

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

96759

FEN BİLİMLERİ DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ PROĞRAMI

HARŞİT ÇAYI' NIN (GİRESUN) EPİPELİK VE EPİLİTİK ALG FLORASI

İbrahim BAYRAM

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

Yüksek Lisans Fen Bilimleri Eğitimi Ünvanı

Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

96756

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

B. Şahin
O. Beyazoglu
A. Kadıoğlu

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

A. Kadıoğlu

Trabzon 2000

TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır. Harşit Çayı (Giresun)'da gerçekleştirilen bu araştırmada çayın epipelik ve epilitik alg florasının içerdiği gruplar, bu gruplara ait taksonlar ve bu taksonların miktarlarının mevsimlere göre değişimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu araştırmanın Türkiye alg florasının belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunacağına inanmaktayız.

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.

İbrahim BAYRAM



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Harşit Vadisi Jeolojik Yapısı.....	2
1.3. Genel İklimsel Özelliği.....	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Materyal ve Metod.....	4
2.1.1. Örnek Alma İstasyonları.....	4
2.2. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti.....	7
2.3. Algolojik Özelliklerin Tespiti.....	7
2.3.1. Bentik Algler.....	7
2.3.1.1. Sedimanlar Üzerinde Yaşayan (Epipelik) Algler.....	7
2.3.1.2. Taşlar Üzerinde Bağımlı Yaşayan (Epilitik) Algler.....	9
3. BULGULAR.....	10
3.1. Harşit Çayı Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	10
3.1.1. Fiziksel Özellikler.....	11
3.1.2. Kimyasal Özellikler.....	12
3.2. Kıyı Bölgesi (Bentik) Algleri.....	17
3.2.1. Epipelik Algler.....	20
3.2.1.1. Epipelik Alglerin Kompozisyonları.....	20
3.2.2. Epilitik Algler.....	26
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME.....	32
5. SONUÇ.....	34
6. ÖNERİLER.....	35

7. KAYNAKLAR.....	36
8. EKLER.....	40
9. ÖZGEÇMİŞ.....	44



ÖZET

Bu çalışmada Ekim 1998 – Eylül 1999 tarihleri arasında Harşit Çayı (Giresun) epipelik ve epilitik algleri incelenmiştir. Epipelik ve epilitik kommunitelerde *Bacillariophyta* (49), *Cyanophyta* (10), *Chlorophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) divisyonlarına ait toplam 71 takson tespit edilmiştir.

Florada *Bacillariophyta* taksonları dominant olup, *Cyanophyta*, *Chlorophyta* ve *Euglenophyta* taksonları az sayıda bulunmuştur.

Harşit Çayı'nın epipelik ve epilitik alg florasında *Melosira varians*, *Ceratoneis arcus*, *Cocconeis palcentula* var. *euglypta*, *Cymbella minuta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* taksonları dominant olmuştur.

Akış ve sıcaklığın etkili olduğu mevsimsel değişimde populasyon Temmuz 1999 da en yüksek değerine ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Epipelik, Epilitik, Alg Florası, Mevsimsel Değişim, Harşit Çayı.

SUMMARY

Epipelic and Epilithic Algal Flora of the Harşit Stream (Giresun)

In this study the epipelic and epilithic algae of Harşit Stream were studied between October 1998 – September 1999. Seventy one epipelic and epilithic taxa belonging to *Bacillariophyta* (49), *Cyanophyta* (10), *Chlorophyta* (9) and *Euglenophyta* (3) divisions have been identified. While *Bacillariophyta* is the dominant group, *Cyanophyta*, *Chlorophyta* and *Euglenophyta* taxa are not important in the flora. Taxa of *Melosira varians*, *Ceratoneis arcus*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymbella minuta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata*, and *Synedra ulna* from epipelic and epilithic communities of Harşit stream have been observed abundantly.

The population showed a definite seasonal fluctuation with a maximum recorded in July 1999. Temperature and flow rate seemed to have played a major role in such fluctuation.

Kay words: Epipelic, Epilithic, Algae Flora, Seasonal variation, Harşit Stream.

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1. Araştırma Alanının Coğrafik Durumu ve Örnek Alma İstasyonları.....	4
Şekil 2. I. İstasyondan görünüm.....	5
Şekil 3. II. İstasyondan görünüm.	5
Şekil 4. III. İstasyondan görünüm	6
Şekil 5. IV. İstasyondan görünüm.....	6
Şekil 6. V. İstasyondan görünüm.	7
Şekil 7. I. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel.....	12
Şekil 8. II. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel	13
Şekil 9. III. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel	13
Şekil 10. IV. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel.....	14
Şekil 11. V. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel	14
Şekil 12. I. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi	15
Şekil 13. II. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi.....	15
Şekil 14. III. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi	16
Şekil 15. IV. İstasyondaki pH değerrlerinin mevsimsek değişimi.....	16
Şekil 16. V. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi	16
Şekil 17. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Bacillariophyta</i> yoğunluğunun mevsimsel değişimi	21
Şekil 18. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma yoğunluğunun mevsimsel değişimi	21
Şekil 19. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde tespit edilen <i>Ceratoneis arcus</i> taksonunun mevsimsel değişimi	23
Şekil 20. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Cymbella minuta</i> taksonunun mevsimsel değişimi	24
Şekil 21. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Gyrosigma acuminatum</i> taksonunun mevsimsel değişimi	24
Şekil 22. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Surirella ovata</i> taksonunun mevsimsel değişimi	25
Şekil 23. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan <i>Synedra ulna</i> taksonunun mevsimsel değişimi	25

Şekil 24. Harşit Çayı Epilitik ve Epipelik Alg Florasında Tesbit Edilen Toplam Organizmanın % Olarak Dağılımı	32
---	----



TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1 . Harşit Çayı suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	10
Tablo 2. Bazı Epipelik Alglerin Tekerrür Oranları	22
Tablo 3 Tablo 3. Harşit Çayının I. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılışıları	27
Tablo 4 Tablo 4. Harşit Çayının II. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılışıları.....	28
Tablo 5. Harşit Çayının III. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılışıları.....	29
Tablo 6 Harşit Çayının IV. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılışıları.....	30
Tablo 7. Harşit Çayının V. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılışıları.....	31



GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Altuner'in (1) belirttiğine göre, üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye, 8333 km kıyı şeridinde sahiptir. Bu yönü ile ülkemiz bir deniz ülkesi görünümünde olduğu gibi, diğer taraftan 906.118 ha tabii gölü ve 180.000 ha baraj gölü, 145.000 km uzunluğunda bir akarsu şebekesine sahip çok avantajlı bir ülkedir. Geniş bir su potansiyeline sahip ülkemizin iç sularının hidrobiyolojik özelliklerinin bilinmesi, bu kaynaklardan ekonomik ölçekte ve dengeli bir şekilde yararlanma açısından önemlidir. Son yıllarda bu amaçlar doğrultusunda çalışmaların arttığı görülmektedir. İç sularla ilgili çalışmaların göl, gölet, baraj gibi lentik ekosistemlerde yoğunlaştığı ikinci sırayı akarsuların aldığı görülmektedir (2).

Ayrıca bu ortamlarda meydana gelen kirlenmeler devlet kuruluşları tarafından çeşitli incelemelerin yapılmasına yol açmıştır. Kirlenmeye maruz kalmadan önce akarsulardaki biyolojik durum bilinmediği gibi, kirlenmenin tipine ve derecesine göre flora ve fauna'daki değişiklikler incelenmektedir. Halbuki mikroflarının kompozisyonu, florada dominant olan organizmalar, yoğunlukları, yoğunluklarındaki değişimler; ortamın fiziksel ve kimyasal birçok faktörlerini aksettirmektedir. Akarsuların incelenmesi hem kirlilik etkilerini anlamak hemde akarsu balıkçılığının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (3). Şöyle ki besin zincirinin ilk halkasını oluşturulan ve kirli suların temizlenmesinde oluşturdukları oksijen ile teknik ve beslenme açısından yaşam için en gerekli olan öğelerden biri alglerdir. Bu nedenle yaşam kaynağı göl ve gölleri besleyen akarsulara bağlı canlıların varlıklarını sürdürebilmek için bu birinci derecede önemli olan canlılara ihtiyaç vardır (4).

Suda yaşayan heterotrof organizmaların oksijen kaynağını ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturan algler üzerinde Türkiye akarsularında araştırmalar giderek artmaktadır (5).

Ülkemizde akarsularla ilgili ilk araştırma 1845 yılında Fırat nehri'nin bir kolu olan Murat nehri üzerinde Ehrenberg tarafından yapılan bir çalışma ile başlamıştır (6). Daha sonra Geliday ve Güner (7). bazı termal su alglerini floristik açıdan incelemiştir. Yıldız (8-9-10); İç Anadolu Bölgesinde yer alan Konya – Meram çayının fitoplankton ve bentik alglerinin mevsimsel değişimlerini inceleyerek akarsularla ilgili araştırmalara devam

etmiştir (8, 9, 10). Aynı araştırmacı Porsuk, Çubuk çayları ile Kızılırmak nehri alglerini de taksonomik olarak incelemişti (11, 12, 13, 14, 15, 16). Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Aras ve Karasu (Fırat) nehirlerinin fitoplankton ve bentik alglerini inceleyen Altuner (17-18)'de bu çalışmalara katkıda bulunmuştur.

Daha sonra yurdumuzun değişik bölgelerinde bulunan İstanbul - Göksu (19), Bandırma - Sığırcı (4), Isparta - Aksu (20) dereleri, Köprüçay (21) ve Isparta (22), Kirmir (23), Elazığ- Keban (24) çaylarının, Eğirdir - Pınarpazarı (25) ve Cire (26) kaynaklarının İzmir - Laka (27), Yeşilırmak (28) akarsularının fitoplankton ve bentik alg floraları ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde akarsulara ilgili ilk çalışma Şahin'in (29) Söğütlü, Değirmendere, Kalafa, Karadere, Sürmene ve Solaklı derelerinde monografi düzeyinde yaptığı çalışma ile başlamıştır. Bunu Gönüloğlu'nun (30), Samsun – İncesu deresinde yaptığı çalışma izlemiştir. Bölgede daha sonra Sera (31), Şana (6) derelerinde bentik alg florası ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir.

Bu çalışmada Giresun ilinin Tirebolu ilçesinden denize dökülen Harşit Çayının epipelik ve epilitik alg florasının tespiti ve epipelik alglerinin mevsimsel değişimlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylece, Türkiye alg florasının belirlenmesi çalışmalarına katkı sağlanacaktır.

1.2. Harşit Vadisi Jeolojik Yapısı

Doğu Karadeniz bölgesi Türkiye'nin en önemli bakır, çinko, kurşun havzasıdır. Bunun için seçilen Tirebolu- Doğanşehir arasındaki Harşit Vadisi jeolojik metallojenik özellikleri bakımından pilot bölge niteliğindedir. Bu alanda Senoniyene ait cevherli dasit, hipersten – ojit bazalt, andezit ve mor dasitler egemendir. Jura- Alt Kretase çok az biçimde spilitik bazaltlar ve mermerle temsil edilmiştir. Granodiyoritik plütonun kenar kısmı spilitik bazalt ve mermerleri keserek kontak da skarn oluşturmuştur. Senoniyen birimleri ise granodiyoritin üzerine gelirler ve ondan etkilenmezler. Volkanizmaya bağlı stratiform masif sülfid yataklarından Harşit- Köprübaşı ve Harköy madeni ile breşik baca dolgusu şeklinde olan İsrail maden ada yayı oluşturdıkları saptanmıştır. Her üç yatakta düşey yönde mineralojik zonlanma belirlenmiş, İsrail madenin bakır ve pirit yönünden, Harköy ve Köprübaşı madenlerinin bakır, çinko, kurşunun yanısıra Sb, Ag bakımından zengindir (32).

Harşit çayı, bol yağışlı bir bölgenin dağlarından inen birçok derelerle beslenen güçlü bir akarsudur. Aşağı kesimde ortalama akım saniyede 28 m³ dür. Bu su kabarıp zamanında akım debisi 255 m³' ü bulur. Geçtiği yerler hızlı akışlarla dolu bulunduğundan, dar ve derin vadi yamaçlarının çok yerde sağlam kayalardan bir yapı göstermesinden ötürü bu çay elektrik enerjisi elde edilmesinde elverişlidir. Bu yüzden bu çayda Kürtün barajı çalışmaları devam etmektedir (33).

1.3. Genel İklimsel Özelliği

Karadeniz Bölgesi iklim kuşağında yer alır. Her mevsimi yağışlıdır. Buradaki bol yağışlar gezici minumlar getirir. Yüksek dağ yamaçları bu yağışların daha bol yağmasına imkan verir. Yani bu bölgede depresyonik yağışlar hakimdir. Bu kıyı bölgesinde; batıya bakan yamaçlar daha çok yağış alır. Sıcaklık şartları deniz ikimi özelliğindedir. Belirgin özelliğini Karadeniz boyunca uzanan kıyı boyu dağlarında ve özellikle de dağların denize bakan yamaçlarında belli eder (33).

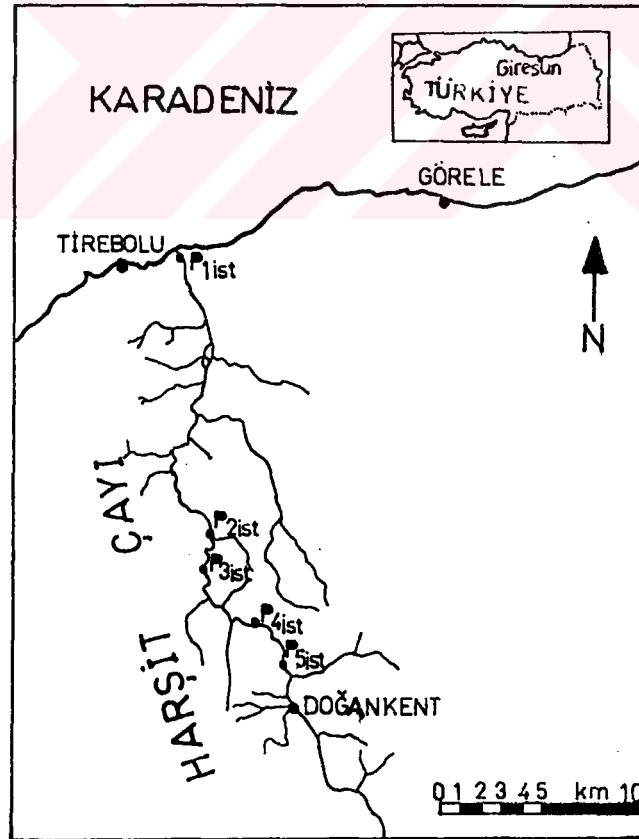
2. YAPILAN ÇALIŞMA LAR

2.1. Materyal ve Metod

2.1.1. Örnek Alma İstasyonları

Türkiye'nin ve Doğu Karadeniz Bölgesinin en önemli akarsularından biri de Harşit çayıdır. Kaynaklarını Gümüşhane bölgesi dağlarından alan ve bol sulu derelerle beslenen bu çayın uzunluğu 160 km'ye yaklaşır. Çay Tirebolu yakınında denize dökülür (33).

Harşit Çayının bentik alglerinin mevsimsel değişimini incelemek amacı ile sahil ile Doğankent arasında beş araştırma istasyonu seçilmiştir (Şekil 1). İstasyonların seçiminde ulaşım kolaylığı dikkate alınmıştır. Ekim 1998 – Eylül 1999 tarihleri arasında ayda bir kez olmak üzere çamur ve taş örnekleri düzenli bir şekilde alınmıştır.



Şekil 1. Araştırma Alanının Coğrafik Durumu ve Örnek Alma İstasyonları

I. İstasyon: Sahilden itibaren yaklaşık 1 km içeride bulunmaktadır. Burada çay genişlemeler yaparak akmaktadır. Çayın zemininde irili ufaklı taşlar bulunmaktadır. Bu istasyondan taş ve çamur örnekleri alınmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. I. İstasyondan görünüm.

II. İstasyon: I. İstasyonun yaklaşık 14 km yukarisından seçilen bu istasyondan taş örnekleri alınmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. II. İstasyondan görünüm.

III. İstasyon: II. İstasyondan 2 km uzaklıktadır. Burada çay geniş bir yatağa sahiptir. Zemin irili ufaklı taşlarla kaplıdır. Buradan taş örnekleri alınmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. III. İstasyondan görünüm

IV. İstasyon: III. İstasyondan 5 km uzaktadır. Taş örnekleri alınmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. IV. İstasyondan görünüm.

V. İstasyon: IV. İstasyondan 3 km uzaklıktadır. Buradan taş örnekleri alınmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. V. İstasyondan görüntü.

2.2. Dere Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Tespiti

Dere suyunun sıcaklığı cıvalı termometre, pH değerleri WTW Dıgı 88 model dijital pH metre ile, çözülmüş oksijen miktarı Winkler metoduna (34) 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 algler üzerinden örnek almak için 0.8 cm çapında 100 cm boyundaki bir cam borunun bir ucu baş parmakla kapatılmış, diğer ucu suya sokularak sedimanlar üzerinde yatay olarak hafifçe 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 lâboratuarlarda 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 1 saat beklendikten sonra çamur üzerine çıkan fazla su ince uçlu bir pipet veya damlalıkla dikkatle çekilmiş, çamurun nemli yüzeyine 20 x 20 mm² lik altı lamel konmuştur. Petri kutularının kapakları kapatılarak lâboratuarlarda 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 10 x 40 büyütmede yapılmıştır. Her istasyondan üç lamel sayılmış, ortalamaları alınarak sonuçlar aşağıdaki formül yardımı ile bir günlük sayımlarda organizma / sayım olarak hesaplanmıştır. (35). Bu sonuçlar yaklaşık olarak sediman yüzeyinin cm² si üzerindeki organizma sayılarına tekabül etmektedir.

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

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 içinde 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 kaynatılmıştır. Bu şekilde organik maddeden kurtulan diyatome kabukları asitliliği üç gün saf su ile yıkanarak giderilmiş, entellan ortam maddesi kullanılarak yapılan daimi preparatlardan teşhis edilmişlerdir.

2.3.1.2. Taşlar Üzerinde Bağımlı Yaşayan (Epilitik) Algler

Taşlar üzerinde bağımlı yaşayan alglerin incelenmesi için belirlenen istasyonlardan eşit miktarda küçük taşlar alınmış, lâboratuarda taş yüzeylerinin kazınması ile ayrılan algler, geçici % 40 lık gliserin ile hazırlanmış preparatlarda teşhis edilmiş ve nispi bollukları kaydedilmiştir. Bağımlı yaşayan diyatome daimi preparat haline getirildikten sonra her preparatta lamelin ortasından geçen düz hat üzerinde 100 diyatome kabuğu sayılmış ve mevcut türlerin bolluk dereceleri % olarak hesaplanmıştır (36).

Alglerin teşhisinde konu ile ilgili eserlerden yararlanılmıştır (37 – 42). Ayrıca bazı kıyı bölgesi alglerinin resimleri Olympus BH – 2 marka araştırma mikroskobunda çekilerek tezin sonuna konulmuştur.



3. BULGULAR

3.1 Harşit Çayı Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Harşit Çayı suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 . Harşit Çayı suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	İstasyonlar	PH	Çöz. Oksijen mg /lt	Sıcaklık °C
03.10.98	I	6.9	9	18
	II	6.9	9	18
	III	7.4	8.84	20
07.11.98	I	6	10.20	13
	II	6.8	9.97	14
	III	6	10.20	13
	IV	6.5	10.43	12
	V	6.5	10.43	12
14.12.98	I	6.5	11.47	8
	II	6	12.06	6
	III	6.3	11.47	8
	IV	6.5	12.37	5
	V	6	11.47	8
17.01.99	I	6	12	6
	II	6.5	12	6
	III	6.5	12	6
	IV	6.8	12	6
	V	6.3	12	6
14.02.99	I	7	11.25	8.5
	II	7	11.47	8
	III	7	11.19	9
	IV	7	12	6
	V	6.8	12	6
21.03.99	I	7	11.50	7
	II	7	11.50	7
	III	6.8	12	6
	IV	6.5	11.50	7
	V	7	12	6

Tablo I' in devamı

Aylar	İstasyonlar	pH	Çöz. Oksijen mg /lt	Sıcaklık °C
25.04.99	I	6.3	9.97	14
	II	6.3	9.97	14
	III	6.3	10.20	13
	IV	6.5	10.20	13
	V	7	10.20	13
23.05.99	I	7	9.76	15
	II	7.2	9.56	16
	III	7.3	9.76	15
	IV	7.3	9.97	14
	V	7.2	9.76	15
20.06.99	I	6.9	8.58	21
	II	7.7	8.84	20
	III	7.5	8.84	20
	IV	7	9.01	19
	V	7	9.18	18
25.07.99	I	7.8	7.99	26
	II	7.8	8.11	25
	III	8.9	8.30	23.5
	IV	7.5	8.53	22
	V	7.5	8.53	22
20.08.99	I	7.3	7.87	27
	II	7.8	7.80	27.5
	III	7.5	7.99	26
	IV	7	8.39	23
	V	6.9	8.11	25
20.09.99	I	7	9.18	18
	II	8	8.84	20
	III	7	9.18	18
	IV	7.2	9.18	18
	V	6.8	9.18	18

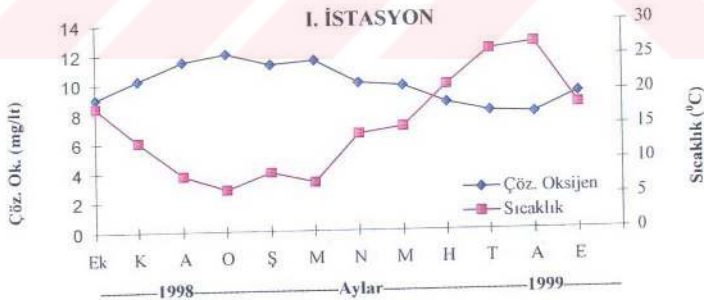
3.1.1. Fiziksel Özellikler

a. Sıcaklık: Harşit Çayındaki su sıcaklığı hava sıcaklığındaki değişmeye bağlı olarak artış ve azalış göstermiştir. En düşük su sıcaklığı Aralık - 1998 ayında IV. İstasyonda 5°C olarak tespit edilmiştir. Bu aydan sonra özellikle bahar ve yaz aylarında hava sıcaklığının artışına paralel olarak su sıcaklığı da artış göstermiş ve Ağustos- 1999 ayında 27.5°C ile II. istasyonda maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ortalama su sıcaklığı 16.25°C dir.

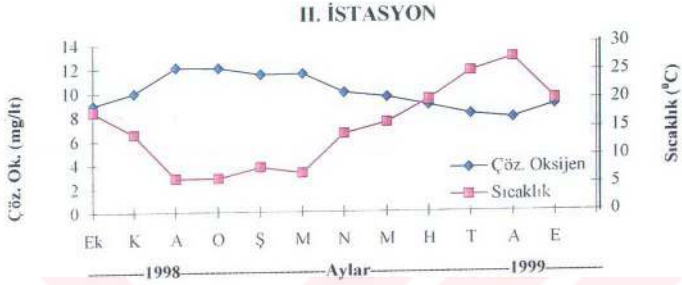
3.1.2. Kimyasal Özellikler

a. Çözünmüş Oksijen: Harşit Çayında çözünmüş oksijen; Aralık- 1998'de IV. İstasyonda 12.37 mg/lt ile çalışma süresince kaydedilen maksimum değerine ulaşmıştır. En düşük çözünmüş oksijen miktarı ise Ağustos - 1999 ayında 7.80 mg/lt olarak tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar aylarında düşük, kış ve ilkbahar aylarında yüksek düzeyde belirlenen çözünmüş oksijen miktarı ile su sıcaklığı arasında ters bir orantı gözlenmiştir.

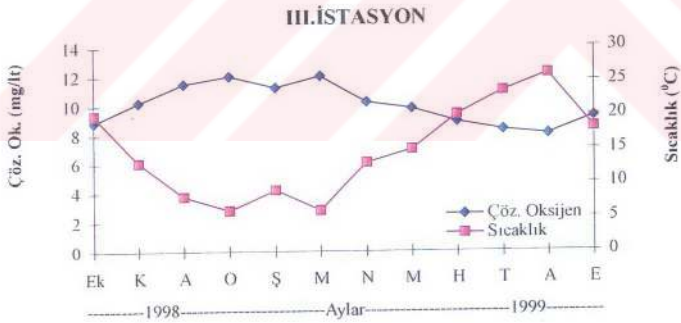
Harşit Çayının sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 7-11'de gösterilmiştir.



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



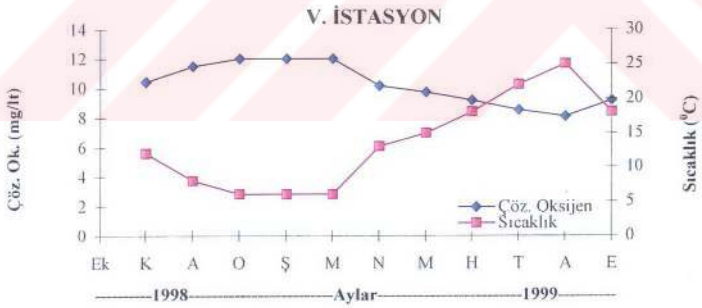
Şekil 8. II. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimi



Şekil 9. III. İstasyondaki sıcaklık ve çözünmüş 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: Harşit Çayında kaydedilen pH değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 12-16'de gösterilmiştir. Harşit Çayının 12 aylık çalışma süresince tespit edilen pH değerleri 6 (Kasım - 1998 I. ve III. istasyonlarda, Aralık- 1998 II. ve V. istasyonlarda, Ocak 1999 I. İstasyonda) ile 8.9 (Temmuz- 1999 III. İstasyonda,) arasında değişim göstermiştir.



Şekil 12. I. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



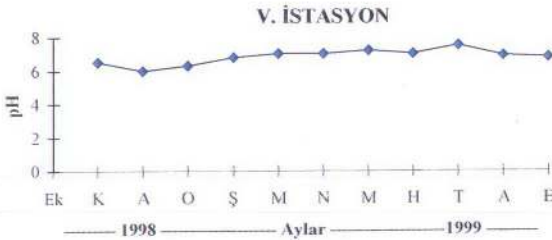
Şekil 13. II. İstasyondaki pH değerlerinin mevsimsel değişimi



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

Harşit Çayı (Giresun) kıyı bölgesi alg florası Ekim 1998- Eylül 1999 tarihleri arasında alınan epipelik ve epilitik örneklerde incelenmiştir. Harşit Çayı epipelik ve epilitik alg florasında *Bacillariophyta* (49), *Cyanophyta* (10), *Chlorophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) bölümlerine ait toplam 71 takson tespit edilmiştir. Bu taksonların habitatları aşağıdaki listede gösterilmiştir. Liste Round'un (44) sistematığıne göre düzenlenmiştir.

TAKSONLAR	Epipelik	Epilitik
DİVİSİO : <i>Bacillariophyta</i>		
CLASSİS : <i>Centrobacillariophyceae</i>		
ORDO : <i>Centrales</i>		
<i>Cyclotella kützingiana</i> Thwaites	+	+
<i>C. meneghiniana</i> Kütz	+	+
<i>Melosira varians</i>	+	+
CLASSİS : <i>Pennatibacillariophyceae</i>		
ORDO : <i>Pennales</i>		
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> Kütz.	+	+
<i>A. veneta</i> Kütz		+
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.	+	+
<i>C. arcus</i> var. <i>amphioxys</i> Robh.		+
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i> Holmboe		+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) cleve	+	+
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith.	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+
<i>C. amphicephala</i> Naegeli	+	+
<i>C. amphicephala</i> var. <i>intermedia</i> A. Cl.	+	+
<i>C. cistula</i> (Hemprich) Grun.		+
<i>C. cymbiformis</i> (Agardh & Kütz.) van Heurek	+	+
<i>C. minuta</i> Hitse ex Rabh.	+	+

<i>C. prostrata</i> (Berkeley) cleve		+
<i>C. tumida</i> (Birebisson) van Heurck	+	+
<i>C. turgida</i> (Gregory) cleve		+
<i>C. ventricosa</i> Kütz.		+
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>brevis</i> Grun	+	+
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	+	+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) Det		+
<i>Fragilaria construens</i> var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.		+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cl.) Cl.		+
<i>G. olivacoides</i> Hust	+	+
<i>G. simus</i> Hohn & Hellerm.	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.		+
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i> (Ralfs) Van Heurck		+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	+
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i> Grun.	+	+
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grun.		+
<i>N. gothlandica</i> Grun.		+
<i>N. odiosa</i> Waltace	+	+
<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	+
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.		+
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	+	+
<i>N. linearis</i> W.Smidt		+
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	+	
<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith	+	+
<i>N. sublinearis</i> Hust.		+
<i>N. thermalis</i> Kütz.	+	+
<i>Surirella angustata</i> Kütz.	+	+
<i>S. ovata</i> Kütz.	+	+
<i>S. tenera</i> Gregory	+	+
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	+	+

DIVISIO : *Chlorophyta*

CLASSIS : *Chlorophyceae*

ORDO : *Ulotrichales*

Ulothrix zonata (Weber & Mohr) Kütz. +

U. sp. +

CLASSIS : *Oedogoniophyceae*

ORDO : *Oedogoniales*

Oedogonium sp. +

CLASSIS : *Bryopsidophyceae*

ORDO : *Cladophorales*

Cladophora sp. +

CLASSIS : *Zygnemaphyceae*

ORDO : *Desmidiiales*

Closterium littorale Gay +

Cosmarium botrytis Menegh.ex Ralfs +

C. vexatum W. West + +

C. sp. + +

ORDO : *Zygnemales*

Spirogyra sp. +

DIVISIO : *Cyanophyta*

CLASSIS : *Cyanophyceae*

ORDO : *Chroococcales*

Merismopedia elegans A. Braun +

ORDO : *Hormogonales*

Lyngbya aerugineo – caerulae (Kuetz.) Gomont +

Oscillatoria amoena (Kütz.) Gom. +

O. formosa Bory + +

O. limnetica Lemmerman + +

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

O. sancta (Kütz.) Gom. +

O tenuis C. A. Agardh +

Phormidium sp. +

<i>Spirulina sp.</i>		+
DİVİSİO : <i>Euglenophyta</i>		
CLASSİS : <i>Euglenophyceae</i>		
ORDO : <i>Euglenales</i>		
<i>Euglena sp.</i>		+
<i>Phacus sp.</i>	+	
<i>Trachelomonas sp.</i>		+

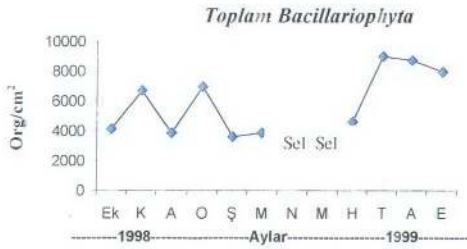
3.2.1. Epipelik Algler

3.2.1.1. Epipelik Alglerin Kompozisyonları

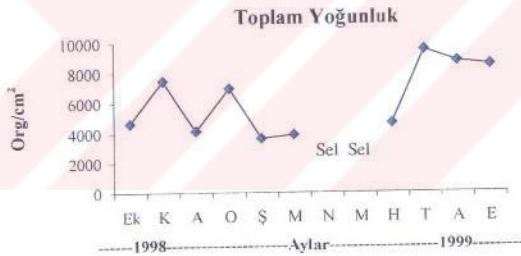
Harşit Çayının sedimanları üzerinde *Bacillariophyta* (32), *Cyanophyta* (4), *Chlorophyta* (2) ve *Euglenophyta* (1) divizyonlarına ait listede verilen 39 takson bulunmuştur.

Epipelik alg florasının % 82'sini oluşturan *Bacillariophyta* üyeleri hem takson çeşidi, hemde tekerrür oranları bakımından daima hakim durumda olurken , *Cyanophyta*, *Chlorophyta* ve *Euglenophyta* üyeleri mevsimsel değişim gösterebilecek yoğunluğa ulaşmamışlardır.

Araştırma boyunca tespit edilen en yüksek toplam yoğunluk değeri Temmuz ayında 9509 Org /cm² iken, en düşük toplam yoğunluk değeri Şubat ayında 3598 Org /cm² olmuştur. Nisan ve Mayıs aylarında gerçekleşen sel nedeni ile epipelik florada hiçbir organizma tespit edilmemiştir. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma ve *bacilariophyta* yoğunluklarının mevsimsel değişimi Şekil 17-18'da gösterilmiştir.



Şekil 17. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Bacillariophyta* yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 18. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan toplam organizma yoğunluğunun mevsimsel değişimi

Bacillariophyta üyelerinden *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* bulunuş sıklığı ve populasyon yoğunluğu bakımından Harşit Çayı epipelik alg florasında önemli olmuşlardır.

Harşit Çayı sedimanları üzerinde yaşayan, *Cymbella spp.*, *Gyrosigma acuminatum*, *Synedra ulna* “ çoğunlukla mevcut”, *Ceratoneis arcus*, *Navicula spp.*, *Surirella ovata* “ekseriya mevcut” ve *Oscillatoria spp.* “ bazen mevcut” olmuşlardır.

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
% 60 - 40 : Ekseriya Mevcut
% 20 - 1 : Nadiren Mevcut

% 80 - 60 : Çoğunlukla Mevcut
% 40 - 20 : Bazen Mevcut

Örnek Alma İstasyonları		I. İst
Organizmalar	Alınan Örnek Sayısı	12
BACILLARIOPHYTA	<i>Ceratoneis arcus</i>	58
	<i>Cymbella spp.</i>	75
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	75
	<i>Navicula spp.</i>	58
	<i>Surirella ovata</i>	58
	<i>Synedra ulna</i>	67
CYANOPHYTA	<i>Oscillatoria spp.</i>	33

Bazı önemli cins ve taksonlarının mevsimsel değişimi

Ceratoneis arcus: “Ekseriya mevcut” olan bu takson maksimum değerine 1542 Org/cm² ile Aralık 1998 ayında ulaşmıştır.

Cymbella spp: “Çoğunlukla mevcut” olan bu cinsin en çok tesbit taksonu 1028 Org/cm² ile Haziran 1999 ayında maksimum yoğunluğuna ulaşan *Cymbella minuta*’dır.

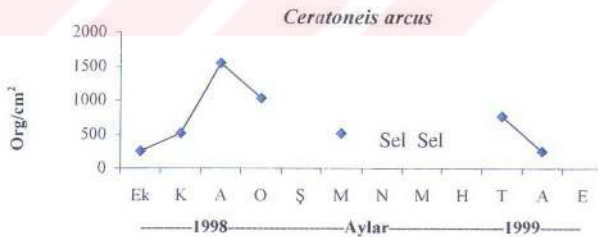
Gyrosigma acuminatum: Şubat 1999 ayında 2827 Org/cm² ile maksimum yoğunluğuna ulaşan bu tür epipelik florada “Çoğunlukla mevcut” olmuştur.

Navicula spp: “Ekseriya mevcut” olan bu cinsin en çok tesbit edilen taksonu *Navicula odiosa*’dır.

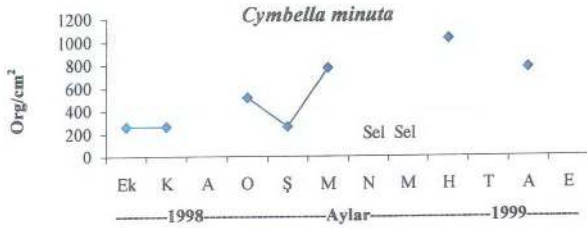
Surirella ovata : 3084 Org / cm² ile Ocak 1999 ayında en yüksek değerine ulaşan bu takson “Ekseriya mevcut” olmuştur.

Synedra ulna: “Çoğunlukla mevcut” olan bu takson en yüksek değerine 1542 Org / cm² ile Kasım 1998 ayında ulaşmıştır.

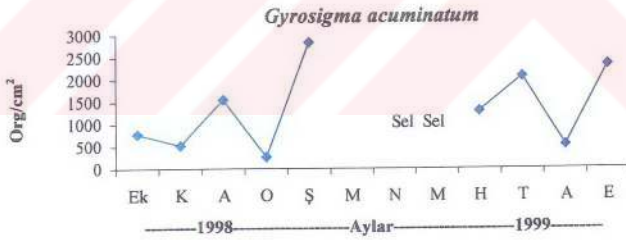
Sedimanlar üzerinde tespit edilen *Ceratoneis arcus*, *Cymbella minuta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* taksonlarının yoğunluklarının mevsimsel değişimi Şekil 19-23da gösterilmiştir.



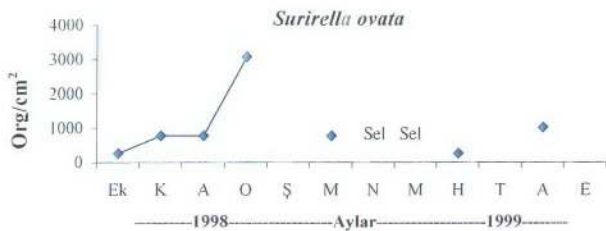
Şekil 19. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde tespit edilen *Ceratoneis arcus* yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 20. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Cymbella minuta* yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 21. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Gyrosigma acuminatum* yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 22 I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Surirella ovata* yoğunluğunun mevsimsel değişimi



Şekil 23. I. İstasyonda sedimanlar üzerinde rastlanan *Synedra ulna* yoğunluğunun mevsimsel değişimi

3.2.2. Epilitik Algler

Harşit Çayının kıyı bölgesinden alınan taş örneklerinin incelenmesi sonucunda *Bacillariophyta* (48), *Chlorophyta* (9), *Cyanophyta* (9) ve *Euglenophyta* (2) divizyolarına ait listede verilen toplam 68 takson tespit edilmiştir. Epilitik floranın % 70.58'ini oluşturan *Bacillariophyta* üyeleri % bolluk oranları bakımından devamlı fazla oranda bulunmuştur.

Bacillariophyta'ya ait *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (II. İstasyonda) ve *Cymbella minuta* gibi gerçek epilitik taksonların % bolluk oranları fazla olarak tesbit edilmiştir. Ayrıca taşların üzeri sedimanlarla kaplı olmasından dolayı aslında epipelik kökenli olan *Melosira varians*, *Ceratoneis arcus*, *Navicula odiosa* (IV ve V. istasyonlarda) *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* taksonlarına bol miktarda rastlanılmıştır.

Bacillariophyta dışındaki alglerden *Chlorophyta*'ya ait iplikli algler özellikle *Chladophora sp.* yaz ve sonbahar aylarında taşlar üzerinde çok iyi gelişmeler göstermiştir. *Cyanophyta*'ya ait *Oscillatoria* genusu üyelerinden *O. amoena* ve *O. formosa* diğerlerine oranla daha yaygın bulunmuşlardır. *Euglenophyta* üyeleri epilitik florada etkili olmamışlardır.

I., II., III., IV., V. istasyonlarda epilitik diyatome taksonlarının araştırma süresindeki % bolluk oranlarının değişimi Tablo 3 – 7'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Harşit Çayının I. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılımları (Sayılar her türün 100 diatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda birtane bulunan diatome + ile gösterilmiştir.)

Örnek Alınan Aylar	03.10.98	07.11.98	14.12.98	17.01.99	14.02.99	21.03.99	25.04.99	23.05.99	20.06.99	25.07.99	20.08.99	26.09.99
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melosira varians</i>	22	10	5	.	3	.	.	.	5	8	.	10
<i>Amphora ovalis</i>	.	.	.	3	3	5	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	4	5	11	15	40	35	.	.	18	.	.	4
<i>Coeconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	10	17	7	5
<i>Cymbella affinis</i>	.	17	.	5	10	2	.	.	3	.	7	.
<i>Cymbella minuta</i>	13	7	10	10	8	15	.	.	10	3	27	6
<i>Cymbella tumida</i>	.	5	.	.	.	.	.	.	.	3	33	7
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	.	.	8	.	5	3	.	.	.	.	.	7
<i>Didymosphenia geminata</i>	.	.	.	.	+	7	.	.	3	2	.	8
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	.	.	8	6	.	.	.	.	3	6	.	7
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	.	.	.	19	3	.	.	.	2	.	.
<i>Navicula cryptacephala</i>	4	.	35	.	.	3	.	.	4	2	.	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	37	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	10	16	.	12
<i>Navicula odiosa</i>	.	.	18	.	.	.	.	.	20	30	13	6
<i>Nitzschia sublinearis</i>	.	2	.	6	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Surirella ovata</i>	.	18	.	54	3	18	.	.	6	4	13	.
<i>Synedra ulna</i>	20	15	5	+	5	7	.	.	8	7	.	28

(-) Sel

Tablo 4 . Harşıt Çayının II. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılımları (Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Örnek Alınan Aylar Organizmalar	03.10.98	07.11.98	14.12.98	17.01.99	14.02.99	21.03.99	25.04.99	23.05.99	20.06.99	25.07.99	20.08.99	26.09.99
<i>Melosira varians</i>	.	+	5	+	+	2	.	.	7	.	15	6
<i>Amphora ovalis</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	15	.
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	.	.	.	3	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	+	11	65	35	13	.	.	12	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i>	10	4	13	.	+	2	.	.	.	22	2	7
<i>Cymbella affinis</i>	.	9	7	+	19	14	.	.	10	+	2	.
<i>C. cistula</i>	3	+	5	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>C. minuta</i>	8	8	7	4	16	24	.	.	4	+	+	.
<i>Cymbella tumida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	52	5
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	4	2	.	+	5	2	.	.	.	.	.	5
<i>Didymosphenia geminata</i>	2	.	.	.	+	2	.	.	.	2	.	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	8	.	7	.	.	.	.	.	.	.	6	13
<i>Gomphanema olivaceum</i>	.	.	.	4	5	12	.	.	3	.	.	.
<i>Gomphonema olivocoides</i>	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hantzschia amphioxys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Navicula cryptocephala</i>	4	16	35	.	.	2	.	.	10	.	.	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	50	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	10	17	+	12
<i>N. odiosa</i>	.	.	7	.	.	7	.	.	14	47	5	17
<i>N. rodiosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	7	3	.	.
<i>Surirella ovata</i>	.	15	.	20	7	10	.	.	10	.	+	.
<i>Synedra ulna</i>	8	28	3	+	4	6	.	.	10	3	.	34

(-) Sel

Tablo 5. Harşıt Çayının III. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılımları (Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Örnek Alınan Aylar Organizmalar												
	03.10.98	07.11.98	14.12.98	17.01.99	14.02.99	21.03.99	25.04.99	23.05.99	20.06.99	25.07.99	20.08.99	26.09.99
<i>Cyclotella kütziana</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melosira varians</i>	.	2	.	3	+	+	.	.	15	17	5	6
<i>Amphara ovalis</i>	.	.	.	.	5	.	.	.	.	2	7	.
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	.	.	.	8	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	4	38	41	40	16	.	.	7	.	.	2
<i>C. arcus</i> var. <i>ophtioxyx</i>	.	+	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	13	3	5
<i>Cymatopleura solea</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	13	3	5
<i>Cymbella affinis</i>	.	15	.	3	5	3	.	.	6	.	2	.
<i>C. minuta</i>	.	12	.	12	16	31	.	.	13	2	.	3
<i>Cymbella tumida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	9
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	.	9	14	.	7	7	.	.	.	3	.	5
<i>Didymosphenia geminata</i>	11	.	14	+	.	.	.	.	4	7	.	.
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	3	6	.	4	.	.	.	3	.	.	.
<i>Gomphonema olivacoides</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula cryptocephala</i>	62	9	.	.	.	+	.	.	.	.	3	26
var. <i>intermedia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i>	22	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.
<i>N. gothlandica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>N. odisa</i>	.	.	.	.	8	+	.	.	25	14	7	6
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	.	+	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Surirella ovata</i>	.	11	28	28	7	15	.	.	5	2	.	+
<i>Synedra ulna</i>	.	25	.	+	3	11	.	.	2	5	10	30

(-) Sel

Tablo 6 Harşit Çayının IV. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılımları (Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

Örnek Alınan Aylar Organizmalar	03.10.98	07.11.98	14.12.98	17.01.99	14.02.99	21.03.99	25.04.99	23.05.99	20.06.99	25.07.99	20.08.99	26.09.99
<i>Melosira varians</i>	*	4	+	+	+	+	-	-	15	10	13	6
<i>Amphora ovalis</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A.ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratoneis arcus</i>	-	3	35	40	40	29	-	-	19	2	-	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	-	6	7	+	-	-	-	-	-	7	25	5
<i>Cymbella affinis</i>	-	21	10	9	10	9	-	-	-	2	-	+
<i>C. minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.tumida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5
<i>C. ventricosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	3
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	-	3	20	+	23	3	-	-	-	-	-	4
<i>Didymosphenia geminata</i>	-	2	7	+	2	-	-	-	9	8	2	-
<i>Frustulia vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	6	9	10
<i>Gamphonema olivaceum</i>	-	-	10	6	8	9	-	-	-	-	-	+
<i>G. alivacoides</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	-	12	-	-	-	-	-	-	7	-	3	27
<i>N. odiosa</i>	-	-	-	4	2	17	-	-	30	38	28	11
<i>N. radiosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	+	9	4
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	+
<i>Surirella ovato</i>	-	29	10	28	6	17	-	-	6	2	-	+
<i>Synedra ulna</i>	-	18	-	3	5	11	-	-	7	2	6	20

(-) Sel

(*) Örnek alınmamıştır

Tablo 7. Harşıt Çayının V. İstasyonunda Epilitik Alglerin Dağılımları (Sayılar her türün 100 diyatome arasında bulunuş sayılarıdır. Her sayımda bir tane bulunan diyatome + ile gösterilmiştir.)

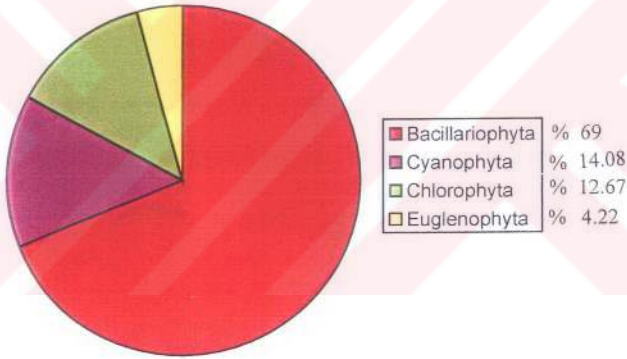
Örnek Alınan Aylar Organizmalar	03.10.98	07.11.98	14.12.98	17.01.99	14.02.99	21.03.99	25.04.99	23.05.99	20.06.99	25.07.99	20.08.99	26.09.99
<i>Melosira varians</i>	*	+	14	2	2	.	.	.	.	26	23	8
<i>Amphora ovalis</i>	.	.	.	.	+	3	.	.	.	.	.	.
<i>A.ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	.	.	.	7	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	2	.	22	20	27	.	.	6	7	.	+
<i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>amph.</i>	.	+	.	3	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i>	.	3	.	+	.	.	.	.	6	12	2	2
var. <i>euglypta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbella affinis</i>	.	28	.	9	32	7	.	.	.	5	3	2
<i>C. cymbiformis</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>C. minuta</i>	.	11	2	8	9	9	.	.	.	.	7	+
<i>C. tumida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	13
<i>Diatome vulgare</i> var. <i>brevis</i>	.	3	11	+	6	.	.	.	.	5	.	4
<i>Didymosphenia geminata</i>	.	.	8	+	+	+	.	.	3	12	2	.
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	.	.	39	.	.	.	.	.	10	2	7	5
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	3	.	14	6	7	.	.	.	.	2	.
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i>	.	26	18	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>N.cryptocephala</i> var. <i>veneta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	15	11	.	.
<i>N. gothlandica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.
<i>N. odiosa</i>	.	.	8	19	14	23	.	.	12	20	20	10
<i>Surirella ovato</i>	.	12	.	7	5	15	.	.	26	.	2	.
<i>Synedra ulna</i>	.	10	.	5	3	5	.	.	11	.	17	37

(-) Sel

(*) Örnek alınmamıştır.

4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME

Harşit çayının epipelik ve epilitik alg florasında tespit edilen toplam organizmanın % 69'unu *Bacillariophyta*, % 14.08'ini *Cyanophyta*, % 12.67'sini *Chlorophyta* ve % 4.22'sini *Euglenophyta* oluşturmaktadır (Şekil 24). Florada *Bacillariophyta* üyeleri takson çeşitliliği bakımından en önemli grubu oluştururken, *Cyanophyta*, *Chlorophyta* ve *Euglenophyta* üyeleri mevsimsel değişim gösterebilecek yoğunluğa erişmemişlerdir. Bu durum bentik alg florası incelenen diğer akarsularımızla uygunluk göstermektedir(6, 9, 17, 24, 29, 31).



Şekil 24. Harşit Çayı Epilitik ve Epipelik Alg Florasında Tesbit Edilen Toplam Organizmanın % Olarak Dağılımı

Fotoperiyot süresi ve su sıcaklığı alglerin gelişimi üzerine olumlu yönde etki ederken, suyun debisi bu ilişkiyi olumsuz yönde etkilemektedir (43). Özellikle sel zamanlarında suyun akış hızının yüksek olması epipelik ve epilitik alglerin bulundukları yerden ayrılarak akarsu boyunca taşınmasına neden olur. Ayrıca Round diyatomelerin

ilkbahar ve yaz aylarında çoğaldıklarını belirtmektedir(44). Bu durum Harşit Çayında açık bir şekilde gözlenmiştir. Su sıcaklığının ve fotoperiyot süresinin az olduğu kış aylarında alg florası takson çeşitliliği ve yoğunluğu bakımından en düşük değerlerde tespit edilmiştir. Buna karşılık su sıcaklığının arttığı ilkbahar ve yaz aylarında alg florası artış göstererek Temmuz ayında maksimum seviyesine ulaşmıştır. Floranın bu artışında ışık ve sıcaklığın yanı sıra, kış aylarında suyun az kullanılan besin tuzlarının zenginleşmeside etken olmuştur. Ancak Nisan – Mayıs aylarında oluşan seller florada hiç bir organizmanın bulunmayışına ve Haziran ayında yoğunluğun düşük olmasına neden olmuştur (Şekil 10)

Harşit Çayı epipelik ve epilitik alg florasında yaygın olarak tespit edilen *Melosira varians*, *Ceratoneis arcus*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymbella minuta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula odiosa*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna* taksonları ülkemizin diğer akarsularında da tespit edilmiştir (6, 9, 17, 24, 29, 31).

Harşit Çayında belirlenen istasyonlarda tespit edilen epipelik ve epilitik alglerin floristik kompozisyonunda ve fert sayılarında belirgin bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca habitatlar arasında karışım gözlenmiştir. Bunda istasyonların birbirine yakınlığının ve suyun akış hızının fazla olmasının etkisi büyüktür. Benzer durum ülkemizdeki Şana Deresi (6), Meram Çayı (9), Aras Nehri (17), Karasu (Fırat) Nehri (18), Sera Deresi (31), Keban Çayında (24) ve Samsun İncesu Deresinde (30) tespit edilmiştir.

Diatomeler dışında Harşit Çayı epipelik ve epilitik alg florasında özellikle yaz ve sonbahar aylarında *Chlorophyta*'dan *Cladophora* sp. taşlar üzerinde çok iyi gelişmeler gösterirken, *Cyanophyta*'dan *Oscillatoria* genusuna ait üyelere de sıkça rastlanılmıştır. *Euglenophyta* üyeleri florada önemli olmamışlardır. Benzer duruma Şana (6), Meram Çayı (9) Aras Nehri (17), Samsun İncesu (29), Sera (31) derelerinde de rastlanılmıştır.

Palmer (45)'in kirli suların indikatör algleri olarak belirttiği *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia sigmaidea* *Surirella ovata*, *Oscillatoria* ve *Euglena* üyeleri Harşit Çayında değişen oranlarda gözlenmiştir.

Sonuç olarak bu araştırmada Harşit Çayında kirlilik indikatörü alglerin bazılarının dominant olarak, bazılarının da az oranlar da tespit edilmesi çayın kirlenme tehdidi altında olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ

Araştırmanın sonucunu maddeler halinde özetlersek:

1. Ekim 1998- Eylül 1999 tarihleri arasında bir yıllık süre içinde ayda bir kez olmak üzere Harşit Çayından (Giresun) alınan su numunelerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucu; su sıcaklığı ile çözünmüş oksijen miktarı arasında ters bir orantının olduğu tespit edildi. Ayrıca pH yönünde suyun hafif alkali olduğu saptandı.
2. Harşit Çayı'nın 25 km. lik bölümünde belirlenen beş istasyonda epipelik ve epilitik alg florasının *Bacillariophyta* (49), *Cyanophyta* (10), *Chlorophyta* (9) ve *Euglenophyta* (3) olmak üzere toplam 71 takson'dan oluştuğu tespit edildi.
3. Tespit edilen kirlilik indikatörü algler göz önünde tutularak suyun kirlenme tehdidi altında olduğu sonucuna varıldı.

6. ÖNERİLER

Çay suyunda belirlenen çözünmüş oksijen, sıcaklık ve pH gibi parametrelere ek olarak suyun sertliğinin, asit bağlama gücünün, amonyak, nitrit, nitrat, karbon, sodyum, potasyum, azot, fosfor, kükürt, demir, mangan ve elektrik iletkenliği gibi parametrelerinin düzeylerinin de belirlenmesi ile suyun kirlilik düzeyinin tam olarak tespit edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca yörede bu tip çalışmaların sayısının artırılarak bölgedeki suların kirlilik seviyelerinin tespit edilmesi ve Türkiye Alg Florasının belirlenmesine katkıda bulunulmasının gerekliliğine inanmaktayız.

7. KAYNAKLAR

1. Altuer, Z., Gürbüz, H., Karasu (Fırat) Nehri Fitoplankton Üzerinde Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 3 (1989) 151 –176
2. Ertan, Ö.O., Gönülol, A., Morkoyunlu, A., Cire (Eğirdir- Isparta) Kaynağı Algleri XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül 1996, Ankara, Bildiriler Kitabı, 289 – 300
3. Yıldız, K., Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, I. Fitoplankton Topluluğu, S.Ü. Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi 3(1984) 213- 217
4. Sipal, U., Aysel, V., Güner, H., Bandırma Kuş Gölüne Dökülen Sığırcı Deresinin Alg Florası ve Çevrenin Kirlenmesine Etkisi, İ.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, 16/11 (1994).
5. Yıldız, K., Hatipoğlu, Ö., Ankara Çayı Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif bir çalışma
6. Şahin, B., Kolaylı, S., Baysal, A., Şana Deresi Epipelik ve Epilitik Algleri Üzerinde Bir Çalışma, Tr. J. Of Botany, (1998) 163 – 170
7. Altuner, Z., Pabuççu, K., Köprüköy- Deli Çermik Alg Florası I., İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, (1993) 1-2
8. Yıldız, K., Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar II Taş ve Çeşitli Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu, S.Ü. Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 3 (1984) 219 – 222
9. Yıldız, K., Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar, III. Sedimanlar üzerinde Yaşayan Alg topluluğu, Doğa Bilim Dergisi, 9, 2 (1985) 428 – 434
10. Yıldız, K., Porsuk Çayının Bacillariophyta Dışındaki Algleri, Doğa Botanik Dergisi, 2-3 (1987) 204 – 210
11. Yıldız, K., Özkıran, Ü., Kızılırmak Nehri Diyatomeleleri, Doğa- Tr. J. Botany, 15 (1991) 166- 188.
12. Yıldız, K., Hasbenli, A., Kızılırmak Nehrinin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif Bir Çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi , 1,2 (1993) 1 – 7
13. Yıldız, K. Özkıran, Ü., Çubuk Çayı Diyatomeleleri, Tr. of Botany, 18 (1994) 313 – 329

14. Yıldız, Atıcı. T., Sakarya Nehri Diyatomeleleri, Tr.of Botany, 20 (1996) 119 - 134
15. Ün, A., Yıldız K., Sakarya Nehrinin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi 1995
16. Yıldız, K., Sungur, D., Çubuk Çayı Bacillariophyta Dışındaki Algleri, Journal of the Institute of Science and Tecnology, Gazi Üniversitesi, 11, 2, (1998) 248 - 264
17. Altuner, Z., A Study of the Diatom Aras River, Turkey Nova Hedwigia, 46 (1988) 1255- 1263
18. Altuner, Z., Gürbüz, H., Karasu (Fırat) Nehri Epipelik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma, Doğa Tr. J. Of Botany, 15 (1991), 253 – 267
19. Albay, M. Aykulu, G., Göksu Deresinin (İstanbul) Algolojik Özellikleri (I. Planknotik), XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Temmuz 1994, Edirne Bildiriler Kitabı, 157 - 165
20. Ertan, Ö. Ö., Morkoyunlu, A., The Alg Flora of The Aksu Stream (Isparta-Turkey), Tr. J. Of Botany, 22 (1998) 239- 255
21. Morkoyunlu, A., Ertan, O.Ö., Köprüçay Irmağı (Aksu Deresi'nde Tespit Edilen Bazı Bacillariophyta Türleri), S.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak Dergisi, 4 (1995) 89 – 97
22. Kalyoncu, H., Isparta Çayı Algleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta
23. Uдах, A., Kırmır Çayı Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Ankara, Ağustos 1997
24. Aksın, M., Keban Çayı (Elazığ) Alg Florasının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat üniversitesi, Fen Bilimleri Endtitüsü, Biyoloji Anabilimdalı Elazığ 1997
25. Morkoyunlu, A., yıldırım, M. Z., Ertan, Ö. O., Pınar Pazarı Kaynakları (Eğirdir- Türkiye) Epipelik Alg Florası, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 5 (1996- 1997) 130- 137
26. Ertan, Ö. O., Gönüloğlu, a., Morkoyunlu, A., Cire (Eğirdir- Isparta) Kaynağı Algleri XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül 1996, Ankara, Bildiriler Kitabı, 289- 300