

28278

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

KÖPRÜKÖY- DELİ ÇERMİK ALG FLORASI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Köksal PABUÇCU

Yönetici : Doç.Dr.Zekeriya ALTUNER

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Bu araştırmada Temmuz 1992 - Temmuz 1993 tarihleri arasında Köprüköy-Deli Çermik termal havzasının fitoplankton ve bentik alglerinin kompozisyonu, bentik alglerin yoğunluğu, mevsimsel değişimleri incelenmiştir. Ayrıca, termal suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri de yapılmıştır.

Deli Çermik fitoplankton ve bentik alg topluluğunda **Bacilloriophyta** dominant olmuştur. Bunu sırası ile **Chlorophyta**, **Cyanophyta** ve **Euglenophyta** takip etmiştir. Epipelik algler takson sayısı ve yoğunluk bakımından zengin olmuşlardır. Fitoplanktonda toplam 49 takson, bentik alg topluluğunda ise toplam 68 takson bulunmuştur. Fitoplanktonda *Cyclotella kützingiana*, *Cocconeis placentula*, *Navicula pupula*, *Closterium spp*, *Oscillatoria formosa*, *O. limosa* yaygın olmuştur. Bentik alg topluluğunda ise **Bacilloriophyta**'dan *Cyclotella kützingiana*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula pupula*, *Pinnularia dimunuta* *P. microstauron*, *Cocconeis placentula* türleri dominanttır. Diyetomeler dışındaki bentik alg topluluklarında **Chlorophyta**'dan *Closterium sp*, *C. didymotocum* taksonları, **Cyanophyta**'dan *Oscillatoria limosa* ve *O. formosa* yaygın olarak gözlenmiştir.

Epipelik alg florasında mevsimsel değişme gözlenmiştir. Florada maksimum gelişme Kasım-1992'de olmuştur.

Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler çermik suyunun hialoterm-hipotonik özellikte olduğunu göstermiştir.

SUMMARY

In this research, the composition of the phytoplankton and benthic algae and abundance and seasonal variations of benthic algae of Köprüköy-Deli Çermik were studied between July 1992 and July 1993. In addition, some physical and chemical analysis of hot spring water were determined.

Bacillariophyta was dominant in phytoplankton and in benthic algae community in Deli Çermik. That were followed by Chlorophyta, Cyanophyta and Euglenophyta respectively. Epipelagic algae were rich in species and density. 49 taxon in the phytoplankton and 68 taxon also were found in the benthic community. *Cyclotella kützingiana*, *Concoconeis placentula*, *Navicula pupula*, *Closterium* spp, *Oscillatoria formosa* and *O. limosa* were common in the phytoplankton, *Cyclotella kützingiana*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula pupula*, *Pinnularia dimunuta*, *P. microstauron* and *Cocconeis placentula* from Bacillariophyta were dominant *Closterium* sp, *C. didymotocum* of Chlorophyta and *Oscillatoria limosa*, *O. formosa* from Cyanophyta were common in the benthic community except diatoms.

Seasonal change were observed in epipelagic algal flora. The maximum growth in the flora was in November, 1992.

The chemical and physical analysis were showed that the water of Deli Çermik were hialoterm-hipotonic.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyerek kıymetli vakitlerini ayıran hocam Doç.Dr Sayın Zekeriya ALTUNER'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca Biyoloji laboratuvarında çalışma imkânı sağlayan Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Sayın İsmet HASENEKOĞLU'na, çalışmalarımda yardımlarını gördüğüm Yrd.Doç.Dr. Hasan GÜRBÜZ'e, ve su analizlerinin yapılmasında laboratuvarlarından istifade ettiğim Köy Hizmetleri 10. Bölge İl Müdürlüğüne; ulaşım esnasında yardımlarını gördüğüm Köprüköy Belediye Başkanı Sayın Bahattin Karasu'ya, tezin yazımında emeği geçen sayın Zeki Turan'a teşekkür ederim.

Köksal PABUÇCU

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
1. GİRİŞ	1
2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI.....	3
2.1. Köprüköy-Deli Çermik'in Coğrafik ve Jeolojik Özellikleri.	3
2.2. İklim Özellikleri	4
2.3. Örnek Alma İstasyonlarının Tanımı.....	4
2.3.1. Fitoplankton	4
2.3.2. Epipelik Alg İstasyonları	4
2.3.3. Epilitik ve Epifitik Alg İstasyonları.....	5
3. MATERYAL ve METODLAR	7
3.1. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	7
3.2. Planktonik Algler	7
3.3. Bentik Algleri İnceleme Metod ve Teşhisleri.....	8
3.3.1. Epipelik Algleri İnceleme Metodu.....	8
3.3.2. Epilitik Algler.....	10
3.3.3. Epifitik Algler.....	10
4. BULGULAR.....	11
4.1. Kaynak Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	11

4.1.1. Kaynak Suyunun Sıcaklığı.....	11
4.1.2. Kaynak Suyunun Berraklığı ve İletkenliği.....	11
4.1.3. Kaynak Suyunun Salinitesi.....	11
4.1.4. Kaynak Suyunun Çözünmüş Oksijeni.....	12
4.1.5. Kaynak Suyunun pH'sı	12
4.1.6. Kaynak Suyunun Anyon ve Katyonları.....	12
4.2. Algolojik Özellikler	14
4.2.1. Fitoplankton	14
4.2.2. Bentik Algler.....	18
4.2.2.1. Epipelik Alglerin Kompozisyonu.....	18
4.2.2.2. Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi.....	22
4.2.2.3. Epifitik ve Epilitik Diyatomeleler.....	26
4.2.2.4. Diyatome Dışındaki Epifitik ve Epilitik Algler.....	29
5. TARTIŞMA.....	31
KAYNAKLAR.....	34
EKLER.....	39

1. GİRİŞ

Ülkemiz, akarsu, durgunsu ve termal su kaynakları bakımından oldukça zengin bir potansiyele sahiptir. İç sularımızın alg florası üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Yurdumuzda tatlısu alg florası ile ilgili ilk çalışmalar 1949 yılında başlamıştır (Geldiay, 1949). Termal suların algleri üzerinde bir-iki çalışma (Güner, 1966, 1967) dışında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak tatlısu algleri ile ilgili çalışmalar devam etmiştir. Bu çalışmalar, başlangıçta sadece floristik analizler halinde olmuştur (Güner, 1969; Vardar ve Güner, 1972; Güner, 1974; Ongan, 1970; Tanyolaç ve Karabatak, 1974).

Ülkemizde tatlısu alglerinin kompozisyonu mevsimsel değişimleri ve bu değişimleri etkileyen ekolojik özelliklerin detaylı bir şekilde incelenmesi Kurtboğazi Baraj Gölü ile başlamış (Aykulu ve Obalı, 1977), Daha sonra Manisa-Marmara (Cirik-Altındağ, 1982), Mogan (Obalı, 1978), Tortum (Altuner, 1984a, 1984b; Altuner ve Aykulu, 1987) göllerinde, Çubuk-I Baraj gölünde (Gönüloğlu ve Aykulu, 1984; Gönüloğlu, 1985a), Beytepe ve Alap göletlerinde (Ünal, 1984, 1989), Altınapa Baraj Gölünde (Yıldız, 1985), Bayındır Gölünde (Gönüloğlu, 1985b), Karamık Gölünde (Gönüloğlu ve Obalı, 1986), Hazar Gölünde (Şen, 1988), Tercan Baraj Gölünde (Altuner ve Gürbüz, 1988, 1992) ve Bafra Balık Göllerindeki (Gönüloğlu ve Çomak, 1990) çalışmalarla devam etmiştir.

Ancak termal su potansiyeli bakımından zengin olan ülkemizde, ekstrem habitatlardaki alglerin tesbiti, iç suların alg florasının ortaya çıkmasında

oldukça önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada Köprüköy-Deli Çermik alg florasının tesbiti gaye edinilmiştir. Ayrıca suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri de yapılarak çeşitli ekolojik faktörlerin alglerle ilişkisi araştırılmıştır.



2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI

2.1. Köprüköy-Deli Çermik'in Coğrafi ve Jeolojik Özellikleri

Deli Çermik termal havzası, Erzurum-Kars kara yolu üzerinde bulunan Köprüköy ilçesinin 4 km kuzey batısında yer almaktadır. Deli Çermik; su kaynağı, suyun toprakla karıştığı çamur ve kaynak suyunun toplandığı açık havuz kompleksinden meydana gelmiştir. Havuzun uzunluğu 18 m, genişliği 6 m olup 108 m² alana sahiptir. Beton sıvalı olan havuzun derinliği 160 cm'dir. Kaynaktan akan suyun toprakla karıştığı çamur ise yaklaşık 300 m²'lik bir alan işgal etmektedir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1907 m'dir. Zemin ince kil ve siltten oluşmuştur.

Çermik drenaj alanı topoğrafyası incelendiğinde genel olarak fazla dik olmayan eğimli tepeler ile, kayaların yüzeyde bulunduğu araziler göze çarpar (Resim 2.1).



Resim 2.1. Çalışma yeri ve örnek alma istasyonları

2.2. İklim Özellikleri

Çermik sahasında Doğu Anadolu Bölgesi'nin sert kara iklimi hüküm sürmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar uzun, soğuk ve yağışlı geçer. Havzada kar, beş ay gibi uzun bir süre yerde kalır. Erzurum'da en yüksek kar örtüsü 78 cm'dir. 53 yıllık istatistiklerin ortalamalarına bakıldığında en yağışlı ay Mayıs, en az yağış alan ay ise Ağustos ayıdır. Aylardaki ortalama sıcaklık ise, en düşük sıcaklık Ocak ayında, en yüksek sıcaklık da Ağustos ayında gözlenmiştir (Meteoroloji Bülteni, 1984).

2.3. Örnek Alma İstasyonlarının Tanımı

2.3.1. Fitoplankton

Gerçek planktonik alglerin habitatı büyük su kütlelerinin pelajik bölgeleridir. Küçük su kütlelerinde gerçek anlamda planktonik alglerin varlığı söz konusu değildir. Ancak bu su kütlelerinde de pseudoplankton (tikoplankton) lar ve su çalkantıları ile yıkanan bentik orijinli algler yaşamaktadır. Bu alglerin floristik analizini yapmak için de havuzun ortasından, yüzeyden bir örnek alma istasyonu (IV.ist) seçilmiştir (Resim 2.1,2.3.1).

2.3.2. Epipelik Alg İstasyonları

Kaynak suyunun toprakla karıştığı zeminde, ince taneli silt, kil ve organik maddelerden oluşmuş sediman birikimi mevcuttur.

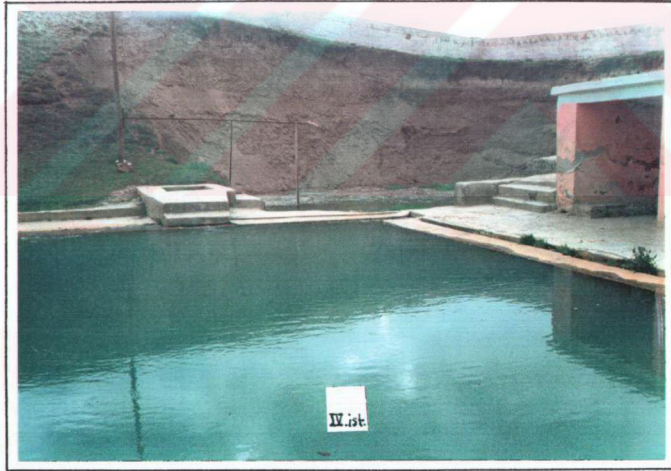
Epipelik algleri incelemek için 3 örnek alma istasyonu seçilmiştir. Bunlardan biri, çamur havzasının güneyindedir (I.İst). II. istasyon

havzanın tam orta kısmının kuzey kıyısından seçilmiştir. III. istasyon ise, havzanın doğu kesimindeki kıyıdan tesbit edilmiştir (Resim 2. .1).

2.3.3. Epilitik ve Epifitik Alg İstasyonları

Su içerisindeki taşlar üzerinde yaşayan alg topluluklarını incelemek üzere farklı büyüklükte toplanan taşlar, plastik torbalar içinde laboratuvara getirilerek üzerindeki algler incelenmiştir.

Epifitik alg toplulukları su ve çamur içerisinde yaşayan *Gramin eae* familyasına ait çiçekli bitkiler toplanarak plastik torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiş ve üzerlerinde bağımlı yaşayan algler incelenmiştir (Resim 2.3.2).



Resim 2.3.1. Fitoplankton örnek alma istasyonu



Resim 2.3.2. Epifitik ve Epilitik alg istasyonları

3. MATERYAL ve METODLAR

Deli Çermik termal havzasında bulunan planktonik ve bentik alg florası ile bentik alglerin mevsimsel değişimi, suyun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 4.7.1992-16.7.1993 tarihleri arasında, ayda bir olarak alınan örneklerde incelenmiştir. Ocak, Şubat, Mart-1993 döneminde yol kapalı olduğu için çalışma sahasına ulaşamamış ve örnek alınamamıştır.

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Köprüköy-Deli Çermik termal havzasındaki su sıcaklığı, çamur sıcaklığı, tuzluluk, iletkenlik YSI 33 model SCT metre, çözünmüş O₂, YSI 51 B model oksijen metre ile örnek alma esnasında ölçülmüştür. Kaynak suyunun pH'sı ve kimyasal analizleri ise Köy Hizmetleri 10. Bölge Müdürlüğü laboratuvarında yaptırılmıştır.

3.2. Planktonik Algler

Planktonik algleri incelemek için havuzda seçilen istasyondan yüzeyden 1 lt hacmindeki plastik kaplarla su örnekleri alınarak laboratuvara getirilmiştir. İyice çalkalanan su örnekleri, Whatman GF/A süzgeç kağıtlarından süzülerek kağıdın üzerinde kalan organizmalardan çok sayıda geçici preparatlar yapılmıştır ve bunlar araştırma mikroskopunda incelenip teşhis edilmiştir. Diyatomeleler ise hücre muhtevassından kurtarılaraq (Hasle, 1978) daimi preparat haline getirildikten sonra teşhis edilmiştir. Teşhisi yapılan taksonların fotoğrafları OLYMPUS VANOX marka ışık mikroskopunda çekilmiştir. Türlerin teşhisinde konuyla ilgili kaynaklardan faydalanılmıştır (Husted, 1930; Cleve-Euler, 1951; Patrick and Reimer, 1966,1975; Simonsen and Lange-Bertalot, 1978; Prescott, 1961,1979; Findlay and Kling, 1979).

3.3. Bentik Alglerin İnceleme Metod ve Teşhisleri

3.3.1. Epipelik Algleri İnceleme Metodu

Deli Çermik termal havzasındaki sedimanlar üzerinde yaşayan epipelik alglerin incelenmesi için üç örnek alma istasyonu seçilmiş ve bu istasyonlardan örnekler alınmıştır. Örnek alımında 0,8 cm çapında 100 cm'lik cam boru kullanılmıştır. Sulu ve çamurlu karışım 250 ml'lik plastik kavanozlara konularak laboratuvara getirilmiş ve karanlık bir yerde çökmeye bırakılmıştır. İki saat bekletildikten sonra iyice çökelen çamurun üzerindeki su, çamuru bulandırmadan dikkatlice alınmıştır. Kalan çamur, iyice çalkalanarak 10 cm çapındaki petri kutularına 1 cm kalınlıkta olmak üzere yerleştirilmiştir. Petri kabında çöken çamurun üzerinde durulmuş olarak bulunan su, bir pipet yardımıyla dikkatli bir şekilde çekilmiştir. Suyun tamamen çekilmesi sonucunda, kalan çamurun üzerine 6 tane 18x18 mm'lik lamel yerleştirilerek petrinin kapakları kapatılmıştır. Sonra petri kablari ışığı dikey olarak alabilen uygun bir yere konulmuştur. Bu şekilde fototaksik hareketleriyle çamurun üst yüzeyine çıkan alglerin lamellere yapışması sağlanmıştır. Yaklaşık 24 saat bekletildikten sonra lameller öğleden önce saat 11.00'de dikkatli bir şekilde kaldırılıp 2 damla %40'lık Gliserin damlatılmış lamalar üzerine yerleştirilerek preparatlar hazırlanmıştır.

Fototaksik hareketlerle lamel yüzeyine yapışan alglerin sayımları 10x40 büyütmede yapılmıştır. Sayım yapılırken her lamelin ortasından geçen enine hat boyunca; lamelin bir kenarından diğer kenarına kadar mikroskopun her görüş alanındaki organizmalar kaydedilmiştir. Her istasyonda en az 2 lamel sayılmış ve ortalamaları alınarak aşağıdaki formüle uygulanan sonuçlar bir günlük sayımlarda cm^2 deki organizma

sayısı olarak verilmiştir. Her numune alımında aynı miktarda çamur alındığından dolayı, belirli miktar sıvı içinde elde edilen sayım sonuçları karşılaştırılarak sedimanların zenginliği hakkında bir kanaat edinilmiştir (Round, 1953).

$$\text{Org/Cm}^2 = \frac{A}{(F.d) \times l}$$

A : Sayım neticesinde bulunan organizma sayısı

F.d : Mikroskopun görüş alanı (cm)

l : Sayım yapılan lamelin uzunluğu (cm)

Diyatomelerin dışında mevcut algler, birçok geçici preparatlar yapılarak teşhis edilmiştir.

Diyatomelerin doğru teşhisinin yapılabilmesi için organik madde muhteviyatından temizlenmesi gereklidir. Bunun için sayımı yapılan lameller petri kabına konulup, saf su ile yıkanmıştır. Daha sonra örnekler santrifüjde çöktürülerek üzerindeki su atılmıştır. Fazla suyun uzaklaştırıldığı tüpler içindeki çökelti üzerine 1 cm³ doymuş KMnO₄ konularak 24 saat, 25 °C'ye ayarlı etüv içerisinde ağızları parafilm ile kapalı olarak bekletilmiştir. Bu safhada tüplerin rengi mor renklidir. Renk kahverengi olunca üzerine 2 cm³ HCl ilavesi yapılmış ve ağızları parafilm ile tekrar kapatılarak 25 °C'lik etüvde sarı renge ulaşınca kadar bekletilmiştir. Daha sonra organizmaların asitten uzaklaştırılması işlemine geçilmiştir. Bu işlemde, tüpler her defasında saf su ile doldurularak en az 5 defa santrifüj edilir (Hasle, 1978).

Organik madde muhteviasından tasfiye edilen ve yalnızca silisli hücre çeperi kalan diyatome türleri, Naphrax ortam maddesi ile daimi

preparatları yapılarak teşhis edilmiştir.

3.3.2. Epilitik Algler

Farklı büyüklükteki taşlar, termal havzadan toplanarak plastik torbalarda laboratuvara getirilmiştir. Taşların üzerindeki algler su altında nemi kurumadan kazınarak alınmış ve bunlardan birçok geçici preparatlar yapılmıştır. Diyatome dışındaki alg türleri teşhis edilerek nisbî bolluk durumları kaydedilmiştir. Diyatomeler ise daha önce izah edildiği şekilde daimi preparat haline getirildikten sonra teşhis edilmiş ve her preparattan 100 diyatome kabuğu sayılarak mevcut diyatome taksonlarının bolluk dereceleri hesap edilmiştir (Sladeckova, 1962).

3.3.3. Epifitik Algler

Çermik havzasında su ve sulu çamur içerisinde gelişen **Gramineae** familyasına mensup bitkiler toplanmış ve üzerindeki algleri incelemek için toplanan bu bitkiler musluk suyu altında yıkanarak epifitik alg örnekleri elde edilmiştir. Elde edilen bu solüsyondan birçok geçici preparat yapılarak diyatome dışındaki alglerin teşhisi ve kabaca bolluk durumları belirlenmiştir.

Diyatomeler ise daimi preparat haline getirilerek incelenip teşhis edilmişlerdir. Daha sonra her preparattan 100 diyatome kabuğu sayılarak nisbî bolluk derecesi, yüzde olarak hesaplanmıştır (Sladeckova, 1962).

4. BULGULAR

4.1. Kaynak Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

4.1.1. Kaynak Suyunun Sıcaklığı

Deli Çermik kaplıca suyunun sıcaklığı 4.7.1992 ile 16.7.1993 tarihleri arasında kaynaktan alınan bütün örneklerde, daima 26,5°C olarak ölçülmüştür. Bu sıcaklığın sabit olduğu görülmüştür. Ancak çamur ve havuz suyu sıcaklığında mevsimlere göre 2-6°C'lik değişiklik gözlenmiştir. Havuz suyunun en yüksek sıcaklığı Temmuz-1992'de 27°C, en düşük sıcaklığı Aralık-1992'de 25°C olarak ölçülmüştür. Çamur sıcaklığında en yüksek değer Temmuz-1992'de 29°C, en düşük sıcaklık Aralık-1992'de 23°C olmuştur.

4.1.2. Kaynak Suyunun Berraklığı ve İletkenliği

Kaynak suyunun, çıktığı oyumdan döküldüğü yere kadar; oldukça şeffaf ve berrak bir özelliğe sahip olduğu gözlenmiştir.

Kaynak suyunda yapılan iletkenlik ölçümlerinde en yüksek değer Temmuz-1993'de 852 $\mu\text{moh/cm}$ olmuştur. Diğer ölçümlerin hemen hepsinde 800 $\mu\text{moh/cm}$ olduğu gözlenmiştir.

4.1.3. Kaynak Suyunun Salinitesi *Tuzluluk*

Tuzluluk
Suyun salinitesi de yine her ay yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Kaynak suyunun tuzluluk derecesi 0 olarak ölçülmüştür. Bu değer, tüm numune ölçümlerinde değişmemiştir.

4.1.4. Kaynak Suyunun Çözünmüş Oksijeni

Ölçümler aylık olarak yapılmış olup, 6 ppm değerinde bulunmuştur. Bu değer bütün ölçümlerde değişmediği görülmüştür.

4.1.5. Kaynak Suyunun pH'sı

Ekim-1992 ve Temmuz-1993 tarihlerinde alınan su örneklerinde ölçülen pH değerinin bir birine yakın olduğu gözlenmiştir. Ekim-1992'de 7.02, Temmuz-1993'de 6.38 olarak ölçülmüştür. Bu değerler suyun yaklaşık olarak nötr özellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

4.1.6. Kaynak Suyunun Anyon ve Katyonları

Ekim-1992 ve Temmuz-1993 tarihlerinde alınan su örneklerinde sodyum, potasyum ve kalsiyum katyonları ile karbonat, bikarbonat, klor ve sülfat anyonlarının analizi yapılmıştır. Yapılan analizlerde suyun sulama açısından tuzlu ve sodyumlu su sınıfına girdiği tesbit edilmiştir (Tablo 4.1). Daha önceki çalışmalarda da suyun kimyasal sınıfının bikarbonat-sodyum-kalsiyum-karbondiyoksitli bir su olduğu, fiziksel sınıfının ise hipotermal-hipotonik su olduğu ifade edilmiştir (Özdemir, 1972).

Deli Çermik çamur ve havuz suyunun sağlık açısından hipertansiyon, romatizma, deri hastalıklarının tedavisinde faydalı olduğu anlaşılmıştır. Suyun içilmesi halinde ise hazmı kolaylaştırıcı ve diüretik özellikte olduğu belirtilmektedir (Özdemir, 1972).

Tablo 4.1. Köprüköy-Deli Çermik Termal Havzasının Kimyasal Analizleri

Örnek Alma Tarihleri	pH	O ₂ ppm	Havuz Suyu °C	Kaynak Suyu °C	Çamur °C	Elect. Conduc	Na ⁺ (mg/lt)	K ⁺ (mg/lt)	Ca ⁺⁺ (mg/lt)	CO ₃ ⁼⁼ (mg/lt)	HCO ₃ ⁻ (mg/lt)	Cl ⁻ (mg/lt)	SO ₄ ⁼⁼ (mg/lt)	PO ₄ ⁼⁼ (mg/lt)
13.10.1992	7.02	6	28	26.5	27	850	20.06	0.00	+10.68	0.00	17.00	13.74	0.00	0.00
23.7.1993	6.38	6	27	26.5	28	852	7.85	0.00	+7.20	0.00	14.20	0.85	0.00	0.00

4.2. Algolojik Özellikler

4.2.1. Fitoplankton

Fitoplankton kompozisyonu, **Bacillariophyta** (23), **Chlorophyta** (11), **Cyanophyta** (12), **Euglenophyta** (3) bölümü alglerinden meydana gelmiştir. Fitoplanktonda toplam 49 takson bulunmuştur. *Cyclotella kützingiana*, *Cocconeis placentula*, *Navicula pupula*, *Closterium spp.*, *Oscillatoria formosa*, *O.Limosa* yaygın olmuştur. Mevcut alglerin listesi aşağıda verilmiştir.

BACILLARIOPHYTA

Centrales

Coccinodiscaceae

Cyclotella astrea (Ehr) Kütz.

C. kützingiana Thwaites

Melosira varians Ag.

Pennales

Achnanthaceae

Cocconeis pediculus (Ehr.) V.H.

C.placentula (Ehr.)V.H.

C.thumensis (Ehr.) Cleve

Epithemiaceae

Epithemia sorex Kütz.

Rhopalodia gibba var. *ventricosa* (Ehr.) O.Müll

Gomphonemaceae

Gomphonema parvulum (Kütz.) Grun.

G. intricatum Kütz.

G. ventricosa Kütz.

Naviculaceae

Diploneis ovalis Ehr.*Diploneis* sp.*Navicula excelsa* Ehr.*N.graciloides* A.Mayer*N.incerta* Ehr.*N.pupula* Ehr.*N.pygmaea* Grun.*N.virudula* var. *virudula* (Kütz) Kütz. emend. V.H.*Pinnularia appendiculata* W.Smith.*P. caudata* Ehr.*P.brebissoni* var. *diminuta* Ehr.

Surirellaceae

Campylodiscus noricus Ehr.

CHLOROPHYTA

Oocystaceae

Chlorella sp.*Oocystis* sp.

Scenedesmaceae

Scenedesmus sp.

Chaetophorales

Stigeoclonium sp.

Desmidiales

Cosmarium sp.*Closterium parvulum* Naegeli*Closterium* sp.

Haematococcaceae

Haematococcus lacustris Prescott

Ulothrichales

Ulothrix cylindricum Prescott

Zygnematales

***Spirogyra* sp.**

***Zygnema* sp.**

CYANOPHYTA

Chroococcales

Chroococcaceae

Chroococcus dispersus (Keissl.) Lemmermann

C. limneticus (Keissl.) Lemmermann

***Chroococcus* sp.**

Hormogonales

Oscillatoriaceae

Lyngbya ceylanica Bory

L. martensiana Bory

Oscillatoria amphibia Bory

O. chlorina Bory

O. formosa Bory

O. limosa Bory

O. limnetica Lemmermann

***Anabeana* sp.**

***Pseudoanabeana* sp.**

EUGLENOPHYTA

Euglenales

Euglena polymorpha Dangeard

Euglena sp.

Trachelomonas volvocina Lemmermann



4.2.2. Bentik Algler

4.2.2.1. Epipelik Alglerin Kompozisyonu

Deli Çermik termal havzası sedimanlarında **Bacillariophyta** (34), **Chlorophyta** (3) ve **Cyanophyta** (7) bölümüne ait toplam 44 takson bulunmuştur. Epipelik alg kompozisyonunda da **Bacillariophyta** bölümü dominant olmuştur. Bulunan alglerin listesi aşağıda çıkartılmış ve bazılarının tekerrür oranı verilmiştir (Tablo 4.2).

BACILLARIOPHYTA

Centrales

Coccinodiscaceae

Coccinodiscus sp.

Cyclotella astrea (Ehr.) Kütz.

C.bodanica Kütz.

C.comta Kütz.

C.kützingiana Kütz.

C.kützingiana var. *radiosa* Kütz.

C.stelligera Kütz.

C.striata Kütz.

Melosira sp.

Stephanodiscus astrea (Kütz.) Grun

S.hantzschii Grun

Pennales

Achnanthaceae

Achnanthes peragalli (Breb) Grun

Cocconeis diminuta (Ehr.) V.H.

C. fluviatilis (Ehr.) V.H.

C. pediculus (Ehr.) V.H.

C.placentula (Ehr.) V.H.
C.placentula var. ***euglypta*** (Ehr.) Cleve
C.thumensis (Ehr.) Cleve

Cymbellaceae

Amphora veneta Kütz.

Epithemiaceae

Epithemia sorex Kütz.

Fragillariaceae

Fragilaria sp.
Synedra ulna (Nitzsu) Ehr.

Gomphonemaceae

Gomphonema parvulum (Kütz.) Grun
Rhicosphenia curvata Grun

Naviculaceae

Caloneis obtusa (Bory.) Cleve
N.excelsa Kütz.
N.platystoma Kütz.
N.pupula Kütz.
N.pupula var. ***pseudopupula*** Kütz.
N.pygmaea Kütz.
Pinnularia appendiculata W.Smith
P.brebissoni var. ***diminuta*** Ehr.
P.interrupta var. ***radiosa***(Ehr.) Cleve
P.microstauron (Ehr.) Cleve

CHLOROPHYTA

Desmidiaceae

Closterium, didymotocum Naegeli

Closterium sp.

Stigeoclonium sp.

CYANOPHYTA

Chroococcales

Chroococcus sp.

Oscillatoriaceae

Lyngbya martensiana Bory

Oscillatoria amphibia C.A. Agardh

O.formosa (Roth.) C.A.Agardh

O.irrigua Bory

O.limosa (Roth.) C.A.Agardh

O.tenuis C.A. Agardh

Tablo 4.2. Epipelik alg topluluklarında bazı organizmaların tekerrür oranları

[Tekerrür oranı = (Kaydedilen örnek sayısı/Tüm örnek sayısı)x100]

Örnek alma istasyonları	I	II	III
Alınan örnek sayısı	9	9	9
Organizmalar			
BACILLARIOPHYTA			
Cocconeis placentula	11	22	22
Cyclotella kützingiana	66	55	66
Gomphonema parvulum	66	11	33
Navicula dicephala	22	33	11
N.platystoma	22	11	11
N.pupula	22	33	22
N.pygmaea	33	22	11
Pinnularia brebissoni var. diminuta	44	22	11
P.microstauron	33	11	22
CHLOROPHYTA			
Closterium didymotocum	66	11	33
Closterium sp.	77	77	66
CYANOPHYTA			
Oscillatoria amphibia	33	11	11
O.formosa	55	11	11
O.limosa	100	77	66
O.tenuis	33	22	11
% 100-80 Devamlı Mevcut % 40-20 Bazen mevcut % 80-60 Çoğunlukla mevcut % 20-1 Nadiren mevcut % 60-40 Ekseriya mevcut			

4.2.2.2. Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Epipelik alg florasında toplam organizmanın yoğunluk ve tür sayısı, fitoplankton topluluğundan daha fazla olmuştur. Mevsimsel değişim, ilkbahar, yaz ve sonbahar, kış devrelerine ayrılarak incelenmiştir. Kış mevsiminde ulaşım imkansızlığı sebebiyle yalnızca Aralık-1992'de örnek alınabilmektedir.

I. istasyonda çalışma süresince toplam organizma sayısı, II ve III. istasyonlardan daha fazla olmuştur. Her üç istasyonda da en fazla organizma artışı sonbahar döneminde (Ekim-Kasım aylarında) gözlenmiştir. I. istasyonda **Bacillariophyta** tüm ayların toplamında %50, **Chlorophyta** %36,2 ve **Cyanophyta** %13,8'lik oranlarda bulunmuşlardır. II. istasyonda ise **Bacillariophyta** %44,3'lük oranla yine dominant olmuştur. **Chlorophyta** %38,9, **Cyanophyta**'nın ise %16,8 olduğu gözlenmiştir. III. istasyonda da **Bacillariophyta** %45,1'lik oranla dominantlığını muhafaza etmiş, bunu %40,3'lük oranla **Chlorophyta**, %14,6'lık oranla da **Cyanophyta** izlemiştir.

Bütün aylarda I,II ve III. istasyonlarda **Bacillariophyta** %46,4 ile dominanttır. Bunu %38,6 **Chlorophyta**, %15'lik oranla da **Cyanophyta** takip etmiştir.

Yaz Dönemi

Temmuz-Ağustos 1992 döneminde her üç istasyonda da **Bacillariophyta** ve **Chlorophyta** artmaya başlamış, **Cyanophyta**'da ise azalma olmuştur. **Bacillariophyta**. Temmuz-Ağustos aylarında

Navicula pygmaea, *Cyclotella kützingiana* türleri ile I. istasyonda dominant hale gelmiştir. II. istasyonda ise Ağustos-1992'de *Cyclotella kützingiana*, *Cocconeis placentula* türlerinde artış gözlenmiştir. III. istasyonda artış diğer istasyonlardan az olmuş ve bu artışta *C.kützingiana* etkili olmuştur. Bu dönemde **Chlorophyta**'daki artışa *Closterium sp.* sebep olmuştur. Temmuz-1993'de organizmadaki artışın Temmuz-1992' dekinden az olduğu gözlenmiştir.

Sonbahar Dönemi

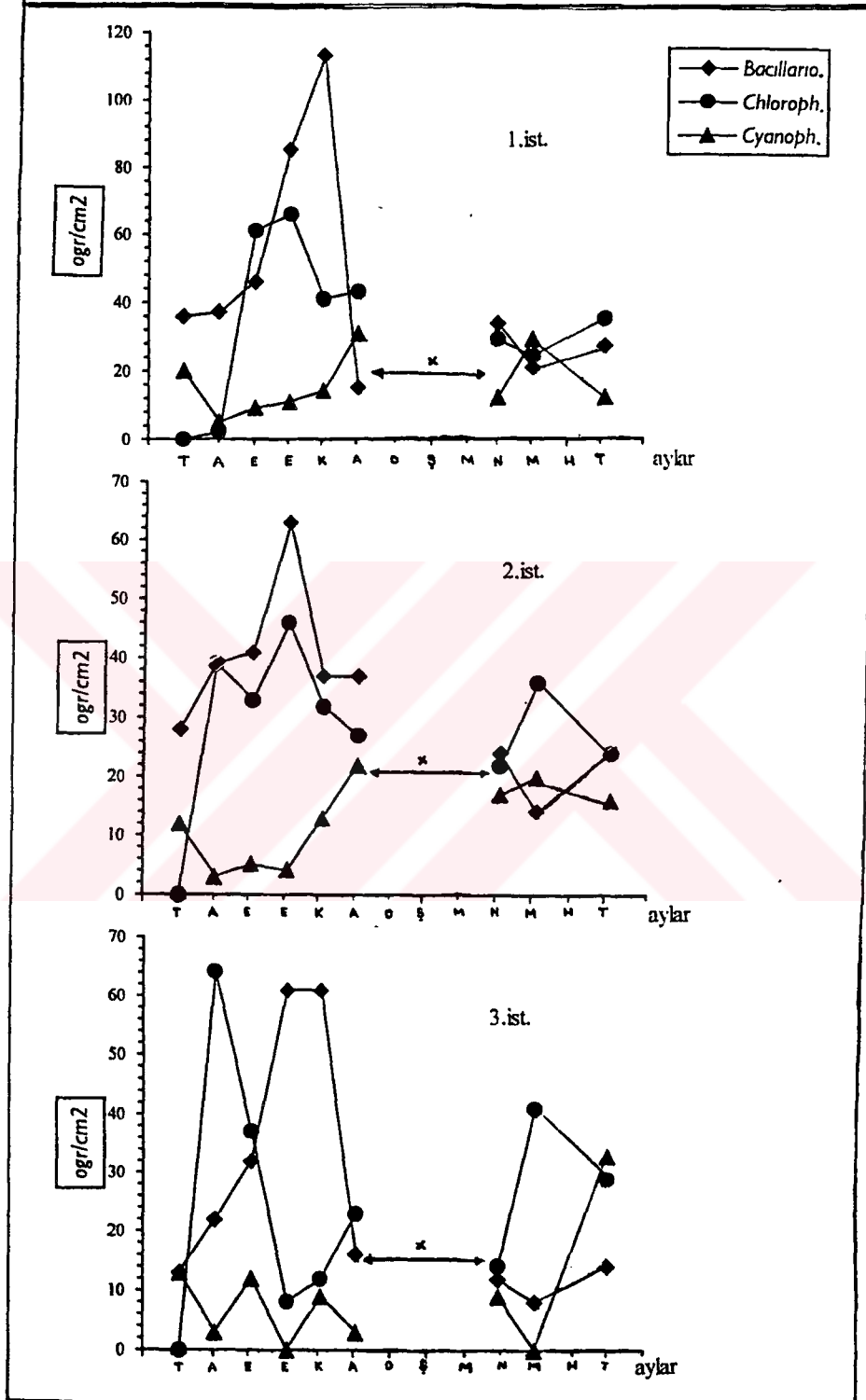
Eylül-Ekim-Kasım-1992 döneminde toplam organizma maksimum gelişme göstermiştir. Özellikle **Bacillariophyta** divisiosuna mensup türlerde büyük artış gözlenmiş, I ve III. istasyonda en fazla artış Kasım ayında olmuştur. II. istasyonda ise en yüksek artış Ekim'de gözlenmiştir. I. istasyonda **Bacillariophyta**'dan *Pinnularia brebissoni var. diminuta* *P.microstauron*, *Epithemia sorex* türleri diğerlerine oranla dominant olmuştur. **Chlorophyta**'dan *Closterium didymotocum* ve *Stigeoclonium sp.* taksonlarında Eylül-Ekim'de artış olmuş, Kasım da ise bunların sayılarında azalma görülmüştür. **Cyanophyta**'da ise artışlar önemli olmamıştır. II. istasyonda **Bacillariophyta**'dan *Navicula pupula*, *Pinnularia microstauron*; **Chlorophyta**'dan *Closterium didymotocum* türünde Ekim'de artma, Kasım'da azalma olduğu kaydedilmiştir. **Cyanophyta**'dan *Oscillatoria limosa*, *Lyngbya martensiana* türlerinde diğer aylara oranla biraz artış gözlenmiştir. Bu dönemde III. istasyonda **Bacillariophyta**'nın dominant olduğu gözlenmiş, en fazla artış Ekim ve Kasım aylarında olmuştur. Bu iki ayda da organizma sayıları aynı olarak kaydedilmiştir. **Chlorophyta** ve **Cyanophyta**'da ise fazla artış gözlenmemiştir.

Kış Dönemi

Kış döneminde yalnızca Aralık ayında örnek alınabilmektedir. Bu ayda I,II ve III. istasyonlarda Bacillariophyta türlerinde büyük bir düşüş kaydedilmiştir. **Chlorophyta**'da ise I ve III. istasyonlarda artma (*Closterium sp.*'de), II. istasyonda azalma görülmüştür. **Cyanophyta** mensubu olan türlerde I ve II. istasyonlarda artma (*Oscillatoria formosa*-*O.limosa*), III. istasyonda ise azalma kaydedilmiştir.

Bahar Dönemi

Bahar döneminde ancak Nisan-Mayıs aylarında örnek alınabilmektedir. Mayıs-1992'de **Chlorophyta** diğer bölümlere oranla II ve III. istasyonda dominant olarak bulunmuştur. Bu tarihte I. istasyonda dominant alg bölümü **Cyanophyta** olmuştur. **Bacillariophyta**'da bu dönemde azalma görülmüştür. Mayıs-1992'de **Chlorophyta**'da artışa *Closterium didymotocum* türü sebep olmuştur. I. istasyonda **Cyanophyta**'daki artış *Oscillatoria formosa*, *O.tenuis*, *Lyngbya martensiana* türleriyle olmuştur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 .Köprüköy-Deliçermik Termal Havzası Sedimanlarında I., II., III., İstasyonlarda Bacillariophyta, Chlorophyta ve Cyanophyta'nın mevsimsel değişimi. (x) : Örnek alınamayan tarihler

4.2.2.3. Epifitik ve Epilitik Diyatomeler

Epifitik ve Epilitik diyatomeler tür çeşidi bakımından nisbeten zengin olarak bulunmuştur. Epifitik komünitede 28, Epilitik komünitede ise 33 takson bulunmuştur. *Cyclotella kützingiana*, *Gomphonema parvulum* ve *Navicula dicephala* her iki toplulukta da dominant ve yaygın olan türlerdir. *Pinnularia microstauron* ise epifitik alg topluluğunda daha yaygın ve dominant olmuştur (Tablo 4.3,4).



Tablo 4.3. Köprüköy-Deli Çermik Epifitik Diyatomelerinin % Bolluk Oranları

[illegible]

Tablo 4.4. Köprüköy-Deli Çermik Epilitik Diyatomelerinin % Bolluk Oranları

Diyatome türleri	Örnek alma tarihleri								
	4.7.1992	10.8.1992	5.9.1992	3.10.1992	1.11.1992	12.12.1992	21.4.1993	19.5.1993	16.7.1993
Centrales									
<i>Cyclotella kützingiana</i>	13	13	.	6	20	5	5	5	44
<i>C.menenghiana</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C.ocellata</i>	.	.	.	12	.	.	.	19	.
<i>C.operculata</i>	.	.	.	.	.	6	.	3	18
<i>C.striata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Pennales									
<i>Achnanthes lanceolata</i>	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cocconeis sp.</i>	.	19	.	.	.	.	.	.	.
<i>C.diminuta</i>	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C.placentula</i>	7	.	.	.	12	.	2	2	2
<i>Cymatopleura solea</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Epithemia sorex</i>	.	.	.	.	26	.	.	.	2
<i>Gomphonema sp</i>	.	4	23	.	.	.	.	.	.
<i>G.olivaceoides</i>	3	16	.	.	.	.	.	.	.
<i>G.parvulum</i>	2	7	.	.	24	28	5	16	23
<i>Navicula dicephala</i>	10	10	8	.	.	.	35	38	10
<i>N.excelsa</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N.graciloides</i>	19	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N.incerta</i>	.	20	.	.	.	.	.	.	.
<i>N.minuscula</i>	.	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>N.platystoma</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N.pupula</i>	.	.	.	43	.	58	.	.	.
<i>N.pupula var. elliptica</i>	.	.	48	.	.	.	.	.	.
<i>N.pupula var. rectangillaris</i>	.	.	12	.	.	.	.	.	.
<i>N.pygmaea</i>	10	.	9	21	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia sp.</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia brevicostata</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	.
<i>P.brebissoni var. diminuta</i>	1	.	.	.	.	3	32	.	.
<i>P.divergens var. elliptica</i>	.	.	.	.	.	.	8	.	.
<i>P.interrupta</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P.microstauran</i>	12	.	.	.	.	.	13	17	.
<i>P.viridis</i>	.	.	.	6	.	.	.	.	.
<i>Rhopalodia musculus</i>	.	.	.	.	18	.	.	.	.
<i>Stauroneis obtusa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.

4.2.2.4. Diyatomeler Dışındaki Epifitik ve Epilitik Algler

Diyatomeler dışındaki alglerden **Chlorophyta**'da *Closterium didymotocum*, *C.parvulum*; **Cyanophyta**'da ise *Chroococcus dispersus*, *Oscillatoria formosa*, *O.limosa* türleri yaygın olarak bulunmuştur. Diyatomeler dışındaki Epifitik ve Epilitik alglerin listesi aşağıda verilmiştir.

CHLOROPHYTA

Chaetophorales

Stigeoclonium sp.

Scenedesmuaceae

Scenedesmus bijuga (Turp) Langerheim (ef)

Scenedesmus sp.

Desmiales

Closterium didymotocum Naegeli (efl.)

C.parvulum Naegeli (efl.)

Cosmarium subcrenatum (Lund.) Roy et Biss fa (ef)

Ulotrichales

Ulotrix sp.

Zygnematales

Spirogyra weberi Kuetzing (el)

Zygnema sp. (el)

CYANOPHYTA

Chroococcales

Chroococcus dispersus (Kerndl.) Lemmermann (efl)

Microcystis incerta (ef)

Oscillatoriaceae

Oscillatoria formosa Bory (efl)

O. limosa (Roth.) C.A. Agardh (el)

O. tenuis C.A. Agardh (efl)

Nostocaceae

Anabaena sp. (ef)

EUGLENOPHYTA

Euglenales

Euglena polymorpha Dangeard (efl)

Trachelomonas sp. (efl)

efl : Epifitik ve epilitik alg topluluklarında rastlanmıştır.

ef : Epifitik alg topluluğunda rastlanmıştır.

el : Epilitik alg topluluğunda rastlanmıştır.

5. TARTIŞMA

Köprüköy-Deli Çermik termal havzasında **Bacillariophyta**, **Chlorophyta**, **Cyanophyta** ve **Euglenophyta** bölümüne mensup algler gözlenmiştir. Fitoplankton ve bentik alglerde **Bacillariophyta** bölümünün hakim olduğu tesbit edilmiştir. Florada bir kısım türlerin bol olarak mevcut olmasına karşılık bazı türler ise çok az sayıda bulunmuşlardır. Doğu Anadolu Bölgesi tatlısularında yapılan algolojik çalışmalarda da **Bacillariophyta**'nın dominant olduğu bulunmuştur (Altuner, 1984a, 1984b; Altuner ve Aykulu, 1987; Altuner ve Gürbüz, 1988). Ancak Deli Çermik termal havzasında alg kompozisyonunu teşkil eden alg bölümleri ve bölümlere mensup tür sayısının tatlısulara oranla daha az sayıda olduğu gözlenmiştir. Bu durum, termal suyun ekstrem bir habitat teşkil etmesi ve ancak buralara adapte olabilen taksonların yaşayabilmesi ile izah edilebilir.

Sıcak su kaynakları biyolojik, kimyevî ve fizikî şartlar bakımından ekstrem habitatlardır. Yapılan çalışmalar bu habitatlarda yüksek tür çeşitliliğinin olmadığını; kimyasal ve fiziksel şartlardaki değişikliğin de minimum olduğunu göstermiştir. Deli Çermik termal su kaynağında da aynı durum gözlenmiştir ve su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH değerlerinin sabit olduğu bulunmuştur. Çok yüksek sıcaklıklarda (50-85°C) **Cyanophyta** mensuplarının (*Synechoccus spp*, *Mastigocladus laminosus*, *Cyanidium caldarium* gibi taksonların) dominant olduğu rapor edilmiştir. Kuzey Amerika'nın batısındaki sıcak su kaynaklarında 57-73°C'de **Cyanophyta**, 30-40°C'de ise ekseriya **Bacillariophyta** mensuplarının dominant olduğu bildirilmektedir. Alglerin gelişmesinde sıcaklığın yanısıra diğer çevre faktörlerinin etkisi vardır. Ayrıca sıcak su kaynakları alglerinin biyolojisinin hala oldukça kompleks olduğu ifade

edilmiştir (Round, 1984). Hindistan'da su sıcaklığı 46°C olan Rishikund termal su kaynağı **Cyanophyta** bölümü alg florasında toplam 30 takson bulunmuştur (Patralekh, 1990). Deli Çermik termal suyunda ise **Cyanophyta**'dan toplam 13 takson bulunmuştur ve bu organizamalar Rishikund termal suyunun florasındakilerden oldukça farklı taksonlardır. Bunun daha çok sıcaklık farkından ileri geldiği söylenebilir.

Pamukkale termal suyunun litoralinden alınan materyallerin incelenmesi neticesinde; humusça fakir, su temperaturü yüksek ve bol CaCO_3 ihtiva eden kaynakta kalsifil (kalsiyum seven) formların çok iyi temsil edildiği ve çeşitçe de zenginlik arzettiği görülmüştür. Bu alglerin çoğunluğunu **Cyanophyta** türlerinin oluşturduğu gözlenmiştir. Araştırma yüzeyinde mikrofloranın %80 gibi büyük bir çoğunluğunu ipliksi yapıdaki **Cyanophyta** türleri, geri kalanının %10'unu **Bacillariophyta**, %10'unu ise **Chlorophyta** türleri teşkil eder (Güner, 1966). Köprüköy-Deli Çermik termal havzanın sedimanlarındaki alg florasında **Bacillariophyta**'ya mensup türlerin %46,4'lük bir oranla dominant olduğu görülmüştür. **Chlorophyta** %38.6, **Cyanophyta** %15'lik oranda bulunmuştur. Köprüköy-Deli Çermik termal su kaynağının Pamukkale termal su kaynağı gibi açık kaplıca olması ve su sıcaklık derecesinin yakın olmasına rağmen alg floralarında fazla benzerlik görülmemiştir. Bununla beraber *Oscillatoria formosa*, *O.tenuis*, *Cyclotella menenghiniana*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula gibba* gibi türler her iki kaplıca florasında da görülmüştür.

Ege Bölgesi kaplıcalarından 32-60°C sıcaklığa sahip olanların alg florasında çoğunlukla **Cyanophyta** mensuplarının geliştiği görülmüştür. 18-19°C'deki Urla İçmelerinde ve 16-32°C arasında ısıya sahip Bergama'nın Güzellik Hamamı Kaplıcasında bol miktarda diyatomelelerin geliştiği bildirilmektedir (Güner, 1967). Deli Çermik kaplıcasında da

diyatomelerin daha iyi geliştiği gözlenmiştir.

Epipelik alg florasında mevsimsel değişim görölmüş; yaz döneminde artmaya başlayan **Bacillariophyta** ve **Chlorophyta** son baharda maksimum gelişme göstermiştir. Cyanophyta'daki mevsimsel değişme önemli olmamıştır. Genel olarak ılıman bölge tatlısularında alglerin ilkbahar döneminde en çok artış gösterdiği bilinmektedir. Deli Çermik havzası epipelik alglerinde ise ençok artış sonbaharda olmuştur. Sıcaklık, kimyasal ve fiziksel şartların, nisbeten minimum değişiklik gösterdiği düşünölrse, diğer faktörlerin bu gelişmede etkili olduğu söylenebilir. Özellikle yazın, çermik insanların kullanımına açıktır. Sonbaharda ise kullanımın olmaması floranın sonbahar döneminde istikrara kavuşarak artmasına sebep olduğu düşünölebilir.

Deli Çermik termal suyu kimyasal ve fiziksel özellik bakımından bikarbonat ve karbondioksitli hialoterm-hipotonik özelliktedir. Burada bu fiziksel ve kimyasal özelliklere toleranslı türlerin gelişme gösterdiği görölmüştür.

KAYNAKLAR

1. Altuner, Z., 1984a, Tortum Gölünün epifitik ve epilitik algleri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Fen Fak. Fen Bilimleri Dergisi, 1(4)50.
2. Altuner, Z., 1984b, Tortum Gölünden bir istasyonundan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif olarak incelenmesi. Doğa Bilimleri Dergisi, A₂, 8(2), 162.
3. Altuner, Z. ve Aykulu, G., 1987., Tortum Gölü. epipelik alg florası üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi 1(1)119.
4. Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1988, Karasu (Fırat) nehri ve Tercan Baraj Gölü alg florası üzerinde araştırmalar. Proje Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu, Erzurum, Proje no : 1988/3.
5. Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1992, Tercan Baraj Gölü fitoplankton topluluğu üzerinde bir araştırma. TU. Bot. Dergisi (baskıda).
6. Aykulu, G. ve Obalı, O., 1977, Kurtbogazı baraj gölü fitoplanktonun kalitatif olarak incelenmesi, Türkiye Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu, Temel Bilimler Araştırma Grubu, Ankara, Proje No: TBAG-178.
7. Cirik (Altındağ), S., 1982. Manisa-Marmara gölü fitoplanktonu I. Cyanophyta. Doğa Bilim Dergisi, 6(3)67.
8. Cleve-Euler, A., 1951, Die Diatomeen Von Schweden und Finnland. Almquist und Wiksells Boktryckeri Ab., Stockholm, p. 1003.

9. Findlay, D.L. and Kling, H.J., 1979, A Species List and Dictorial Reference to the Phytoplankton Central and Northern Canada I-II. Fisheries and Narine Service Manuscript Report No: 1503, Canada, p.619.
10. Geldiay, R., 1949, Çubuk Barajı ve Eymir gölünün Makro ve mikro faunasının mukayeseli olarak incelenmesi, Ankara Üniv. Fen Fak., Mec., 2,146.
11. Gönüloğlu, A. ve Aykulu, G., 1984, Çubuk-I Baraj gölü üzerinde araştırmalar I. Fitoplanktonun kompozisyonu ve yoğunluğunun mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A₂, 8,3.
12. Gönüloğlu, A., 1985a, Çubuk-I Baraj gölü üzerinde araştırmalar II. Kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimi, Doğa Bilim Dergisi, A₂,9,253.
13. Gönüloğlu, A.,1985b, Studies on the phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara, Ser. C,3,21.
14. Gönüloğlu, A. ve Obalı, O., 1986, Phytoplankton of Karamık Lake (Afyon) Turkey. Commun. Fac. Sci.Univ. Ankara, Ser. C,4,105.
15. Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1990, Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü) fitoplanktonunun araştırılması. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, 2(1)121.
16. Güner, H., 1966, Pamukkale Termal Suyunun mikroflorası. Ege Üniv. Fen.Fak. İlmî Raporlar Serisi, İzmir, No: 31.
17. Güner, H., 1967, Ege Bölgesi Termal Sularının alg vegetasyonu ile ilgili ön gözlemler, V. Türk Biyoloji Kongresi Tebliğleri.

18. Güner, H., 1969, Karagölün makro ve mikro vejetasyonu hakkında ön çalışma. Ege Üniv. Fen Fak. İlimi Raporlar Serrisi, İzmir, No:65.
19. Güner, H., 1974, İzmir Körfezi Cystoseria Türleri ve Bunların Eşem durumları ile teşkil ettikleri b.irlikleri kalitatif-kantitatif değerlendirilmesi (Doçentlik tezi), İzmir.
20. Hasle, G.R., 1978, Some spesific preparations, phytoplankton manual. Printed by Page Brothers (Norwich) Ltd. 3, 136.
21. Husted, F., 1930, Bacillariophyta. Heft 10 in Pascher, Die Susswasser Flora Mitteleuropas. Gustav Fischer Pub. Jena, Germany, p 340.
22. Meteoroloji Bülteni, 1984, Ortalama Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri, Devlet Meteoroloji İşyleri Genel Müdürlüğü Yay., Ankara, 3,678.
23. Obalı, O., 1978, Mogan Gölü Fitoplanktonunun Nitesel ve Nicesel olarak incelenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniv., Fen Fak. Sistemik Botanik Kürsüsü, Ankara, s. 60.
24. Ongan, T., 1970, Eğridir Gölü Spirogyra türleri ve aşırı çoğalmalarının nedenleri hakkında. İstanbul Üniv., Fen Fak. Hidrobiyoloji Arş. Enst. Yayınları, 1,1.
25. Özdemir, M., 1972, Erzurum ve Çevresi Termal kaplıcalarının kalitatif ve kantitatif analizleri, Atatürk Üniv., Ar. F.
26. Patralekh, L.N., 1990, Thermophilic Blue Green Algae of Rishikund, J. Ecan. Tax. Bot. Vol. 14 No:3.
27. Patrick, R. and Reimer, C.W., 1966, The Diatoms of the United States. Acad. Sci, Phyladelphia, Monorg, I, p. 688.

28. Patrick, R. and Reimer, C.W., 1975, The Diatoms of the United States. Acad. Sci, Phyladelphia, Monorg, II, p. 213.
29. Presscott, G.W., 1961, Algae of the Western Great Lake Area, Brown Comp. Pub., Dubugue, Iowa, p. 977.
30. Presscott, G.W., 1979, Freshwater Algae. Brown Comp. Pub., Dubugue, Iowa, p. 293.
31. Round, F.E., 1953, An investigation of two bentic algal communities in Malharm Tarn. J.Ecol. 41,97.
32. Round, F.E., 1984, The Ecology of Algae. Cambridge University Press, Cambridge, p.653.
33. Simonsen, R. and Lange-Bertalot, H., 1978, A taxonomic revision of the *Nitzschia lanceolata* Grunow. J. Vramer Publisher, 1,11.
34. Sladeckova, A., 1962, A Limmonojical investigation methods for the periphyton. Bot. Rev., 28, 286.
35. Şen, B., 1988, Hazar Gölü (Elazığ) alg florası ve mevsimsel değişimleri üzerine gözlemler. IV. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas, 3, 298.
36. Tanyolaç, J. ve Karabatak, M., 1974, Mogan Gölünün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin tesbiti. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-91.
37. Ünal, Ş., 1984, Beytepe ve Alap Göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8(1)121.
38. Ünal, Ş., 1989, Beytepe ve Alap Göletlerinde bazı bentik diatome cins ve türlerinin mevsimsel değişimi. Doğa TU. Biyol.D., 13, 1,1.

39. Vardar, Y. ve Güner, H., 1972, Manavgat Şelalesinde bulunan bazı algler, Türk Biyoloji Der., Cilt, s.1-9.
40. Yıldız, K., 1985, Altınapa Baraj gölü alg toplulukları üzerinde araştırmalar. Kısım I; Fitoplankton topluluğu. Doğa Bilim Dergisi, A₂, 9(2)419.

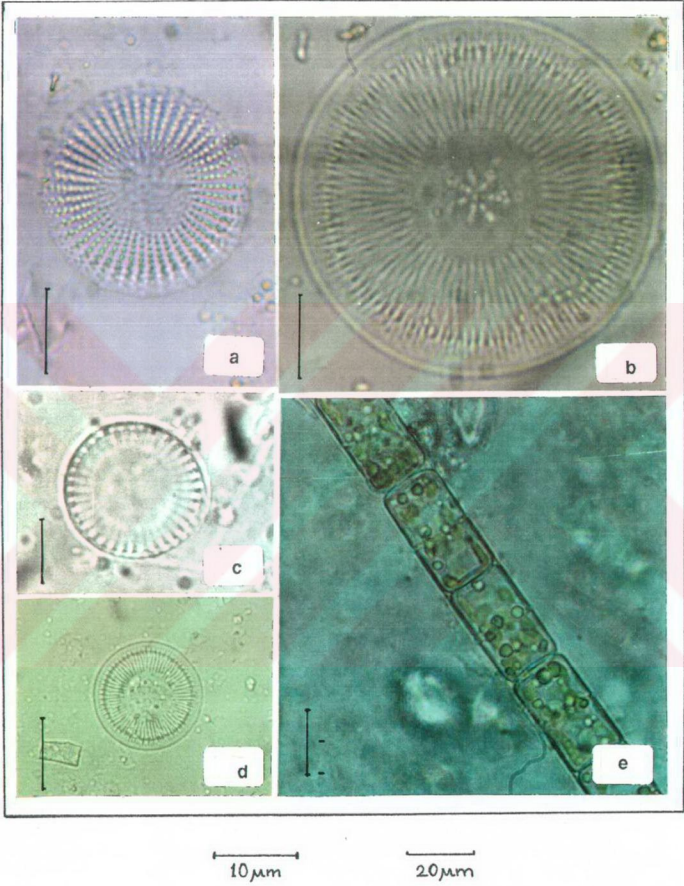




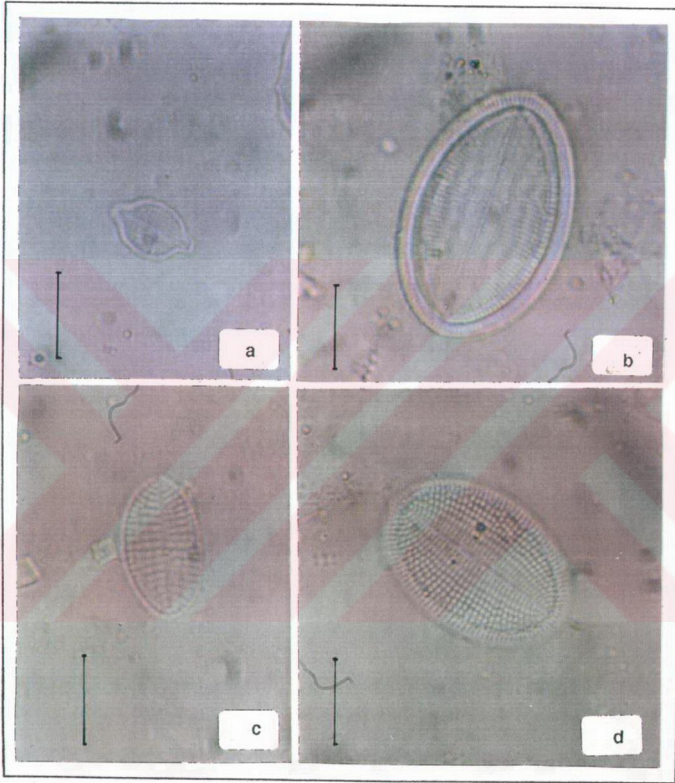
EKLER

Ek-1. Bacillariophyta Bölümüne Ait Alg Toplulukları

Şekil 1. Bacillariophyta

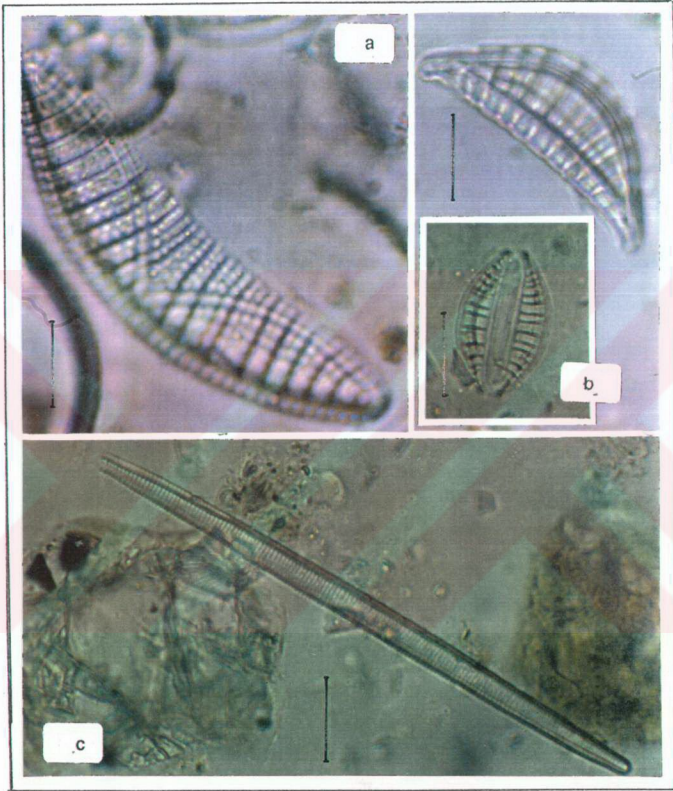


Şekil 1.1. a) *Coccinodiscus* sp., b) *Cyclotella astrea*,
c) *C. menenghiana*, d) *C. Kützingiana*, e) *Melosira varians*

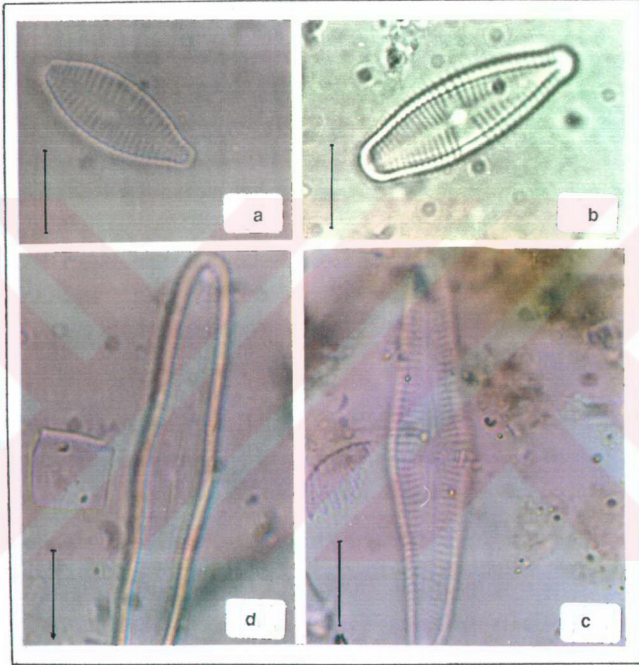


10 μm

Şekil 1.2. a) *Achnanthes peragallii*, b) *Cocconeis placentula*,
c) *C.fluviatilis*, d) *C.pediculus*

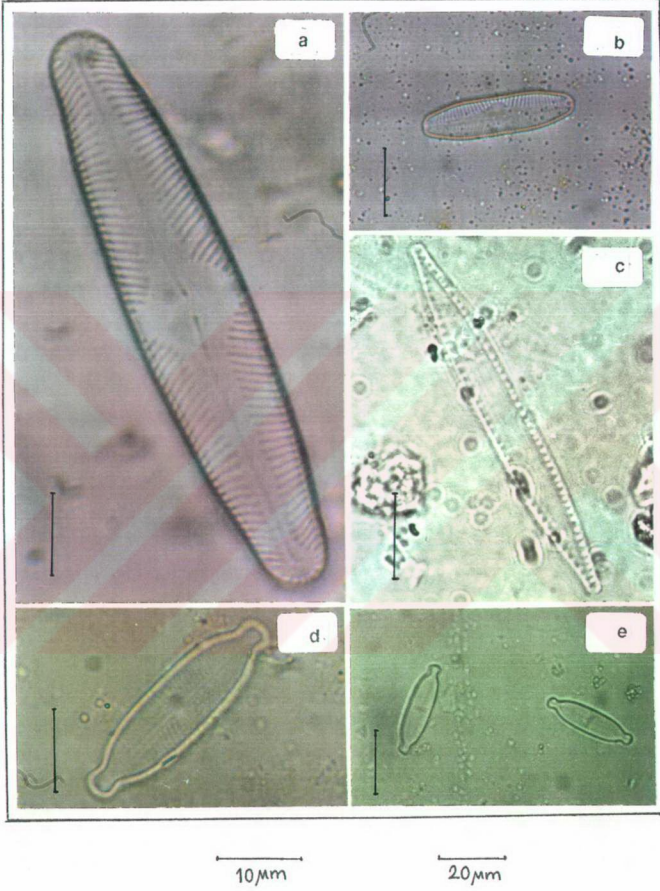


Şekil 1.3. a) *Epithemia sorex*, b) *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*,
c) *Synedra ulna*

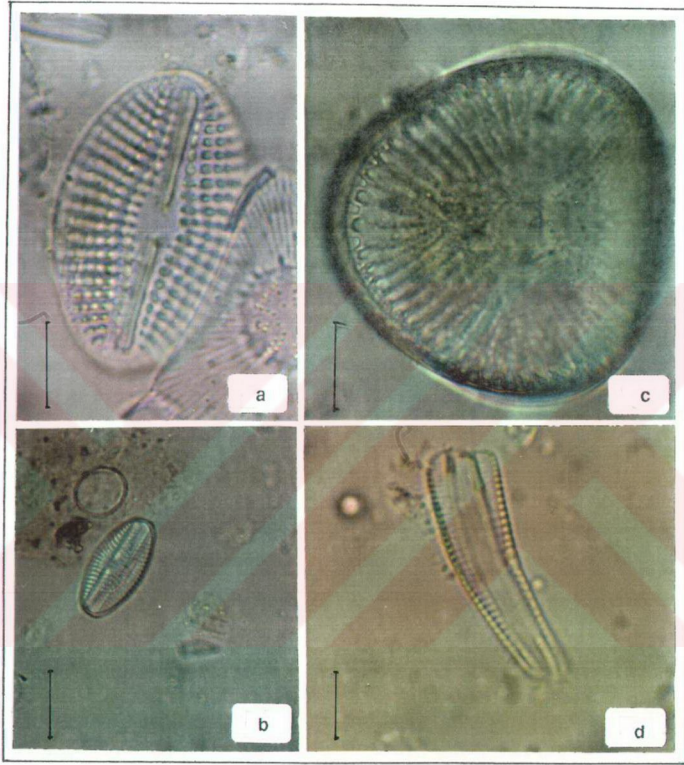


10 μm

Şekil 1.4. a) *Gomphonema parvulum*, b) *G. Olivaceoides*
c) *G. Intricatum*, d) *Caloneis ventricosa*



Şekil 1.5. a) *Pinnularia microstauron*, b) *P. caudata*,
c) *Nitzschia palea*, d) *Navicula dicephala*
e) *Stauroneis pygmaea*



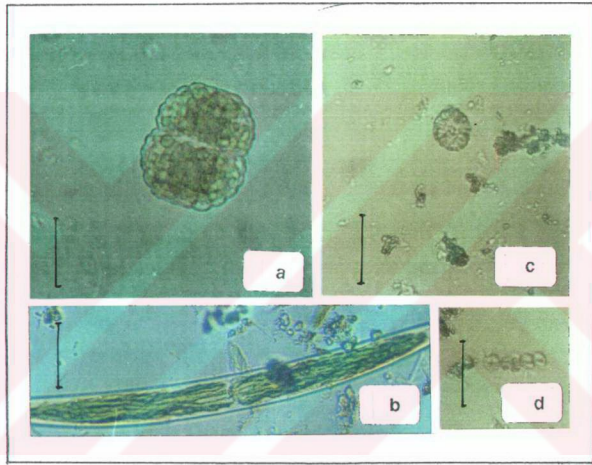
Şekil 1.6. a) *Diploneis ovalis*, b) *Diploneis* sp.,
c) *Camphylodiscus noricus*, d) *Rhicosphenia curvata*

Ek-2. Bacillariophyta Dışındaki Alg Toplulukları

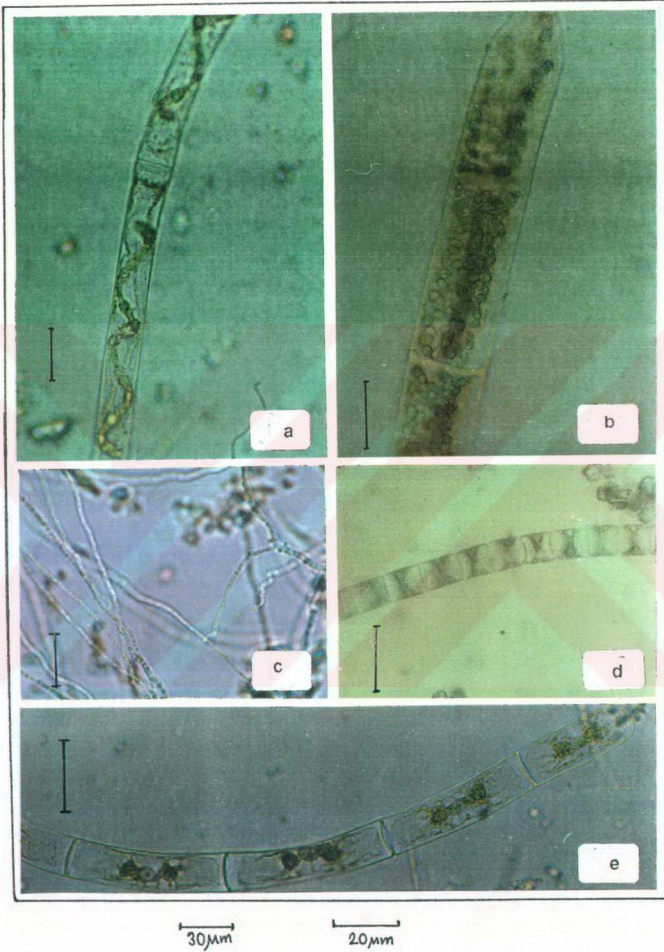
Şekil 1. Chlrophyta

Şekil 2. Cyanophyta

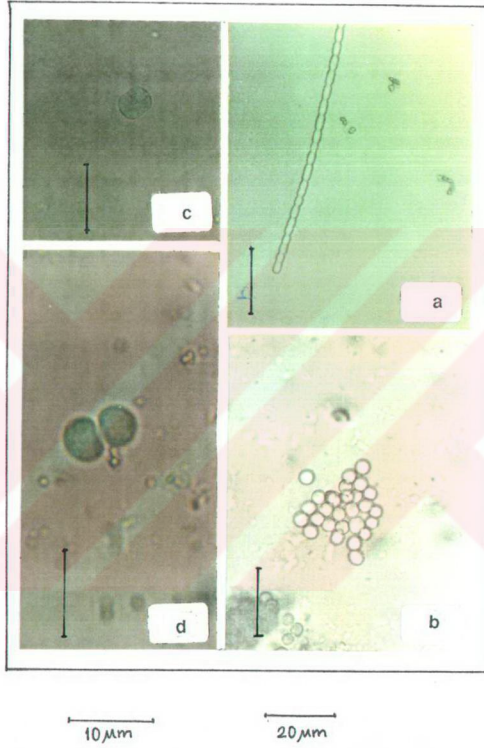
Şekil 3. Euglenophyta



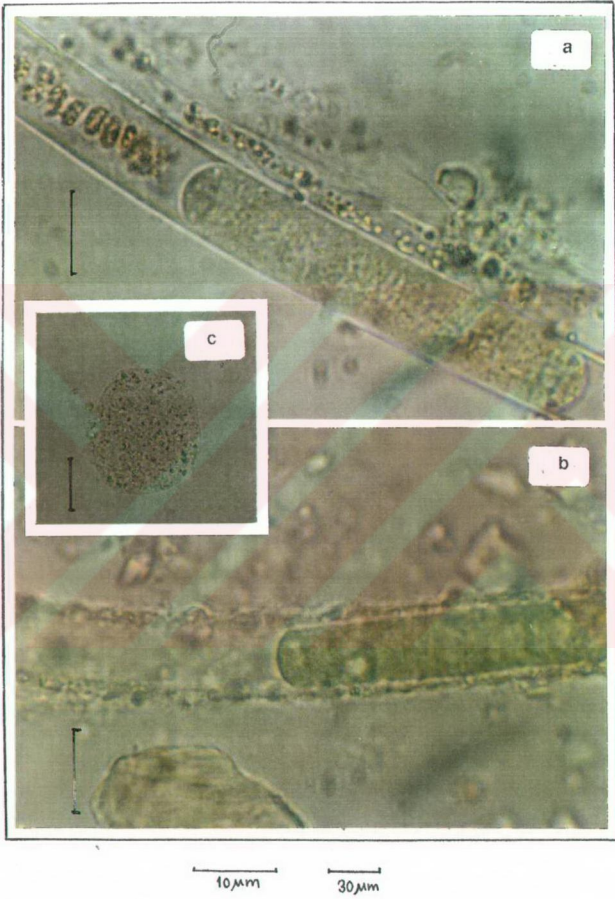
Şekil 1.1. a) *Cosmorium subcrenatum*, b) *Closterium* sp.,
c) *Oocystis* sp., d) *Scenedesmus* sp.



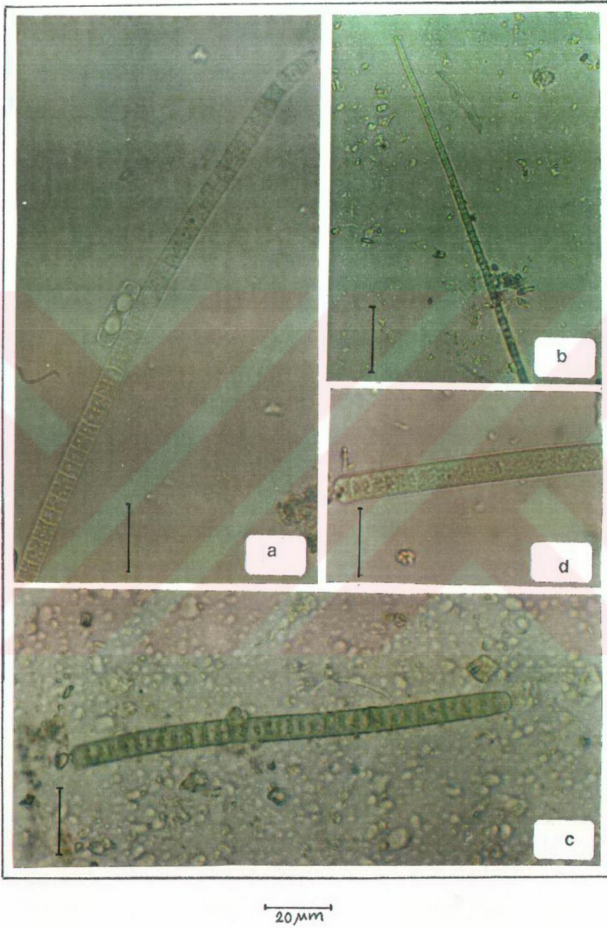
Şekil 1.2. a) *Spirogyra weberi*, b) *Spirogyra* sp.,
 c) *Stigeoclonium* sp., d) *Ulothrix cylindricum*
 e) *Zygnema* sp.



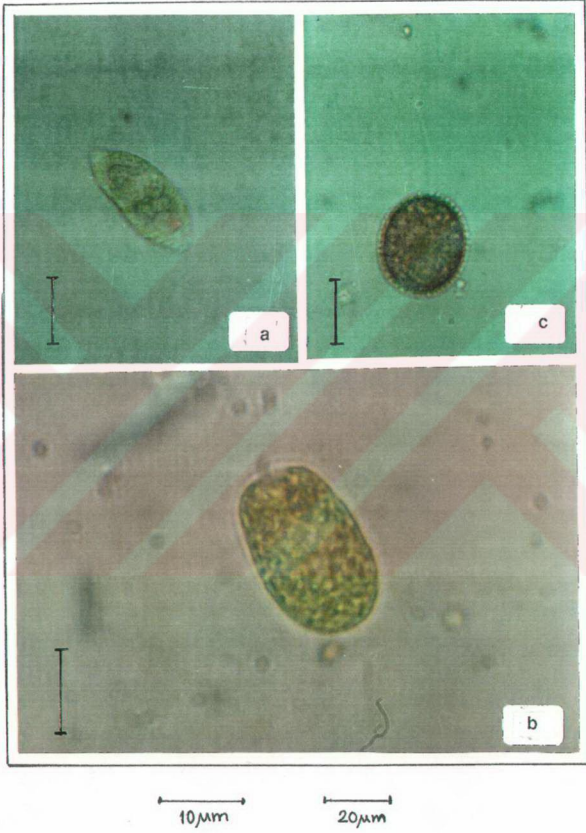
Şekil 2.1. a) *Anabeana* sp., b) *Chroococcus dispersus*,
c) *C. limneticus*, d) *Chroococcus* sp.



Şekil 2.2. a) *Lyngbya ceylanica*, b) *Lyngbya* sp.,
c) *Mycrocystis incerta*



Şekil 2.3. a) *Oscillatoria amphibia*, b) *O. formosa* c) *O. limosa*,
d) *O. tenuis*



Şekil 3. a) *Euglena polymorpha*, b) *Euglena* sp.,
c) *Trachelomonas volvocina*