

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DEĞİRMENDERE (TRABZON) DERESİ EPIPELİK VE EPİLİTİK ALG FLORASI

Hülya KARA

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

Yüksek Lisans "Fen Bilimi Eğitimi"

96810

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06. 01. 2000

Tezin Savunma Tarihi : 04. 02. 2000

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞAHİN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Trabzon 2000

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı'nda yapılmıştır. Değirmendere Deresi'nde gerçekleştirilen bu araştırmada derenin epipelik ve epilitik alg florasının içerdiği gruplar, bu gruplara ait taksonlar ve bu taksonların mevsimsel değişimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu araştırmanın Türkiye Alg Florasını belirleme çalışmalarına katkı sağlayacağı kanısındayız.

Araştırma konusunun seçiminde, verilerin değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında değerli eleştiri ve önerileri ile yol gösteren hocam Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞAHİN'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca tezimin yazımında bana yardımcı olan arkadaşlarım Güneş EKİM'e, Şule COŞKUN'a, Ebru TERZİBAŞI'na ve Erhan ŞEKERCİ'ye ve de İlgi KIVRAKDAL'a teşekkür ederim.

Hülya KARA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1. 1. Giriş.....	1
1. 2. Çalışma Yerinin Tanımı.....	3
1. 3. İklimi.....	3
1. 4. Akarsu Boyu Vejetasyonu.....	3
2 YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2. 1. Materyal ve Metot.....	4
2. 1. 1. Örnek Alma İstasyonları.....	4
2. 2. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	8
2. 3. Algolojik Özelliklerin Tespiti.....	8
2. 3. 1. Bentik Algler.....	8
2. 3. 1. 1. Sedimanlar Üzerinde Yaşayan (Epipelik) Algler.....	8
2. 3. 1. 2. Taşlar Üzerinde Yaşayan (Epilitik) Algler.....	10
3. BULGULAR.....	11
3. 1. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	11
3. 1. 1. Fiziksel Özellikler.....	13
3. 1. 2. Kimyasal özellikler.....	13
3. 2. Kıyı Bölgesi (Bentik) Algleri.....	18
3. 2. 1. Epipelik Algler.....	21
3. 2. 1. 1. Epipelik Alglerin Kompozisyonu.....	21
3. 2. 1. 2. Bazı Önemli Diyatome Cins ve Taksonların Mevsimsel Değişimi.....	24
3. 2. 2. Epilitik Algler.....	27

4.	İRDELEME VE DEĞERLENDİRME	32
5.	SONUÇ.....	34
6.	ÖNERİLER.....	35
7.	KAYNAKLAR.....	36
8.	EKLER.....	40
9.	ÖZGEÇMİŞ.....	43



ÖZET

Değirmendere'nin (Trabzon) algleri Ekim 1998- Eylül 1999 tarihleri arasında seçilen beş istasyonda, farklı habitatlardan (epipelik, epilitik) toplanan örneklerde incelenmiştir. Florada *Bacillariophyta* (52), *Chlorophyta* (10), *Cyanophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) divizyolarına ait toplam 74 takson tespit edilmiştir. *Bacillariophyta* florada hakim alg grubudur. *Melosira varians*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Didymosphenia geminata*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* florada en dikkat çekici taksonlar olmuştur.

Akış ve sıcaklığın etkili olduğu mevsimsel değişimde populasyon Ağustos ayında en yüksek değerine ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Epipelik, Epilitik, Alg Florası, Mevsimsel Değişim, Değirmendere Dere'si.

SUMMARY

Epipelic and Epilithic Algal Flora of the Değirmendere River (Trabzon)

The algae of Değirmendere (Trabzon) river were investigated in the samples collected from different habitats (epipelic, epilithic) in five stations between October 1998-September 1999. The flora consisted of 74 taxa belonging to *Bacillariophyta* (52), *Chlorophyta* (10), *Cyanophyta* (9) and *Euglenophyta* (3). *Bacillariophyta* was dominant in the algal flora. *Melosira varians*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Didymoshenia geminata*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* were the most conspicuous taxa in the algal flora.

The population showed a definite seasonal fluctuation with a maximum recorded in August.

Key words: Epipelic, Epilithic, Algal Flora, Seasonal Variation, Değirmendere River.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Araştırma alanının coğrafik durumu ve örnek alma istasyonları.....	5
Şekil 2.	I. İstasyonun genel görünüşü.....	6
Şekil 3.	II. İstasyonun genel görünüşü.....	6
Şekil 4.	III. İstasyonun genel görünüşü.....	7
Şekil 5.	IV. İstasyonun genel görünüşü.....	7
Şekil 6.	V. İstasyonun genel görünüşü.....	8
Şekil 7.	I. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi. ...	13
Şekil 8.	II. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi...	14
Şekil 9.	III. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi.	14
Şekil 10.	IV. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi.	15
Şekil 11.	V. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi..	15
Şekil 12.	I. İstasyondaki pH değerlerini mevsimsel değişimi.....	16
Şekil 13.	II. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	16
Şekil 14.	III. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	17
Şekil 15.	IV. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	17
Şekil 16.	V. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	17
Şekil 17.	IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma yoğunluğunun mevsimsel değişimi	22
Şekil 18.	IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam <i>Bacillariophyta</i> yoğunluğunun mevsimsel değişimi.....	22
Şekil 19.	IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Amphora ovalis</i> taksonunun mevsimsel değişimi	24
Şekil 20.	IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Ceratoneis arcus</i> taksonunun mevsimsel değişimi	25
Şekil 21.	IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Cymbella minuta</i> taksonunun mevsimsel değişimi.....	25

Şekil 22. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Didymosphenia geminata</i> taksonunun mevsimsel değişimi	26
Şekil 23. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Synedra ulna</i> taksonunun mevsimsel değişimi	26
Şekil 24. Değirmendere Dere'si epipelik ve epilitik alg florasında tespit edilen toplam organizmanın % olarak dağılımı.....	32



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Değirmendere Deresi'nin suyunda yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler.....	11
Tablo 2. Bazı epipelik alglerin tekerrür oranları.....	23
Tablo 3. Değirmendere Deresi'nin I. istasyon epilitik alglerinin dağılımı.....	28
Tablo 4. Değirmendere Deresi'nin II. istasyon epilitik alglerinin dağılımı.....	29
Tablo 5. Değirmendere Deresi'nin III. istasyon epilitik alglerinin dağılımı.....	30
Tablo 6. Değirmendere Deresi'nin V. istasyon epilitik alglerinin dağılımı.....	31



1. GENEL BİLGİLER

1. 1. Giriş

İlk olarak karşımıza 1,5 milyar yıl önce çıkan algler, yaşamaları ve üremeleri için suya ihtiyaç duyan ilkel bitkilerdir (1). Alglerle olan ilgi, ister deniz ister tatlısu olsun, son 20-30 yıl içinde oldukça artmıştır. Bu bitki grubuna olan ilginin artma nedenlerini şöyle özetleyebiliriz.

Tatlısu ve deniz biyolojisi, balıkçılık, populasyon biyolojisi ve mühendisliğinin çeşitli alanlarında araştırmacılar algler hakkında yeni bilgilere ihtiyaç duymaktadır (2).

Son zamanlarda dünya ve yurdumuz sularında kirliliğin artması ve bu kirliliğinin özellikle alglerle birlikte ele alınması alglerle olan ilgiyi daha da artırmıştır. Akuatik habitatlardaki algler hem deniz hem de tatlı sularda organik materyallerin temel yapıcıları oldukları için suların primer üreticileridir. Alglerin fotosentez sonucu dışa verdikleri oksijen dünya üzerindeki yaşamı destekleyen sistemin hayati bir parçasıdır (2).

Algler (fitoplanktonlar) aynı zamanda akuatik hayvanların temel besinini teşkil ederler. Zooplanktonların fitoplankton üzerinden beslendiği bilindiği halde her ikisi arasında her zaman mevcut olan karşılıklı etkileşim henüz tam açıklığa kavuşmamıştır (2).

Bazı planktonik yeşil alglerin kültürlerinden elde edilen ekstraktlarda antibiotik özellikler gözlenmiştir. Bu algal antibiotik salgıların bazı bakterileri tahrip etmesi alglerin daha detaylı bir şekilde araştırılması gereğini ortaya koymaktadır (2).

Özellikle planktonik mavi-yeşil algler atmosferik azotu vücutlarında tespit etme özelliklerinden dolayı bulundukları ekosistemin azotça zenginleşmesini sağlar. Mavi-yeşil alglerin çeşitli ülkelerde uzun zamandan beri biyolojik gübre (biyogübre) olarak kullanıldıkları bilinen bir gerçektir (2).

Planktonik dinoflagellatlar salgıladıkları toksik maddelerle sularda her yıl milyonlarca balığın ölümüne sebep olur. Yine mavi-yeşil alglerin toksik salgıları ile sular can sıkıcı alg görünümü kazanırken bu tür göllerden su içen hayvanların ölümüne sebep olurlar (2).

Kültür balıkçılığı günümüzde her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Balıkların doğada üzerinden beslendikleri zooplanktonik türlerin tespiti ve bu organizmaların hem doğada hem de laboratuvarındaki davranış özelliklerinin iyi bilinmesi kültür balıkçılığının gelişmesinde rol oynayacaktır (2).

Dünya üzerindeki mevcut besin kaynaklarının büyük ölçüde azalması ve alternatif besin kaynağı olarak alglerin büyük bir potansiyel teşkil etmesi akuatik organizmaların önemini daha da artırmaktadır (2).

Ancak yukarıda belirtilen bu araştırmaların gerçekleştirilmesi için her şeyden önce ülkeler sahip oldukları alg floralarını ve potansiyellerini belirlemek zorundadır (2). Bu amaçla ülkemizde yapılan çalışmaların sayısında artış görülmektedir.

Yıldız (3-12)Meram, Porsuk ve Çubuk Çayları'nın, Kızılırmak, Sakarya Nehirleri'nin fitoplankton ve bentik alglerini taksonomik ve mevsimsel değişimleri açısından incelerken, aynı amaçlı çalışmaları Aras, Karasu ve Yeşilırmak Nehirleri'nde Altuner (13-16) gerçekleştirmiştir.

Çok geniş akarsu alanlarına sahip Karadeniz Bölgesi'nde ilk çalışma Şahin (17) tarafından monografi düzeyinde Söğütlu, Değirmendere, Kalafa, Karadere, Sürmene, Solaklı Dereleri'nde yapılmıştır. Bunu Gönüloğlu'nun (18) Samsun-İncesu Deresi'ndeki ve Şahin'in (19) Sera Deresi'ndeki çalışmaları izlemiştir. Ayrıca Kolaylı (20) Şana Deresi'nde yaptığı araştırma ile bölgedeki alg florasını belirleme çalışmalarına katkıda bulunmuştur.

Bunların dışında yurdumuzun değişik bölgelerinde bulunan İstanbul - Göksu (21), Bandırma -Sığırcı (22), Isparta - Aksu (23), Köprüçay (24) ve Isparta (25), Sakarya-Kirmir (26) , Elazığ -Keban (27) Çayları'nın, Eğirdir -Pınarpazarı (28) ve Cire (29) Kaynakları'nın, İzmir - Laka(30), Yeşilırmak (31), Sakarya (32) Nehirleri'nin fitoplankton ve bentik alg floraları ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir

Araştırmamıza konu olan Değirmendere Deresi'nin bazı kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla Kanca (33) ve Dayı (34) çalışmalar yapmıştır.

Bu araştırmada Değirmendere'nin epipelik ve epilitik alg florasının tespiti ve epipelik alglerin mevsimsel değişimlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylece hem derenin biyolojik zenginliğinin tespitinde eksik kalan alg florası tamamlanmış olacak hem de Türkiye Alg Florasının belirlenmesi çalışmalarına katkı sağlanmış olacaktır.

1. 2. Çalışma Yerinin Tanımı

Kaynağını Horos ve Kalkanlı Dağları'ndan alan Değirmendere Akarsuyu yaklaşık 53 km uzunluğunda olup Trabzon'dan Karadeniz'e dökülür (35). Ortalama 300.000 cm³/gün su kapasitesine sahip olan Değirmendere Trabzon'a içme suyu sağlayan başlıca kaynaktır (34).

1. 3. İklimi

Bölge iklimi Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminin nemli-ılıman iklim özelliklerine sahiptir. Karadeniz Bölgesi'nin Orta Enlemlerin Batı Rüzgarları Kuşağı içinde kalması, dinamik doğuşlu alçak ve yüksek basınç alanlarına sahip olması kısa süreli (3 -5 gün kadar) kararsız hava devrelerini oluşturur. Zaman zaman fırtına halinde rüzgarlar, kuvvetli bulutlar ve sürekli yağışlar etkili olmaktadır. Bu devrelerde sıcaklık şartları mevsimlere bağlı olarak kararsızlıklar gösterir. Kıyı bölgelerde nem oranı yüksektir ve bol yağışlar düşmektedir. Denizlerin geç ısınması ve alınan enerjiyi depo ederek geç soğumasının etkileri ile kıyı kesiminde yıllık sıcaklık değişimleri oldukça azdır (35).

1. 4. Akarsu Boyu Vejetasyonu

Aynı bir dere vejetasyon tipi ortaya çıkar. Türlerin başında *Alnus* (Kızılağaç) gelmekte olup, sahilden başlayarak dere yatakları boyunca orman üst sınırına kadar uzanırlar. Diğer örnekleri ise *Salix* (Söğüt) türleri, *Platanus orientalis* (Doğu çınarı), *Tamarix* (Ilgın), *Fraxinus* (Dış budak), *Ulmus* (Karaağaç), *Juglans* (Ceviz), *Vitis vinifera* (Asma), *Clematis vitelpa* (Orman asması); ile yüksek kesimlerdeki dere içlerinde yer alan *Cardamine raphanifolia* (Acı tere otu), *Nasturtium officinale* (Su teresi, Kardamut), *Parnassia palustris* (Parnasia çiçeği, Yürek yaprağı), *Primula auriculata* (Çuha çiçeği) ve *Ranunculus* (Sucul düğün çiçeği) ile *Campamula* (Çan çiçeği) gibi türlerdir (35).

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2. 1. Materyal ve Metot

2. 1. 1. Örnek Alma İstasyonları

Değirmendere'nin epipelik ve epilitik alg florasını incelemek amacı ile dereden beş istasyon seçilmiştir (Şekil 1). İstasyonların seçiminde ulaşım kolaylığı göz önünde bulundurulmuştur. Ekim 1998- Eylül 1999 tarihleri arasında ayda bir kez olmak üzere çamur ve taş örneklerinin düzenli bir şekilde alınmasına çalışılmıştır.

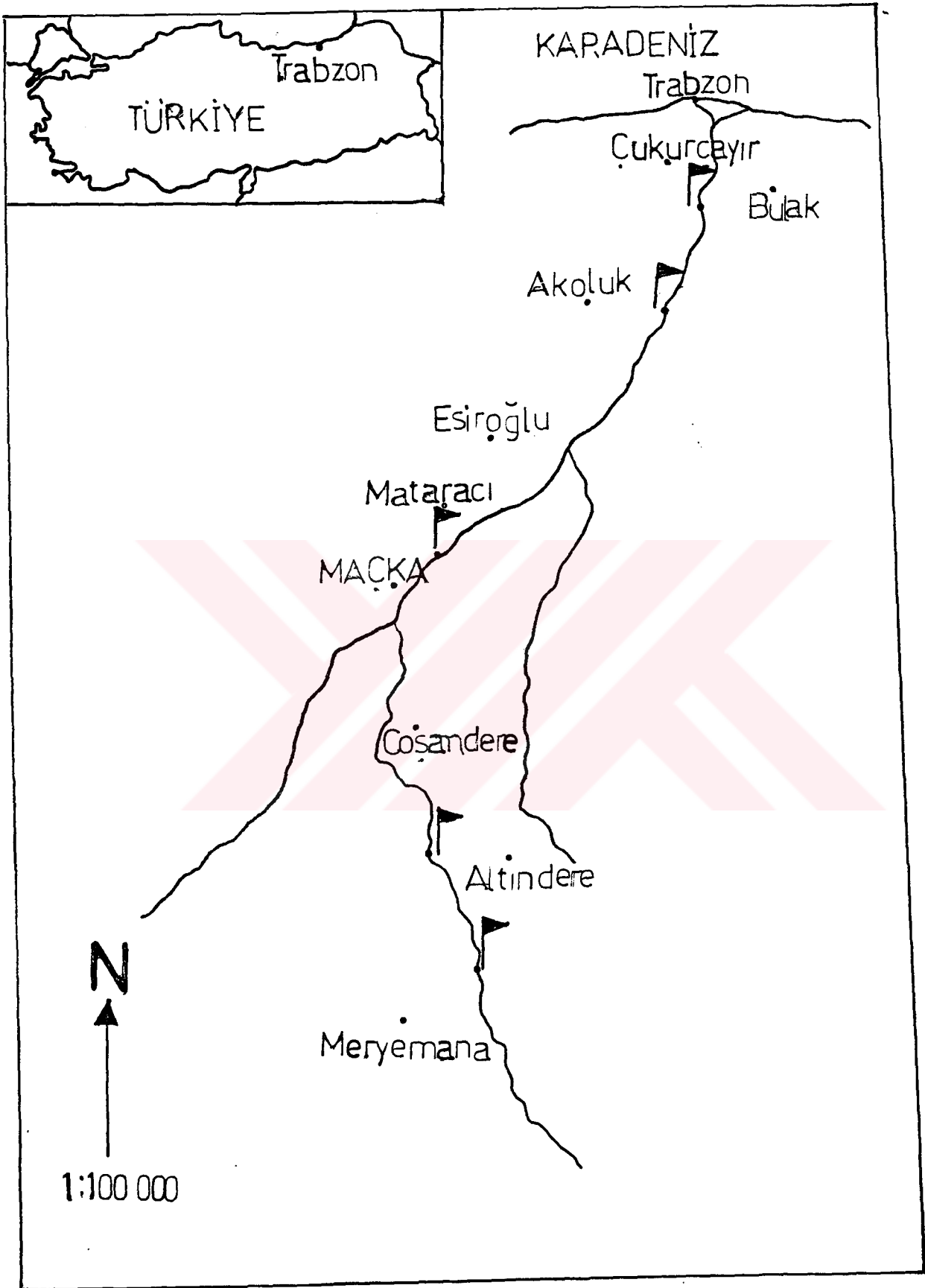
I. istasyon: Trabzon Devlet Karayolu'ndan yaklaşık 3 km. içerideki Deliklitaş mevkiinden seçilmiştir (Şekil 2). Burada zemin irili ufaklı taşlarla kaplı olup taş örnekleri alınmıştır.

II. istasyon: Akoluk beldesinde tespit edilmiş olup I. istasyondan 5 km uzaklıktadır. Taş örnekleri alınmıştır (Şekil 3).

III. istasyon: Sadece taş örnekleri alınan bu istasyon II. istasyondan 14 km. uzaklıkta olan Mataracı beldesinden seçilmiştir (Şekil 4).

IV. istasyon: Meryemana yolu üzerindeki KTÜ Balık Üretim Çiftliği'nin bulunduğu bölgeden seçilmiştir. III. istasyondan uzaklığı 13 km.'dir. Bu istasyondan çamur örnekleri alınmıştır (Şekil 5).

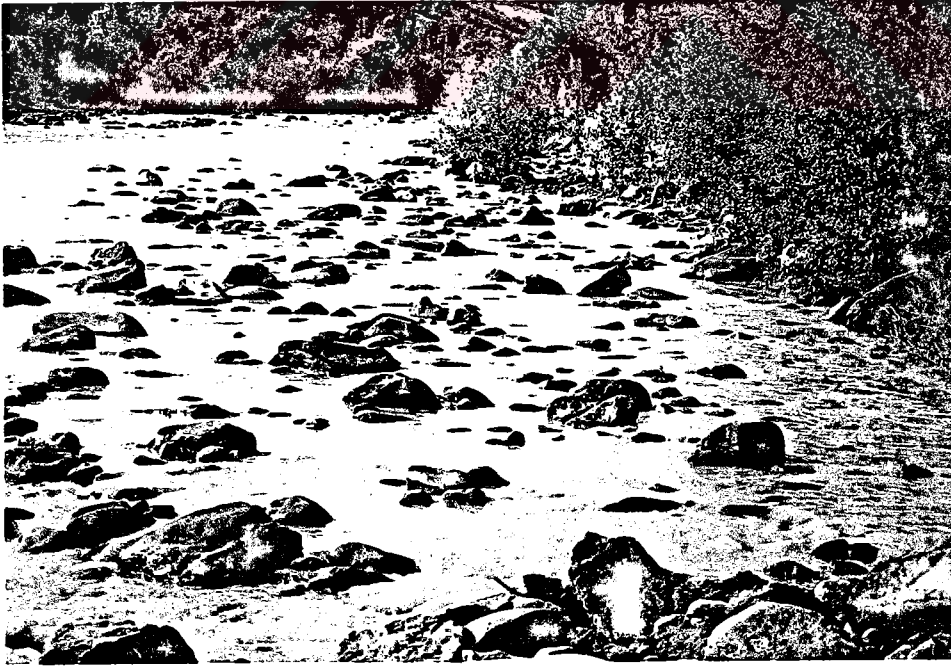
V. istasyon: Altındere Milli Parkı içinden seçilmiştir. Bu istasyondan taş örnekleri alınmıştır. IV. istasyondan 5 km. uzaklıktadır (Şekil 6).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafik durumu ve örnek alma istasyonları



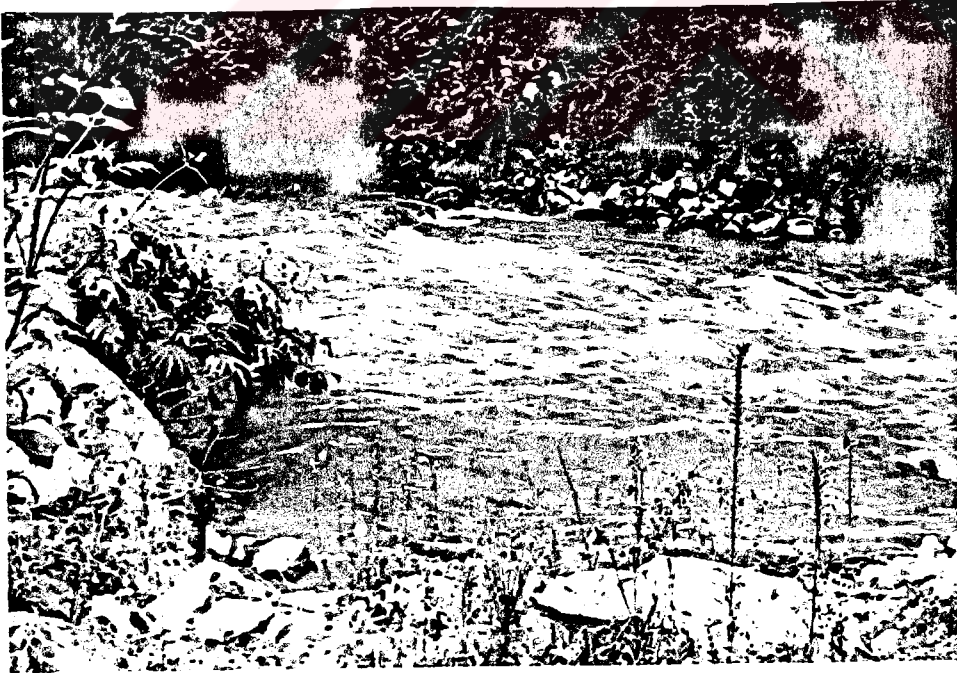
Şekil 2. I. İstasyonun genel görünüşü



Şekil 3. II. İstasyonun genel görünüşü



Şekil 4. III. İstasyonun genel görünüşü



Şekil 5. IV. İstasyonun genel görünüşü



Şekil 6. V. İstasyonun genel görünüşü

2. 2. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti

Dere suyunun sıcaklığı civalı termometre, pH değerleri WTW Dıgı 88 model dijital pH metre ile, çözülmüş oksijen miktarı ise Winkler metoduna (36) göre örnek alma anında ölçülmüştür.

2. 3. Algolojik Özelliklerin Tespiti

2. 3. 1. Bentik Algler

2. 3. 1. 1. Sedimanlar Üzerinde Yaşayan (Epipelik) Algler

Seçilen istasyonlarda sedimanlar üzerinde bulunan alglerden örnek almak için 0.8 cm. çapında 100 cm. boyundaki bir cam borunun bir ucu başparmakla kapatılmış, diğer ucu

suya sokularak sedimanlar üzerinde yatay olarak hafifce gezdirilmek suretiyle içine çamurlu suyun girmesi sağlanmıştır. Bu işlem bir kaç kez tekrarlanarak yeterli miktarda alınan çamurlu su 250 ml.'lik ağzı geniş cam kavanozlara boşaltılmıştır. Örneklemelerde olabildiğince aynı miktarda örnek alınmasına özen gösterilmiştir.

Alınan su ve çamur karışımları laboratuarda çökmeye bırakılmış, 3 saat sonra kavanozlarda çökmüş olan çamurların üstündeki su dikkatle dökülerek kavanozlar çalkalanmış, içlerindeki çamurlar 10 cm. çapındaki petri kutularına boşaltılmıştır. Petri kutularına konan çamurun çökmesi için bir saat beklendikten sonra çamur üzerine çıkan fazla su ince uçlu bir pipet veya damlalıkla dikkatle çekilmiş, çamurun nemli yüzeyine 20x20 mm².lik 6 lamel konmuştur. Petri kutularının kapakları kapatılarak laboratuarda dikey ışık alan uygun bir yerde ertesi güne kadar bırakılmıştır. Ertesi gün fototaksi hareketi ile çamurun yüzeyine çıkarak lamellerin alt yüzeyine yapışan algler, lamellerin iki damla % 40'lık gliserin içine kapatılması ile elde edilen geçici preparatlarda incelenmiş, teşhis edilmiş ve sayılmışlardır. Sayımlar her lamelin ortasından geçen enine hat boyunca ve 10x40 büyütmede yapılmıştır. Her istasyondan üç lamel sayılmış, ortalamaları alınarak sonuçlar aşağıdaki formül yardımı ile bir günlük sayımlarda organizma/sayım olarak hesaplanmıştır (37). Bu sonuçlar yaklaşık olarak sediman yüzeyinin cm²'si üzerindeki organizma sayılarına tekabül etmektedir.

$$\text{Org/ sayım} = \frac{A}{F \cdot d \times l}$$

Org = Organizma

A = Sayım sonucu bulunan organizma sayısı

F.d = Mikroskobun görüş alanı (cm)

l = Sayım yapılan lamelin uzunluğu (cm)

Diyatomelerin teşhis edilebilmeleri için kabukları içindeki organik maddenin eritilmesi gerektiğinden petri kutusunda geriye kalan lameller az miktarda saf su ile yıkanarak beherler içine konulmuş, eşit miktarda derişik H₂SO₄ ve HNO₃ karışımı ilave edilerek 15 dakika çeker ocakta kaynatılmış. Bu şekilde organik maddeden kurtulan

diyatome kabukları asitliği üç gün saf su ile yıkanarak giderilmiş, entellan ortam maddesi kullanarak yapılan daimi preparatlardan teşhis edilmiştir.

2. 3. 1. 2. Taşlar zerindeki Bağımlı Yaşayan (Epilitik) Algler

Taşlar üzerinde bağımlı yaşayan alglerin incelenmesi için belirlenen istasyolardan eşit miktarda küçük taşlar alınmış, labarotuarda taş yüzeylerinin kazınması ile ayrılan algler geçici preparatlarda teşhis edilmiş ve nisbi bollukları kaydedilmiştir. Bağımlı yaşayan diyatomeler daimi preparat haline getirildikten sonra her preparatta lamelin ortasından geçen düz hat üzerinde 100 diyatome kabuğu sayılmış ve mevcut türlerin bolluk dereceleri % olarak hesaplanmıştır (38).

Alglerin teşhisinde konu ile ilgili eserlerden yararlanılmıştır (39-44). Ayrıca bazı önemli kıyı bölgesi alglerinin resimleri Olympus BH-2 marka araştırma mikroskopunda çekilerek tezin sonuna konulmuştur.

3. BULGULAR

3. 1. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili bilgiler Tablo 1’de toplu olarak gösterilmiştir.

Tablo 1. Değirmendere suyunda yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler

Aylar	İstasyonlar	pH	Çöz. Ok. (mg/l)	Sıcaklık (°C)
10. 10. 1998	I.	8.18	9.37	17.5
	II.	9.15	9.18	18.5
	III.	7.98	9.56	16.5
	IV.	7.69	10.67	11
	V.	7.41	11.30	8.5
10. 11. 1998	I.	7.2	10.67	11
	II.	7	10.92	10
	III.	7	10.92	10
	IV.	6.9	11.25	8.3
	V.	6.7	12	5.9
21. 12. 1998	I.	7	11.20	8.7
	II.	6.9	11.47	8
	III.	7	11.47	8
	IV.	6.6	12.06	6
	V.	7	12.50	4.5
21. 01. 1998	I.	8	11.55	7.5
	II.	7.9	11.75	7
	III.	7.9	11.75	7
	IV.	7	12.70	4
	V.	6.8	13.04	3
21. 02. 1999	I.	7.3	10.67	11
	II.	7.5	10.67	11
	III.	7.6	10.92	10
	IV.	7	11.47	8
	V	6.9	11.75	7

“Tablo 1’in devamı”

21. 03. 1999	I.	7.9	10.43	12
	II.	7.8	10.43	12
	III.	7.6	11.19	9
	IV.	7	11.75	7
	V.	7.9	11.50	6.5
21. 04. 1999	I.	8.3	9.80	14.5
	II.	7.7	9.76	15
	III.	7.4	9.97	14
	IV.	7	10.92	10
	V.	6.9	11.19	9
26. 05. 1999	I.	7.8	9.37	17
	II.	7.6	9.37	17
	III.	7.5	10.00	13.5
	IV.	7.3	10.30	12.5
	V.	6.8	10.20	13
18. 06. 1999	I.	8.3	9.97	14
	II.	8.2	9.97	14
	III.	7.7	9.97	14
	IV.	7	10.30	12.5
	V.	6.9	10.43	12
22. 07. 1999	I.	7.9	9.01	19
	II.	7.6	9.10	18.5
	III.	7.2	9.37	17
	IV.	6.9	9.97	14
	V.	6.8	10.43	12
22. 08. 1999	I.	7.3	8.84	20
	II.	7.4	8.84	20
	III.	7.2	9.37	17
	IV.	7.5	9.56	16
	V.	7.8	9.97	14
19. 09. 1999	I.	7.2	9.97	14
	II.	7.4	9.97	14
	III.	7.2	10.43	12
	IV.	7.5	10.92	10
	V.	7.8	11.19	9

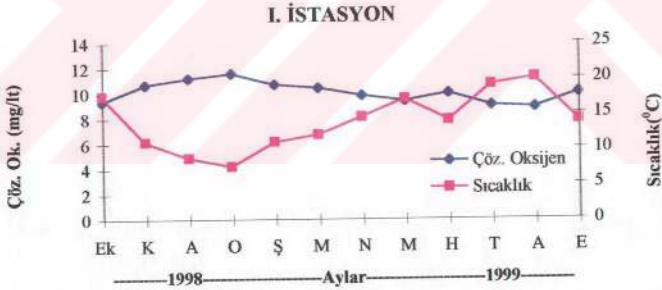
3. 1. 1. Fiziksel Özellikler

a. Sıcaklık: Değirmendere'de araştırma boyunca ölçülen en yüksek su sıcaklığı I. ve II. istasyonda Ağustos ayında 20°C ve en düşük su sıcaklığı Ocak ayında V. istasyonda 3°C olarak kaydedilmiştir. Ortalama su sıcaklığı 11.5°C' dir.

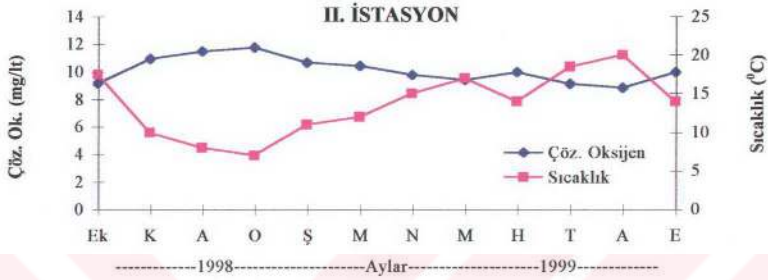
3. 1. 2. Kimyasal Özellikler

a. Çözünmüş Oksijen: En düşük değer I. ve II. istasyonlarda Ağustos ayında 8.84 mg/lt, en yüksek değer ise V. istasyonda 13.04 mg/lt olarak Ocak ayında ölçülmüştür. Yaz ve sonbahar aylarında düşük, kış ve ilkbahar aylarında yüksek düzeyde tespit edilen çözünmüş oksijen miktarı ile su sıcaklığı arasında ters bir orantı gözlenmiştir.

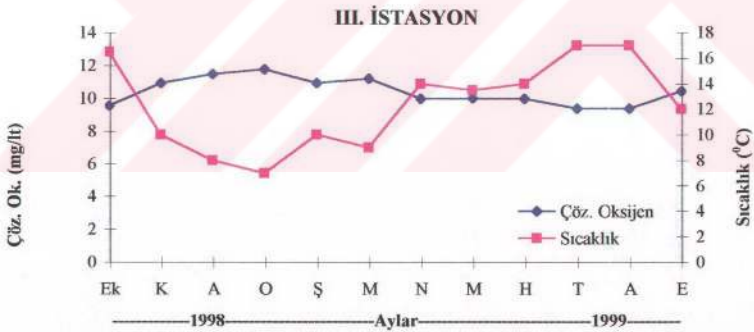
Değirmendere'nin sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 7-11'de gösterilmiştir.



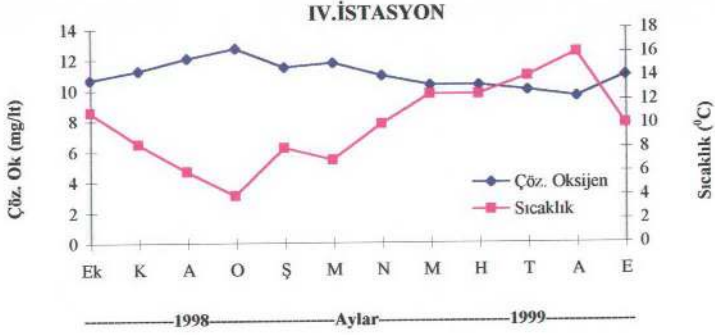
Şekil 7. I. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi



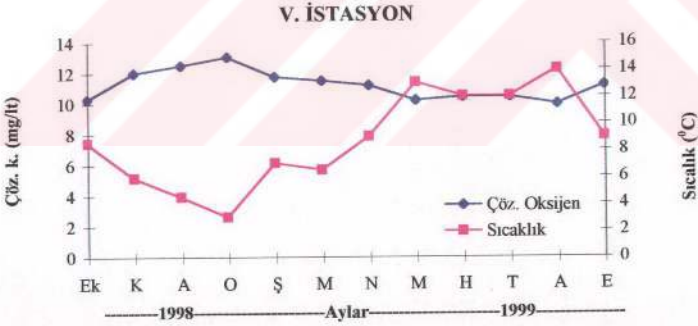
Şekil 8. II. İstasyondaki sıcaklık ve çözülmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi



Şekil 9. III. İstasyondaki sıcaklık ve çözülmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi

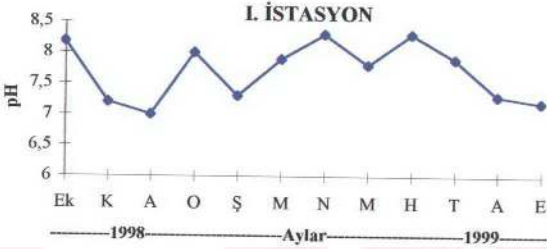


Şekil 10. IV. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi

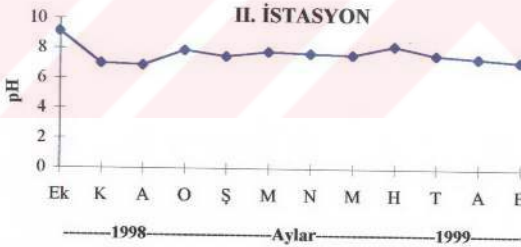


Şekil 11. V. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi

b. pH: Değirmendere'nin pH değerleri 6.6-9.15 arasında değişmiştir. En düşük değer IV. istasyonda Aralık ayında 6.6, en yüksek değer ise II. istasyonda Ekim ayında 9.15 olarak ölçülmüştür ve pH değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 12-16 da gösterilmiştir.



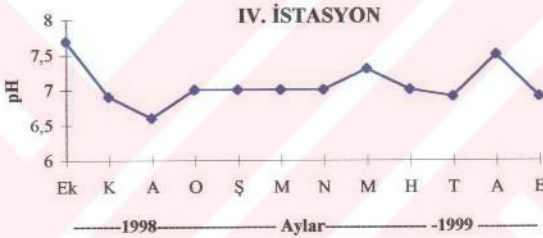
Şekil 12. I. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



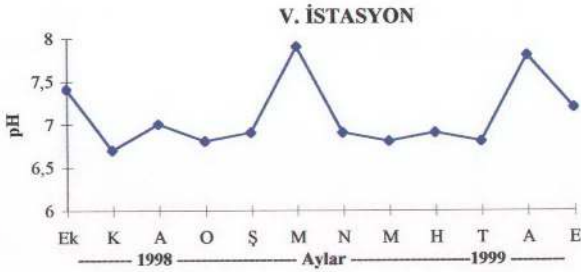
Şekil 13. II. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



Şekil 14. III. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



Şekil 15. IV. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



Şekil 16. V. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi

3. 2. Kıyı Bölgesi (Bentik) Algleri

Değirmendere'nin kıyı bölgesi algleri epipelik (sedimanlar üzerinde yaşayan) ve epilitik (taşlar üzerinde yaşayan) alg grupları olarak incelenmiş, toplam 74 takson tespit edilmiştir. *Bacillariophyta* (52), *Chlorophyta* (10), *Cyanophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) divizyolarına ait bu taksonlar ve yaşadıkları habitatlar listede verilmiştir. (+) işareti taksonların yaşadıkları habitatları göstermektedir. Liste Round'un (45) sistematğine göre düzenlenmiştir.

Taksonlar	Epipelik	Epilitik
Divisio: <i>Bacillariophyta</i>		
Classis: <i>Centrobacillariophyceae</i>		
Ordo : <i>Centrales</i>		
<i>Cyclotella kützingiana</i> Thwaites		+
<i>Melosira varians</i> C. A. Ag.	+	+
Classis: <i>Pennatibacillariophyceae</i>		
Ordo : <i>Pennales</i>		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.		+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> Kütz.	+	+
<i>A. venata</i> Kütz.	+	+
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.	+	+
<i>C. arcus</i> var. <i>amphioxys</i> Rabh.	+	+
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i> Holmboe	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	+	+
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve	+	
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+
<i>C. cistula</i> (Hemprich) Grun.		+
<i>C. cymbiformis</i> (Agardh & Kütz.) van Heurck	+	+
<i>C. minuta</i> Hilse ex Robh	+	+
<i>C. prostrata</i> (Berkeley) Cleve		+

<i>C. sinuata</i> Gregory	+	
<i>C. tumida</i> (Brebisson) van Heurck	+	+
<i>C. turgida</i> (Gregory) Cleve	+	+
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>brevis</i> Grun.	+	+
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cleve	+	+
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schidt	+	+
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kütz.) Rabh.	+	
<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>inflata</i> Grun.		+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaiters) DeT	+	
<i>Gyrosigma acuminatum</i> Ehr.	+	
<i>G. scalpoides</i> var. <i>eximia</i> (Thwaiter)		+
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+
<i>G. olivacoides</i> Hust.		+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	+	+
<i>Navicula bacillum</i> Ehr.	+	
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	+	+
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i> Grun.	+	+
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>venata</i> (Kütz.) Grun.	+	
<i>N. falasiensis</i> var. <i>laceola</i>		+
<i>N. hustedtii</i> KraBke		+
<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	+
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.		+
<i>N. odiosa</i> Wallace	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith		+
<i>N. sublinearis</i> Hust.	+	+
<i>N. thermalis</i> Kütz.	+	
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.		+
<i>P. gibba</i> W. Sm.		+
<i>P. maior</i> (Kütz.) Cleve	+	+
<i>Rhoicosphenia cruvata</i> (Kütz.) Grun.		+
<i>Surirella angustata</i> Kütz.	+	
<i>S. ovata</i> Kütz.	+	+

<i>S. tenera</i> Gregory	+	
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+
<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.) Van. Heurck	+	+

Divisio: *Chlorophyta***Classis:** *Chlorophyceae***Ordo :** *Ulotrichales*

<i>Ulothrix varibialis</i> Kütz.		+
<i>U. zonata</i> (Weber&Mohr) Kütz.	+	+
<i>U. sp.</i>		+

Classis: *Oedogoniophyceae***Ordo :** *Oedogoniales*

<i>Oedogonium</i> sp.		+
-----------------------	--	---

Classis: *Bryopsidophyceae***Ordo :** *Cladophorales*

<i>Cladophora</i> sp.		+
-----------------------	--	---

Classis: *Zygnemaphyceae***Ordo :** *Desmidiales*

<i>Closterium littorale</i> Gay.	+	+
<i>Cl. tumidum</i> Johns. var. <i>tumidum</i>		+
<i>Cl. spp.</i>	+	+
<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh. ex. Ralfs		+
<i>C. sp.</i>	+	

Divisio: *Cyanophyta***Classis:** *Cyanophyceae***Ordo :** *Chroococcales*

<i>Merismopedia</i> sp		+
------------------------	--	---

Ordo : *Hormogonales*

<i>Anabaena</i> sp	+	
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	+	
<i>O. amoena</i> (Kütz.) Gom.	+	+
<i>O. formosa</i> Bory		+
<i>O. limnetica</i> Lemmermann		+

<i>O. limosa</i> (Roth.) C. A. Agardh	+	+
<i>O. sancta</i> (Kütz.) Gom.		+
<i>O. tenuis</i> C. A. Agardh	+	

Divisio: *Euglenophyta*

Classis: *Euglenophyceae*

Ordo : *Euglenales*

<i>Euglena</i> sp.	+	+
<i>Phacus</i> sp.	+	
<i>Trachelomonas</i> sp.		+

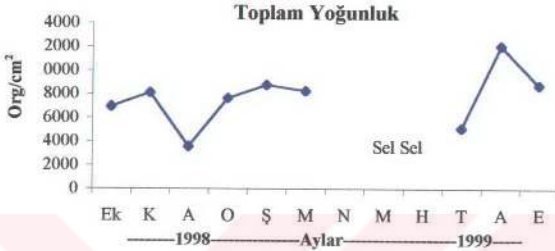
3. 2. 1. Epipelik Algler

3. 2. 1. 1. Epipelik Alglerin Kompozisyonu

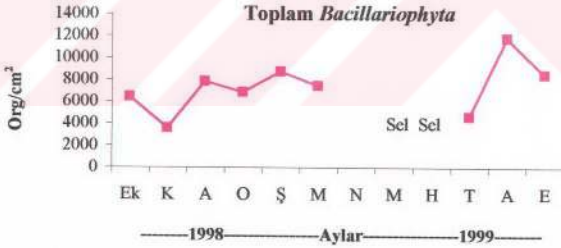
Değirmendere'nin epipelik alg florasında *Bacillariophyta* (38), *Chlorophyta* (4), *Cyanophyta* (5) ve *Euglenophyta* (2) divizyolarına ait listede verilen toplam 49 takson bulunmuştur.

Epipelik habitatda floranın % 77.55'ini temsil eden *Bacillariophyta* üyeleri hem takson çeşidi, hem de tekrerrür oranı bakımından daima hakim durumda olmuştur. Araştırma süresinin büyük kısmında toplam organizma *Bacillariophyta* üyeleri tarafından temsil edilmiştir.

IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma ve *Bacillariophyta* yoğunluklarının mevsimsel değişimi Şekil 17-18’de gösterilmiştir.



Şekil 17. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 18. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde yaşayan *Bacillariophyta* yoğunluğunun mevsimsel değişimi

Araştırma boyunca tespit edilen en yüksek toplam yoğunluk değeri Ağustos ayında 12083 Org/cm² iken, en düşük toplam yoğunluk değeri Aralık ayında 3855 Org/cm²

olmuştur. Nisan ayında örnek alınmadığı için, Mayıs-Haziran aylarında ise gerçekleşen sel nedeniyle hiç bir organizma tespit edilememiştir (Şekil 17-18).

Değirmendere'nin sedimanları üzerinde yaşayan *Ceratoneis arcus*, *Cymbella spp.*, *Didymosphenia geminata* ve *Synedra ulna* taksonları "devamlı mevcut" iken, *Navicula spp.* "çoğunlukla mevcut", *Amphora ovalis* ve *Surirella spp.* taksonları "ekseriya mevcut" olmuştur. *Oscillatoria* cinsine ait taksonlar ise "bazen mevcut" olmuştur.

Epipelik alglerin tekerrür oranları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bazı epipelik alglerin tekerrür oranları (Organizmanın kaydedildiği örnek sayısının toplam örnek sayısına oranının % olarak ifadesi)

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

Örnek Alma İstasyonu		IV. İst.
Alınan Örnek Sayısı		11
Organizma		
BACILLARIOPHYTA	<i>Amphora ovalis</i>	64
	<i>Ceratoneis spp.</i>	82
	<i>Cymbella spp.</i>	82
	<i>Didymosphenia geminata</i>	82
	<i>Navicula spp.</i>	73
	<i>Surirella spp.</i>	45
	<i>Synedra ulna</i>	82
CYANOPHYTA	<i>Oscillatoria spp.</i>	36

3. 2. 1. 2. Bazı Önemli Diyatome Cins ve Taksonlarının Mevsimsel Değişimi:

Amphora ovalis: "Çoğunlukla mevcut" olan bu takson 771 Org/cm² ile Kasım-1998 ayında en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Ceratoneis spp.: 2827 Org/cm² ile Şubat-1999 ayında maksimum değerine ulaşan *Ceratoneis arcus* bu cinsin en yaygın taksonu olmuştur. Bu cinsin üyeleri "devamlı mevcut" olmuştur.

Cymbella spp.: “Devamlı mevcut” olan bu cinsin en yaygın taksonu 2827 Org/cm² ile maksimum yoğunluğu ulaşan *Cymbella minuta* olmuştur.

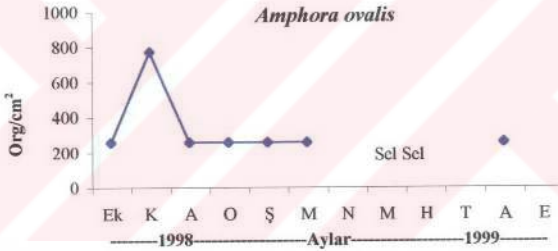
Didymosphenia geminata: 1542 Org/cm² ile en yüksek seviyesine ulaşan bu takson “devamlı mevcut” olmuştur.

Navicula spp.: “Çoğunlukla mevcut” olan bu cinsin en çok tespit edilen taksonları *Navicula odiosa* ve *Navicula radiosa* olmuştur.

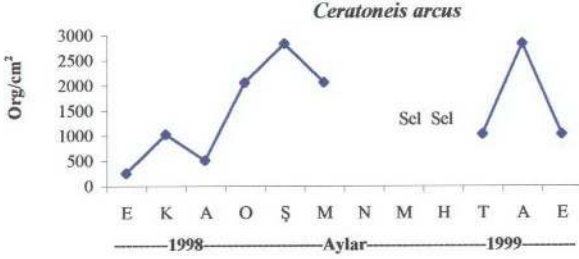
Surirella spp.: En çok tespit edilen taksonu *Surirella ovata* olan bu cinsin “ekseriya mevcut” olmuştur.

Synedra ulna: “Devamlı mevcut” olan bu takson 518 Org/cm² ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

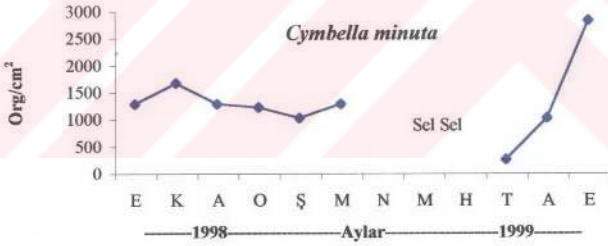
Değirmendere’nin sedimanları üzerinde bulunan *Amphora ovalis*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Didymosphenia geminata* ve *Synedra ulna* taksonlarının yoğunluklarının mevsimsel değişimi Şekil 19-20’de gösterilmiştir.



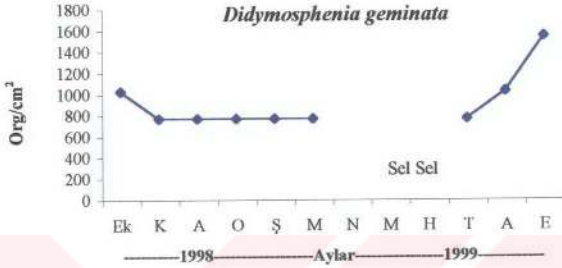
Şekil 19. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Amphora ovalis* taksonunun mevsimsel değişimi



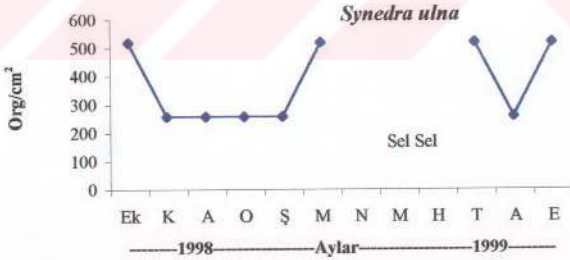
Şekil 20. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Ceratoneis arcus* taksonunun mevsimsel değişimi



Şekil 21. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Cymbella minuta* taksonunun mevsimsel değişimi



Şekil 22. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Didymosphenia geminata* taksonunun mevsimsel değişimi



Şekil 23. IV. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Synedra ulna* taksonunun mevsimsel değişimi

3. 2. 2. Epilitik Algler

Değirmendere'nin kıyı bölgelerinden alınan taş örneklerinin incelenmesi sonucunda *Bacillariophyta* (42), *Chlorophyta* (9), *Cyanophyta* (6) ve *Euglenophyta* (2) divizyolarına ait listede verilen toplam 59 takson tespit edilmiştir. Floranın % 71.18'zini temsil eden *Bacillariophyta* üyeleri hem takson çeşiti hem de % bolluk oranları bakımından hakim durumdadır. *Chlorophyta*, *Cyanophyta* ve *Euglenophyta* üyeleri ise az oranlarda bulunmuştur.

Bacillariophyta'ya ait *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (II. istasyon), *Cymbella minuta* ve *Didymosphenia geminata* gibi gerçek epilitik taksonların % bolluk oranları fazla olarak tespit edilmiştir. Ayrıca taşların üzerinin sedimanlarla kaplı olmasından dolayı aslında epipelik kökenli olan *Melosira varians* (I., II. ve III. istasyonlarda), *Amphora ovalis* (III. istasyonda), *Ceratoneis arcus*, *Navicula odiosa* (II. ve III. istasyonda), *Surirella ovata* (I., II. ve III. istasyonlarda) ve *Synedra ulna* taksonlarına bol miktarda rastlanmıştır.

Chlorophyta'ya ait iplikli alglerden özellikle *Cladophora* sp. yaz ve sonbahar aylarında taşlar üzerinde çok iyi gelişmeler gösterirken *Cyanophyta*'ya ait *Oscillatoria amoena*'ya diğer taksonlara oranla daha sık rastlanmıştır. *Euglenophyta* epilitik florada hiç önemli olmayan *Euglena* sp. ve *Trachelomonas* sp. taksonları ile temsil edilmiştir.

I., II., III. ve V. istasyonlarda epilitik diyatome taksonlarının araştırma süresindeki % bolluk oranlarının değişimi Tablo 3-6'da gösterilmiştir.

Tablo 3. Değirmendere Deresi'nin I. istasyonundaki bazı epilitik diyatomelerin dağılışları.
(Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılandır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Organizmalar	Aylar											
	10. 10. 1998	21. 11. 1998	21. 12. 1998	21. 01. 1999	21. 02. 1999	21. 03. 1999	21. 04. 1999	26. 05. 1999	18. 06. 1999	22. 07. 1999	22. 08. 1999	19. 09. 1999
<i>Melosira varians</i>	20	22	7	2	2	.	3	-	-	21	11	14
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	4	.	3	4	8	2	.	-	-	.	6	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	2	14	5	12	3	18	-	-	.	+	.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	3	.	+	.	5	.	.	-	-	.	6	14
<i>Cymbella affinis</i>	10	.	.	.	+	2	2	-	-	+	.	.
<i>C. minuta</i>	24	4	8	27	20	13	7	.	-	.	.	10
<i>C. tumida</i>	2	.	.	.	+	2	.	-	-	.	43	4
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	.	.	.	.	2	.	.	-	-	6	.	.
<i>Didymosphenia geminata</i>	10	9	.	.	.	.	.	-	-	15	2	10
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	5	8	.	.	.	.	.	-	-	.	+	5
<i>Hantzchia amphioxys</i>	15	4	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	.	35	10	.	.	7	16	-	-	3	10	.
<i>N. odiosa</i>	.	.	34	.	6	27	18	-	-	.	+	19
<i>N. radiosa</i>	.	.	.	.	8	27	26	-	-	.	.	.
<i>Surirella ovata</i>	6	16	21	59	34	15	10	-	-	.	.	6
<i>Synedra ulna</i>	+	.	.	3	+	2	.	-	-	54	19	18

(-) sel

Tablo 4. Değirmendere Deresi'nin II. istasyonundaki bazı epilitik diyatomelerin dağılımları.
(Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Organizmalar	Aylar											
	10. 10. 1998	21. 11. 1998	21. 12. 1998	21. 01. 1999	21. 02. 1999	21. 03. 1999	21. 04. 1999	26. 05. 1999	18. 06. 1999	22. 07. 1999	22. 08. 1999	19. 09. 1999
<i>Melosira varians</i>	23	45	21	2	+	7	4	-	-	13	15	13
<i>Amphora ovalis</i>	.	.	2	4	8	.	+	-	-	2	+	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	2	10	11	5	16	33	21	-	-	-	3	3
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i>	.	.	13	.	.	7	-	-	-	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	6	6	2	.	.	.	.	-	-	.	7	5
<i>Cymatopleura solea</i>	3	.	.	.	.	.	+	-	-	.	.	.
<i>Cymbella affinis</i>	3	.	.	.	+	13	4	-	-	.	.	.
<i>C. minuta</i>	2	7	.	27	22	13	14	-	-	2	4	5
<i>C. tumida</i>	.	.	.	.	+	.	.	-	-	.	12	8
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	.	8	.	.	2	.	.	-	-	4	2	.
<i>Didymosphenia geminata</i>	3	12	5	.	.	13	50	-	-	14	.	3
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	30	.	.	.	.	.	.	-	-	37	2	2
<i>Navicula cryptocephala</i>	28	.	3	.	+	.	.	-	-	4	24	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	.	12	.	.	.	.	.	-	-	.	4	36
<i>N. odiosa</i>	.	.	30	.	7	7	5	-	-	2	5	5
<i>Nitzschia sublinearis</i>	.	.	.	.	5	.	.	-	-	.	.	.
<i>Surirella ovata</i>	.	.	13	59	34	7	.	-	-	.	+	.
<i>Synedra ulna</i>	.	.	.	3	2	.	.	-	-	22	20	20

(-) sel

Tablo 5. Değirmendere Deresi'nin III. istasyonundaki bazı epilitik diyatomelerin dağılışları. (Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Organizmalar	Aylar											
	10. 10. 1998	21. 11. 1998	21. 12. 1998	21. 01. 1999	21. 02. 1999	21. 03. 1999	21. 04. 1999	26. 05. 1999	18. 06. 1999	22. 07. 1999	22. 08. 1999	19. 09. 1999
<i>Melosira varians</i>	12	5	3	.	.	.	6	-	-	2	3	5
<i>Amphora ovalis</i>	2	.	2	20	8	3	.	-	-	.	4	5
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	8	26	7	9	46	39	-	-	4	.	4
<i>C. arcus var. amphioxys</i>	.	2	4	.	3	.	.	-	-	.	.	3
<i>Cocconeis placentula var. euglypta</i>	4	.	.	2	2	7	.	-	-	.	4	2
<i>Cymbella affinis</i>	.	2	3	5	15	.	.	-	-	.	3	5
<i>C. minuta</i>	26	38	18	32	32	17	16	-	-	7	8	8
<i>C. tumida</i>	.	.	2	.	.	.	.	-	-	.	9	10
<i>Diatome vulgare var. brevis</i>	.	.	11	.	4	2	.	-	-	3	+	.
<i>Didymosphenia geminata</i>	+	13	.	.	.	9	24	-	-	78	2	10
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	.	.	.	+	7	.	-	-	.	.	.
<i>Navicula cryptocephala</i>	40	.	.	+	2	.	.	-	-	.	+	.
<i>N. cryptocephala var. intermedia</i>	.	22	.	.	.	.	.	-	-	.	32	18
<i>N. falaisiensis var. laceola</i>	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	19	29
<i>N. odiosa</i>	11	.	26	5	9	7	6	-	-	.	2	.
<i>Nitzschia sublinearis</i>	2	.	.	+	.	.	.	-	-	.	.	.
<i>Surirella ovata</i>	+	.	.	26	13	2	3	-	-	.	+	.
<i>Synedra ulna</i>	+	10	5	+	2	.	6	-	-	6	11	+

(-) sel

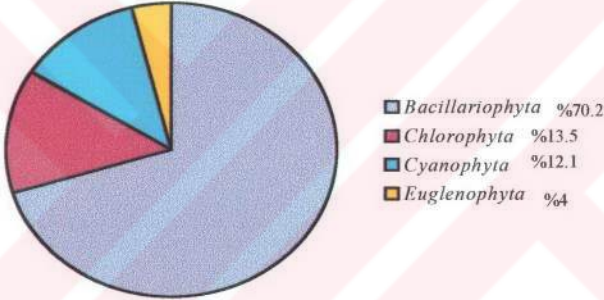
Tablo 6. Değirmendere Deresi'nin V. istasyonundaki bazı epilitik diyatomelerin dağılışları.
(Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Organizmalar	Aylar											
	10. 10. 1998	21. 11. 1998	21. 12. 1998	21. 01. 1999	21. 02. 1999	21. 03. 1999	21. 04. 1999	26. 05. 1999	18. 06. 1999	22. 07. 1999	22. 08. 1999	19. 09. 1999
<i>Cyclotella kützingiana</i>	.	+	.	.	.	.	.	-	-	.	.	.
<i>Achnanthes minutissima</i>	.	.	+	.	.	.	.	-	-	.	.	.
<i>Amphora ovalis</i>	2	5	6	6	5	.	3	-	-	.	+	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	2	20	26	40	47	66	12	-	-	46	11	17
<i>C. arcis</i> var. <i>amphioxys</i>	.	.	.	.	+	3	.	-	-	.	2	.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	66	+	.	4	.	.	.	-	-	.	4	7
<i>Cymbella affinis</i>	.	3	.	7	9	5	8	-	-	.	+	8
<i>C. cymbiformis</i>	.	.	3	.	+	2	.	-	-	.	.	2
<i>C. minuta</i>	7	18	27	20	24	4	23	-	-	.	14	24
<i>Didymosphenia geminata</i>	4	35	28	14	7	15	48	-	-	40	24	19
<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>inflata</i>	.	.	.	.	.	.	2	-	-	.	.	.
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	.	2	2	+	.	.	-	-	.	3	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	.	.	+	.	.	.	.	-	-	.	.	.
<i>N. adiosa</i>	.	.	.	.	.	.	2	-	-	.	.	.
<i>N. radiosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	-	-	3	9	.
<i>Nitzschia sublinearis</i>	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	20	2
<i>Pinnularia borealis</i>	.	.	.	.	.	.	.	-	-	3	.	2
<i>P. gibba</i>	.	.	.	.	.	.	.	-	-	.	2	.
<i>Rhoicosphenia cruvata</i>	13	.	.	2	.	.	.	-	-	3	+	.
<i>Surirella ovata</i>	.	.	+	.	.	.	.	-	-	.	.	2
<i>Synedra ulna</i>	6	17	5	5	4	5	2	-	-	5	8	16

(-) sel

4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME

Değirmendere'nin epipelik ve epilitik alg florasında tespit edilen toplam organizmanın % 70.2'sini *Bacillariophyta*, % 13.5'ini *Chlorophyta*, % 12.1'ini *Cyanophyta* ve % 4'ünü *Euglenophyta* oluşturmaktadır. Florada *Bacillariophyta* hakim durumdadır. Bu durum yurt içinde bentik florası incelenen akarsularla uygunluk göstermektedir (4 -6, 8, 10, 12, 14 -20, 22-25, 27). Round (46); *Bacillariophyta* üyelerinin ılıman bölgelerde bentik floranın en yaygın elementleri olduğunu belirtmektedir.



Şekil 21. Değirmendere Dere'si epipelik ve epilitik alg florasında tespit edilen toplam organizmanın % olarak dağılımı

Büyük çoğunluğu diyatomelerden oluşan alg florasında, Round (45)'un belirttiği gibi ilkbahar ve yaz mevsiminde çoğalma eğilimi görülürken, kış aylarında hem tür sayısı hem de populasyon yoğunluğu bakımından azalma tespit edilmiştir. Yurdumuzda bentik alg florası araştırılan Sera (19), Şana (20), Samsun-İncesu (18) dereleri, Meram (5) ve Keban (27) Çayları'nda da benzer durum tespit edilmiştir.

Lund (47), alg florasının gelişimi üzerinde ılık ve sıcaklığın etkili olduğunu belirtmektedir. Değirmendere'de alg populasyonunun Ağustos ayında en yüksek seviyesine

ulaşması, bu aydaki yüksek su sıcaklığı ve uzun aydınlanma süresinin etkisiyle oluştuğu fikrini desteklemektedir.

Alglerin gelişimi üzerine su akış hızının olumsuz bir etki gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle sel zamanlarında suyun akış hızının artması bentik floradaki alglerin sürüklenmesine neden olmaktadır. Bu durum su sıcaklığı ve ışık ile var olan olumlu etkileşimi bozmaktadır. Değirmendere'de Mayıs-Haziran aylarında gerçekleşen sel nedeni ile bentik florada hiç bir organizma tespit edilememiştir. Benzer durum Sera (19) ve Şana (20) Dereleri'nde de gözlenmiştir.

Değirmendere'nin epipelik ve epilitik habitatlarında yaygın olarak tespit edilen *Melosira varians*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Didymosphenia geminata*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* taksonları diğer akarsularımızda da yaygın olarak tespit edilmiştir (5-6, 10, 12-13, 17-20).

Su akış hızı ve istasyonların yakınlığı epipelik ve epilitik habitatlar arasında kontaminasyona neden olmuştur. Ülkemizde çalışılan akarsularda da benzer durum görülmüştür. Yavaş akan ve derin olan akarsularda bu gibi kontaminasyonlar görülmektedir (21).

Diyatomeler dışında araştırma alanı sedimanları üzerinde *Oscillatoria* taksonları diğer taksonlardan daha yaygın olmuştur. Taşlar üzerinde öncelikle *Cladophora* sp. yaz ve sonbaharda çok iyi gelişmeler göstermiştir. Benzer durum Sera (19) ve Şana (20) Dereleri'nde de tespit edilmiştir.

Palmer (48)'in kirlilik indikatörü olarak belirttiği alglerden *Melosira varians*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia sigmoidea*, *Surirella ovata*, *Synedra ulna*, *Oscillatoria* ve *Euglena* üyelerine Değirmendere'nin epipelik ve epilitik alg florasında değişen oranlarda rastlanmıştır.

5. SONUÇ

Çalışmanın sonucunu maddeler halinde özetlersek;

1. Ekim 1998-Eylül 1999 arası bir yıllık süre içinde ayda bir kez olmak üzere Değirmendere'den alınan su numunelerinde su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen miktarı arasındaki ters orantı tesbit edilirken, suyun pH'sının hafif alkali özellikte olduğu belirlendi.
2. Değirmendere'nin incelenen bölümündeki epipelik ve epilitik alg florasının *Bacillariophyta* (52), *Chlorophyta* (10), *Cyanophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) olmak üzere toplam 74 taksondan oluştuğu saptandı.
3. Değirmendere'nin kirlenme tehdidi altında olduğu tespit edildi.

6. ÖNERİLER

Bölgemizdeki bu tip çalışmaların sayının artırılması gerekir. Bu hem suların kirlilik durumunun tespit edilmesine hem de Türkiye Alg Florasının belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca bu şekilde gerçekleştirilen çalışmalar; yörede yapılan kültür balıkçılığını da olumlu yönde etkileyecektir.



7. KAYNAKLAR

1. Cousens, C., Klamath Lake Algae, The Snynergy Company, (1996) 1/4 - 4 / 4.
2. Şen, B., Plankton ve Kültürü, F. Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayın No:2 (1987) 1-300.
3. Yıldız, K., Meram Çay'ı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, I.Fitoplankton Topluluğu, S.Ü.Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 3 (1984) 213- 217.
4. Yıldız, K., Meram Çay'ı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırma, II. Taş ve Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu, S.Ü.Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 3 (1984) 219-222.
5. Yıldız, K., Meram Çay'ı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, III. Sedimanlar Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, 9, 2 (1985) 428-434.
6. Yıldız, K., Diatoms of The Porsuk (Turkey) River, Doğa -T. U. J. Biol. (Genetics, Mikrobiologie, Moleküler Biology, Cytology), 11, 3 (1987) 204-210.
7. Yıldız, K., Porsuk Çayı'nın Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Çalışmalar, Doğa Botanik Dergisi, 2, 3 (1987) 204 -210.
8. Yıldız, K., Özkıran, Ü., Çubuk Çay'ı Diatomeleri, Tr. J. of Botany, 18 (1994) 313-329.
9. Sungur, D., Yıldız, K., Çubuk Çay'ı Bacillariophyta Dışındaki Algleri, Journol of the İnstitute of Science and Technology, Gazi Üniversitesi, 11, 2, (1998) 248 -264.
10. Yıldız, K., Özkıran, Ü., Kızılırmak Nehri Diatomeleri, Doğa -Tr. J. Botany, 15 (1991) 166 -188.
11. Hasbenli, A., Yıldız, K., Kızılırmak Nehrinin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif Bir Çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1,2 (1993) 1 -7.
12. Atıcı, T., Yıldız, K., Sakarya Nehri Diatomeleri, Tr. J. of Botany, 20 (1996) 119-134.

13. Altuner, Z., A Study of the Diatoms Flora of the Aras River, Turkey, Nowa Hedwigia, 46 (1998) 1255-1263.
14. Altuner, Z., Gürbüz, H., Karasu (Fırat) Nehri Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 3 (1989) 151-176.
15. Altuner, Z., Gürbüz, H., Karasu (Fırat) Nehri Epipelik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma, Doğa-Tr. J. of Botany, 15 (1991) 253-267.
16. Altuner, Z., Pabuşçu, K., Yeşilirmak (Tokat) Nehri Diatome (Bacillariophyta) Florası, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül 1996, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 266-276.
17. Şahin, B., Trabzon Yöresi Tatlı Su Makro ve Mikro Algleri Üzerinde Bir Araştırma, Doğa-Tr. J. of Botany, 16 (1992) 104-106.
18. Gönülol, A., Arslan, N., Samsun-İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerinde Araştırmalar, Doğa-Tr. J. of Botany, 18 (1994) 311-334.
19. Şahin, B., Sera Deresi'nin (Trabzon) Bentik Alg Florası, KTÜ Fatih Eğitim Fak. , Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji A.B.D., XIV.Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül 1998, Samsun, Bildiriler Kitabı, Cilt II, 272-281.
20. Kolaylı, S., Şana Deresi (Trabzon- Turkey) Epipelik ve Epilitik Alg Florası, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Trabzon, Ocak 1996.
21. Albay, M., Aykulu, G., Göksu Deresi'nin (İstanbul) Algolojik Özellikleri (I. Plantonik Algler), XII.Ulusal Biyoloji Kongresi, Temmuz 1994, Edirne, Bildiriler Kitabı, 157-165.
22. Şipal, U., Aysel, V., Güner, H., Bandırma Kuş Gölü'ne Dökülen Sığircı Deresi'nin Alg Florası ve Çevrenin Kirlenmesine Etkisi, İ.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, 11, 16/11 (1994).
23. Ertan, O. Ö., Morkoyunlu, A., The Algae Flora of Aksu Stream (Isparta -Turkey), Tr. J. of Botany, 22 (1998) 239 -255).
24. Morkoyunlu, A., Ertan, O. Ö., Köprüçay Irmağı (Aksu Deresi)'nda Tespit Edilen Bazı Bacillariophyta Türleri, S.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, 4 (1995) 89 -97.
25. Kalyoncu, H., Isparta Çayı Algleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta, 1996.

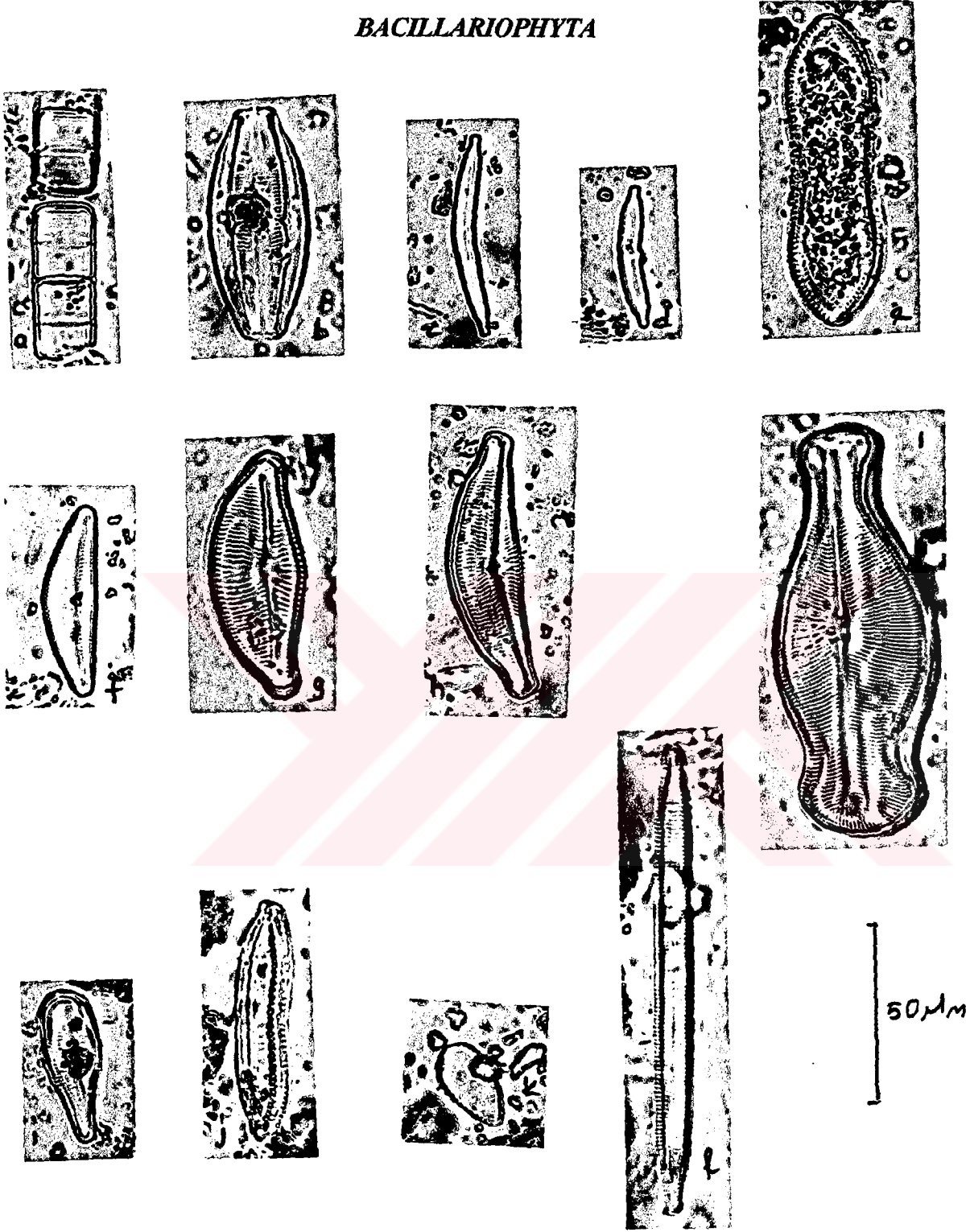
26. Udoh, A., Kirmir Çay'ı Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi, Ankara, Ağustos 1997.
27. Aksın, M., Keban Çay'ı (Elazığ-Türkiye) Algleri, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 11(1) (1999) 59-65.
28. Morkoyunlu, A., Yıldırım, M.Z., Ertan, Ö.O., Pınarpazar'ı Kaynakları (Eğirdir - Türkiye) Epilitik Alg Florası, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, 5 (1996 -1997) 130 -137.
29. Ertan, Ö.O., Gönülol, A., Morkoyunlu, A., Cire (Eğirdir -Isparta) Kaynağı Algleri II.Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül 1996, Ankara, Bildiriler Kitabı, 289 -300.
30. Kurumlu -Kuran, Y., Laka Dere'si (Bornava -İzmir -Türkiye) Makro ve Mikro Alg Florası, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 1997.
31. Gür, M.O., Yeşilirmak Bentik Alg Florasının Kalitatif Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Tokat 1997.
32. Ün, A., Sakarya Nehri'nin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerine Araştırma, Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1995.
33. Kanca, M.A., Trabzon İçme Sularında Bazı Kalite Parametrelerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ,Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Ana Bilim Dalı, Trabzon, 1995.
34. Dayı, A., Değirmendere Havzası'nın Yüzey Sularında Bazı İnorganik Kimyasal Parametrelerin Araştırılması, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Kimya Bölümü, Trabzon, 1996.
35. Kılıçaslan, A., Trabzon-Değirmendere Havzası'nın Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, Erzurum, 1996.
36. Yaramaz, Ö., Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu, Bornova, 1988.
37. Round, F. E., An Investigation of Two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn,

Yorkshire, *J. Ecol.*, 41 (1953) 97-174.

38. Sladeckova, A., Limnological Investigation Methods for the Periphyton (Aufwuchs) Community, *Bot. Rev.*, 28 (1962) 286-350.
39. Husted, F., Bacillariophyta (Diatome), Heft'i 10 in Pascher Die Susswasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub., Germany, (1930).
40. Cleve-Euer, A., Die Diatomen Von Schweden und Finnland Stockholm, Almquist und Wiksels Bactryckeri Ab., Stockholm, 1951.
41. Huber -Pestalazi, G., Das Phytoplankton Des Susswasser Systematik und Biologie Teil: 1, Cyanophycean (Blaualgen) E Schweizerbarth sche Verlags Buchhandlung (Naegele u Obermiller), Stuttgart, (1968).
42. Prescott, G. W., Algae of the Western Great Lakes Area, M.C. Brown Comp. Pub., Dubuque, Iowa, (1971).
43. Patrick, R., Reimer, C.W., The Diatoms of United States, The Academy of Naturel Sciences of Philadelphia, USA, (1996).
44. Patrick, R., Reimer, C. W., The Diatoms of United States, The Academy of Naturel Siences of Philadelphia, 2, 1 (1975).
45. Round, F. E., The Biology of the Algae, Edwart Arnold, London, (1973).
46. Round, F. E., Studies on botto-living algae in some lakes of the English lake district part II. the distribution of Bacillariophceae on sediments, *J. Ecol.*, (1957) 4,5,3,43-360.
47. Lund, J. W.G., The Ecology of the Freshwater Phytoplankton, Biological Reviews, Vol: 40 (1965) 231-293.
48. Palmer, F. M., Algae and Water Pollution, Castle Hause Pub. Ltd. New York 1980.

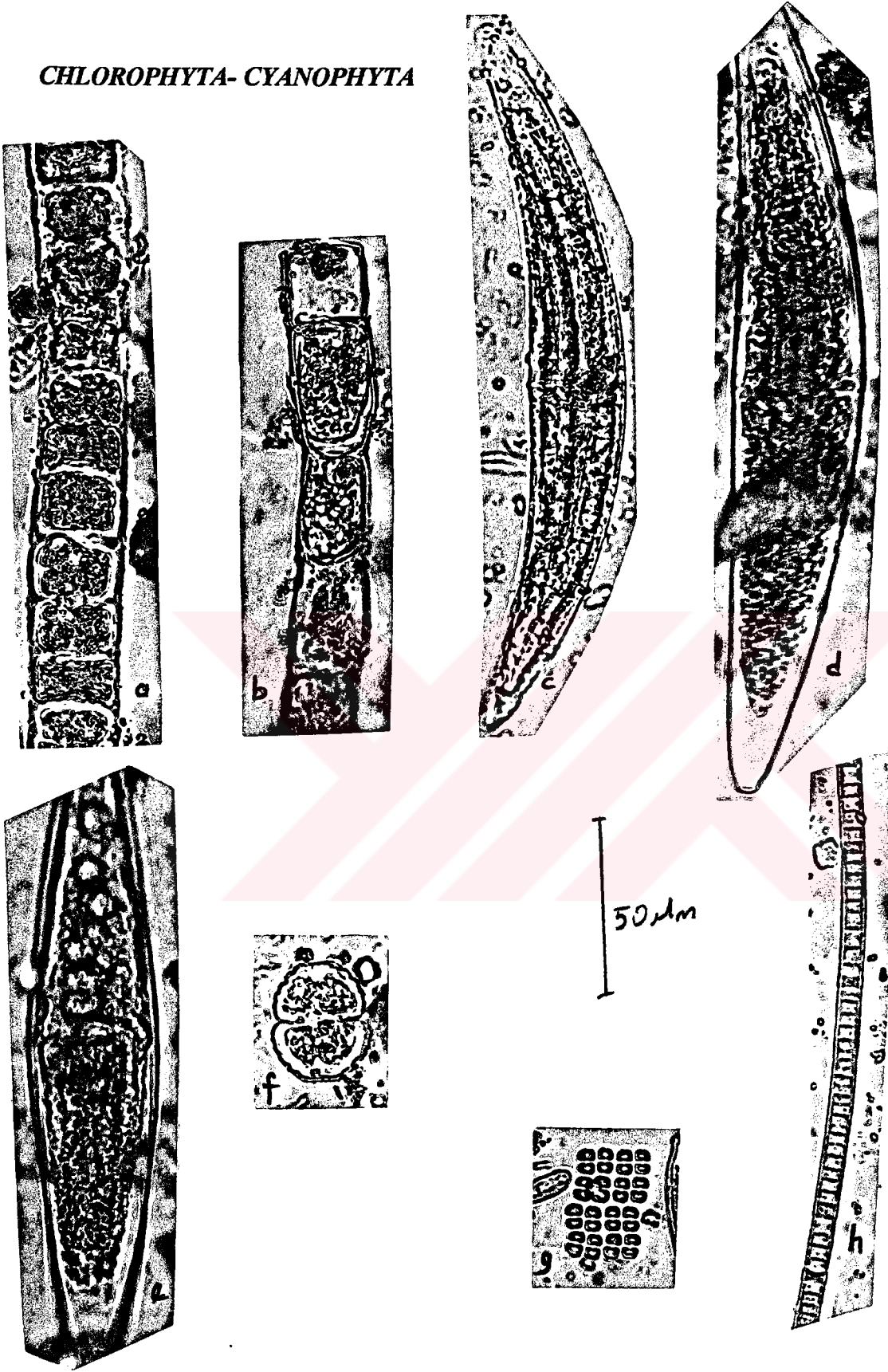
8. EKLER

BACILLARIOPHYTA



Ek Şekil 1. a. *Melosira varians*, b. *Amphora ovalis*, c. *Ceratoneis arcus*, d. *C. arcus* var. *amphioxys*, e. *Cymatopleura solea*, f. *Cymbella affinis*, g. *C. prostrata*, h. *C. tumida*, ı. *Didymosphenia geminata*, i. *Gomphonema olivaceum*, j. *Hantzschia amphioxys*, k. *Surirella ovata*, l. *Synedra ulna* (scala 50µm)

CHLOROPHYTA- CYANOPHYTA



Ek Şekil 2. a. *Ulothrix zonata*, b. *Oedogonium* spp., c. *Closterium littorale*, d. *C. tumidum* var. *tumidum*, e. *C. sp.*, f. *Cosmarium* sp., g. *Merismopedia* sp., h. *Oscillatoria formosa* (scala 50μm)

9. ÖZGEÇMİŞ

03. 03. 1974 yılında Arsin’de doğdu. Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi’ni 1991 yılında bitirdi. Aynı yıl girdiği KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümü’nü 1995 yılında bitirdi. Aynı yıl Muş Namık Kemal İlköğretim Okulu’nda göreve başladı KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda açılan Yüksek Lisans Programı’nı kazandı. 1996 yılında Trabzon Endüstri Meslek Lisesi’ne atandı. Halen Araklı Çok Programlı Lisesi’nde görevine devam etmektedir.

