant durumdadır. Haziran ayında da tür sayısı artmaya devam etmiştir.

Araştırma alanının büyüklüğü göz önüne alındığında istasyonlar arasında önemli farklar gözlenmemiştir. Ancak 3. istasyonda diğer istasyonlara göre tür sayısı ve yoğunluğu bir miktar artmıştır. Özellikle taşlar üzerinde *Oscillatoria* türlerinin

sayısında bir artış olmuştur. Bunun nedeninin de istasyon konumu, su hareketlerinin o bölgedeki azlığı ve durgunluktan kaynaklandığı sanılmaktadır.

Suğla Gölü'nde hem morfometrik yönden, hem de fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri açısından ötrofik bir göl özelliği göstermektedir.

Suğla Gölü'nde temiz sularda bulunan diyatome türlerinden *Amphora ovalis Cocconeis* palcentula bulunurken kirli sularda bulunan diyatome türlerinden *Melosira varians* ve *Nitzschia palea* bulunmaktadır. (Tablo 5.1)

Tablo. 5. 1. Temiz ve Kirli Sularda Bulunan Bazı Diyatome Türleri (Güler ve Çobanoğlu, 1997)

Temiz Sularda Bulunan Diyatome Türleri	**Kirli Sularda Bulunan Diyatomeler**
Amphora ovalis	Gomphonema parvulum
Cocconeis palcentula	Hantzchia amphioxys
Cyclotella bodanica	Melosira varians
Cymbella cesati	Navicula cryptocephala
Meridion circuiare	Nitzschia aciculari
Navicula exigua var. capitata	Nitzschia palea
Navicula gracuis	Surirella ovata
Nitzchia linearis	
Pinnularia nobilis	
Pinnularia subcapitata	
Surirella splendida	
Synedra acus var. angustissima	

Sonuç olarak; Suğla Gölü'nde fakir bir alg florası görülmektedir. Suğla Gölü'nde bentik alg florasının ve su kalitesinin incelendiği bu çalışmanın sonucuna göre, göl suyunun içme suyu olarak kullanılmayacağı yalnızca sulama suyu olarak kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Bu araştırmanın bu gölde bundan sonra yapılacak olan daha detaylı ve sürekli çalışmalara bir başlangıç teşkil edeceği kanısındayız.

6. KAYNAKLAR

Akköz, C., 1998. Beyşehir Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi , 111.

Akköz, C., Küçüködük, M., Obalı, O., Öztürk, C. ve Doğan, H. H., 2000. Beşgöz Gölü (Sarayönü) Alg Florası II: Epilitik ve Epifitik Algler. S. Ü. Fen Dergisi, Sayı. 16.

Akköz, C., Güler, S., 2004. Topçu Göleti (Yozgat) Alg Florası : Epilitik ve Epifitik Algler. S. Ü. Fen Dergisi 23, 7-14.

Akköz, C., Obalı, O., 2006. Beyşehir Gölü Algleri Üzerine Araştırmalar I : Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi ve Klorofil –a Miktarları. I. Uluslararası Beyşehir ve Yöresi Sempozyumu, 11-13 Mayıs, Beyşehir.

Akköz, C., 2006. Sille Baraj Gölü (Konya/Türkiye) Algleri Üzerine Araştırmalar. IV. Balkan Botanical Congress, 20-26 Haziran, Sofya.

Akköz, C., Yılmaz, B., 2006. Suğla Gölü(Seydişehir/Konya) Bentik Algleri. 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, 26-30 Haziran, Kuşadası.

Akbulut, A. 2003 Planktonic Diatom (Bacillariophyceae) Flora of Sultan Sazlığı Marshes (Kayseri). Tr. J. Of Botany 27, 285-301.

Altuner, Z., 1984b. Tortum Gölü'nün Epifitik ve Epilitik Algleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.F.F. Fen Bil. Derg., 1, (4): 50-59, Erzurum.

Altuner, Z. ve Gürbüz, H. 1996. Tercan Baraj Gölü Bentik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma. Tr. J. of Botany., 20. 1, 41.

Andık, H., 1965. Türkiye Gölleri (Morfolojik ve Hidrolojik Özellikleri). İ. Ü. Yayınları. No. 1155. Çağ Enst. Yayın No: 44.

Anonim, 1998. Cecil Instruments Limited Milton Technical Centre England, Edition no: 3 june 1998, Part No: 400 20 001

Anonymous, 1988. Gala Gölü Limnolojik Etüd Raporu. T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara

Antonie, S.E., Benson- Evons, K.1985 The Epipelic Algal Flora of the River Wye System, Wakes, U.K., L. Productivity And Total Biomass Dynamics, Int. Revue ges. Hydobiol., 70, 575-589.

Atıcı, T., Obalı, O., Akköz, C. and Elmacı, A., 2000. Isolation and Identification or Halophytic Algae From Salty Soil Around Salt Lake of Turkey. Pakistan, Jornal Or Biological Sci. 3 (X): XX-XX.

Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A. 2005 Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri, Ekoloji 14,56, 9-15.

Atuk, M., 1994. İkizce Göleti (Ankara-Haymana) Fitoplanktonunun İncelenmesi. A.Ü. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Aykulu, G. and Obalı, O., 1981. Phytoplankton Biomass In The Kurtboğazı Dam Lake, Com. De La Fac. Sci. D'ank. Serie C2, 24:29-45.

Barlas, M., 1995. Akarsu kirlenmesinin biyolojik ve kimyasal yönden değerlendirilmesi ve Kriterleri. Doğu Anadolu Bölgesi 1. ve 2. Su Ürünleri Sempozyumu Kitabı. S: 465-479. Erzurum.

Cirik, S. ve Altındağ, S., 1982. Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu I: Cyanophyta. Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilimler, 6.3.

Cirik, S. ve Altındağ, S., 1983. Manisa-Marmara Gölü Fitoplanktonu II: Euglenophyta. Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilimler, 7,3.

Cirik, S. ve Altındağ, S., 1989. Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) Planktonik Algleri. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2.

Cleve-Euler, A.,1952. Die Diatomen Von Schweden und Finnland Stockholm. Almquist und Wiksells Bactryckeri Ab. P. 1-153,Stockholm.

Çetin, A. K., Şen, B. 1998 Diatoms (Bacillariophyta) in the Phytoplankton of Keban Reservoir and their Seasonal Variations. Tr. J. Of Botany 22, 25-33.

Çetin, A. K., Şen, B. 2004 Seasonal Distrubution of Phytoplankton in Orduzu Dam Lake (Malatya, Turkey). Tr. J. Of Botany 28, 279-285.

Çolak, Ö. ve Kaya, Z., 1988. Alglerin Atık Suların Arıtılmasında Kullanılma Olanakları. Doğa Tr. J. Biy. D., 12, 1.

Demiryürek E., Obalı O., 2000 Etude sur la flore des algues benthiques de la zone littorale du lac d'ikizce (Ankara). Ot Sistematik Botanik Dergisi, 7(2), 223-249

Demirhindi, Ü., 1972. Türkiye'nin Bazı Lagün ve Acısu Gölleri Üzerinde İlk Planktonik Araştırmalar. İ. Ü. Fen Fak. Mec., Seri B, 37.

Dokulil, M. 1973 Planktonic Primary Production Within the Phragmites Community of Lake Neusiedlersee (Austria) Pol. Arch. Hydrobiol, 20, 175, 105.

Elmacı, A. ve Obalı, O., 1992. Kırşehir-Seyfe Gölü Bentik Alg Florası. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1, 41-64.

Elmacı, A., 1996. Akşehir Gölü Algleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, 116.

Eleronta, P., Soininen, J., 2002. Ecological status of some Finnish rivers evaluated Using Benthic Diyatomee communities. Journal of Applied Phycology 14: 1-7.

Eltem, R., 2001. Atık Sular ve Arıtım. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Kitabı Seri No: 172. Birinci Baskı. İzmir.

Erguvalı K., Yüzer. E. 1987. Yer altı Jeolojisi Hidrojeoloji. İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayın No: 23, İstanbul.

Geldiay, R., 1949. Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün Makro ve Mikro Faunasının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Ankara Üniv. Fen Fak. Dergisi, 2.

Gomez, N., 1999, Epipelic diatoms from the Matanzo- Riachuelo river (Argentina), a highly polluted basin from the pampean plain: biotic indices and multivariate analysis. Aquatic Ecosystem Health Management, 2, 301-309.

Gönülol, A. ve Aykulu, G., 1984. Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. I. Fitoplanktonun Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim Dergisi , A2, 8, (3) : 30-342.

Gönülol, A., 1985. Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2. 9, 2.

Gönülol, A., 1987. Bayındır Baraj Gölü Kıyı Bölgesi Algleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Tr. J. Botany, 11, (1) : 38-55.

Gönülol, A. ve Çomak, Ö., 1992 a. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar. I. Cyanophyta. Doğa Tr. J. of Botany, 16 : 223-245.

Gönülol, A. ve Çomak, Ö., 1992 b. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar. IV. Bacillariophyta, Dinophyta, Xanthophtya. 19 Mayıs Üniv. Fen Dergisi, 4. (1) : 1-19.

Gönülol, A., Obalı, O. 1998 Seasonal Variations of Phytoplankton Blooms in Suat Uğurlu (Samsun-Turkey). Tr. J. of Botany 22, 93-97

Güler, Ç., Çobanoğlu, Z., 1997 Su Kalitesi. Çevre Sağlığı Temel kaynak Dizisi No: 43, Ankara.

Güner, H., 1966. Pamukkale Termal Suyunun Mikroflorası. Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi. No: 31, Bornova/İzmir.

Güner, H., 1967. Ege Bölgesi Termal Sularının Alg vejetasyonu ile İlgili Ön Gözlemler. V. Türk Biyoloji Kongresi Tebliğleri, İzmir.

Güner, H., 1969. Karagöl'ün Makro ve Mikro Vejetasyonu Hakkında Ön Çalışmalar. Ege Üniv. Fen Fak. İlm Raporlar Serisi. No: 65, Bornova/İzmir

Güner, H., 1985. Hidrobotanik, Ege Üniv. Fen Fak. Yayın No: 91. Ege Üniv. Basımevi, Bornova/İzmir.

Gürbüz, H., 2000. Palandöken Göleti Bentik Alg Florası Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma. Turk J. Biology, 24, 31-48.

Gömez, N., Licursi, M., 2001. THE PAMPEAN Diyatomee Index (IDP) For assesment of rivers and streams in Argantina. Aquatic Ecology 35: 173-181.

Herrero, R., Cordero, B., Lodeiro, P., Castro, C, R., Sostredevicente, M.E. 2006 İnteractions of Cadmium(II) and Protons with Dead Biomass of Marine Algae Fucus sp. Marine Chemistry, 99, 106-116.

Husted, F., 1930. Bacıllarıophyta (Diatomeae) A. Pascher Die Susswasser. Flora Mitteleuropas. Heft. 10. G. Fischer Jena, Germany. 466.

Hutchınson, G.E. 1957. A. Treatise on Limnology Volum I: Geopraphy, Physics an Chemistry, John Wiley, Newyork .

Jüttner, I. Rothfrıtz, H., Ormerod, S. J., 1996. Diyatomees as indicators of River quality in the Nepalese Middle Hills with consideration of the effects of habitat-specific sampling. Fresh Water Biology 36, 475-486.

Kılınç, S. 1998 A Study in the Seasonal Variation of Phytoplankton in Hafik Lake (Sivas, Turkey). Tr. J. of Botany 22, 35-41.

Khondker, M. and Dokulil, M. 1988 Seasonality, Biomas and Primary Productivity of Epipelic Algae in a Shallow Lake (Nusiedlersee, Austria). Hidrobiolgia, 16, 499

Lack, T. E., 1971. Quantitative Studies on The Phytoplankton of The Rivers Thames and Kenneth At Reading. Freshwat. Biol. 1.

Navorro, E., Guasch, H., Sabater, S., 2002. Use of microbenthic algal communities in ecotoxicological tests for the assesment of water quality: the ter river case study. Journal of Applied Aphycology 14: 41-48.

Nienhuis, P. H . 1980 The Epilithic Algae Vegetation of the SW Netherlands. Nova Hedwigia 33,1

Obalı, O., 1984 Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8 (1): 91-104.

Obalı, O., Gönülol, A. and Dere, Ş., 1989. Algal Flora In The Littoral Zone of Lake Mogan. 19 Mayıs Üniv. Fen Dergisi ,1. (3) : 33-53

Obalı O., Atuk M., 1997 İkizce Göleti(Ankara-Haymana) Fitoplanktonunda Bulunan Alglerin İncelenmesi. S.Ü. Fen Bil. Derg. Sayı:14, 10-24

Ongan, T., 1970. Eğirdir Gölü *Spirogyra* Türleri ve Aşırı Çoğalmalarının Nedenleri Hakkında, İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Ar. Enst.Yayınları, Sayı 1. İstanbul.

Özesmi, U., 1987. Sultan Sazlığı'nda Yaşayan Planktonik Türler ve Kalitatif İncelenmeleri. Doğa T. U. Biyoloji Derg., 11, 3.

Patrick, R., 1948. Factors Effecting The Distribution of Diatoms. The Bot. Rev., XIV, (8) : 473-524.

Patrick, R. and Reimer, C. W., 1975. The Diatoms of The United States, Vol. 2, Part I. Acad. Sci, Philadelphia.

Perales- Vela, H.V, Peña- Castro, J.M, Canizales-Villanueva, R.O., 2006 Heavy Metal Detoxification in Eukaryotic Microalgae Chemosphere 64, 1-10.

Prescott, G. W., 1973. Algae of The Western Great Lakes Area, Brown Pub., Dubuque, Lowa.

Prescott, G. W., 1975. Freshwater Algae. Brown Comp. Pub. Dubuque, Lowa.

Pürsünlerli, E., 1994. İkizce Göleti (Ankara-Haymana) Kıyı Bölgesi Alg Florasının İncelenmesi . A.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi , Ankara.

Rawson, D.S., 1956. Algal Indigators of Trophic Lakes Types, Reprinted From Limnology and Oceanography. Vol. 1, No. 1, Prented in U. S. A.

Rice, C. H., 1938. Studies in The Phytoplankton of The River Thames (1928-1932) Ann. Bot. N. S., 2.

Rischer, C. E., Easton, T. A. 1995. Focus on Human Biology. Harper Collins College Publishers. Second Edition. P: 580-582.

Round, F. E., 1953. An Investigation of Two Benthic Algal Communities. J. Ecol., 45.

Round, F. E., 1956. A Note on Some Communite of The Littoral Zone of Lakes. Arch. F. Hydrobiol., 52.

Round, F.E. 1957a . Studies on Bottom-Living Algea In Same Lakes of Englis Lake District. Part III. The Distribution on The Sediments of Algal Group Other Than The Bacillariophycea, J. Ecol. 45, (2) : 649-664.

Round, F.E., 1957b . Studies on Bottom-Living Algea In Same Lakes of English Lake District. Part III. The Distribution of Bacillariophyceae on The Sediments, J. Ecol. 45, (2) : 343-360.

Round, F.E., 1959a. Comparative Survey of The Epipelic Diatom Flora of Some Urish Academy. 60, B, (5) : 193-215.

Round, F.E. 1960 The Epipelik Algal Flora of Some Finnish Lakes, Arch Hydrobiol., 57, 161-178.

Round, F. E., 1973. The Biology of The Algae. Edward Arnold, (Publishers) Limited, London.

Round, F.E. 1984 The Ekology of Algae Cambridge University Press, Cambridge, p 653.

Satoh, A., Vudikaria, Q. L., Kurano, N., Miyachi, S., 2005 Evaluation of the Sensitivity of Marina Microalgal starains to the Heavy metals, Cu, As, Sb, Pb and Cd. Environmental İnternational, 31, 713-722.

Simonsen, R., and Lance-Bertalot, H., 1978. A Taxonomic Revision of The *Nitzschia lanceolata* Grunow. J. Cramer Publisher, 1.

Swale, E.M.F., 1964. A Study of The Phytoplankton of a Calcareous River. J. Ecol., 52. 433-446.

Sladeckova, A., 1962. Limnological İnvestigation Methods for The Periphyton ("Aufwuchs") Community. Bot. Rev. 28.

Şahin, B., 1992. Trabzon Yöresi Tatlı Su Diyatome Florası Üzerinde Bir Araştırma. Doğa. Tr. J. of Botany., 16, 104-116.

Şahin, B. 1997 Benthic Algae of Sera Lake (Trabzon-Turkey). OT Sistematik Botanik Dergisi 4,1, 77-86.

Şahin, B. 1998 A Study on the Benthic Algae of Uzungöl (Trabzon). Tr. J. of Botany 22 171-189.

Şahin, B. 2000 Algal Flora Of Lakes Aygır And Balıklı (Trabzon, Turkey). Tr. J. of Botany24, 35-45.

Şahin, B. 2001 Epipelic and Epilithic Algae of Dağbaşı Lake (Rize- Turkey). Tr. J. of Botany 25, 187-194.

Şen, B., 1988. Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimleri Kısım I. Littoral Bölge, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi., 21-23 Eylül, 1-15, Sivas.

Tanyolaç, J. ve Karabatak, M., 1972. Mogan Gölü'nün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti. Tübitak, Vhag Proje No: 91.

Tanyolaç, J., 2004 Limnoloji . Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Kitabı. Hatipoğlu Yayınevi. Üçüncü Baskı. Beşevler/Ankara.

Taş, B., 2006 Derbent Baraj gölünün su kalitesinin belirlenmesi. Ekoloji, 15,61, 6-15.

Ünal, Ş., 1984. Beytepe ve Alap Göletlerinde Bentik Alglerin Mevsimsel Değişimi. Doğa Bilim Dergisi , A2, 8, (1) : 121-137.

Vijayaraghavan, J. J., Palanivelu, K., Velan, M., 2005. Biosorption of Copper, Cobalt and Nickel by Marina Green Alga *Ulva lactuca* in a Packed Column. Chemosphere, 60, 419 – 426.

Whitford, L.A., Schumacher, M., 1963. Communities of The Algea In North Carolina Streams and Their Seasonal Relations. Hydrobiol., 22, 133-196.

Yıldız, K., 1985. Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar. Kısım I: Fitoplonkton Topluluğu. Doğa Bilim Dergisi. ,A2, 9. (2) : 419-420

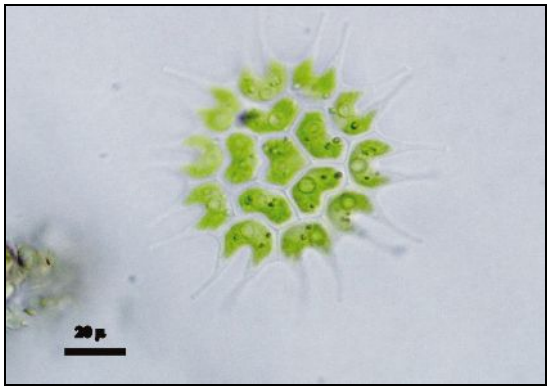
Yıldız, K., 1986 a. Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar. Kısım II: Sedimanlar Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu. Doğa Türk Biyoloji Dergisi, 10, (3) : 547-554.

Yıldız, K., 1986 b. Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar. Kısım II: Taş ve Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu. G.Ü. Fen-Ed. Fak. Bilim Dergisi, 4 : 147-155.

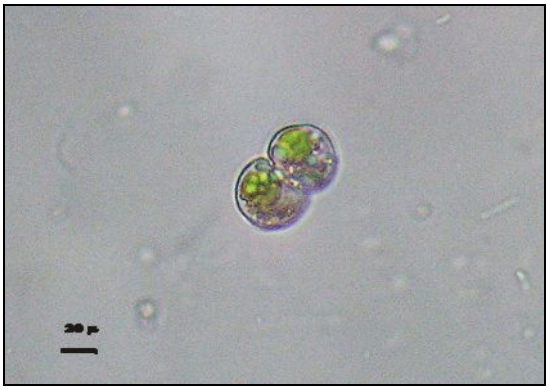
1- http://www.konya.gov.tr/konya/cografi.htm

2- http://www.su-dunyasi.com.tr/ekim2004-15/konya.htm

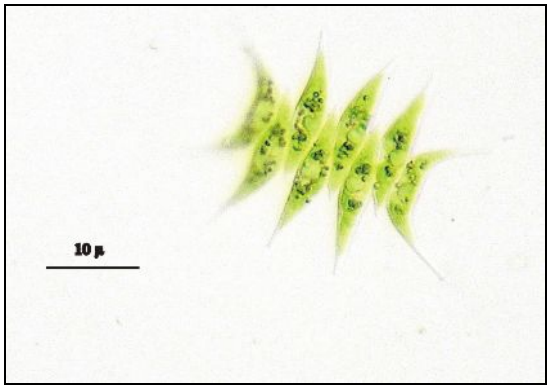
EKLER



Pediastrum boryanum (Turp) Menegh.



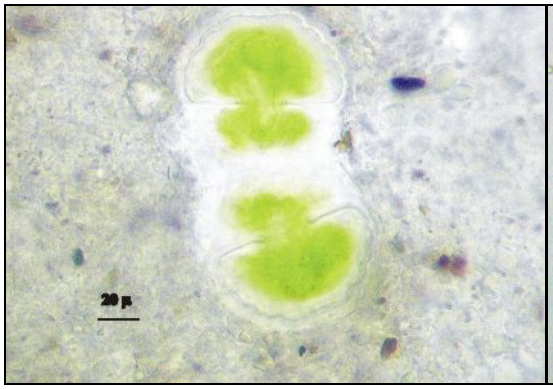
Cosmarium contractum Kirchner



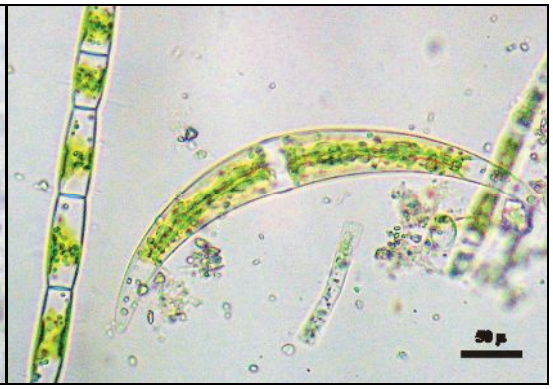
Scenedesmus dimorphus (Turp.) Lagerheim



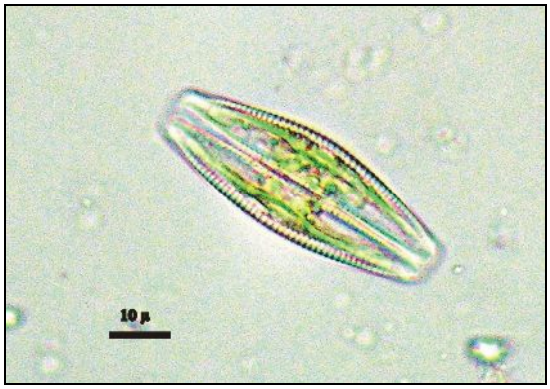
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.



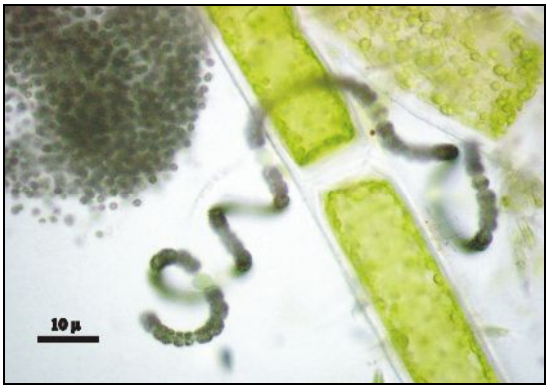
Cosmarium impressulum Elfv



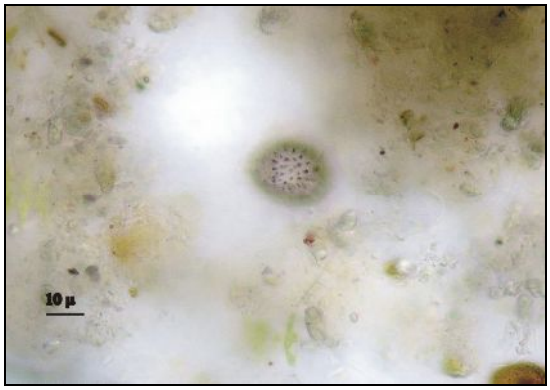
Closterium venüs Kützing



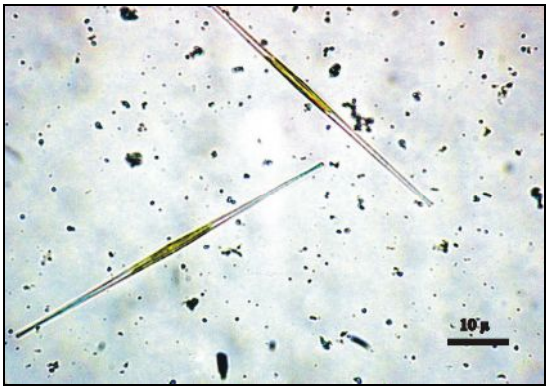
Amphora robusta Gregory.



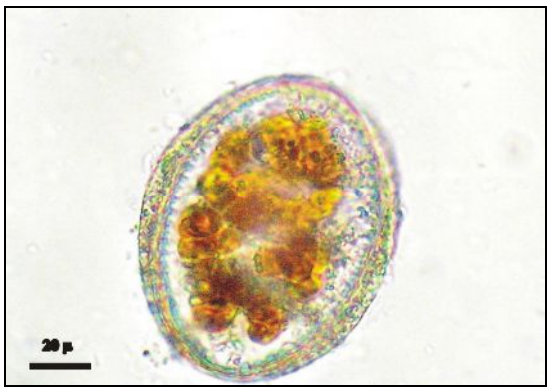
Anabaena spiroides Klebahn



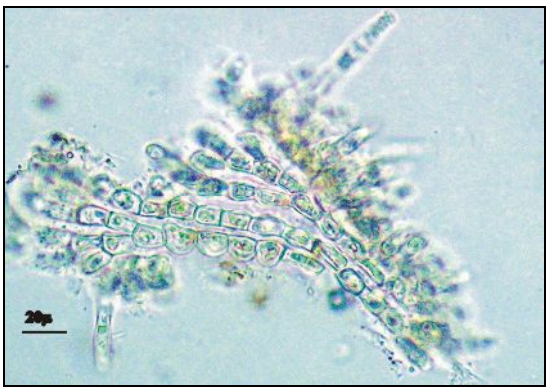
Trachelomonas cylindrica Ehr



Synedra ulna (Nitz.) Ehr.



Cymatopleura sp. W.Smith



Stigeoclonium nanum (Hassall) Kützing





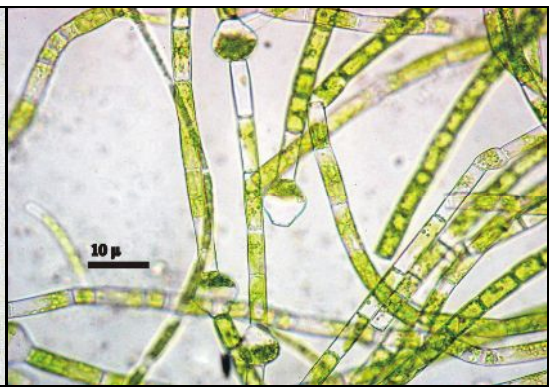
Stigeoclonium lubricum (Dillw.) Kütz *Spirulina* sp. Turpin





Scenedesmus quadricauda(Turpin) Brébisson *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun

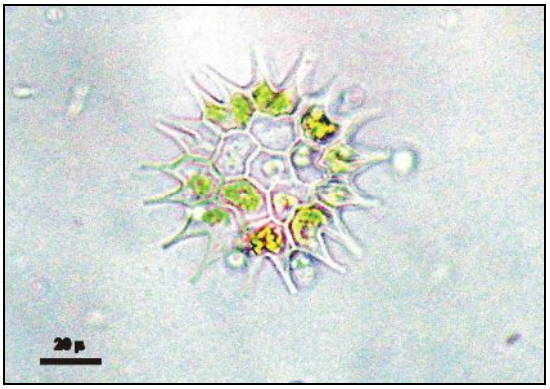




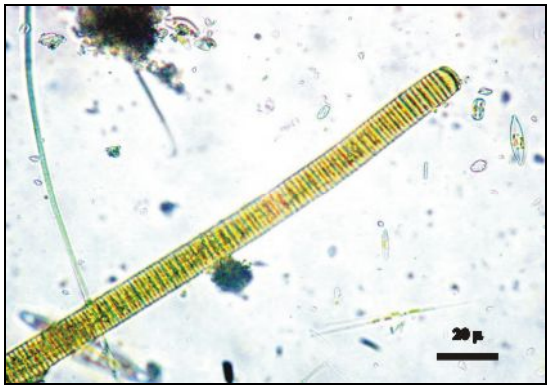
Scenedesmus dimorphus (Turp.) Lagerheim *Oedogonium* sp. Link



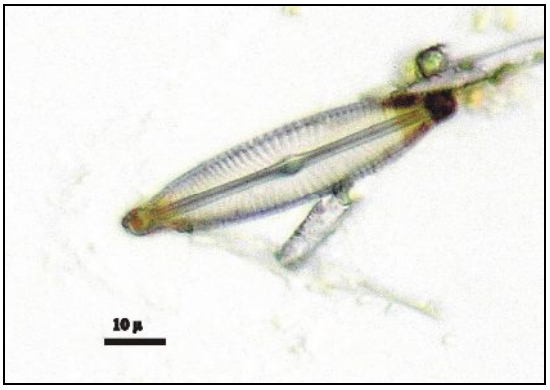
Peridinium inconspicuum Lemmermann



Pediastrum boryanum (Turp) Menegh.



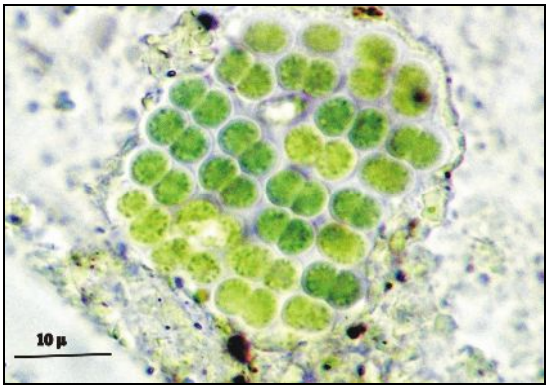
Oscillatoria tenuis *Agardh*



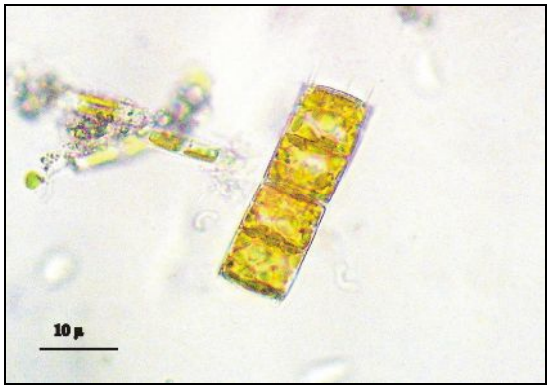
Navicula viridula Kütz.

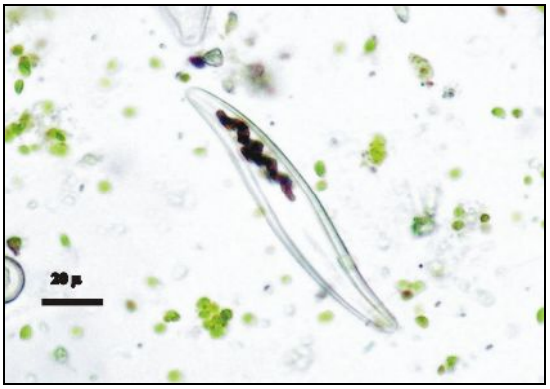


Microcystis aeuroginosa Kütz.

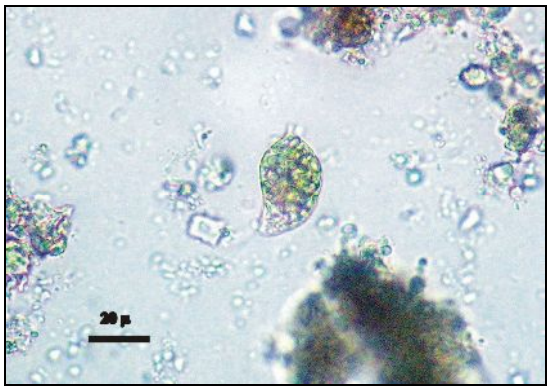


Merismopedia elegans G. M. Smith



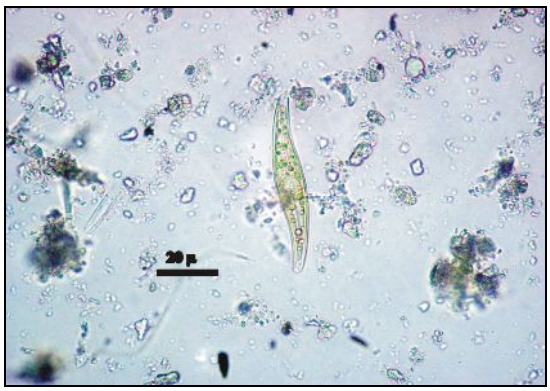


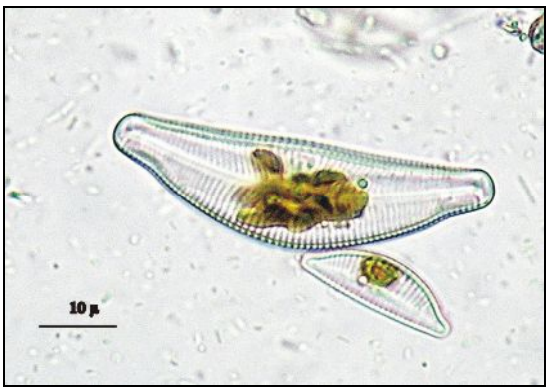
Melosira varians Ag. *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh



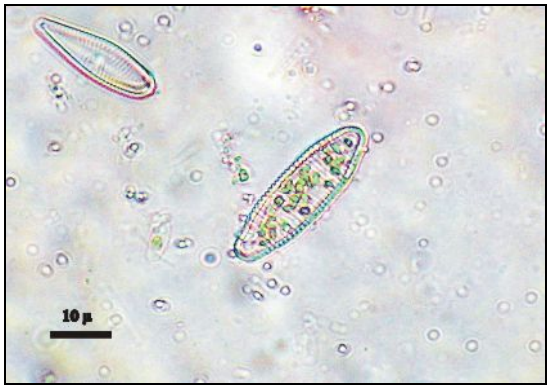


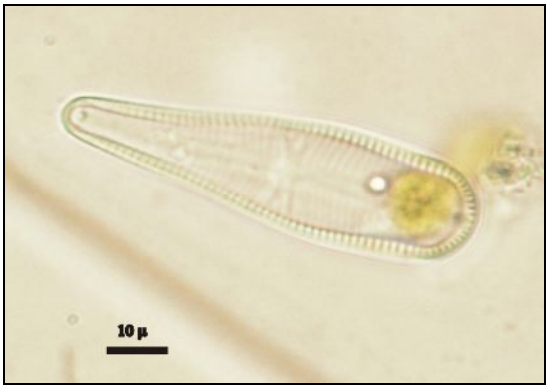
Lepocinclis fusiformis (Carter) Lemmerman *Kirchneriella lunaris* (Kirch.) Moebius



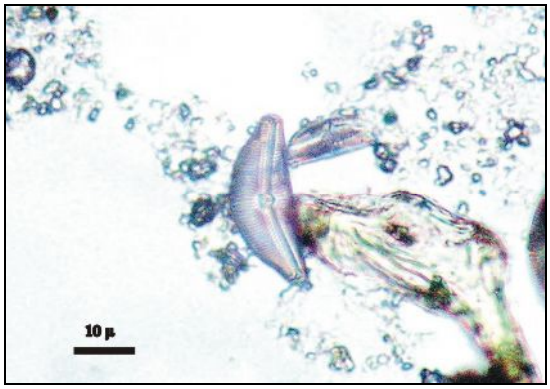


Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh *Cymbella turgidula* Grunow





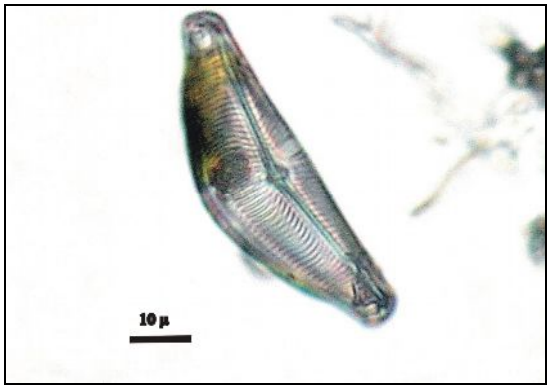
Gomphonema olivaceum (Lyngb) Kütz. ve *Gomphonema truncatum* Ehrenberg
Diatome vulgare Bory





Cymbella prostrata (Berkeley) Cleve

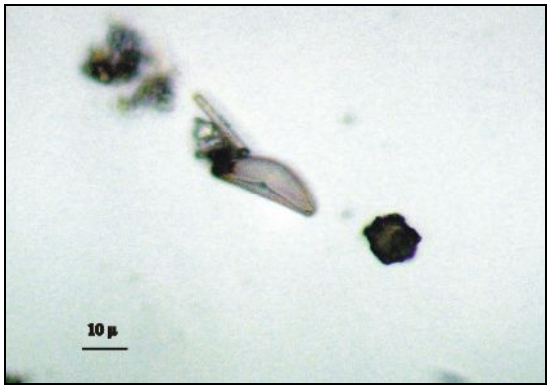
Euglena spirogyra Ehrenberg



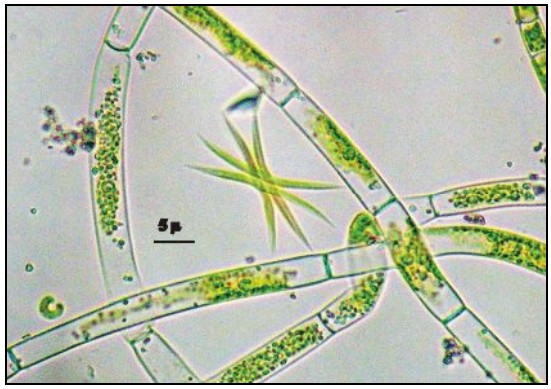


Cymbella cistula (Ehrenberg) Kirchner

Euglena gracilis G.A.Klebs



Epithemia sp. Bréb.



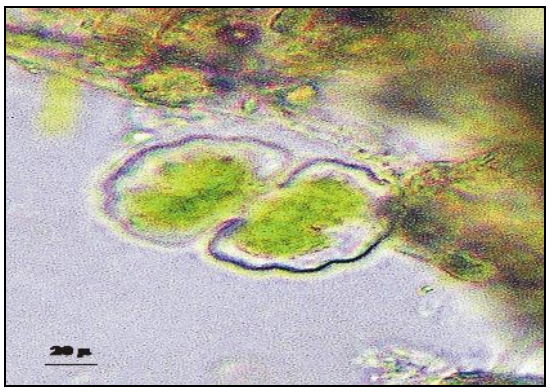
Dactylococcopsis fascicularis Lemm.



Cymbella turgidula Grunow



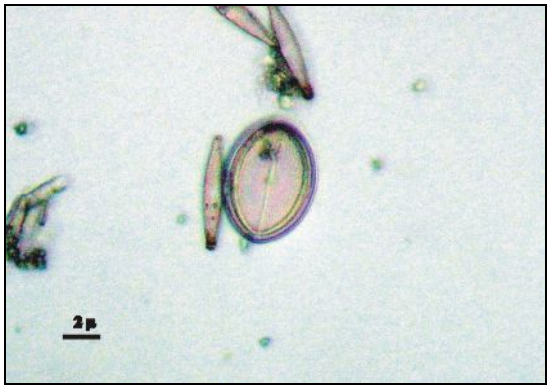
Cymatopleura solea (Brebisson) W. Smith



Cosmarium impressulum Elfv.



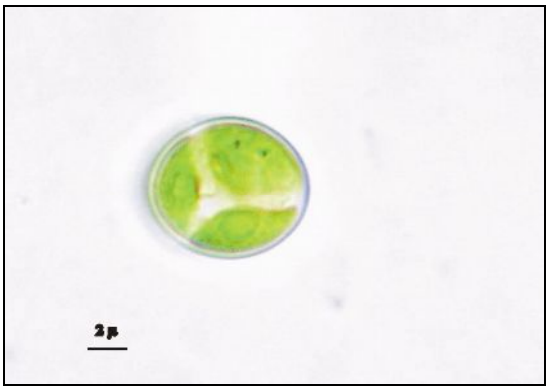
Cosmarium sp. ve
Scenedesmus quadricauda(Turpin) Bréb.





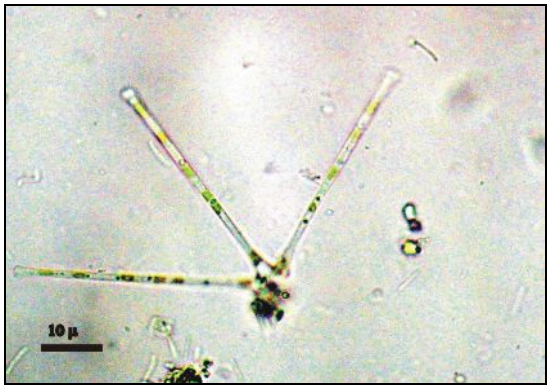
Cocconeis placentula Ehrenberg ve *Navicula* sp. Bory *Closterium venüs* Kützing

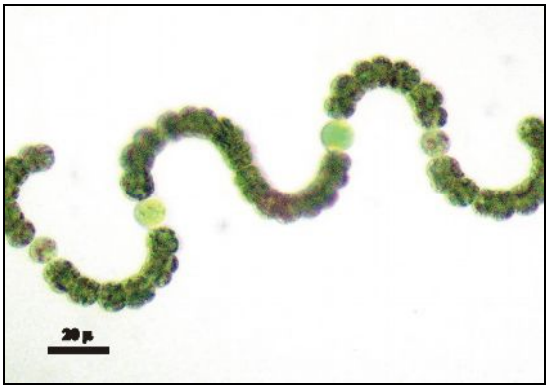




Caloneis cilicula (Ehrenberg)

Chlorella vulgaris Beijerinck





Asterionella formasa Hassall

Anabeana spiroides Klebahn