

**T.C.  
AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KILIÇÖZÜ DERESİ (KIRŞEHİR)  
EPİLİTİK ALGLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Nursel BÜLBÜL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KIRŞEHİR 2013**

**T.C.**  
**AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KILIÇÖZÜ DERESİ (KIRŞEHİR)**  
**EPİLİTİK ALGLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Nursel BÜLBÜL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Tülay (BAYKAL) ÖZER**

**KIRŞEHİR 2013**

**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü' ne**

Bu çalışma jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalı' nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan



Prof. Dr. Kazım YILDIZ

Üye



Doç. Dr. Mahmut YILMAZ

Üye



Doç. Dr. Tülay (BAYKAL) ÖZER

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2013

Doç. Dr. Mahmut YILMAZ  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Ahi Evran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

### KILIÇÖZÜ DERESİ (KIRŞEHİR) EPİLİTİK ALGLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Nursel BÜLBÜL

Yüksek Lisans Tezi  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tülay (BAYKAL) ÖZER

Kılıçözü Deresi boyunca Güzler ve Nasuhdede istasyonlarından alınan epilitik alg türlerinin mevsimsel değişimi ve bu değişime etki eden suyun bazı fiziksel kimyasal özellikleri 2011 Nisan- 2012 Mart tarihleri arasında incelenmiştir. Alglerin bolluğu fiziksel ve kimyasal parametrelerden etkilenmiştir. Güzler istasyonunda en yüksek organizma yoğunlukları Nisan hariç Mayıs-Kasım aylarında, Nasuhdede istasyonunda ise Ağustos ve Eylül hariç Nisan- Kasım aylarında gözlemlenmiştir.

Araştırma süresi boyunca diyatome türleri toplam organizmanın % 87' sini oluşturmuştur. İncelemeler sonucunda toplam 36 Diyatome türü teşhis edilmiştir. *Diatoma vulgare*, *Achnanthes minutissima*, *Rhoicosphenia abbreviata* epilitik dominant türler olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Alglar, Bacillariophyceae, Epilitik Diyatome, Kılıçözü Deresi

## ABSTRACT

Ahi Evran University  
Institute of Science

### A RESEARCH ON THE EPILITHIC ALGAE OF KILIÇÖZÜ STREAM (KIRSEHIR)

Nursel BÜLBÜL

Master' s Thesis  
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Tülay (BAYKAL) ÖZER

The seasonal variations of epilithic algal samples taken from Güzler and Nasuhdede stations along Kılıçözü stream, and some physical and chemical properties of the water which had influence on these changes were investigated between April 2011 and March 2012. The abundance of algae was influenced by the physical and chemical parameters. The highest organism densities were observed in May-November, excluding April at the Güzler station; and in April-November excluding August and September at the Nasuhdede station.

Throughout the research, 87 % of the total organisms comprised of diatoms. At the end of the studies, a total of 36 species were identified. *Diatoma vulgaris*, *Achnantheidium minutissimum* and *Rhoicosphenia abbreviata* were found as the epilithic dominant species.

**Keywords:** Algae, Bacillariophyceae, Epilithic Diatom, Kılıçözü Stream

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişme katkıda bulunan danışman hocam sayın Doç. Dr. Tülay (BAYKAL) ÖZER' e, laboratuvar malzemeleri temini aşamasında yardımlarını esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut ERBEY ve tüm teknik ve idari desteğini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Mahmut YILMAZ' a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tüm arazi çalışmalarım boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Ali İhsan KARAYEL ve Ahmet DEMİREL' e, suyun fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılmasında özenle çalışan Devlet Su İşleri (DSİ) çalışanlarına, gerekli olan araç-gereçlerin temininde desteğini esirgemeyen Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje Yönetim Ofisi' ne teşekkürlerimi sunarım.

Her durumda göstermiş oldukları destek ve anlayışlarından dolayı Güven BUL ve Merve YUMUŐAK' a, bu günlere gelmeye vesile olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem Döndü BÜLBÜL ve babam Yüksel BÜLBÜL' e sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
TABLOLAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI (KURAMSAL ÇERÇEVE).....</b>	<b>4</b>
<b>3. MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>12</b>
3.1. Araştırma Alanının Yeri.....	12
3.1.1. Araştırma Alanının Özellikleri.....	13
3.1.2. Araştırma Alanının İklimi.....	13
3.2. Örnek Alma İstasyonları.....	18
3.2.1. Birinci İstasyon Bölgesi.....	18
3.2.2. İkinci İstasyon Bölgesi.....	18
3.3. Su Örneklerinin Alınması.....	19
3.4. Epilitik Alg Örneklerinin Alınması.....	20
3.5. Biyolojik Bulguların İstatistiksel Analiz Metodları.....	21
3.5.1. Baskınlık Analizi.....	21
3.5.2. Sıklık Analizi.....	22
3.5.3. Benzerlik Analizi.....	23
3.5.4. Çeşitlilik Analizi.....	23
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>26</b>
4.1. Suyun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.....	26
4.1.1. Derinlik.....	27
4.1.2. Sıcaklık.....	28
4.1.3. pH.....	28
4.1.4. Elektriksel İletkenlik.....	29
4.1.5. Çözünmüş Oksijen.....	29

4.1.6. Tuzluluk.....	29
4.1.7. Akış Hızı.....	30
4.2. Kılıçözü Deresi' nin Algolojik Özellikleri.....	31
4.2.1. Yoğun Olarak Belirlenen Taksonların İstasyonlara Göre Baskınlık Durumları.....	45
4.2.1.1. <i>Diatoma vulgaris</i> (Bory de Saint –Vincent).....	45
4.2.1.2. <i>Achnanthis minutissimum</i> (Kützing).....	46
4.2.1.3. <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot.....	47
4.2.1.4. <i>Navicula cryptocephala</i> (Kützing).....	48
4.2.1.5. <i>Encyonema minutum</i> (Hilse).....	49
4.2.2. Epilitik Diyatomeler Bakımından İstasyonların Benzerlik Değeri.....	50
4.2.3. Epilitik Alglerin İstasyonlara Göre Çeşitlilik Değerleri.....	51
4.2.4. Teşhis Edilen Bazı Diyatomların Özellikleri.....	51
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>56</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>61</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>68</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>74</b>



## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Kırşehir ili son 62 yılın aylık ortalama yağış miktarı (kg/m <sup>2</sup> ).....	14
<b>Tablo 3.2.</b> Kırşehir ili 2000- 2012 aylık ortalama yağış miktarları (kg/m <sup>2</sup> ).....	14
<b>Tablo 3.3.</b> Kırşehir ili son 62 yılın aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	15
<b>Tablo 3.4.</b> Kırşehir ili 2000- 2011 aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	15
<b>Tablo 3.5.</b> Kırşehir ili 2000-2010 aylık ortalama nisbi nem değerleri (%).....	16
<b>Tablo 3.6.</b> Kırşehir ili 2000-2010 aylık ortalama rüzgar hızı değerleri (m/sn).....	17
<b>Tablo 3.7.</b> Uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama değerler (1960- 2012) Kırşehir.....	17
<b>Tablo 3.8.</b> Bentos türlerinin birey sayılarından elde edilen $H'$ (Shannon- Weaver) indeks sonuçlarına göre deniz tabanının ekolojik kalite durumları.....	25
<b>Tablo 4.1.</b> Kılıçözü Deresi suyunun bazı kimyasal özellikleri.....	26
<b>Tablo 4.2.</b> Kılıçözü Deresi suyunun bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	30
<b>Tablo 4.3.</b> Kılıçözü Deresi suyunun istasyonlar ve aylara göre akış hızı (m <sup>3</sup> /s).....	30
<b>Tablo 4.4.</b> Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen epilitik alg türlerinin istasyonlara göre dağılım listesi.....	32
<b>Tablo 4.5.</b> Epilitik alg topluluklarının mevsimsel dağılışına ilişkin bazı veriler (Orgx10 <sup>-6</sup> cm <sup>-2</sup> ).....	37
<b>Tablo 4.6.</b> Kılıçözü Deresi epilitik diyatomlarının nisbi dağılımları.....	42
<b>Tablo 4.7.</b> Epilitik diyatomelere göre istasyonların benzerlik indeksi.....	50

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Kılıçözü Deresi' nin konumu ve istasyonların yerleri.....	12
Şekil 3.2. Kırşehir Kılıçözü Deresi birinci istasyon görüntüsü.....	18
Şekil 3.3. Kırşehir Kılıçözü Deresi ikinci istasyon görüntüsü.....	19
Şekil 4.1. Kılıçözü Deresi' ndeki derinliğin istasyonlara ve aylara göre değişimi (cm).....	27
Şekil 4.2. Kılıçözü Deresi' nin sıcaklık (°C) değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi.....	28
Şekil 4.3. Kılıçözü Deresi' nin pH değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi.....	29
Şekil 4.4. Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen epilitik alglerin istasyonlara göre dağılımı.....	31
Şekil 4.5. Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen diyatome ve diyatome dışı epilitik alglerin dağılımı.....	36
Şekil 4.6. Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen diyatome ve diyatome dışı epilitik alglerin mevsimsel dağılımı.....	36
Şekil 4.7. Kılıçözü Deresi 1.istasyonunun epilitik alg yoğunluğu ve suyun bazı fiziksel-kimyasal bulguları arasındaki mevsimsel değişim.....	38
Şekil 4.8. Kılıçözü Deresi 2.istasyonunun epilitik alg yoğunluğu ve suyun bazı fiziksel-kimyasal bulguları arasındaki mevsimsel değişim.....	38
Şekil 4.9. <i>Diatoma vulgaris</i> , <i>Achnantheidium minutissimum</i> ve <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> ' nın 1. istasyona ait aylık nisbi dağılımları.....	39
Şekil 4.10. <i>Diatoma vulgaris</i> , <i>Achnantheidium minutissimum</i> ve <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> ' nın 2. istasyona ait aylık nisbi dağılımları.....	40
Şekil 4.11. <i>Navicula cryptocephala</i> , <i>Encyonema minutum</i> ve <i>Cymbella affinis</i> ' nin 1. istasyona ait aylık nisbi dağılımları.....	40
Şekil 4.12. <i>Navicula cryptocephala</i> , <i>Encyonema minutum</i> ve <i>Cymbella affinis</i> ' nin 2. istasyona ait aylık nisbi dağılımları.....	41
Şekil 4.13. <i>Diatoma vulgaris</i> (Bory de Saint –Vincent)' in yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları.....	46

<b>Şekil 4.14.</b> <i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) ’ nın yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları.....	47
<b>Şekil 4.15.</b> <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> ((C. Agardh) Lange-Bertalot) ’ nın yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları.....	48
<b>Şekil 4.16.</b> <i>Navicula cryptocephala</i> (Kützing) ’ nın yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları.....	49
<b>Şekil 4.17.</b> <i>Encyonema minutum</i> (Hilse) ’ nın yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları.....	50
<b>Şekil 4.18.</b> Kılıçözü Deresi epilitik alglerinin istasyonlara göre Shanon Weaver (H') çeşitlilik değerleri.....	51
<b>Şekil 4.19.</b> <b>a.</b> <i>Achnantheidium minutissimum</i> , <b>b.</b> <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> , <b>c.</b> <i>Nitzschia angustata</i> , <b>d.</b> <i>Nitzschia constricta</i> , <b>e.</b> <i>Cymbella affinis</i> , <b>f.</b> <i>Encyonema minutum</i> .....	68
<b>Şekil 4.20.</b> <b>a.</b> <i>Cymbella sinuata</i> , <b>b, c.</b> <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> , <b>d.</b> <i>Diatoma vulgare</i> , <b>e, f.</b> <i>Fragilaria ulna</i> .....	69
<b>Şekil 4.21.</b> <b>a.</b> <i>Gomphonema augur</i> , <b>b.</b> <i>Gomphonema gracile</i> , <b>c.</b> <i>Gomphonema olivaceum</i> , <b>d.</b> <i>Gomphonema parvulum</i> , <b>e.</b> <i>Geissleria decussis</i> , <b>f.</b> <i>Navicula cryptocephala</i> .....	70
<b>Şekil 4.22.</b> <b>a.</b> <i>Navicula margalithii</i> , <b>b.</b> <i>Navicula tripunctata</i> , <b>c.</b> <i>Navicula trivialis</i> , <b>d.</b> <i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> , <b>e.</b> <i>Navicula vulpina</i> , <b>f.</b> <i>Surirella ovalis</i> .....	71
<b>Şekil 4.23.</b> <b>a.</b> <i>Nitzschia</i> sp., <b>b.</b> <i>Nitzschia amphibia</i> Grunow, <b>c.</b> <i>Surirella</i> sp., <b>d. e. f.</b> <i>Cymbella helvetica</i> Kützing.....	72
<b>Şekil 4.24.</b> <b>a. b.</b> <i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst, <b>c.</b> <i>Navicula cryptotenella</i> Brebisson ex Kützing, <b>d.</b> <i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>Brebissonii</i> .....	73

## SİMGELER VE KISALTMALAR

°C : Santigrat derece

EC : Elektriksel iletkenlik

$H'$  : Shannon-Weaver İndeksi

mg/L : Miligram litre

pH : H iyonu derişiminin 10 tabanında (-) logaritması

Syn : Sinonim, aynı veya eşit

$\mu$  ve  $\mu\text{m}$  : Mikron ve mikrometre

$\mu\text{S/cm}$  : Mikro Siemens/santimetre

$\text{kg/m}^2$  : Metrekareye düşen kilogram

D.M.İ : Devlet Meteoroloji İşleri

Si : Silis

$\text{KMnO}_4$  : Potasyum permanganat

## 1.GİRİŞ

İnsanların bütün faaliyetlerini ve bütün biyolojik yaşamı ayakta tutan su, yeryüzünde en çok bulunan maddedir. Organizmalara yaşam ortamı ihtiva etmesi ve insan vücudunun metabolizma faaliyetlerinde hayatsal önem taşıması nedeniyle araştırmacıların devamlı dikkatini çekmiştir. Suyun özelliklerinin, hayatını suda geçiren canlıların ve bu canlıları etkileyen çevresel faktörlerin biliniyor olması son derece önemlidir.

Akarsular dünyada içme suyu, tarımsal sulama, elektrik enerjisi elde etme, balıkçılık ve daha birçok açıdan büyük önem taşımaktadır. Suyun bol olduğu akarsu havzaları, göl ya da deniz çevreleri birçok canlıya ev sahipliği etmekte ve dünya nüfusunun hızla artışına paralel olarak gelişen endüstrileşme sonucunda akarsulardaki atık su miktarı giderek artmaktadır. Bu alanlarda çeşitli amaçlar için inşa edilen yapılar ve kurulan sanayi tesisleri habitatların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde değişiklikler meydana getirmektedir. Bu değişiklik sonucu meydana gelen kirlilik canlıların hayatlarını sürdürebilmelerini günden güne zorlaştırmaktadır. Bazı türler kirlenmenin etkisindeki ortam şartlarına uyum gösteremeyerek yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalırken bazı türler ise çoktan yok olmaktadır. Türlerin yok olmasıyla biyolojik tür çeşitliliğinde önemli düşüşler kaydedilmekte ve çevredeki doğal dengede problem ortaya çıkmaktadır.

Sucul ortamda en yaygın bulunan canlı grubu alglerdir. Algler bağımlı (bentik) ve suda serbest (fitoplankton) olarak yaşamaktadır. Bağımlı algler bitki üzerinde (epifitik), taş ve sert yüzeyler üzerinde (epilitik), hayvanların üzerinde (epizoik), sediment ve kum üzerinde (epipelik) yaşamlarını sürdürürler. Algler sucul ekosistemin birincil üreticileridir. Fotosentez sonucu hem su içine hem de dış ortama verdikleri oksijen, dünya üzerindeki yaşamı destekleyen sistemin hayati bir parçasıdır.

Sucul ekosistemin yapısında meydana gelen değişiklikler fitoplanktonu en hızlı etkileyen faktörlerdir. Su ekosistemindeki alglerin sayı ve tür zenginlikleri buldukları sucul ortamın verimliliği hakkında bilgi verir. Kirlilik indikatörü olan bazı alg türleri de çevre kirliliğinin derecesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir.

Biyoteknolojik çalışmaların gelişmesiyle algler ticari ve ekonomik değer kazanmaya başlamıştır. Dünya nüfusunun hızla artması ve buna bağlı olarak mevcut besin kaynaklarının giderek azalması, sucul organizmaların önemini daha da artırmaktadır. İç sularımızın bir besin ve gelir kaynağı haline gelmesi ile zincirin ilk halkasını oluşturan algler ve bunları etkileyen çevre faktörlerinin bilinmesi önemlidir.

Diyatomeler aşırı derecede yaygın organizmalardır. Özellikle tatlı su ve deniz fitoplankton populasyonlarında dikkati çekerler. Yapısal gelişimlerini ayırt etmek mümkün olmakla birlikte şekillerindeki çizgilerin son derece özgün olmasıyla teşhis edilebilirler.

Diyatomelerin hücre duvarı silisli (kabuk) yapıda olup parçalanmaya karşı dirençli olduğundan su kaynaklarının önceki yıllardaki durumunu incelemek amacıyla kullanılır. Algler, temel nutrientler, ortamın organik maddece zenginleşmesi, ayrıca indikatör temel iyonlar, çözünmüş oksijen, pH konsantrasyonları gibi ortamın su kalitesini belirleyen koşulların ve akarsuyun mikrohabitat koşullarının mükemmel göstergeleridir (Porter, 2008). Tuzluluk, pH, trofik düzeyi ve su kalitesi belirlemek amacıyla da bir çok diyatome türü indikatör olarak kullanılır (Ulusoy, 2006).

Akarsu sistemleri endüstriyel gelişim, altyapı sorunları ve modern tarım yöntemlerinden uzak kalmasıyla ötrofikasyon tehidi altındadır. Bu durumu birçok parametre desteklemektedir. Şehir merkezinde yaşayanlar Kılıçözü Deresi' nden 15-20 yıl öncesine kadar balık tuttıklarını söylerken bugün bu bölgenin dip çamurlarında koyulaşmalar gözlemlenmektedir. Sucul alanlardaki değişimin boyutlarının belirlenebilmesi için önce fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin açığa çıkarılması sonrasında da zaman zaman incelemelerin tekrarlanması gerekir. Bu doğrultuda Türkiye' de yapılan araştırmalar yetersizdir. Bu hususta su kaynaklarının trofik durumunun belirlenmesi ve nasıl önlemler alınabileceğine dair düzenlemeler yapılmalıdır ((Baykal) Özer, 2012).

Bu çalışmada Kılıçözü Deresi' nin belirlenen iki istasyonunda epilitik alg florası, mevsimsel değişimi ve floranın değişimini etkileyen suyun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Suyun akış hızı ve nutrient etkisi

bağlı yaşayan alglerin bolluklarındaki değişiminde sıcaklık, pH, tuzluluk, iletkenlik, çözünmüş katı madde ve ışık gibi temel parametreler kadar etkili olabilmektedir.

Elde edilen tüm bu verilerin Kılıçözü Deresi' nin epilitik alg florasının belirlenmesi, bu bölgede yapılacak olan diğer araştırmalara ve Türkiye Alg Florası' nın oluşmasına da katkı sağlayacağı umulmaktadır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI (KURAMSAL ÇERÇEVE)

Ülkemizde alglerle ilgili olarak akarsularda yapılan çalışmalar göllerde yapılan çalışmalardan daha fazladır. Çalışmaların çok fazla sayıda olması nedeniyle burada akarsular üzerine gerçekleştirilmiş olan bazı araştırmalar alınmış ve kısaca özetlenmiştir.

Adrian (2011), yapmış olduğu bir çalışmada Cerna Nehri' nin (Romanya) su kalitesi bazı diyatome indeksleri kullanarak tespit etmiştir. Cerna Nehri' nin su kalitesinin istasyonlara ve mevsimlere göre değişiklik sergilediği ve Biyolojik Diyatome İndeksine göre nehrin sularının % 92' sinin oligotrofik karaktere sahip olduğunu açıklamıştır.

Akbulut (2003), yapmış olduğu çalışmasında Sultan Sazlığı' nın planktonik diyatomlarını inceleyerek toplamda 75 takson kaydetmiştir. *Fragilaria*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, *Epithemia* cinslerinin yoğun olarak gözlemlendiğini açıklamıştır.

Aksın ve ark. (1999), Keban Çayı' nın algleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, Cyanophyta, Chlorophyta, Dinophyta ve Bacillariophyta bölümlerine ait toplam 70 takson teşhis etmişlerdir. Bacillariophyta bölümünün dominant olduğunu, *Navicula radiosus* Kützing, *Navicula pupula* Kützing, *Navicula dicephala* (Ehrenberg) W. Smith, *Cymbella affinis* Kützing, *Cymbella muelleri* Hustedt, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg ve *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow taksonlarının fitoplanktonda yoğun olarak bulunduğunu açıklamışlardır.

Altuner ve Gürbüz (1989), Karasu Nehri' nde yapmış oldukları çalışmada epipelik flora içinde Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, ve Bacillariophyta' ya ait olmak üzere toplam 145 takson teşhis etmişler ve Bacillariophyta' ya ait taksonların dominant organizmalar olduklarını belirterek yaz ve sonbahar başlarında birey sayılarında artış meydana geldiğini açıklamışlardır.

Atıcı ve ark. (2003), yapmış oldukları araştırmada Delice Irmağı alglerini farklı habitatlardan (epipelik, epifitik, epilitik, plankton) alınan örneklerde incelemiş toplam 68 takson tespit etmişlerdir. Bunlardan 36 tanesinin Heterokontophyta, 17 tanesinin Chlorophyta, 11 tanesinin Cyanobacteria, 2 tanesinin Euglenophyta ve 2 tanesinin de Dinophyta' ya ait türlerden oluştuğunu açıklamışlardır.



Atıcı ve Ahıska (2005), Ankara Çayı' nda yapmış oldukları çalışmada alınan örneklerde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divisiolarına ait toplam 151 takson teşhis etmiş bunlardan 86 tanesinin Bacillariophyta, 31 tanesinin Chlorophyta, 25 tanesinin Cyanophyta ve 9 tanesinin Euglenophyta' ya ait olduğunu açıklamışlardır.

Aysel ve ark. (2001), yapmış oldukları çalışmada İzmir ili sınırları içindeki Laka Deresi' nin makro ve mikro alglerini incelemişler ve Bacillariophyta (25 takson), Chlorophyta (20 takson), Cyanophyta (17 takson) ve Euglenophyta (5 takson) olmak üzere toplam 67 takson tespit etmişlerdir. Taksonların bölümlere göre dağılışından ve suyun kimyasal analizleri sonucundan yola çıkarak suyun içilebilir nitelikte olduğunu belirlemişler ve bu derede en fazla Bacillariophyta, daha sonra Chlorophyta ve Cyanophyta üyelerinin bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Laka Deresi' ndeki takson sayısının Türkiye tatlısu takson sayısının % 4.61' ini teşkil ettiğini açıklamışlardır.

Barlas ve ark. (2001), çalışmalarını yürüttükleri Sarıçay' ın epilitik diyatomlarını 3 ayrı istasyonda incelemiş ve toplamda 54 takson tespit etmişlerdir.

Barlas ve ark. (2002), aylık periyotlarla Akçapınar Deresi ve Gökova Kadın Azmağı Deresi (Muğla)' nin epilitik alg florasını incelemişler ve Cyanophyta, Chlorophyta, Rhodophyta, Bacillariophyta' ya ait toplam 71 takson tespit etmişlerdir. Yoğun olarak gözlemledikleri türlerin *Cymbella tumida* Grunow ve *Cocconeis placentula* Ehrenberg olduğunu belirtmişlerdir. Akarsuların bazı fiziko-kimyasal parametrelerini de ölçerek biyolojik bulgulara göre su kalitesini sınıflandırmışlardır.

Baykal Özer (2012), Kılıçözü Deresi' nde yaptıkları incelemede epifiton alg türlerinin kompozisyonu incelemiş, her zaman diyatomelerin toplam organizma yoğunluğunun çoğunu oluşturduğunu belirtmiştir.

Çelik ve Ongun (2007), Ocak 2003 ile Aralık 2005 tarihleri arasında yapmış oldukları araştırmada Manyas Gölü' ne atık giriş noktasında ve suyun çıkış noktasında alg florasının mevsimsel değişimi ve buna etki eden su debisi, sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, bulanıklık, nitrat, amonyum ve fosfor gibi parametreleri belirli periyotlarda incelemişlerdir. 58 Bacillariophyta, 55 Chlorophyta, 18 Cyanobacteria, 22 Euglenophyta' ya dahil olmak üzere toplam 153 tür teşhis etmişlerdir. Elektriksel iletkenlik, nitrat, amonyum ve fosfor miktarının atık girişinin

olduğu kısımda çıkış kısmından yüksek olduğunu gözlemişlerdir. Algal florada ise her iki habitatta da baskın fitoplankton grupları diyatome ve siyanobakteriler olmuştur. Bacillariophyta grubu üyeleri kış ve ilkbahar aylarında, Cyanobacteria grubu üyeleri yaz ve sonbahar aylarında artış göstermişlerdir.

Çevik ve ark. (2008), yapmış oldukları araştırma Doğu Akdeniz'de Çukurova Deltası'nda yer alan Akyatan ve Tuzla Lagünleri' nin algal çeşitliliği ve mevsimsel değişimi üzerinedir. Lagünleri 2000 Aralık-2001 Kasım tarihleri arasında düzenli periyotlarla incelemişler, lagünlerde 42 Bacillariophyta, 15 Dinophyta, 10 Cyanophyta ve 3 Chlorophyta olmak üzere 4 divizyoya ait toplam 70 takson teşhis etmişlerdir. Organizma sayısı Akyatan Lagünü' nde kış ve ilkbahar, Tuzla Lagünü' nde ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde yüksek olduğunu gözlemişlerdir.

Çiçek ve ark. (2010), yapmış oldukları çalışmada Darıören Deresi ve Isparta Çayı epilitik alglerinin mevsimsel gelişimini incelemiş Bacillariophyta üyelerinin baskın olduğu görülmüş, *Cymbella affinis* Kütz., *Diatoma vulgare* Bory., *Gomphonema parvulum* var. *micropus* (Kütz.) Cleve, *Meridion circulare* Agardh, *Navicula accomoda* Hustedt, *N. atomus* (Naeg) Grun., *N. gracilis* Ehr., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, *Surirella ovata* Kütz., *Tabellaria flocculosa* baskın bulunan türler olduğunu açıklamışlardır.

Çoban (2005), Sakarya Nehri' nin kaynağını oluşturan Sivrihisar Balıkdanı bölgesinde yapmış olduğu çalışmada Bacillariophyta' ya ait 42, Chlorophyta' ya ait 5, Cyanophyta' ya ait 1 ve Rhodophyta' ya ait 1 takson olmak üzere toplam 49 takson teşhis etmiş, *Cocconeis pediculus* Ehr., *Gomphonema truncatum* Ehr., *Navicula cuspidata* Kütz., *Cymbella affinis* Kütz. ve *Oscillatoria tenuis* C.A. Agardh' un en çok gözlenen taksonlar olduklarını açıklamıştır.

Dere (2007), Melendiz Çayı' nda seçilen 5 istasyonda epilitik diyatome florasının kompozisyonu ve yoğunluğunun mevsimsel değişimi araştırmıştır. Akarsuyun sıcaklık, ph ve hızına bağlı olarak organizmaların bolluğundaki farklılaşmaları incelemiştir. Yapılan incelemeler sonucunda *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula tripunctata*, *Cymbella ventricosa*, *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia palea* türlerinin Melendiz Çayı' nda dominant türler olduğunu belirtmiştir.

Duran ve ark. (2003), Kelkit Çayı üzerine yapmış olduğu çalışmada çayda bulunan alg, Sarkodina, Rotifera ve macroinvertabralarını teşhis ederek suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilendirmiştir.

Gönüloğlu ve Arslan (1992), yapmış oldukları çalışmada İncesu Deresi' nin epipelik, epifitik ve epilitik alg florasını incelemişler ve Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, ve Bacillariophyta bölümlerine ait olmak üzere toplam 150 takson teşhis etmişlerdir. Bacillariophyta türlerinin baskın olmalarıyla birlikte *Achnanthes*, *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Cocconeis*, *Cymbella* ve *Gomphonema* cinsine ait türlerin yoğun olarak gözlemlendiğini açıklamışlardır.

Gürbüz ve Kıvrak (2002), Karasu Nehri epilitik diatomeleri üzerine yaptıkları çalışmada 22 cinse ait toplam 73 takson teşhis etmişler ve bu taksonların yoğunluklarını 7 istasyonun GI (Generic Index), TDI (Trophic Diatom Index), SI (Saprobic Index) değerleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Kalyoncu (2002), Aksu Çayı' nda yaptığı çalışmada, epilitik algleri incelemiş, Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Rhodophyta ve Bacillariophyta bölümlerine ait toplam 142 takson teşhis etmiştir. İncelemeleri sonucunda Bacillariophyta' nın hem takson hem de organizma sayısı bakımından baskın olduğunu açıklamıştır.

Kalyoncu ve ark. (2009), Aksu Çayı' nda yapmış oldukları çalışmalarında Bacillariophyta 80, makrozoobentik omurgasız 105, balık 13, sucul makroskopik bitki 7 ve Charophyta 2 olmak üzere toplam 200 takson teşhis etmişlerdir. Bacillariophyta' ya ait en baskın taksonların *Achnanthes minutissimum* de Breilsson, *N. palea* ve *Cocconeis pediculus* Ehr. olduğunu açıklamışlardır.

Kara ve Şahin (2001), Araştırmasını yürüttükleri Değirmen Deresi' nin epipelik ve epilitik alg florasını inceleyerek Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta' yı içeren toplam 74 takson tespit etmişlerdir. Bacillariophyta' ya ait taksonları yoğun olarak gözlemlenmişlerdir.

Kılınç (1999), Tecer Irmağı'nın epipelik, epifitik ve epipelik florasını incelemek üzere yapmış olduğu çalışmada Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta bölümlerine ait toplam 69 takson teşhis etmiş ve dominant organizma grubunun ise Bacillariophyta' ya ait olduğunu açıklamıştır.

Kıvrak ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada Akarçay' ın bentik diyatome komunitesinde dominant türlerin hem epipelik, hem de epifitik toplulukta çayın başlangıç kısmı ile son kısmında farklı olduğu belirtmiştir. Çalışmanın sonucunda Çayın başlangıç kısmında (I. ve II. istasyon) *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema minutum*, *Navicula cryptocephala* ve *Ulnaria ulna* hem epipelik hem de epifitik diyatome topluluğunda dominant olurken *Sellaphora pupula*, *Nitzschia tubicola*, *Cymatopleura solea*, *Amphora veneta* ve *Amphora pediculus*' un sadece epipelik diyatome topluluğunda, *Gomphonema parvulum* ve *Gomphonema angustatum*' un epifitik diyatome topluluğunda dominant diyatome türleri olduğunu açıklamışlardır. Çayın aşağı kısmında ise (III. ve IV. istasyon) *Nitzschia palea*' nın hem epipelik hem de epifitik diyatome topluluğunda dominant takson olduğunu açıklamalarına eklemiştir.

Morkoyunlu (1995), yapmış olduğu çalışmada Aksu Deresi alg florasını incelemiş ve Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta' ya ait olmak üzere toplam 80 tür tespit etmiştir.

Mumcu ve ark. (2009), Dipsiz ve Çine çaylarında epifitik algler üzerine yapmış oldukları çalışmada, Bacillariophyta'ya ait toplam 63 takson teşhis etmişlerdir.Çalışmada *Nitzschia* (9), *Cymbella*(7), *Navicula* (6) ve *Gomphonema* (5) en fazla taksonla temsil edilen cinsler olmaktadır. *Melosira varians* C. A. Agardh (% 16.13), *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot (% 8,84), *Cocconeis pediculus* Ehrenberg (% 7.54), *Diatoma vulgare* Bory (% 5.71), *Synedra tabulata* (Agardh) Kützing (% 5.24), *Cocconeis placentula* (Ehrenberg) (% 4.89) ve *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory (% 4.87)' nin ise en baskın taksonlar olduklarını açıklamışlardır.

Öterler ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada Sazlıdere Deresi' nin algal florasını ve mevsimsel değişimini belirlemek amacıyla belirledikleri 4 istasyonda örneklemeler yapmış dere florasında Bacillariophyta (33), Chlorophyta (10), Euglenophyta (7) ve Cyanophyta (3) divizyonlarına ait olmak üzere toplam 53 takson teşhis etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda Sazlıdere Deresi' nde Bacillariophyta' ya ait örneklerin yıl boyunca baskın konumda bulunduğunu açıklamışlardır.

Solak (2011b), Porsuk Çayı Yukarı Havzası' nda yapmış olduğu bir çalışmada, çeşitli diyatome indeksleri kullanarak bölgenin su kalitesini tespit

etmiş Trofik Diyatome İndeksine göre, kaynağa yakın bölgelerin oligo-mezotrofik, yoğun kirlilik mevcudiyetinin bilindiği Kütahya çıkış bölgesinde ise hipertrofik su kalitesine sahip olduğunu açıklamıştır.

Solak ve ark. (2012), Felent Çayı' nda yapmış oldukları incelemede topladıkları 41 epilitik diyatome örneğini incelenmiş ve toplam 117 takson teşhis etmişlerdir. *Nitzschia* (13)' nin en baskın cins olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Tür çeşitliliğinin ise kış döneminde yaz dönemine oranla daha fazla olduğunu açıklamışlardır.

Sönmez ve Çağlar (2009), Bölükçalı Deresi' nde yapmış oldukları araştırmada epilitik diyatome incelemişler, derenin sıcaklık, pH ve çözünmüş oksijen değerlerini ölçmüşlerdir. Bölükçalı Deresi epilitik diyatome arasında dominant olarak bulunan genusların *Cyclotella*, *Cymbella*, *Navicula* ve *Achnanthes*' den oluştuğunu, *Epithemia*, *Surirella*, *Nitzschia*, *Rhoicosphenia*, *Gomphonema*, *Amphora* ve *Cocconeis*' in tespit edilen diğer genuslar olduğunu belirtmişlerdir. Bu diyatome istasyonlara ve mevsimlere bağlı değişimleri fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte açıklamışlardır.

Şen ve ark. (1990), evlerden gelen deterjanlı suların karıştığı bir kanalda alg gelişimini epilitik ve epipelik flora içinde izlemiş epilitik floranın Cyanophyta ve Bacillariophyta' ya ait taksonlardan oluştuğunu, *Oscillatoria* ve *Nitzschia*' ya ait türlerin baskın olduğunu ifade etmişlerdir. Epipelik florada ise *Nitzschia* türlerinin baskın olduğunu belirtmişlerdir.

Temel (1994), Riva Deresi fitoplanktonları üzerine yapmış olduğu çalışmada Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Pryyophyta ve Bacillariophyta bölümlerine ait olmak üzere toplam 65 takson tespit etmiş ve Bacillariophyta üyelerinin dominant olduğunu bildirmiş, *Cyclotella ocellata* Pantocsek, *Navicula gracilis* Ehrenberg, *Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith ve *Synedra acus* Kützing türlerinin dominant olarak gözlemlendiğini açıklamışlardır.

Tokatlı (2008), yapmış olduğu çalışmada, belirledikleri 5 istasyondan Eylül 2007 ve Nisan 2008 tarihleri arasında ayda bir olarak aldıkları örneklerde Murat Çayı' nın diyatome florasını incelemiştir. Epilitik habitattan alınan örneklerin analizi sonucunda toplam 76 diyatome türü teşhis edilmiş, florada *Nitzschia*, *Navicula*,

*Cymbella*, *Gomphonema*, *Diatoma* ve *Fragilaria* genuslarına ait türlerin dominant olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Tokatlı ve Dayıoğlu (2011), yapmış oldukları çalışmada Murat Nehri'nden edindikleri örneklerden epilitik diyatomları incelemiş toplamda 75 takson teşhis etmişlerdir.

Tokatlı (2012), yapmış olduğu çalışmasında Gürleyik Çayı Yukarı Havzası'ndan ilkbahar mevsiminde epipelik diyatome örnekleri alınmış ve bu çalışma sonucunda 19 cinse ait 45 tür teşhis ederek *Cymbella amphicephala* Naegeli, *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory ve *Nitzschiadissipata* (Kützing) Grunow türlerinin bölgedeki en baskın taksonlar olduğunu açıklamıştır.

Toprak Pala ve Çağlar (2008), Peri Çayı'nda yapmış oldukları çalışmada toplam 36 diyatom türü teşhis etmiş, *Gomphonema* 6 tür, *Fragilaria* 5 tür, *Cymbella* 4 tür, *Pinnularia*, *Achnanthes* ve *Navicula*'nın ise 3'er tür ile çayın en fazla türle temsil edilen diyatome genusları olduklarını belirtmiş ve *Cymbella* spp., *Gomphonema* spp. ve *Fragilaria* spp.'nin epilitik diyatome topluluğu içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonların büyüklüğü bakımından en önemli diyatomeler olduklarını gözlemlemişlerdir.

Ulusoy (2006), Ankara Çayı'nda yaptıkları araştırmada epipelon, epifiton, epiluton ve plankton örnekleri incelenmiş ve Bacillariophyceae'ya ait 101 takson tespit edilmişlerdir. En çok tespit edilen diyatomların ise *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Fragilaria* ve *Gomphonema* cinslerine ait olduğunu belirtmişlerdir.

Yavuz ve Çetin (2000), yapmış olduğu araştırmada Cip Çayı alglerini incelemişler ve Bacillariophyta (73), Cyanophyta (2), Euglenophyta (2) ve Chlorophyta (11) bölümlerini içeren toplam 88 takson teşhis etmişlerdir. Bacillariophyta bölümünün bulunuş sıklığı ve birey sayısı bakımından algler arasında en dikkati çeken grup olduğunu ve türlerin Nisan ve Ekim aylarında maksimum yoğunluğa ulaştığını, alglerin mevsimsel değişimleri ile su sıcaklığı arasında açık bir ilişkinin var olduğunu açıklamışlardır.

Yıldız ve Özkıran (1991), Kızılırmak Nehri'nde yaptıkları araştırmada toplam 122 diyatome türü tespit etmişlerdir. *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Pinnularia* cinslerine ait türler yoğun olarak gözlemlendiğini ve toplam tür sayısının % 58'ini oluşturduklarını açıklamışlardır.

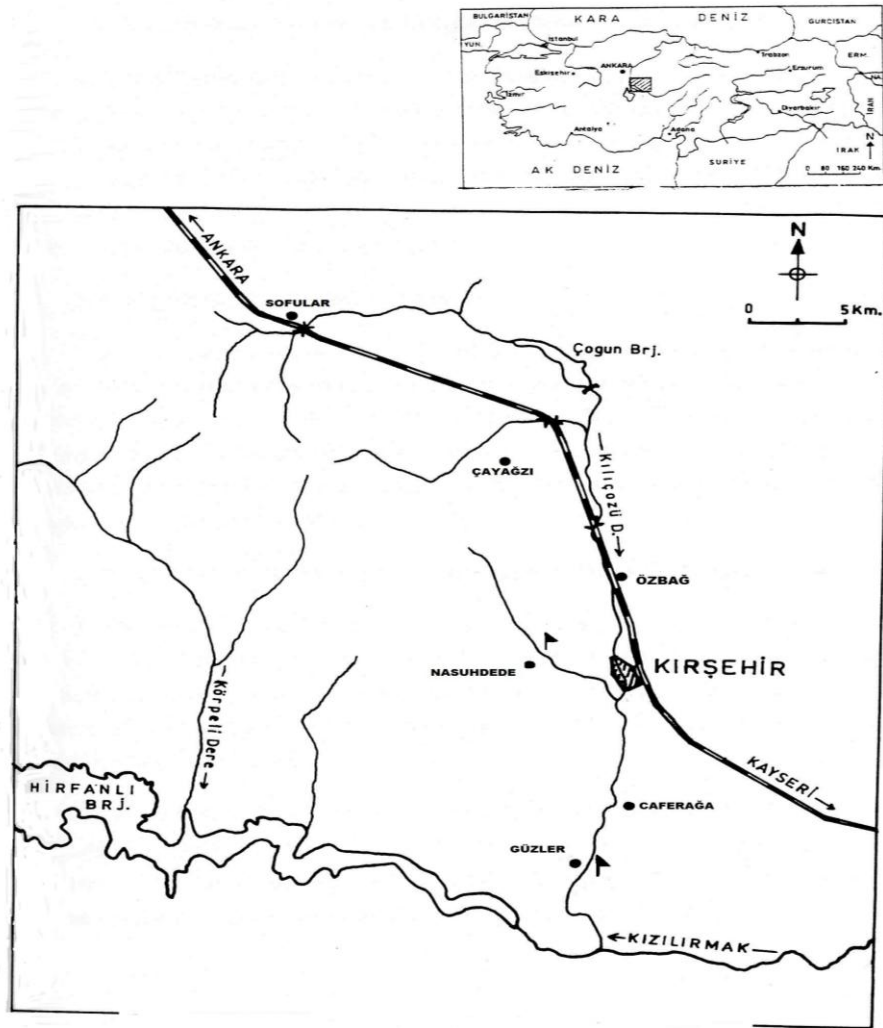
Yıldız ve Özkıran (1994), Çubuk Çayı diyatomeleleri üzerine yapmış oldukları çalışmanın sonucunda toplam 111 takson teşhis etmişler, diatomelerin takson çeşidi ve sayısı bakımından diğer alg taksonlarına nazaran daha fazla oldukları belirtilmiş ve *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella* ve *Gomphonema* genuslarının Çubuk Çayı' nda baskın olarak bulduklarını açıklamışlardır.

Yüce ve Ertan (1999), yapmış oldukları çalışmada Kovada Kanalı fitoplanktonlarını ve bazı su kalitesi parametrelerini incelemiştir. Kovada Kanalı alg florasında Cyanophyta (3), Euglenophyta (2), Chlorophyta (15) ve Bacillariophyta (23) olmak üzere toplam 43 takson teşhis etmişlerdir. Kovada Kanalı' nda yıllık ortalama su sıcaklığının 14.5 °C, pH' ın 7.9, çözünmüş oksijen miktarının 6.3 mg, elektriksel iletkenliğin 370.7 µS/cm, olduğunu açıklamışlardır.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. ARAŞTIRMA ALANININ YERİ

Araştırma alanı 39°41'- 39°48' kuzey enlemleri ile 33°25'-34°43' doğu boylamları arasında yer alan Kırşehir ilinin Kılıçözü Deresini kapsar. Kılıçözü Deresi, Baran Dağı' nın kuzey yamaçlarından doğar. Devamında Kırşehir ve Güzler Vadisini geçerek Taka denilen yerde Kocabey Köyü sınırları içerisinde Kızılırmak' a karışır.



Şekil 3.1. Kılıçözü Deresi' nin konumu ve istasyonların yerleri ((Baykal) Özer, 2012)



### 3.1.1. Araştırma Alanının Özellikleri

Kuzey-Güney doğrultusunda akan 80 kilometre uzunluğundaki Kılıçözü Deresi'nin suyundan tarımda yararlanılmaktadır. Dere üzerinde, taşkın olmasını önleme ve sulama amacıyla Çoğun Barajı ile İğdeliöz, Kılıçözü ve Güzler sulama regülatörleri yapılmıştır. Sulanabilen yerlerde şekerpancarı gibi endüstri bitkileri yetiştirilmektedir. Dere düzensiz bir akışa sahip olduğu için yazın suyu azalır. Kış ve bahar aylarında yağışlar ve ani eriyen kar suları yüzünden taşabildiği de görülmüştür (Erişim: [www.ahi-ka.org.tr/index.php?page=sayfa&id=20](http://www.ahi-ka.org.tr/index.php?page=sayfa&id=20)). Dereye evsel ve endüstriyel atıkların karışması, hayvancılık ve tarım faaliyetleri sonucu girdilerin oluşması, toprak degregasyonuna uğraması sonucu kirlenme hızı artmakta olan bir akarsudur.

Derede bulunan sazlıklar, üzerlerinde bitkisel ve hayvansal canlıları barındırdıklarından ortamlarının biyolojik çeşitlilik özelliklerini de yansıtabilmektedir ((Baykal) Özer, 2012).

### 3.1.2. Araştırma Alanının İklimi

Kırşehir ilinde kış mevsimi soğuk ve kar yağışlı, yaz mevsimi ise sıcak ve kurak geçmekte olduğundan karasal iklim görülmektedir. İklim özelliğine bağlı olarak gece ve gündüz sıcaklıkları arasında belirgin fark görülmektedir (Erişim: <http://www.kirsehir.gov.tr/yeni/Default.asp?p=s&ID=48>).

Thorntwait' in iklim açıklamasına göre Kırşehir yarı kurak iklim özelliğine sahiptir, kara etkisiyle meydana gelen iklim tipi görülmektedir (Karaman, 1988).

Emberger' e göre, Kırşehir' de hüküm süren iklim çeşidi ise yarı kurak çok soğuk bir Akdeniz biyoiklimidir (Akman, 1988).

**Tablo 3.1.** Kırşehir ili son 62 yılın aylık ortalama yağış miktarı (kg/m<sup>2</sup>)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
50	37,6	39	40	45,4	34,1	6	4	11,4	24,2	36,1	50,4

Yağışın en çok Aralık, Ocak, Nisan ve Mayıs aylarında düştüğü görülmektedir. En az yağış Temmuz ve Ağustos aylarında düşmüş, bu aylardaki yağış miktarı 4-6 kg/m<sup>2</sup> dolaylarındadır. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi Kırşehir' in yağış rejimi tipi "Akdeniz Yağış Rejim Tipi" ne benzemektedir çünkü yazın düşen yağış miktarı çok az, kış ve ilkbaharda yüksektir. Ancak yağış değerleri Akdeniz Tipi' ne göre çok düşüktür (Erişim: <http://www.kirsehir.gov.tr/yeni/Default.asp?p=s&ID=48>).

**Tablo 3.2.** Kırşehir ili 2000-2012 aylık ortalama yağış miktarları (kg/m<sup>2</sup>)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2000	64,9	61,5	21,9	56,8	107,5	30,2	0	5,3	5	40,9	2,7	38,2
2001	1,4	34,5	30,8	32,7	70,6	4,8	2,6	24,9	12,9	1,7	60,6	73,3
2002	30	9	22,3	103,8	12,6	5,6	10,8	12,7	49,4	17,8	32,7	12,3
2003	37,6	33,2	24,3	66,1	18,1	13,6	0	1,4	35,2	22,7	22,1	29,9
2004	44,8	11,7	13,4	50,1	27,1	31,4	9,9	18	0,6	7,9	62,5	12,8
2005	38,7	38,7	56,2	48,2	50,4	24,8	0	2,6	15,3	23,5	57,8	6,7
2006	35,1	28	34,9	27	31,7	45,6	2,5	0	35,4	66,9	34,9	0,6
2007	24	39,9	39,2	35,8	11,3	49	0,6	0,4	4,2	14,8	60,2	51,6
2008	8,5	18,8	19,3	17	16	6	0,4	4,9	69,4	28,5	40,9	41,1
2009	90,5	48,1	20,8	57,3	45,4	33,1	23,3	0	6,1	3,4	64,2	65,4
2010	70	30,5	18,2	46,1	24,3	82,5	12,9	0	0,4	130,8	11,6	103,9
2011	71	30	40,5	25,4	30,6	84,6	5,9	1	4	46,9	6,6	16,9
2012	96,7	30,9	36,2	20,1	109,5	11,9						

En düşük ortalama yağış miktarı 0,4 kg/m<sup>2</sup> Temmuz 2008' de, en yüksek değer ise 96,7 kg/m<sup>2</sup> ile Ocak 2012' de kaydedilmiştir.

**Tablo 3.3.** Kırşehir ili son 62 yılın aylık ortalama sıcaklık değerleri

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
-0,3	1,3	5	10,6	15,4	19,5	22,8	22,5	17,9	12	6,3	2

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi Kırşehir "Orta Kuşak Kara Tesirli Sıcaklık Rejimi" özelliğine sahiptir. Ocak ayı ortalama sıcaklığı  $-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' dir. Bu aydan itibaren mevsim sıcaklığına ve iklim özelliklerine bağlı olarak sıcaklık değerleri artmaktadır. Temmuz ayı ortalama sıcaklığı  $22,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' dir. Temmuz ayından itibaren sıcaklık değerleri düşmektedir.

(Erişim: <http://www.kirsehir.gov.tr/yeni/Default.asp?p=s&ID=48>).

**Tablo 3.4.** Kırşehir ili 2000- 2011 aylık ortalama sıcaklık değerleri ( $^{\circ}\text{C}$ )

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<b>2000</b>	-4,1	-3,1	2,7	12,5	14,1	18,3	25,2	22,4	18	11	7,3	1,8
<b>2001</b>	2,1	3,6	10	12	13,9	21,8	25,7	24,4	20	13	6,3	3,4
<b>2002</b>	-6,1	3,5	8	10	15,7	19,9	24,3	22,5	18	13	7,3	-2,2
<b>2003</b>	5,1	-0,9	1,9	10,5	18,4	21,2	23,4	23,7	18	14	7	2,3
<b>2004</b>	0,1	2,2	6	10,1	14,8	19,5	22,9	23,2	19	14	6,1	0,8
<b>2005</b>	3,1	1,7	6	10,9	15,3	19,3	25	24,7	18	11	6	2,6
<b>2006</b>	-2,3	1,6	6,8	11,9	15,6	21,9	22,1	26,8	18	14	4,6	-0,1
<b>2007</b>	0,6	0,4	5,8	7,9	18,6	21,5	24,8	25,4	20	14	7	0,9
<b>2008</b>	-5,1	-3,5	9,3	13,2	14,6	20,7	23,8	24,8	19	13	7,7	0,1
<b>2009</b>	1,4	3,5	4,5	9,5	14,4	20,4	22,5	21,9	17,1	15,6	6,2	4,8
<b>2010</b>	2,8	5,7	8,2	10,7	16,4	20,8	25,4	26,7	21,5	11,7	9,5	5,3
<b>2011</b>	0,5	1	4,8	9	14	18,4	24	22,7				
<b>Ort.</b>	<b>-0,2</b>	<b>1,3</b>	<b>6,2</b>	<b>10,7</b>	<b>15,5</b>	<b>20,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>18,8</b>	<b>13,0</b>	<b>6,8</b>	<b>1,8</b>

Kırşehir Devlet Meteoroloji İşleri (D.M.İ)'nden alınan verilere göre Kırşehir' de 2000-2010 yılları arasında en düşük sıcaklık ortalaması 6,1 °C ile 2002 yılı Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 26,7 °C ile 2010 yılının Ağustos ayında kaydedilmiştir.

**Tablo 3.5.** Kırşehir ili 2000-2010 aylık ortalama nisbi nem değerleri (%)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<b>2000</b>	79,2	79,5	67,1	66,4	66,6	59,7	42,8	50,1	54,1	66,2	63,4	76,8
<b>2001</b>	74,2	69	60,7	59,8	65,9	42,3	40,1	43,4	46	51,1	71,8	74
<b>2002</b>	80,5	64,8	58,8	69,4	54,9	54,4	50,3	51,1	59,7	60,7	71	76,4
<b>2003</b>	71,3	72	67,2	61,4	47,5	42,6	43,9	42,8	55,5	61	71,5	76,8
<b>2004</b>	80,1	68,3	59,1	56,8	56,4	52,7	45,7	48,6	45	56,9	67,3	74,2
<b>2005</b>	66,4	67,5	62,8	57,6	58,7	47,8	43,5	47,2	55,9	64,5	71,7	71,7
<b>2006</b>	71,9	71,2	62,4	56,9	54,4	45,2	47,5	36,8	54,5	69,8	73,8	67,2
<b>2007</b>	71,8	75,8	65,8	59,9	48,4	46,9	33,2	37,5	36,8	56,6	76,4	80,8
<b>2008</b>	77,8	76,9	60,4	55,6	52	43,5	37,1	39,2	50,3	68,7	75,6	87,8
<b>2009</b>	84,7	81,9	74,1	69,4	62,5	48,8	50,2	37,5	51,5	48	80	84,1
<b>2010</b>	82,7	72,3	61,4	60,8	51,3	55,4	45,8	33,9	41,9	73,9	64,1	80,7

Aylık ortalama nisbi nem oranları en düşük % 33,2 ile Temmuz 2007' de, en yüksek ise % 87,8 ile Aralık 2008' de kaydedilmiştir.

**Tablo 3.6.** Kırşehir ili 2000-2010 aylık ortalama rüzgar hızı değerleri (m/sn)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2000	2,2	2,3	2,5	2	2,4	3,1	2,9	4,3	2,6	2,3	1,7	1,5
2001	1,8	2,8	2,3	2,3	2,4	2,7	3,6	3,9	2,5	3,1	1,9	2,8
2002	2,1	2	2,4	2	2,5	3,2	2,9	2,9	1,7	1,8	1,4	2
2003	2,2	2,9	3,2	2,6	2,8	3,4	2,9	3,4	2,7	2,2	1,9	2,1
2004	1,8	2,6	2,5	2,4	2,4	2,9	3,9	2,9	3,3	2,1	2,5	1,4
2005	1,7	2,1	2,2	2,6	2	3,2	3,1	3,1	2,4	2,5	1,9	1,7
2006	2,3	2	2,1	2,4	2,1	2,9	4,3	2,9	2,4	2,4	1,6	1,7
2007	2,1	2,5	2,8	6,2	5,2	6,3	4,3	6,7	5,3	4,4	2,3	2
2008	2,4	2,7	2,7	2,5	2,7	3,7	3,9	4,2	2,8	2,8	2,2	1,8
2009	1,8	2,3	2,6	2,5	2,9	3,2	3,7	3,9	2,6	2,2	1,8	1,7
2010	2,1	2,2	2,7	3	2,3	2,8	3,4	3,2	3	2,1	1,8	1,9

Aylık ortalama rüzgar hızı 1,7-6,3 ms<sup>-1</sup> arasında seyretmiştir. Kırşehir genellikle kuzey ve güney yönlü rüzgarların etkisinde olup, yıllık ortalama rüzgar hızı 2,0 m/sn.dir.

**Tablo 3.7.** Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Mevsimsel Değerler (1960 - 2012) Kırşehir  
(Erişim:<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler>)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık (°C )	-0	1,1	5	11	15	20	23	22,8	18	12,4	6,2	2
En Yüksek Sıcaklık(°C )	4,4	6,2	11	17	22	26	30	29,7	26	19,7	13	6,7
En Düşük Sıcaklık (°C )	-4	-3	0	4,7	8,7	13	16	15,6	11	6,4	1,2	-1,7
Güneşlenme Süresi (saat)	3,1	4,1	5	6,4	8,5	11	12	11,3	9,4	7,1	5,1	3,1
Yağışlı Gün Sayısı	12	11	11	12	12	7	2,1	1,4	3,1	6,8	8,6	13
Yağış Miktarı (kg/m2)	44	35	37	47	45	35	8,8	6,7	13	30,3	39	50

### 3.2. ÖRNEK ALMA İSTASYONLARI

Akarsuyun derinliği, akış hızı, ulaşım kolaylığı ve atık su bölgeleri göz önüne alınarak 2 istasyon tespit edilmiştir.

#### 3.2.1. Birinci İstasyon Bölgesi

Birinci istasyon Güzler Köyü girişinde (Şekil 1) olup etrafında söğüt, kavak, iğde ağaçlarına rastlanmakta ve su içerisinde de makrofitlerin yoğun olduğu kısımdır. Örneklem alanınının 50-100 m yakınında kurulan regülatörün su hacmi arttığında suyun dereye girişini serbest bıraktıklarında derenin su akış hızı değişmektedir.



**Şekil 3.2.** Kırşehir Kılıçözü Deresi birinci istasyon görüntüsü

#### 3.2.2. İkinci İstasyon Bölgesi

İkinci istasyon derenin Nasuhdede Mahallesinden geçen kısmında yer alır. Kılıçözü Deresi'nin bu kısımlarda su içi makrofitlerdeki bolluk dikkati çekmektedir.

Su içerisinde ve su ile temasta bulunan bitki türleri ; *Ononis spinosa* L., *Lemna minor* L., *Plantago major* L., *Chenopodium album* L., *Polygonium leptifolium* L., *Phragmites australis* (Cav.) trin ex Steudel, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Trifolium repens* L., *Typha latifolia* L., *Potamogeton pectinalis* L., *Juncus inflexus* L., *Elodea canadensis* Michx., *Carex divulsa* Sthokes, *Ranunkulus aquatilis*

L., *Myriophyllum sp.*, *Equisetum hyemale* L. ve *Salix alba* 'dır ((Baykal) Özer, 2012).

Dere faunasında ise benekli kaplumbağa, su sıçanı ve su yılanı gözlenebilmektedir.



**Şekil 3.3.** Kırşehir Kılıçözü Deresi ikinci istasyon görüntüsü

### 3.3. SU ÖRNEKLERİNİN ALINMASI

Her bir istasyondan 2 L' lik su alma kabı kullanılarak yüzeyden yatay olarak aynı derinliklerden aylık su örnekleri alınmıştır. Suyun kimyasal analizleri için alınan bu su örneği +4 °C' de 24 saat içerisinde DSİ Kimya Laboratuvarı (Ankara) 'na ulaştırılmıştır. Suyun toplam azot, toplam fosfor, toplam fosfat, silis (Si) ve askıdaki katı madde ölçümleri bu laboratuvarında yaptırılmıştır.

Kılıçözü Deresi' nin pH' ı, oksijen miktarı, elektriksel iletkenliği, tuzluluk derecesi, sıcaklığı gibi fiziko- kimyasal parametrelerinin tespiti için YSİ marka oksijen-metre, konduktivimetre ve Orion marka pH-metre cihazları kullanılmıştır. Suyun akış hızı Global Water FP 211 marka su akış ölçer ile 3 farklı derinlikten ölçülerek ortalamaları hesaplanmıştır. Ölçümler örnekleme esnasında yapılmıştır. Suyun toplam azot, toplam fosfor, toplam fosfat, silis (Si) ve askıdaki katı madde ölçümleri DSİ Kimya Laboratuvarında yaptırılmıştır.

### 3.4. EPİLİTİK ALG ÖRNEKLERİNİN ALINMASI

Kılıçözü Deresi' nin Epilitik Alg yoğunluğunu tespit etmek ve mevsimsel değişimini incelemek amacıyla belirlenen istasyonlardan aylık peryotlarla tamamı su içerisinde bulunan taşın yaklaşık  $4\text{cm}^2$  lik yüzeyi kazıma ve yıkama yapılarak % 4' lük formaldehit içeren plastik kavanozlara alınarak laboratuara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen örneklerden organizmaların bolluklarını tespit etmek için 0,1' lik bir pipet ile 0,03 ml.' lik örnek (bir damla) alınarak geçici preparatlar yapılmıştır. Her istasyonun aylık su örnekleri için 0,03 ml.' lik preparatlar ayrı ayrı 3 kez tekrarlanmak üzere Lackey damla sayım metodu uyarlanmıştır (Bakan, 1988). Tüm örnek hacmi ve kazınan yüzey hesabından  $\text{cm}^2$ ' deki organizma yoğunluğu hesaplanmıştır. Örneğin 2011 Nisan ayı 1. istasyon için elimizde bulunan numune 17ml'lik örneğin organizma sayısı hesaplanırsa, bu sayı bize kazımış olduğumuz  $4\text{cm}^2$  lik alandaki diyatom ve diyatom dışı organizmanın bolluğunu vermektedir. Sayımlar  $15 \times 40$ ' lık büyütmede yapılmıştır. Sayımlarda her koloni ve ipliksi alg bir organizma olarak not edilmiştir. Geçici preparat içerisindeki türün teşhisi için Laica ve Olympus marka mikroskoplar kullanılmış, ayrıca diyatomların Nikon marka binoküler mikroskop ile fotoğrafları çekilmiş ve mikrometre ile ölçümleri yapılmıştır.

Diyatomelerin teşhisi için örnekler 24 saat çöktürülmüş ve çöken kısımdan bir tüpe 6ml' lik örnek alınıp saf su ile 10ml' ye tamamlanmıştır. Formaldehiti uzaklaştırmak için 2300 devirde 2 dakika santrifüj edilip 50 ml' lik erlenlere alınıp üzerine 20 ml saf su ile 2 ml  $\text{KMnO}_4$  eklenmiştir. Örnek içerisindeki organizmalarla etkileşmesi için en az 4 saat beklenmiş ve ardından behere 7 ml HCl eklenerek çeker ocakta sarımsı beyaz renk gözlenene kadar yaklaşık 20 dakika kaynatılmıştır. Böylece organik maddelerden kurtulmuş diyatomelerin çeper yapıları daha iyi görünebilecek hale getirilmiştir. Karışım daha sonra bir tüpe alınmış ve yine üzeri saf su ile 10 ml' ye tamamlanarak santrifüjde 2000 devirde asitliği giderilinceye kadar 3-4 kez santrifüj edilerek yıkanmıştır. Bu örneklerden lam üzerinde 1 damla Kanada balzamu ortam maddesi olarak kullanılarak her istasyon için üç daimi preparat hazırlanmıştır. Daimi preparatlar üzerinden diyatomların tür teşhisleri yapılarak sayımları gerçekleştirilmiş ve bu sonuçlar nisbi yoğunluk olarak hesaplanmıştır.



Türlerin homojen olarak dağıldığı transekt alanlar boyunca 200-400 diyatom kabuğu ölçüt alınarak türlerin yoğunlukları hakkında karar verilmiştir (Sladeckova, 1962).

Alglerin teşhisinde kullanılan teşhis kitapları ve diğer kaynaklar, biyolojik bulgularda her alg türünün tanımında ayrıntılı olarak verilmiştir (Krammer ve Lange–Bertalot, 1991a; Krammer ve Lange–Bertalot, 1991b; Krammer ve Lange–Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange–Bertalot, 1999b). Bu tanımlamalarda, parantez dışındaki alg tanımlamalarına ait ölçümler bizim bulduğumuz ölçüler, parantez içindeki ölçümler ise kullanılan teşhis kitapları ve internet sitelerindeki ölçülerdir. Ayrıca teşhis edilen türler, [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org) ve <http://www.itis.gov> sitelerinden kontrol edilmiştir.

### 3.5. BİYOLOJİK BULGULARIN İSTATİSTİKSEL ANALİZ METODLARI

Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen istasyonlardan toplanan epilitik alg örneklerinin sıklık ve çeşitlilik analizleri Kocataş' a (1996) göre aşağıda ayrıntılı olarak bahsedildiği şekilde hesaplanılarak elde edilen sonuçlar grafik halinde verilmiştir.

#### 3.5.1. Baskınlık Analizi

Bir tür, kommunitenin öteki türleri üzerinde nisbi olarak bir ağırlığa sahipse bu türe dominant tür ya da baskın tür denir. Dominant organizma türü kommunitedeki en belirgin organizmadır (Kocataş, 1996). Baskınlık, bir türe ait ( $N_a$ ) birey sayısı ile tüm türlere ( $N_n$ ) ait toplam birey sayısı arasındaki oranın % olarak ifade edilmesidir.

Baskınlık analizinin formülü;

$$\text{Baskınlık} = \frac{N_a}{N_n} \times 100$$

Burada;

$N_a$ : A türüne ait birey sayısı

$N_n$ : Tüm örneklerle ait birey sayısı

### 3.5.2. Sıklık Analizi

Bireyler ortamda farklı yoğunlukta dağılım gösterirler. Bir türün araştırma bölgesinde bulunma yüzdesi, o canlının sıklığını verir. Belirli bir araştırma bölgesinde birden fazla örnekleme yapıldığında bir türe ait bireylere her zaman rastlama olanağı mümkün olmayabilir. Bir bölgeden alınan örnekler içinde A türünü içeren örnekleme sayısının ( $N_a$ ), toplam örnek sayısına ( $N_n$ ) oranı bu A türünün sıklığını verir (Tokatlı, 2008).

Sıklık analizinin formülü;

$$\text{Sıklık (F)} = \frac{N_a}{N_n} \times 100$$

Burada;

$N_a$ : A türünü içeren örnekleme sayısı

$N_n$ : Tüm örnekleme sayısı

Türler buldukları ortamda sıklık bakımından 5 kategoride incelenir (Kocataş, 1996).

1. % 1 – 20: Nadiren bulunan türler
2. % 21 – 40: Seyrek bulunan türler
3. % 41 – 60: Genellikle bulunan türler
4. % 61 – 80: Çoğunlukla bulunan türler
5. % 81 – 100: Sürekli bulunan türler

### 3.5.3. Benzerlik Analizi

Benzerlik analizi, örnekler ve örnekleme alanları arasında tür kompozisyonu gruplamasına denilmektedir. Bir araştırma alanını çeşitlilik ve benzerlik yönünden tanımlayabilmek ve diğer bir araştırma alanı ile karşılaştırabilmek için o alanlarda bulunan türleri ve bunların buldukları organizmaları tek tek saymak gerekir. Geniş araştırma alanlarında bu işlem çok zor olduğu için komüniteyi temsil edecek örnekleme noktaları seçilir ve bunlar istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilir (Kocataş, 1996).

Benzerlik analizi formülü;

$$Q = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Q: Sorensen benzerlik indeksi

a: İki örnekleme alanındaki ortak tür sayısı

b: Birinci örnekleme alanındaki farklı tür sayısı

c: İkinci örnekleme alanında birinci örnekleme alanındakinden farklı tür sayısı

### 3.5.4.Çeşitlilik Analizi

Çeşitlilik, bir komünitede farklı hayvan ve bitki türlerinin değişkenliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Süksesyon, doğal afetler, yangın, kirlenme gibi nedenlerle ekosistemin ihtiva ettiği doğal yapının değişmesi nedeniyle türlerin birbirleri ile ya da yeni türlerle yer değiştirmesini izlemek ve bunları karşılaştırmak amacıyla kullanılmaktadır (Kocataş, 1996).

İki ayrı ekosistem aynı sayıda taksona sahip olabilir ancak bu grupların bütününde oranları değişik olduğundan ekosistemler birbirinden farklı özellikler taşır. Çeşitlilik derecesinin sayısal bir değer olarak belirtilmesi ve farklı sistemlerin çeşitlilik derecelerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasının yapılması için çeşitlilik

indekslerinin ve baskınlık-çeşitlilik eğrilerinin hesaplanması gereklidir (Odum ve Barrett, 2005). Çeşitlilik indeksleri (Shannon-Weaver) istasyonlarda tür zenginliği ve bireylerin türler arasında dağılımı ve beraberinde kirlenme hakkında bilgi edinilmek için kullanılmıştır. Bu hedef doğrultusunda geliştirilen indeks sonucunda organizmaların hepsi aynı tür ise en düşük, hepsi farklı tür ise en yüksek sayısal değerlere ulaşılır.

Çeşitlilik analizi formülü;

$$\text{Shannon – Weaver } H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Burada;

$H'$ : Shannon Weaver çeşitlilik indeksi

$\sum p_i$ : Tüm örnekleme istasyonlarındaki diyatom taksonlarının toplam bolluk yüzdeleri

$P_i$ : 'i' diyatome taksonunun bolluk yüzdesi

Çeşitlilik hesaplamaları OMNIDIA software programı kullanılarak yapılmıştır.

**Tablo 3.8.** Bentos türlerinin birey sayılarından elde edilen  $H'$  (Shannon-Weaver) indeks sonuçlarına göre deniz tabanının ekolojik kalite durumları (Sezen, 2008; Simboursa ve Zenetos, 2002; UNESCO 2004)

Kirlilik Sınıfı	$H'$ : Simboursa and Zenetos, 2002	Norveç bentos çevresel durum Sınıflandırması
Normal/Temiz	$H' > 5$	$H' > 4$
Hafif kirlenmiş, geçişte	$4 < H' \leq 5$	$4 < H' \leq 3$
Orta kirlenmiş	$3 < H' \leq 4$	$3 < H' \leq 2$
Çok kirlenmiş	$1,5 < H' \leq 3$	$2 < H' \leq 1$
Oksijensiz-çok kirlenmiş	$0 < H' \leq 1,5$	$H' < 1$

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. SUYUN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZLERİ

Kılıçözü Deresi' nde aylık peryotlar halinde çıkılan arazi sonrası alınan su örneklerinin kimyasal analizleri DSİ Kimya Laboratuvarında yapılmıştır.

Toplam fosfat genel olarak 0,01- 0,185 mg/l arasında bulunmuş, en düşük değerlere Ocak ve Ağustos aylarında rastlanmış en yüksek değerleri ise araştırmanın ilk ayında (Nisan) almıştır.

Toplam fosfor 0,002-0,164 mg/l arasında olmak üzere düşük miktarlarda kaydedilmiştir.

Toplam azot değerleri toplam fosfor ve fosfat değerlerine göre daha yüksek olup 2,25-3,91 mg/l değerleri arasında seyretmiştir.

Silis miktarı ise 11,2-18,0 mg/l arasında olmak üzere yine yüksek oranlarda belirlenmiştir.

En fazla değişkenlik askıdaki katı madde oranında gözlenmiş olup en düşük Ağustos en yüksek Haziran ayında olmak üzere 1,0-102,0 mg/l değerleri arasındadır. İlkbahar ve yaz başlarında diğer aylara göre daha yüksek değerler kaydedilmiştir.

**Tablo 4.1.** Kılıçözü Deresi suyunun bazı kimyasal özellikleri

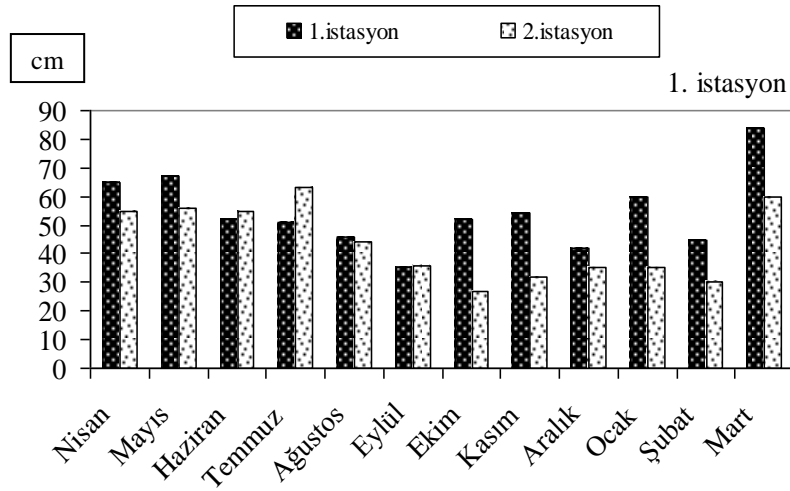
AYLAR		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
İSTASYON	N												
PARAMETRELER	O												
Toplam fosfat (mgL <sup>-1</sup> )	1	0,496	0,166	0,135	0,13	0,006	0,061	0,071	0,102	0,075	0,01	0,024	0,052
	2	0,371	0,118	0,185	0,184	0,026	0,095	0,117	0,104	0,05	0,01	0,045	0,03
Toplam fosfor (mgL <sup>-1</sup> )	1	0,164	0,039	0,045	0,043	0,002	0,020	0,023	0,034	0,025	0,003	0,008	0,017
	2	0,122	0,122	0,061	0,061	0,009	0,031	0,039	0,034	0,017	0,003	0,015	0,011
Toplam azot (mgL <sup>-1</sup> )	1	3,66	3,11	2,33	2,74	2,59	2,89	2,63	2,64	2,78	2,68	2,36	2,45
	2	3,91	2,67	2,51	3,47	2,44	2,88	2,52	2,89	2,82	2,72	2,86	2,25
Silis (mgL <sup>-1</sup> )	1	17,46	17,92	15,86	17,04	17,1	17,9	17,7	17,4	17,3	18	16,7	14,9
	2	15,38	17,41	13,42	17,98	16,3	17,6	16,9	15,8	15,7	16,7	14	11,2
Askıdaki katı madde	1	59,0	52,0	102,0	14,0	1,0	5,0	11,0	27	12	4	18	55
	2	68,0	83,0	99,0	25,0	72,0	17,0	7,0	31	5	11	12	71

#### 4.1.1. Derinlik

Araştırma süresi boyunca Kılıçözü Deresi' nin su derinliği mevsimlere ve su kullanımına bağlı olarak sürekli bir değişim göstermiştir. Yağış alan aylarda ve ilkbaharda karların erimesiyle birlikte, su seviyesi yükselmiş, ilkbahar sonunda tarım arazilerinin sulanması için suyun salınmasıyla ve sıcaklığın artmasıyla birlikte su seviyesi azalmıştır.

Ülkemizde genel bir kuraklığın görüldüğü bu yıllarda Kılıçözü Deresi' ndeki birinci istasyonda (Güzler) numunenin alındığı maksimum derinlik 81 cm ile 2012 Mart ayında, minimum derinlik 36 cm ile 2011 Eylül ayında ölçülmüştür.

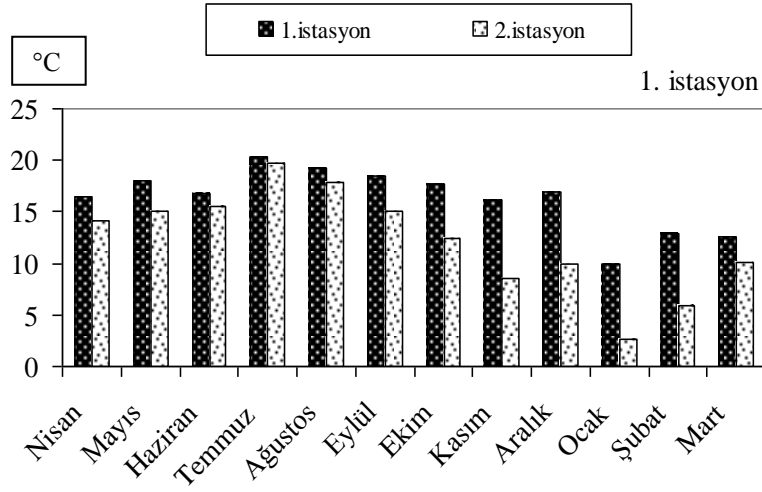
Kılıçözü Deresi' ndeki ikinci istasyonda (Nasuhdede) numunenin alındığı maksimum derinlik 60 cm ile yine 2012 Mart ayında, minimum derinlik ise 27 cm ile 2011 Ekim ayında ölçülmüştür.



**Şekil 4.1.** Kılıçözü Deresi' ndeki derinliğin istasyonlara ve aylara göre değişimi (cm)

#### 4.1.2. Sıcaklık

Kılıçözü Deresi' nin su sıcaklığı en düşük Ocak- Şubat aylarında gözlenmiş ve Güzler istasyonunda su sıcaklığı bu aylarda 2,7 °C ve 5,9 °C ile en düşük sıcaklığı, Nasuhdede istasyonunda ise 20,3 °C ve 19,2 °C ile de en yüksek sıcaklığı göstermiştir.

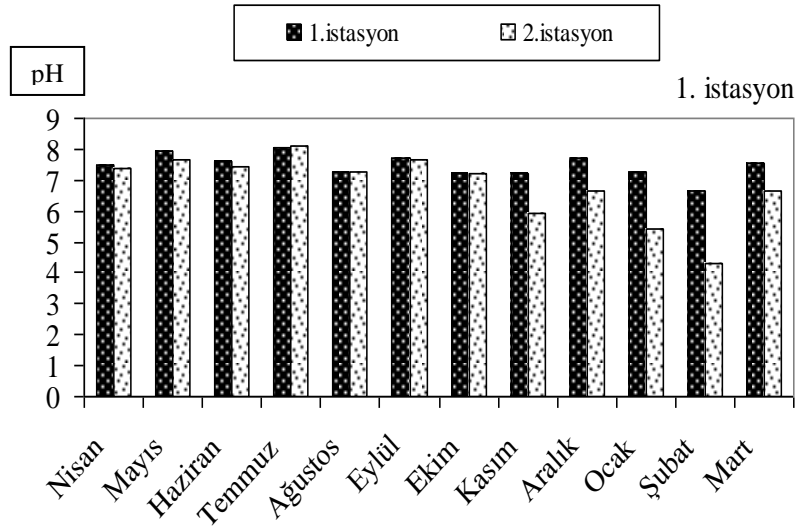


**Şekil 4.2.** Kılıçözü Deresi' nin sıcaklık (°C) değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi

#### 4.1.3. pH

Araştırma süresince Kılıçözü Deresi' nin pH değerlerine genel olarak bakıldığında 5,9-7,96 arasında seyretmiş bu veriler doğrultusunda dere genel olarak alkali özellik yansıtmıştır. En düşük pH 5,4 ile Kasım ayı ikinci istasyonda, en yüksek pH da 8,13 değeri ile Temmuz ayı ikinci istasyonda kaydedilmiştir.





**Şekil 4.3.** Kılıçözü Deresi' nin pH değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi

#### 4.1.4. Elektriksel İletkenlik (EC)

Araştırma süresi boyunca Kılıçözü Deresi' nde ölçülen elektriksel iletkenlik 509 ile 1086  $\mu\text{S}/\text{cm}$  değerleri arasında değişmiştir. EC en düşük değeri Haziran ayında en yüksek değeri ise Ocak ayında alarak sıcaklık ile ters orantı göstermiştir.

#### 4.1.5. Çözünmüş Oksijen

Kılıçözü Deresi' nde yapılan incelemeler sonucu çözünmüş oksijen değerleri 0,57-14,4 mg/l arasında değişkenlik göstermiş ve en düşük değerler Nisan-Temmuz aylarında, en yüksek değerler ise Ocak- Şubat aylarında ölçülmüştür.

#### 4.1.6 Tuzluluk

Araştırma süresi boyunca Kılıçözü Deresi' nde tuzluluk genel olarak 0,3 ve 0,5 ppt arasında değerler alıp yoğun bir değişme belirmemiştir.

**Tablo 4.2.** Kılıçözü Deresi suyunun bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

AYLAR		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
İSTASYON	N												
PARAMETRELER		O											
Ph	1	7,5	7,96	7,58	8,04	7,26	7,7	7,23	7,21	7,70	7,24	6,63	7,56
	2	7,37	7,66	7,42	8,13	7,24	7,65	7,21	5,9	6,66	5,40	6,30	6,65
Sıcaklık (°C)	1	16,5	17,96	16,8	20,3	19,2	18,5	17,7	16,2	17,0	10,0	12,9	12,6
	2	14,2	15,0	15,5	19,7	17,8	15,0	12,5	8,6	10,0	2,7	5,9	10,1
Oksijen miktarı (Mg <sup>L<sup>-1</sup></sup> )	1	1,17	1,02	0,16	0,32	5,68	5,90	6,66	6,90	7,08	8,21	9,2	8,7
	2	0,57	4,35	0,28	0,21	6,77	7,31	8,57	8,65	9,47	14,4	11,7	9,66
Tuzluluk (ppt)	1	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
	2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Elektriksel İletkenlik (µS/cm)	1	782	828	699	779	702	810	952	982	1014	1086	988	694
	2	697	745	509	719	710	790	786	751	768	760	768	559
Derinlik (cm)	1	65	67	52	51	46	35	52	54	42	60	45	84
	2	55	56	55	63	44	36	27	32	35	35	30	60

## 4.1.7. Akış Hızı

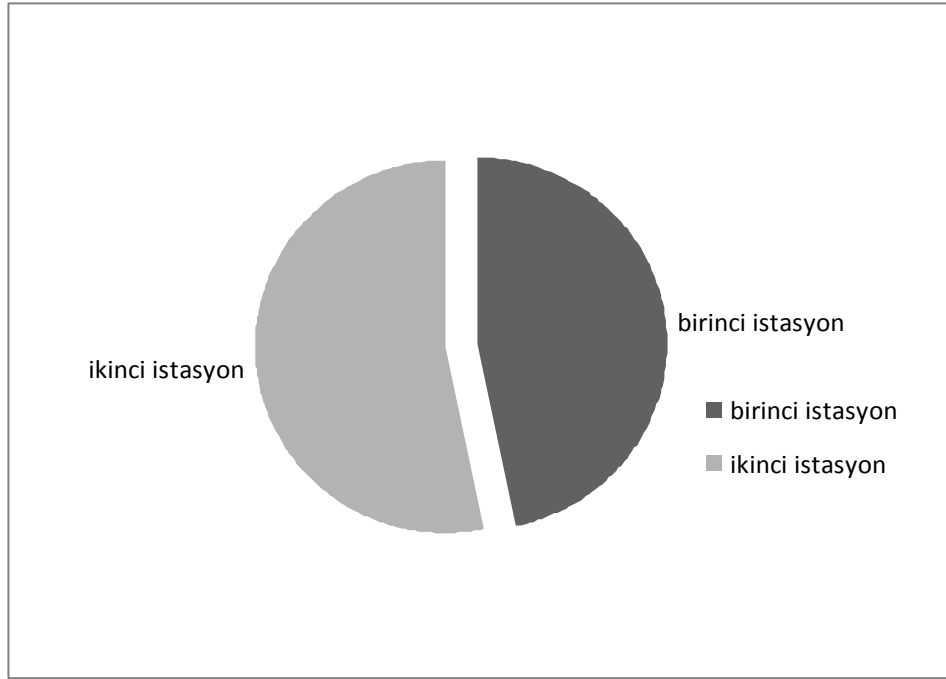
Kılıçözü Deresi'nde araştırma boyunca aylık periyotlarla akış hızı minimum ve maksimum değerlerle ölçülmüş ortalamaları alınmıştır. Kar erimelerinin meydana geldiği ilkbahar aylarında akış hızı yükseliş göstermiştir.

**Tablo 4.3.** Kılıçözü Deresi suyunun istasyonlar ve aylara göre akış hızı (m<sup>3</sup>/s) değerlerindeki farklılaşma

Aylar		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
İstasyon No													
Minimum	1	3,24	2,68	3,9	2,15	3,61	0,66	1,25	2,43	1,16	3,12	2,35	5,6
	2	1,88	1,02	2,74	1,46	1,58	1,06	1,01	0,75	1,15	1,36	1,35	3,72
Maximum	1	3,44	2,76	4,48	2,84	4,43	0,81	1,64	2,13	1,63	2,77	3,3	6,7
	2	2,14	1,42	2,52	1,61	2,35	1,42	1,06	1,39	1,1	1,87	1,97	4,4
Ortalama	1	3,12	2,24	2,74	2,11	3,51	0,91	1,55	2,91	1,35	1,73	2,41	4,6
	2	1,24	1,28	2,61	1,49	1,83	1	0,97	1,65	1,22	1,43	1,65	3,7

#### 4.2. KILIÇÖZÜ DERESİ' NİN ALGOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Araştırma süresi boyunca Kılıçözü Deresi' nde belirlenen 2 istasyondan Nisan 2011 ve Mart 2012 tarihleri arasında alınan örnekler sonucu diyatomeler, toplam organizmanın genelde % 87' sini oluşturmuştur (Şekil 4.5). İncelemeler sonucunda toplam 36 diyatome türü teşhis edilmiştir. Birinci istasyonda 31, ikinci istasyonda 32 takson teşhis edilmiştir.



**Şekil 4.4.** Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen epilitik alglerin istasyonlara göre dağılımı

**Tablo 4.4.** Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen epilitik alg türlerinin istasyonlara göre dağılım listesi

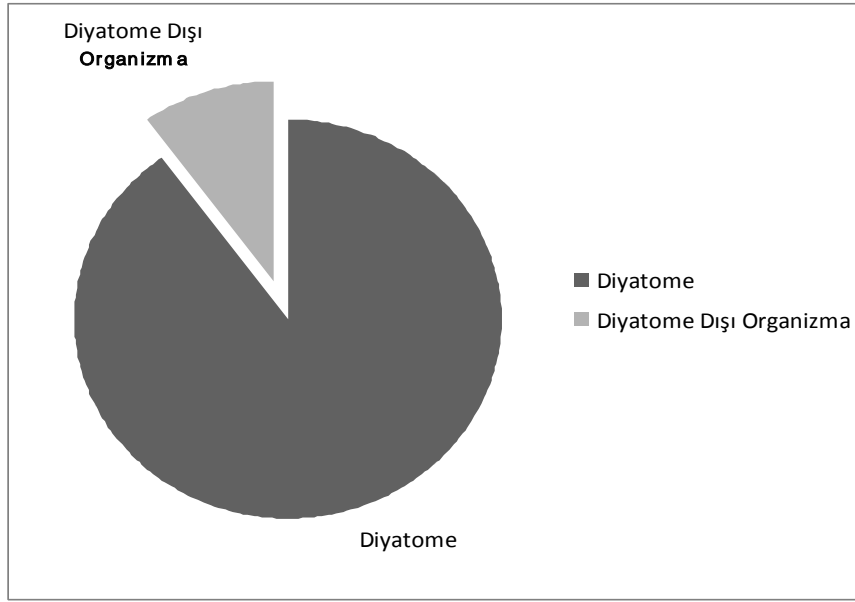
TÜRLER İSTASYONLAR	Güzler	Nasuhdede
	1. İst.	2. İst.
<b>PHYLUM: OCHROPHYTA</b>		
<b>Classis: Bacillariophyceae</b>		
<b>Order: Achnanthes</b>		
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot Bsy.: <i>Achnantheidium lanceolatum</i> Brebisson ex Kützing Syn.: <i>Achnanthes lanceolata</i> (Brebisson ex Kützing) Grunow)	+	+
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki Bsy.: <i>Achnanthes minutissima</i> (Kützing)	+	+
<i>Achnanthes</i> sp.	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow Bsy.: <i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg Syn.: <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+
<b>Order: Bacillariales</b>		
<i>Nitzschia angustata</i> (W.Smith) Grunow in Cleve		+
<i>Nitzschia</i> sp.	+	
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory Syn.: <i>Nitzschia apiculata</i> (Gregory) Grunow <i>Nitzschia dubia</i> var. <i>constricta</i> (Kützing) Carruthers <i>Nitzschia constricta</i> (Kützing) Ralfs <i>Tryblionella constricta</i> (Kützing) Poulin	+	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow Syn.: <i>Bacillaria amphibia</i> (Grunow) Elmore <i>Homoeocladia amphibia</i> (Grunow) Kuntze)	+	+
<b>Order: Cymbellales</b>		

<i>Cymbella affinis</i> Kützing Syn.: <i>Cymbella tumidula</i> (Grunow)	+	+
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing		+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann (= <i>Cymbella minuta</i> Hilse)	+	+
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer (= <i>Cymbella sinuata</i> W. Gregory)	+	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot Bsy.: <i>Gomphonema abbreviatum</i> C. Agardh Syn: <i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow	+	+
<b>Order: Fragilariales</b>		
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	+	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint –Vincent	+	+
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot Bsy.: <i>Bacillaria ulna</i> (Nitzsch)	+	+
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg Syn.: <i>Gomphonema apiculatum</i> (Ehrenberg)	+	+
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg Syn.: <i>Gomphonema lanceolatum</i> Kützing <i>Gomphonema gracile</i> var. <i>lanceolatum</i> (Kützing) Cleve <i>Gomphonema grunowii</i> (R.M.Patrick)	+	+
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i> (Bsy.: <i>Ulva olivacea</i> Hornemann Syn.: <i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Ehrenberg <i>Gomphoneis olivaceum</i> (Hornemann) P.Dawson ex R.Ross & P.A.Sims)	+	+

<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh (Bsy.: <i>Licmophora minuta</i> Agardh Syn.: <i>Gomphonema minutum f. curtum</i> (Hustedt) Lange-Bertalot&Reichardt <i>Gomphonema curtum</i> Hustedt)	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing (Bsy.: <i>Sphenella parvula</i> Kützing Syn.: <i>Gomphonella parvula</i> (Kützing) Rabenhorst)	+	
<b>Order: Melosirales</b>		
<i>Melosira varians</i> C. Agardh		+
<b>Order: Naviculales</b>		
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve (Bsy.: <i>Pinnularia ovalis</i> Hilse Syn.: <i>Navicula ovalis</i> (Hilse) Schmidt <i>Diploneis oblongella</i> var. <i>ovalis</i> (Hilse) R Ross)	+	+
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst		+
<i>Geissleria decussis</i> (Ostrup) Lange-Bertalot & Metzeltin (Bsy.: <i>Navicula decussis</i> Ostrup)		+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing (Bsy. <i>Schizonema cryptocephalum</i> (Kützing) Kuntze Syn.: <i>Navicula cryptocephala</i> Lange-Bertalot)	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Brebisson ex Kützing	+	+
<i>Navicula marginalithii</i> Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing (Syn.: <i>Navicula gracilis</i> var. <i>radiosa</i> (Kützing) Rabenhorst <i>Navicula acuta</i> (W. Smith) O'meara <i>Pinnularia radiosa</i> Rabenhorst)	+	+

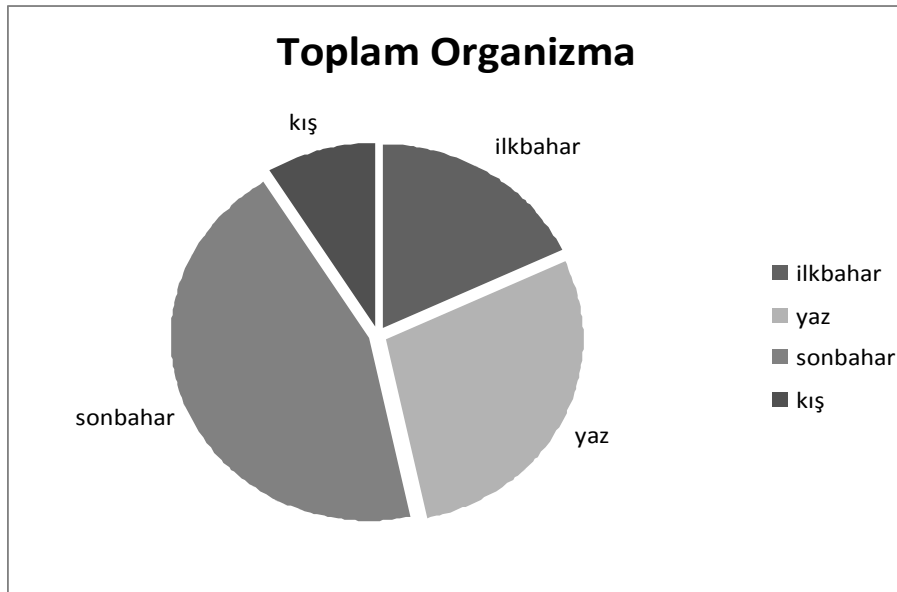
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent in Bory de Saint- Vincent (Bsy.: <i>Vibrio tripunctatus</i> O.F.Müller Syn.: <i>Navicula gracilis</i> var. <i>neglecta</i> (Thwaites) Grunow <i>Navicula gracilis</i> Ehrenberg <i>Navicula neglecta</i> (Thwaites) Petit <i>Vanheurckia neglectum</i> (Thwaites) F.W.Mills)	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve (Bsy.: <i>Navicula rostellata</i> Kützing Syn.: <i>Pinnularia rostellata</i> (Kützing) Rabenhorst <i>Navicula rostellata</i> var. <i>minor</i> (Grunow) Cleve)		+
<i>Navicula vulpina</i> (Kützing)	+	+
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>Brebissonii</i> (Kützing) Mayer	+	
<b>Order: Surirellales</b>		
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson (Syn.: <i>Suriraya ovalis</i> (Brébisson) Pfitzer <i>Surirella ovata</i> var. <i>ovalis</i> (Brébisson) Kirchner	+	
<i>Surirella</i> sp.	+	
<b>PHYLUM: CYANOBACTERIA</b>		
<b>Class: Cyanophyceae</b>		
<b>Order: Nostocales</b>		
<i>Rivularia</i> sp.		+
<b>Order: Oscillatoriales</b>		
<i>Oscillatoriales</i> sp.	+	

Kılıçözü Deresi' nden düzenli periyotlar halinde alınan taş örneklerinden laboratuvar incelemeleri sonucu Ochrophyta filumundan Bacillariophyceae sınıfına ait 36 tür ve Cyanobacteria filumundan Cyanophyceae sınıfına ait 2 tür teşhis edilmiştir. Diyatom topluluğunun epilimniondaki hakimiyeti söz konusudur (Şekil 4.5.)



**Şekil 4.5.** Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen diyatome ve diyatome dışı epilitik alglerin dağılımı

Organizma sayısı kış aylarına en düşük seviyede seyretmiş, ilkbaharda havaların ısınmasıyla artış göstermiş, sıcaklığın maksimum olduğu yaz ayında yine hafif bir artış sergileyerek sonbahar aylarında ise en yüksek seviyeye ulaşmıştır.



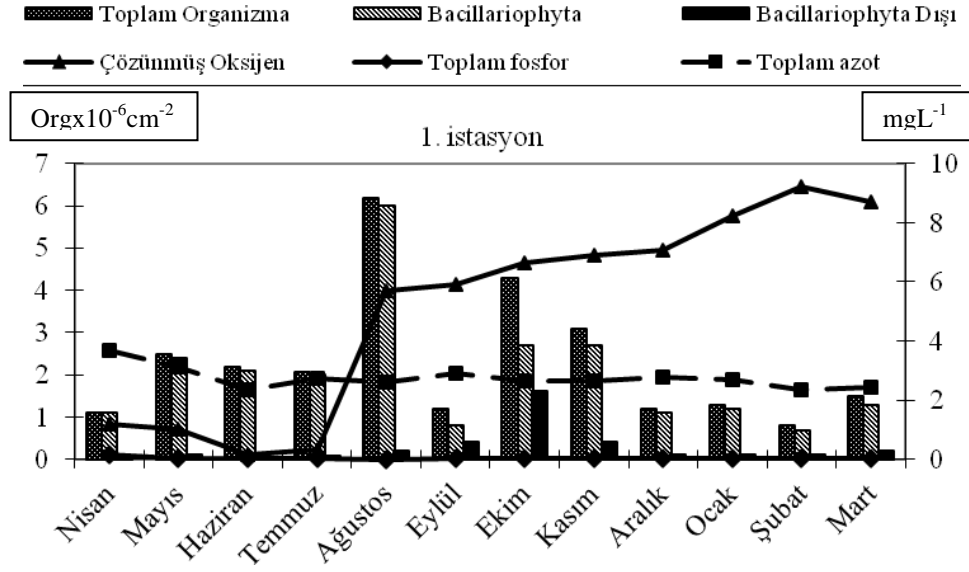
**Şekil 4.6.** Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen diyatome ve diyatome dışı epilitik alglerin mevsimsel dağılımı



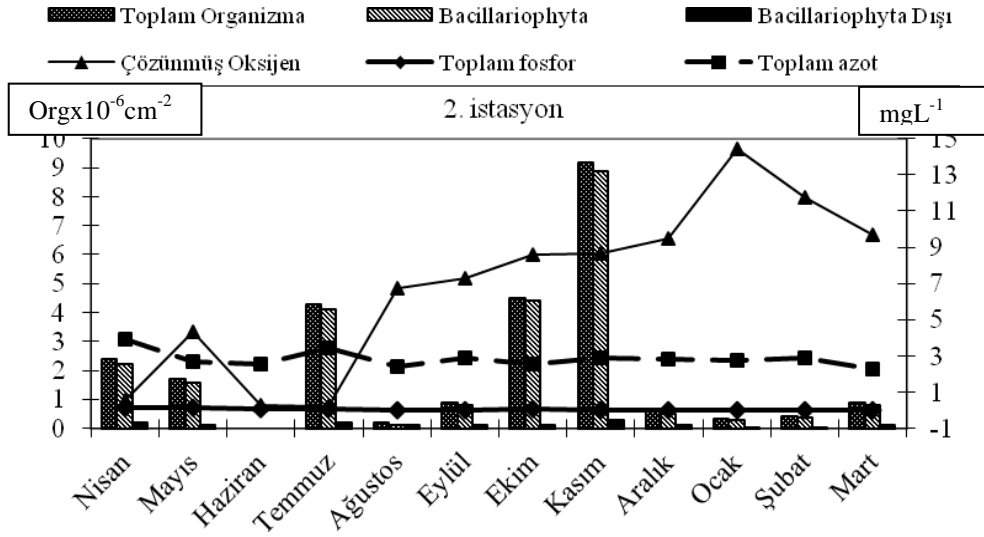
Tablo 4.4' teki Achnanthes ordosundan 4, Bacillariales ordosundan 4, Cymbellales ordosundan 5, Fragilariales ordosundan 8, Naviculales ordosundan 12, Melosirales ordosundan 1, Surirellales ordosundan 2 takson teşhis edilmiştir. Türlerin bu şekilde dağılımları ile yoğunlukları benzer değildir. *Diatoma vulgare*, *Achnanthes minutissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata* epilitik dominant türler olarak bulunmuştur. Haziran ayında ikinci istasyondan taş örneği alınamamıştır.

**Tablo 4.5.** Epilitik Alg Topluluklarının Mevsimsel Dağılımına İlişkin Bazı Veriler ( $\text{Org} \times 10^{-6} \text{cm}^{-2}$ )

Aylar		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
İstasyon No													
Diyatom	1	1,10	2,39	2,1	2,0	6,0	0,8	2,7	2,7	1,1	1,2	0,7	1,3
	2	2,21	1,6	-----	4,1	0,1	0,8	4,4	8,9	0,5	0,3	0,4	0,8
Diyatom Dışı	1	0,02	0,11	0,09	0,08	0,2	0,4	1,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2
	2	0,20	0,1	-----	0,2	0,09	0,1	0,1	0,3	0,09	0,03	0,04	0,1
Toplam Organizma	1	1,12	2,50	2,19	2,08	6,2	1,2	4,3	3,1	1,2	1,3	0,8	1,5
	2	2,41	1,7	-----	4,3	0,19	0,9	4,5	9,2	0,19	0,33	0,44	0,9



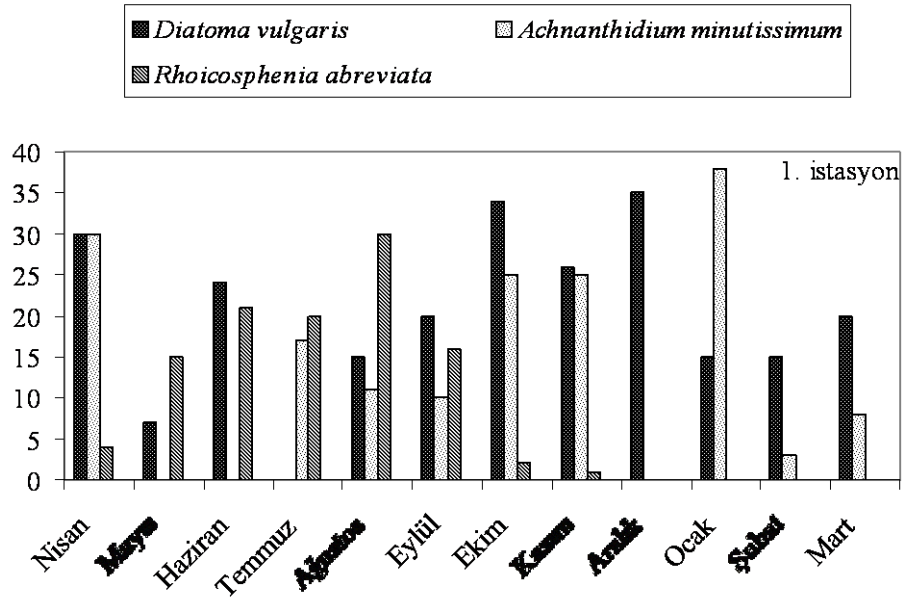
Şekil 4.7. Kılıçözü Deresi 1. istasyonunun epilitik alg yoğunluğu ve suyun bazı fiziksel-kimyasal bulguları arasındaki mevsimsel değişim



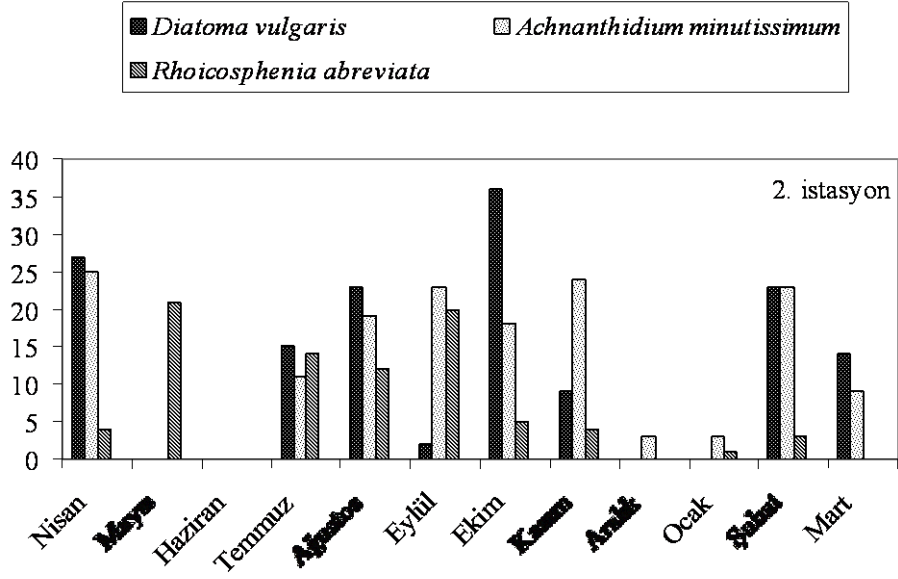
Şekil 4.8. Kılıçözü Deresi 2. istasyonunun epilitik alg yoğunluğu ve suyun bazı fiziksel-kimyasal bulguları arasındaki mevsimsel değişim

Yıl boyunca toplam verimlilik üzerinden bakılacak olursa Fragilariales ordosu üyelerinin toplam bolluk miktarı diğer ordoların bolluk miktarına oranla çok daha fazladır. Bu ordo üyelerini toplam bolluk miktarı bakımından sırasıyla Cymbellales, Naviculales ve Achnanthales ordoları takip etmektedir.

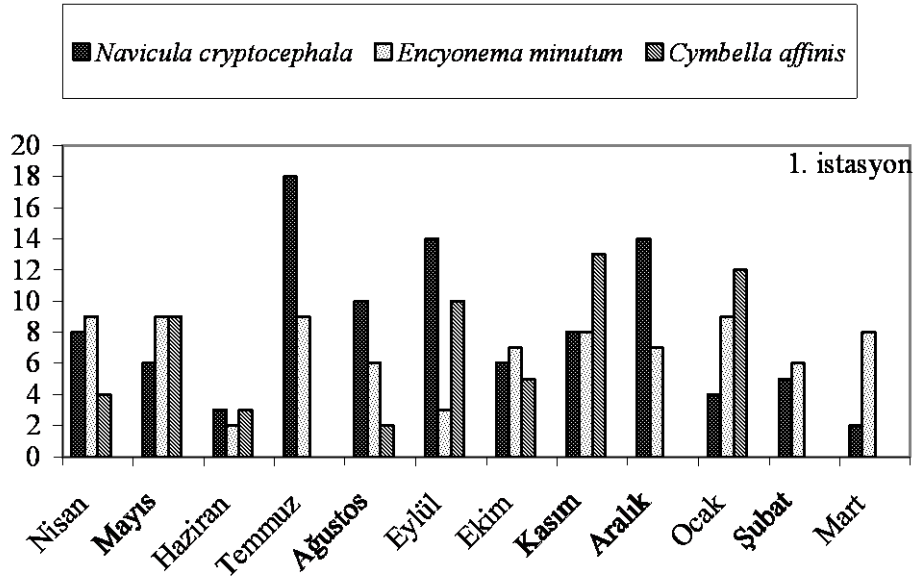
Epilitik floranın nisbi yoğunluklarındaki göze çarpan birkaç tür aylık mevcudiyet ve % oranları açısından değerlendirildiğinde (Tablo 13) sırasıyla *Diatoma vulgaris*, *Achnantheidium minutissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Navicula cryptocephala*, *Encyonema minutum*, *Cymbella affinis* türleri göze çarpmaktadır (Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.9. *Diatoma vulgaris*, *Achnantheidium minutissimum* ve *Rhoicosphenia abbreviata*'nın 1. istasyona ait aylık nisbi dağılımları

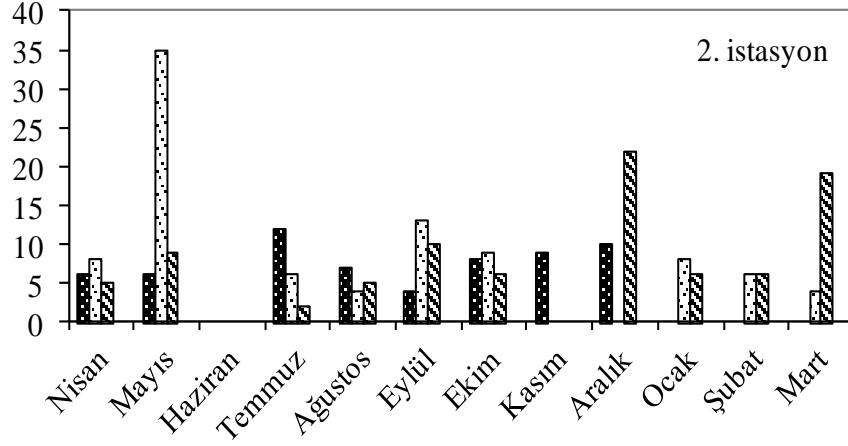


Şekil 4.10. *Diatoma vulgaris*, *Achnanthydium minutissimum* ve *Rhoicosphenia abbreviata*'nın 2. istasyona ait aylık nisbi dağılımları



Şekil 4.11. *Navicula cryptocephala*, *Encyonema minutum* ve *Cymbella affinis*'in 1. istasyona ait aylık nisbi dağılımları

■ *Navicula cryptocephala* □ *Encyonema minutum* ▨ *Cymbella affinis*



**Şekil 4.12.** *Navicula cryptocephala*, *Encyonema minutum* ve *Cymbella affinis*' in 2. istasyona ait aylık nisbi dağılımları

Bazı türlerin sürekli mevcudiyetleri olmasa da zaman zaman bolluk derecelerinde artışlar gözlenmiştir.

**Tablo 4.6.** Kılıçözü Deresi epilitik diyatomlarının nisbi dağılımları

Yıllar	2011 YILI																		2012 YILI					
Aylar	Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
İstasyon no	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
Tür adı																								
<b>Order: Achnanthes</b>																								
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	30	25					17	11	11	19	10	23	25	18	25	24		3	38	3	3	23	8	9
<i>Achnanthes</i> sp.																			1	1				
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>			3		3															7	3	2		4
<i>Achnanthes lanceolata</i>	1		1							3			3	1	2			3		5	5	2		
<b>Order: Bacillariales</b>																								
<i>Nitzschia amphibia</i>			2		7		5	6	1	5		8		2									5	5
<i>Nitzschia angustata</i>		3																						
<i>T. apiculata</i>	2	2							1				1					3		1	3	1		1
<i>Nitzschia</i> sp.							4				2	1						2		1				
<b>Order: Cymbellales</b>																								
<i>Cymbella affinis</i>	4	5	9	9	3			2	2	5	10	10	5	6	13			22	12	6		6		19
<i>E. minutum</i>	9	8	9	35	2		9	6	6	4	3	13	7	9	8		7		9	8	6	6	8	4

Tablo 4.6 (devam)

Yıllar	2011 YILI																		2012 YILI					
	Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
Aylar	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
İstasyon no																								
Tür adı																								
<i>Reimera sinuata</i>			5		5					4		1				2		8		9				3
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	4	4	15	21	21		20	14	30	12	16	20	2	5	1	4				1		3		
<b>Order: Fragilariales</b>																								
<i>Diatoma moniliformis</i>	2	2			1						3	1	1		6	6		3	4		6	1	3	8
<i>Diatoma vulgaris</i>	30	27	7		24			15	15	23	20	2	34	36	26	9	35		15		15	23	20	14
<i>Fragilaria ulna</i>	3	2	2		5								2	4	4		6	3		4	5	4	7	11
<i>Gomphonema augur</i>	1																			5	2			
<i>Gomphonema gracile</i>																				6	2			
<i>Gomphonema minutum</i>	1		10						9	8		5	3		4	9	12	24		3	6	1	14	5
<i>Gomphonema olivaceum</i>		5	13	7	2		7	5	4	4	11	6		5			9					1		1
<i>Gomphonema parvulum</i>											6													
<b>Order: Melosirales</b>																								
<i>Melosira varians</i>								16																

**Tablo 4.6 (devam)**

Yıllar	2011 YILI																		2012 YILI					
	Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
Aylar	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
İstasyon no																								
Tür adı																								
<b>Order: Naviculales</b>																								
<i>Diploneis ovalis</i>				3	5		6	4	3	1		1				9			1		5	5		
<i>Geissleria decussis</i>		1																						
<i>Navicula cryptocephala</i>	8	6	6	6	3		18	12	10	7	14	4	6	8	8	9	14	10	4		5		2	
<i>Navicula marginalithii</i>	5	8	4		7		8	6	6	5							12	11		28	19	2	7	6
<i>Navicula radiosa</i>			1															1		10	6			3
<i>Navicula tripunctata</i>				7	5			2				1				1		3		3			5	2
<i>Navicula trivialis</i>	3	2	4	7							5		2	2	5	12		9		1	14	1	4	10
<i>Navicula viridula</i>																				16				
<i>Navicula vulpina</i>			3	5	3		6	1					3	1		2	1		2					
<b>Order: Surirellales</b>																								
<i>Surirella ovalis</i>																			2					



#### 4.2.1. Yoğun Olarak Belirlenen Taksonların İstasyonlara Göre Baskınlık Durumları

Kılıçözü Deresi' ndeki araştırmanın geneline bakıldığında dominant oranizma türünün, kommunitenin en belirgin organizmasının *Diatoma vulgaris* olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Birinci istasyonda *Diatoma vulgaris* en baskın takson olarak belirlenmiştir ve bu organizmayı sırasıyla *Achnanthydium minutissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Navicula cryptocephala* ve *Encyonema minutum*' un takip ettiği görülmüştür.

İkinci istasyonda 2011 Mayıs ayında gözlenmesine de *Achnanthydium minutissimum* en baskın takson olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla *Diatoma vulgaris*, *Encyonema minutum*, *Navicula cryptocephala* ve *Rhoicosphenia abbreviata*' nın takip ettiği belirlenmiştir. İkinci istasyonda *Melosira varians* araştırma boyunca sadece Temmuz ayında görülmüş olmasına rağmen o ay içerisinde sayıca yoğun olmasından dolayı istasyonun en baskın taksonu olmuştur.

*Geissleria decussis*' in sadece ikinci istasyonun Nisan ve Eylül aylarında, *Surirella ovalis*' in sadece birinci istasyonun Ocak ayında ve sayıca da az rastlanmalarından dolayı Kılıçözü Deresi epilitik diyatomelerinin minimum bolluk ve yaygınlık gösteren üyeleri olduğu tespit edilmiştir.

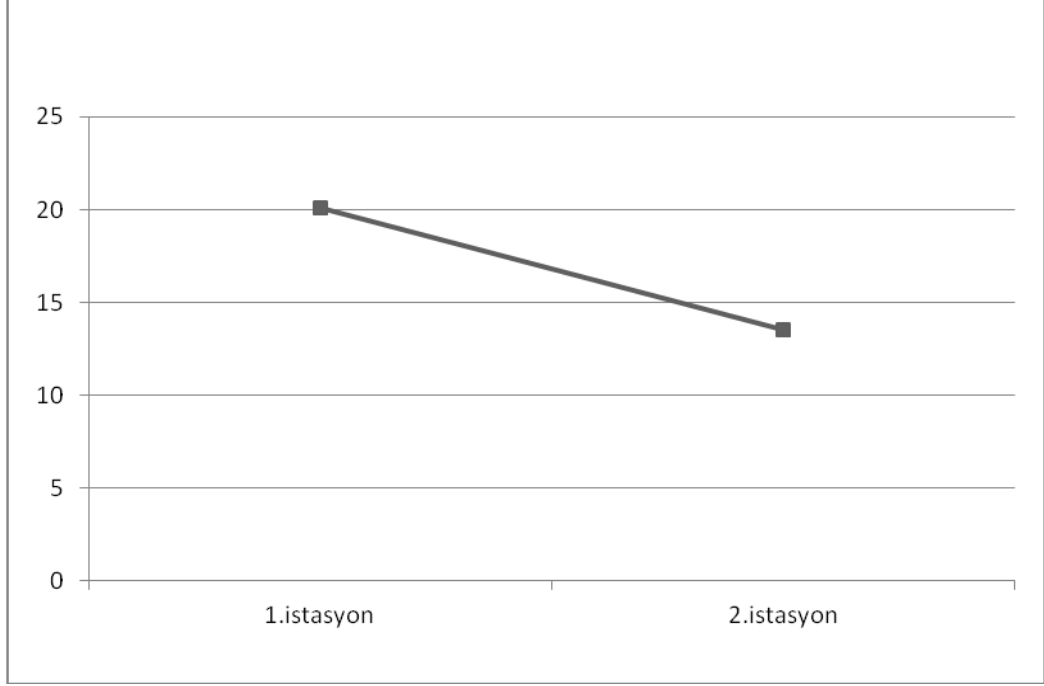
Araştırma boyunca bulundurdıkları organizma sayısı bakımından yüksek oranda tespit edilen *Rhoicosphenia abbreviata* 2012 Aralık ve Ocak aylarında, *Achnanthydium minutissimum* 2011 Mayıs ve Haziran aylarında her iki istasyonda da gözlenememiştir.

Yıl boyunca genel olarak tüm aylarda görülen ve en baskın türler olarak dikkat çeken *Diatoma vulgaris*, *Encyonema minutum*, *Navicula cryptocephala* türlerinin istasyonlara göre aylık ortalama baskınlık durumları grafikler halinde verilmiştir.

##### 4.2.1.1. *Diatoma vulgaris* Bory de Saint –Vincent

Bu takson her iki istasyonda da gözlenmiş ve özellikle birinci istasyonda % 20.08 baskınlık dereceleri ortalaması ile bu istasyonda tespit edilen en baskın tür

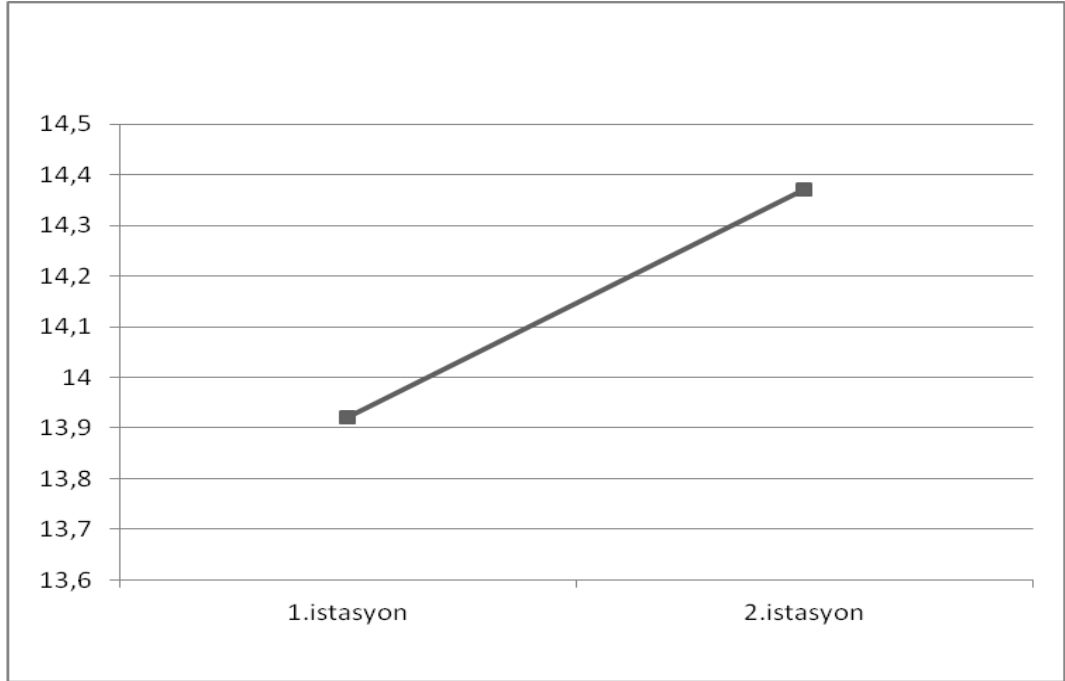
olmuştur. İkinci istasyonda ise % 13.55 baskınlık dereceleri ortalamasına sahip olup tüm istasyonlar aylara göre ayrı ayrı ele alındığında Ekim 2011’ de % 35 baskınlık derecesi ile maksimum değerine ulaştığı görülür. Mayıs 2011’ de ise % 7 baskınlık derecesi ile minimum değerini aldığı görülmüştür.



**Şekil 4.13.** *Diatoma vulgaris* (Bory de Saint –Vincent)’ in yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları

#### 4.2.1.2. *Achnantheidium minutissimum* (Kützing)

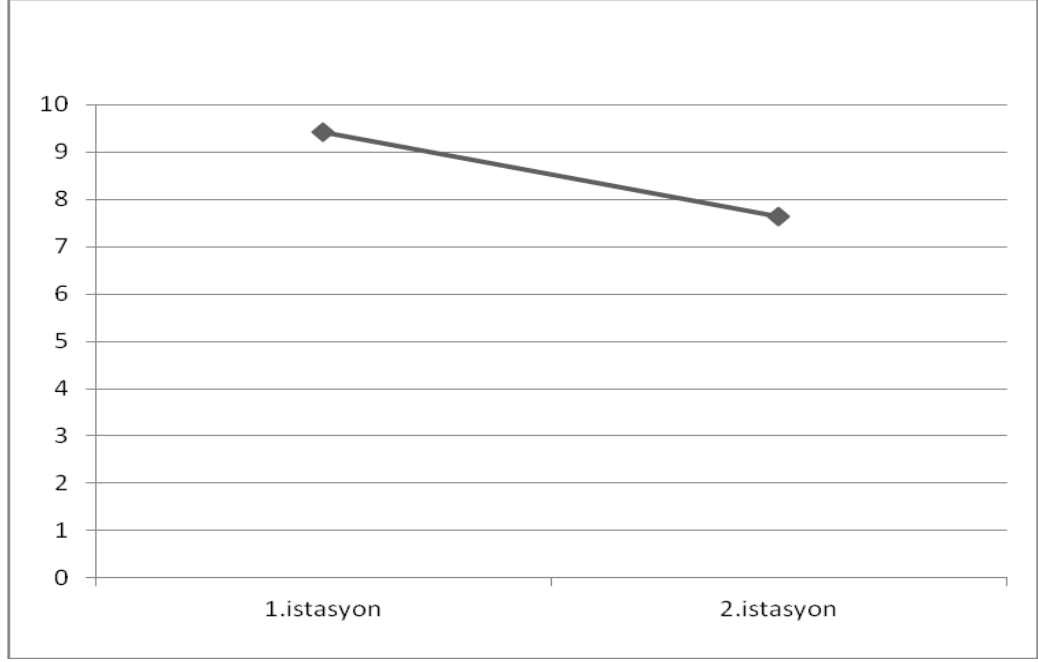
Bu taksona her iki istasyonda da rastlanmıştır. Birinci istasyonda % 13,92 ve ikinci istasyonda % 14,36 baskınlık dereceleri ortalamalarına sahip olmuştur. İkinci istasyondaki baskınlık dereceleri ortalaması ile bu istasyonda tespit edilen en baskın tür olmuştur. İstasyonları ayrı ayrı ele alacak olursak birinci istasyonda 2011 yılı Mayıs, Haziran ve Aralık ayları haricinde gözlenmiş olup maksimum değerine % 38 ile Ocak ayında ulaşırken, % 3 ile Şubat ayında minimum baskınlık değeri gözlenmektedir. İkinci istasyonda Haziran ayında numune alınamamış olup maksimum baskınlık değerine % 25 ile 2011 yılı Nisan ayında ulaşırken, 2011 Aralık ve 2012 Ocak aylarında ise % 3 ile minimum baskınlık değeri gözlenmektedir.



**Şekil 4.14.** *Achnantheidium minutissimum* (Kützing)' nin yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları

#### 4.2.1.3. *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot

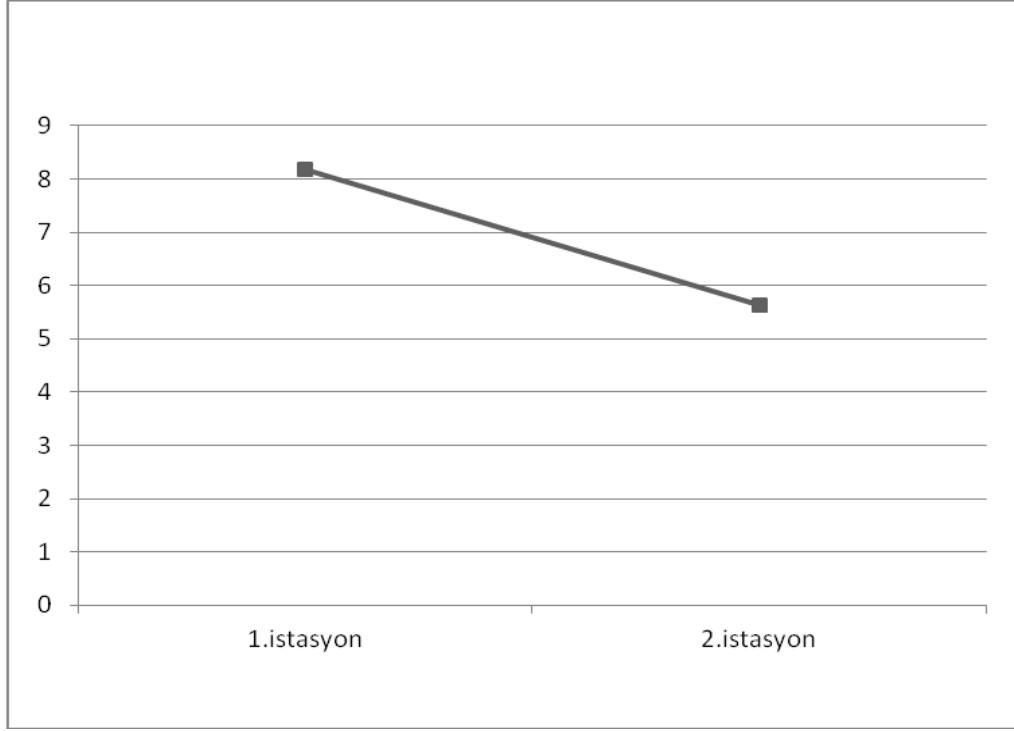
Bu taksonun yıl içinde her iki istasyonda da bulunduğu gözlenmiştir ancak kış aylarında nadiren belirmiş olup 2011 Aralık ve 2012 Mart aylarında her iki istasyonda da gözlenmemiştir. En yüksek baskınlık derecesi ortalamasına % 21 ile 2011 yılının Ağustos ayında ulaşmıştır. Yıl boyunca birinci istasyondaki baskınlık dereceleri ortalaması % 9.42, ikinci istasyondaki baskınlık dereceleri ortalaması % 7.64 olarak kaydedilmiştir.



**Şekil 4.15.** *Rhoicosphenia abbreviata* ((C. Agardh) Lange-Bertalot) ' nın yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları

#### 4.2.1.4. *Navicula cryptocephala* (Kützing)

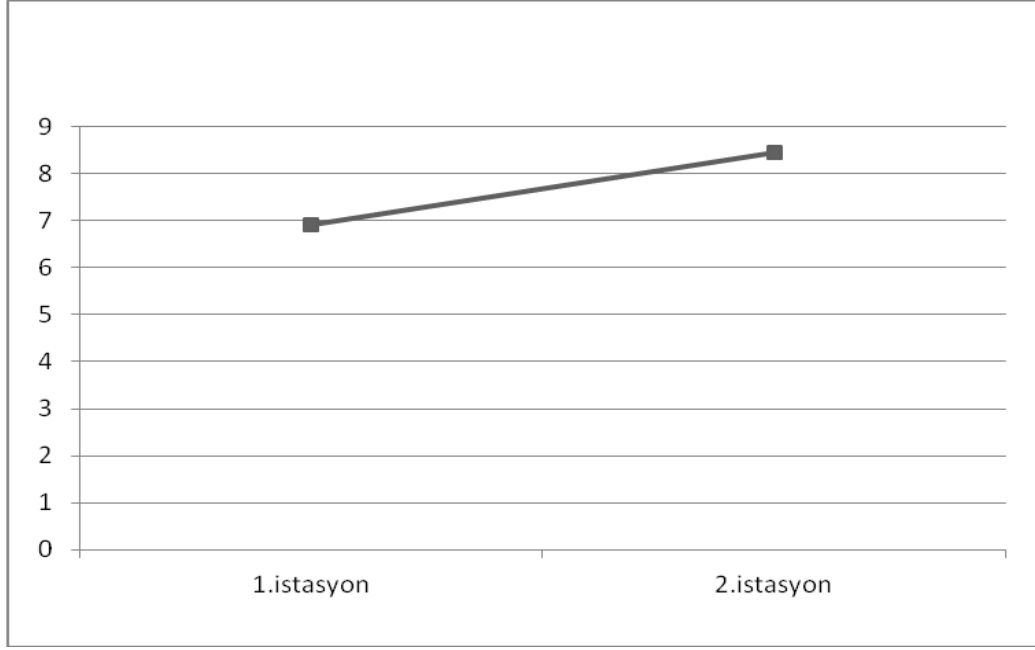
Araştırma boyunca her iki istasyonda da ve bütün aylarda varlığını göstermiş olup yıl boyunca birinci istasyondaki baskınlık dereceleri ortalaması % 8.17 ikinci istasyondaki baskınlık dereceleri ortalaması % 5.64 olarak kaydedilmiştir. Araştırma boyunca aylar ayrı ayrı ele alındığında ise maksimum baskınlık derecesine % 15 ile 2011 Temmuz ayında, minimum baskınlık derecesine ise % 2 ile 2012' nin Mart ayında ulaşılmıştır.



**Şekil 4.16.** *Navicula cryptocephala* (Kützing)' nin yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları

#### 4.2.1.5. *Encyonema minutum* (Hilse)

Kasım ve Aralık aylarında ikinci istasyonda varlığını göstermeyip birinci istasyonda araştırma boyunca her ay mevcudiyetini korumuştur. Yıl boyunca birinci istasyondaki baskınlık derecelerinin ortalaması % 6.92, ikinci istasyondaki baskınlık derecelerinin ortalaması % 8,45 olarak kaydedilmiştir. İkinci istasyonda bazı aylar varlığını göstermese de özellikle 2011 Mayıs ayında % 35 ile maksimum baskınlık derecesi gösterdiği incelemeler sonucu ortaya çıkarılmıştır.



**Şekil 4.17.** *Encyonema minutum* (Hilse)' un yıl boyunca istasyonlara göre baskınlık değerlerinin ortalamaları

#### 4.2.2. Epilitik Diyatomeler Bakımından İstasyonların Benzerlik Değeri

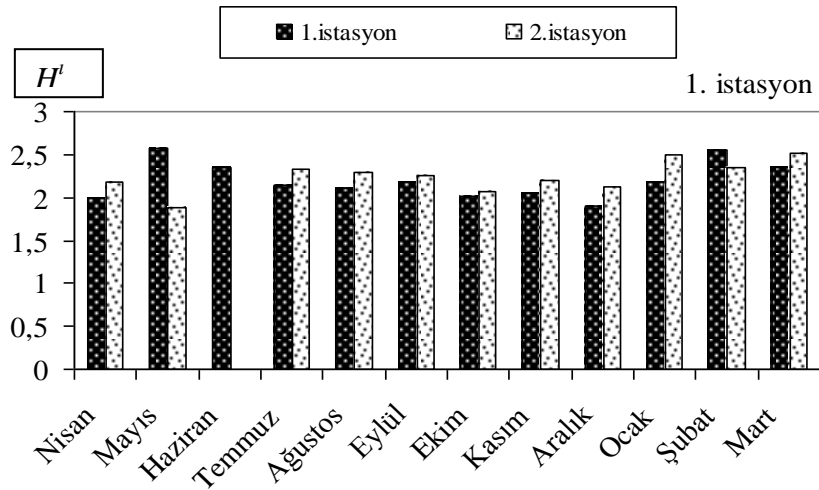
Epilitik diyatomelere göre yapılan benzerlik analizleri sonucuna göre iki istasyon arasındaki benzerlik oranının 0,77 olduğu anlaşılmıştır. Yapılan benzerlik değerlendirmesinde genel olarak istasyonların tür kompozisyonlarının benzerlik gösterdiği ve buna paralel olarak benzerlik değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. İstasyonların benzerlik indeksleri tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Epilitik diyatomelere göre istasyonların benzerlik indeksi

İSTASYONLAR	1. İstasyon	2. İstasyon
1. İstasyon	1	0,77
2. İstasyon	0,77	1

#### 4.2.3. Epilitik Alglerin İstasyonlara Göre Çeşitlilik Değerleri

Kılıçözü Deresi epilitik alg türleri ve aylara göre istasyonlarda bulunma sayıları dikkate alınarak hesaplanan indekse göre en yüksek Shanon Weaver ( $H'$ ) çeşitlilik değeri 2,5691 ile birinci istasyon ve mayıs ayında kaydedilmiştir. Haziran ayında ikinci istasyondan numune elde edilememiş olup ikinci istasyondaki maksimum Shanon Weaver ( $H'$ ) çeşitlilik değeri 2,52 ile Mart ayında kaydedilmiştir. Shanon Weaver indeksi genelde ortalama 2-2,5 arasında değer göstermiş olup bu değerlere göre derenin trofi düzeyinin kirlenmiş derecede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



**Şekil 4.18.** Kılıçözü Deresi epilitik alglerinin istasyonlara göre Shanon Weaver ( $H'$ ) çeşitlilik değerleri

#### 4.2.4. Teşhis Edilen Bazı Diyatomların Özellikleri

Sınıf: Bacillariophyceae

Takım: Achnanthes

*Achnanthes lanceolata* (Brebisson ex Kützing) Grunow)

Uzunluğu 13  $\mu\text{m}$ , genişliği 5  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ ' de 12 striae bulunmaktadır.

*Achnantheidium minutissimum* Kützing

Uzunluğu 15-20  $\mu\text{m}$ , genişliği 3  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ ' de 20-26 striae bulunmaktadır.

***Achnanthes sp.***

Uzunluğu 12  $\mu\text{m}$ , genişliği 3  $\mu\text{m}$ ' dir.

***Cocconeis placentula var. euglypta* (Ehrenberg) Grunow**

Kabuk döz, eliptik veya linear eliptik, çok az kıvrılmıştır, striaelar radial, ince punctalı ve belirgin, rafesiz kabuk bir kaç adet uzunlamasına hiyalin bant içerir. Uzunlukları 26-63  $\mu\text{m}$  (26  $\mu\text{m}$ ), genişlikleri 16-42  $\mu\text{m}$  (18  $\mu\text{m}$ ), 10  $\mu\text{m}$ 'deki striae sayısı 12-16 (20-22) adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1991a).

Takım: Bacillariales

Aile: Bacillariaceae

***Nitzschia angustata* (W. Smith) Cleve and Grunow 1880**

Kabuk bilateral simetridli, dar ve linear, kenarları çoğunlukla birbirine paraleldir, uç kısımları kama şeklinde yuvarlak, costalar dar ve costa üzerindeki punctalar güçlükle görülür. Uzunlukları 80-95  $\mu\text{m}$  (27  $\mu\text{m}$ ), genişlikleri 10-13  $\mu\text{m}$  (5  $\mu\text{m}$ ), 10  $\mu\text{m}$ ' deki striae sayısı 13-15 (11-13) adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Nitzschia amphibia* Grunow 1862**

Kabuk izopolar, bilateral simetridli, linear ve linear lanseolat, nadiren lanseolat, uç kısımları az çok gagamsı, kama ve hemen hemen baş şeklinde sonlanmış, striaelar açıkça görülür. Uzunlukları 25-35  $\mu\text{m}$  (28-43  $\mu\text{m}$ ), genişlikleri 5-7  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ ' deki stria sayısı 13-15 (14-19) 10  $\mu\text{m}$ ' deki costa sayısı 6-7 adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Tryblionella apiculata* (Kützing) Ralfs in Pritchard 1861**

Uzunluğu 50  $\mu\text{m}$ , genişliği 9  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ ' de 20 striae bulunmaktadır.

Sınıf: Fragilariophyceae

Takım: Fragilariales

Aile: Fragilariaceae

***Diatoma vulgaris* Bory de Saint-Vincent 1824**

Kabuk linear, eliptik (oval) veya mızraksı, uç kısımları yuvarlak, gaga veya nadiren baş şeklinde, kabuk üzerindeki bantlar çok sayıda, ince yapılı ve



septumsuzdur. Uzunlukları 55-74 µm (40-75 µm), genişlikleri 12-16 µm (10-18 µm), kosta 10 µm'de 5-7 adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Diatoma vulgaris var. productum*** Grunow 1862

Syn: *Diatoma vulgare var. producta* (A. Grunow) A. Kurz

Kabuk linear, oval, uç kısımları yuvarlak, kabuk üzerindeki bantlar çok sayıda, ince yapılı ve septumsuz, uzunlukları 40-55 µm (45-50 µm), genişlikleri 12-18 µm (10-18 µm), kosta 10 µm' de 6-8 adettir.

***Diatoma moniliformis*** Kützing 1833

Uzunluğu 15-37 µm, genişliği 4-4,5 µm, 10 µm' de 7-10 costae mevcuttur (Krammer ve Lange-Bertalot, 1991a).

***Fragilaria ulna var. acus*** (Kützing) Lange-Bertalot 1980

Kabuk düz, orta kısımdan uçlara doğru incelik ya da çok ince iğne şeklinde, orta kısmı nadiren konkav, merkezi alan kabuk kenarına kadar ulaşan dikdörtgen şeklindedir. Uzunlukları 120-140 µm (90-160 µm), genişlikleri 5,5-6,5 µm, 10 µm' deki striae sayısı 10-11 (17-18) adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Rhoicosphenia abbreviata*** (Agardh 1831) Lange-Bertalot 1980

Linear uç kısımları yuvarlağımsı, yan taraftan kama şeklinde ve orta kısımda her iki ucu aynı yöne doğru hafif bükülmüş bir eğilme görülür. Rafe düzdür ve merkezi nodul çevresinde geniş, striaelar dizilimi hafif radial ve uçlara doğru birbirlerine yakınlaşmış, uzunlukları 54-62 µm (35 µm), genişlikleri 5-8 µm (9 µm) , 10 µm' deki striae sayısı 12-14 adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Gomphonema parvulum*** (Kützing) Kützing 1849

Kabuklar lanceolat çubuk seklinde, uç kısımlar yuvarlaklaşmış, gaga şeklinde, aksial bölge olup oldukça incedir. Strialar paralel dizilimli olup kalın ve genellikle görülebilir noktalı, uzunlukları 20-22 µm (15µm), genişlikleri 8-9 µm (6µm) , 10 µm' deki striae sayısı 8-9 (18-20) adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

***Gomphonema gracile*** Ehrenberg 1838

Uzunluğu 46 µm, genişliği 6-7 µm, 10 µm'da 13-14 striae bulunmaktadır.

***Gomphonema olivaceum var. olivaceum*** (Hornemann) Brébisson 1838

Uzunluğu 29-38 µm, genişliği 7-9 µm, 10 µm' de 10-12 striae bulunmaktadır.

Takım: Cymbellales

***Cymbella affinis*** Kützing 1844

Uzunluğu 28-44 µm, genişliği 10-11 µm, 10 µm' de dorsal 10-11 striae, ventral 10-16 striae bulundurmaktadır.

***Encyonema minutum*** Hilse ex Rabenhorst 1862

Uzunluğu 20-22 µm, genişliği 7-8 µm, 10 µm'da dorsalinde 11 striae bulunmaktadır.

Takım: Naviculales

Aile: Naviculaceae

***Navicula cryptocephala*** Kützing 1844

Uzunluğu 22 µm, genişliği 7 µm, 10 µm' de 15-16 striae bulunmaktadır.

***Navicula tripunctata*** (O. F. Müller) Bory 1822

Uzunluğu 38 µm, genişliği 9 µm, 10 µm' de 12-13 striae bulunmaktadır.

***Navicula margalithii*** Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot

Uzunluğu 52 µm, genişliği 10 µm, 10 µm' de 12 striae bulunmaktadır.

***Navicula viridula var. rostellata*** (Kützing) Cleve

Uzunluğu 43 µm, genişliği 10 µm, 10 µm' de 14-15 striae bulunmaktadır.

***Geissleria decussis*** Ostrup

Uzunluğu 20 µm, genişliği 6 µm, 10 µm' de 16-18 striae bulunmaktadır.

***Navicula radiosa*** Kützing 1844

Syn: *Navicula radiosa var. tenella* (Brébisson) Van Heurck 1885

Kabuk kısmı lanceolat, uç kısmı yuvarlak, aksial bölge dar ve belirgin; merkezde rafe genişlemiş olarak ve kutuplarda aynı yöne doğru çengelli olarak sonlanmış, merkezi bölge transvers olarak genişlemiş olup büyüklüğü değişmekle birlikte kabuğun kenarına ulaşmaz ve karşılıklı olarak 2-3 kısalmış striae vardır. Strialar tüm kabuk boyunca radial dizilimli ve uç kısımlarda striaelar arası mesafe daralmakta, uzunlukları 51-92 µm (60 µm), genişlikleri 14-20 µm (9 µm) , 10 µm'

deki striae sayısı 9-12 (12-13) adettir (Krammer ve Lange–Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange–Bertalot, 1999b).

Takım: Melosirales

*Melosira varians* Agardh 1827 (Krammer ve Lange-Bertalot, 1991a: 3. Teil: 7).

Uzunluğu 19-22  $\mu\text{m}$ , genişliği 10-14  $\mu\text{m}$ ' dir.

Takım: Surirellales

Aile: Surirellaceae

*Surirella ovalis* Brebisson 1838

Kabuk bilateral simetrlili, apikal eksenleri heteropolar, oval, uçlarından birisi daha geniş yuvarlak kama ve diğeri dar kama şeklinde, orta kısım genişlemiştir. Uzunlukları 43-64  $\mu\text{m}$  (26-42  $\mu\text{m}$ ), genişlikleri 18-22  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ ' deki striae sayısı 14-15 (14-17) adettir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1999a; Krammer ve Lange-Bertalot, 1999b).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kılıçözü Deresi' nde Nisan 2011 ve Mart 2012 tarihleri arasında epilítondan alınan aylık örneklerden hazırlanan daimi preparatların incelenmesi sonucunda Ochrophyta filumundan Bacillariophyceae sınıfına dahil 36 takson ve Cyanobacteria filumundan Cyanophyceae sınıfına dahil 2 takson teşhis edilmiştir. Tespit edilen diyatomelerin 4 tanesi Achnanthes ordosuna, 4 tanesi Bacillariales ordosuna, 5 tanesi Cymbellales ordosuna, 8 tanesi Fragilariales ordosuna, 12 tanesi Naviculales ordosuna, 1 tanesi Melosirales ordosuna ve 2 tanesi de Surirellales ordosuna aittir. Bu ordolara ait türler Kılıçözü Deresi' nde tespit edilen toplam epilítik alglerin % 87' sini oluşturmaktadır.

Kılıçözü Deresi epilítik alg kompozisyonu Türkiye' de araştırması yapılan bazı akarsuların bağımlı alg kompozisyonu ile benzerlikler göstermektedir (Şahin, 2003; Taş ve Gönülo, 2007; Sıvacı ve Dere, 2007; Mumcu, 2009; Çiçek ve ark., 2010).

Diyatomlar aquatik sistemlerde primer üretime katkıda bulunan en önemli organizmalardır (Wetzel, 1983). Özellikle *Diatoma vulgare*, *Achnanthes minutissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Navicula cryptocephala*, *Encyonema minutum*, *Cymbella affinis*, *Fragilaria ulna*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema olivaceum*, *Diatoma moniliformis*, *Navicula margalithii*, *Navicula trivialis*, *Diploneis ovalis*, *Navicula vulpina* ve *Nitzschia amphibia* en çok göze çarpan diyatom türleridir.

Bacillariophyta bölümü ülkemizde yapılan diğér birçok akarsu ve göllerde yapılan araştırmalarda da dominant olarak gözlenmiştir (Gürbüz ve Altuner, 2000; Soylu ve Gönülo, 2003; Şahin, 2003; Sömek, 2004; Güle, 2005; Ersanlı ve Gönülo, 2006; Soylu, 2006; Ulusoy, 2006; Taş ve Gönülo, 2007; Zaim, 2007; Tokatlı, 2008; Solak, 2011; Sönmez, 2011; Soltanpour Gargari ve ark. 2011).

Ulusoy (2006), Ankara Çayı' nda yaptıkları araştırmada en çok tespit edilen diyatomların *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella* cinslerine ait olduğunu ifade etmiştir.

Soininen (2002) *Navicula cryptocephala*' nın ötrofik ve kirlenmiş sularda yaygın olarak bulunduğunu ortaya koymuş, Nather Khan (1990) *Navicula* türlerinin

hem organik madde bakımından zengin hem de organik madde bakımından fakir ortamlarda yaygın ve bol olarak bulunabileceğini açıklamıştır.

Kılıçözü Deresi' nde sürekli mevcut olan *Navicula cryptocephala* Kaz Gölü' nde bazen mevcut (Zaim, 2007), Borabay Gölü' nde (Eren, 2000) devamlı mevcut, Palandöken Göleti' nde (Gürbüz ve Altuner, 2000) genelde mevcut, Almus Baraj Gölü' nde (Pabuçcu, 2000) epifitik florada devamlı mevcut, Gürleyik Çayı' nda (Tokatlı, 2012) nadiren mevcut tür olarak kaydedilmiş bununla birlikte Laka Deresi' nde (Aysel ve ark., 2001) gözlenememiştir.

(Baykal) Özer (2012), Kılıçözü Deresi' nde yürütülen çalışma boyunca *Navicula cryptocephala* türü ile çok sık karşılaşmış olmasına rağmen Kılıçözü Deresi epifitik algleri üzerine yapılan bir çalışmada ise fazla göze çarpmamaktadır. Yine *Navicula marginalithii* yüksek toleranslı ve oligotrofik sulardan ötrofik sulara geçişte yaygın organizmalardan olmasına rağmen diğer çalışmalarda sıklıkla karşılaşmış değildir (Kovacs-Stenger, 2007). Yaklaşık on yıl öncesinde Kılıçözü Deresi' nde yapılan araştırmada gözlenen Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında çözülmüş oksijen miktarındaki düşüş ile bu çalışmada aynı aylardaki değerler benzerdir. Yine on yıl önce Ağustos ayında çözülmüş oksijen miktarındaki artış on yıl sonraki bu çalışmada da Ağustos ayında gözlenmiş ancak Eylül ve Mart ayları arasındaki değer bu çalışmada daha yüksek kaydedilmiştir.

İkinci istasyonda da toplam çözülmüş oksijen değerlerindeki düşüş Nisan, Haziran, Temmuz aylarına denk gelmekle birlikte Haziran ayında ikinci istasyondan taş numunesi elde edilememiş olup Haziran hariç organizma yoğunluğu yüksek idi. Bu nedenle bu aylarda organizma yoğunluğunun yüksek oluşunda etkili faktör oksijen değil daha çok toplam azot değerlerindeki artış olabilir. Bu aylarda *Navicula cryptocephala*, *Encyonema minutum* yüksek yoğunlukta kaydedilmiştir. Çözülmüş oksijen miktarının artış gösterdiği Aralık ayı hariç Temmuz-Şubat ayları arasında *Diatoma vulgaris*, *Achnantheidium minutissimum* yoğunluklarındaki artış göze çarpmaktadır ki *A. minutissimum* kirlenmemiş ortamların önemli bir biyoindikatörü olmakla birlikte organik-inorganik kirlilikten önemli ölçüde etkilenmektedir. Dere vd. (2006) çalışmalarında Nilüfer Çayı' nda bu türün önemli bir öncül koloni formu olduğunu belirtmiştir. Kılıçözü Deresi' nde nutrient girişi bu türün zaman zaman artışını sağlamış olabilir. Si ve N deşarjlı sular, r-strategist türlerin kolonizasyon

yetenekleri ile *A. minutissimum*' un yıl boyunca dağılımını etkileyen en önemli faktörlerdir (Kovacs-Stenger, 2007). Kılıçözü Deresi' nde de bu türün zaman zaman iyi gelişip çözünmüş oksijen miktarının düştüğü sabrobik düzeye erişen durumlarda gelişim göstermediği görülmüştür. Öterler vd. (2012), Sazlıdere Deresi' nde tespit edilen alglerden *Achnanthes*' in tüm dünyada dağılım gösteren bir diyatome olduğunu ifade etmişlerdir. Kılıçözü Deresi' nde de *Achnanthidium* türü ile sıkça karşılaşmıştır.

*D. moniliformis* trofik düzeyin düşük olduğu durumlarda yoğun gelişirken *M. varians* ötrofik sulara akarsuyun kendi kendini temizleme özelliği olan bölümlerinde gelişme gösterir ((Baykal) Özer, 2012). *Gomphonema minutum*, *Navicula trivialis* ve *Fragilaria ulna* gibi türler de araştırma boyunca oksijen miktarının artış gösterdiği aylarda gözlenmiştir. Kılıçözü Deresi' nde nutrient miktarının zaman zaman değiştiği, oksijenasyona da bağlı olarak türlerin bu değişikliklere paralel kolonize oldukları görülmüştür. Kılıçözü Deresi' nde yürütülen bu çalışmada *M. varians* türü yalnızca pH ve sıcaklığın maksimum değerlerine ulaştığı Temmuz ayında gelişimi gözlenmiştir.

Suyun akış hızına bağlı olarak, iki istasyonda da maksimum akış hızına sahip Mart ayında organizma yoğunluklarında da bir düşüş kaydedilmiştir. *A. minutissimum* ve *D. vulgaris* genel olarak yıl boyunca varlıklarını göstermiş olup 2011 Mayıs ayında akış hızı düşmüş, azot ve oksijen miktarlarında da göze çarpan bir değişim olmamasına rağmen türlerin beklenen gelişimleri gözlenememiştir. Bu taksonların aksine 2011 Mayıs ayında epiliton üzerinde *Gomphonema olivaceum* ve *Encyonema minutum* türleri maksimum gelişimler göstermişlerdir. Muhtemelen Mayıs ayındaki *G. olivaceum* ve *E. minutum* yoğunluğu *A. minutissimum* ve *D. vulgaris*' in epiliton üzerine tutunmasını engellemiş, bu organizmalardaki kayda değer azalma üzerinde rekabet etkili olmuş olabilir. Türlerin rekabetini, her ay baskın olan organizma ya da organizma gruplarını, başka aylarda diğer organizma gruplarının takibinden de anlayabiliriz.

Soylu ve Gönülol (2003), Yeşilirmak üzerinde yaptıkları bir çalışmada *F. ulna*' nın evsel atıklarda bol gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Kılıçözü Deresi' ndeki bu araştırmada da şehrin evsel atıklarının girişinin olduğu istasyonlarda çeşitli

yoğunluklarda kaydedilmiş, % 9' luk Mart ayındaki yoğunluk ortalaması ile maksimum yoğunluğuna ulaşmıştır.

Kılıçözü Deresi' nin elektriksel iletkenlik ölçüm değerlerini incelediğimizde en yüksek ortalama elektriksel iletkenlik değeri Ocak 2012 tarihinde 1086  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Tablo 4.2), en düşük ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise Haziran 2011 tarihinde 509  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak ölçülmüştür (Tablo 4.2). Bu değerlere göre Kılıçözü Deresi, elektriksel iletkenlik bakımından Krammer ve Lange-Bertalot'un sınıflandırmasına göre (Krammer ve Lange-Bertalot, 1986) 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ' den yüksek olduğu için elektrolit açısından zengindir.

Bu alglerin yanı sıra, ötrofik ova nehirlerini tercih eden *Navicula virudula* Kütz. da dereye oldukça sık bulunmuştur.

(Anonim, 2004), Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği' nde ötrofikasyon kontrolü için toplam azotun 1.0 mg/L olması gerekirken nitrat miktarı ülkemizde incelemesi yapılan baraj göllerinden Derbent (Taş, 2007)' te 0.33-2.33 mg/L, Karacaören (Gülle, 2005)' de 0,01-0,22 mg/L, Yedikır (Maraşlıoğlu 2007)' da 0,33-2,01 mg/L, Akarçay ( Ersin vd., 2012)' da 0,2-3,21 mg/L, Ankara Çayı (Ulusoy, 2006)' nda 2,71-4,57 mg/L arasında değişirken Kılıçözü Deresi' nde 2,25-3,91 mg/L arasında kaydedilmiştir.

Türlerin taş veya herhangi bir katı madde üzerindeki gelişimleri hatta dominant özelliklerindeki tür değişimleri, ortamın farklılaşan fiziksel-kimyasal özellikleri ile tür içi ve türler arası etkileşimin bir sonucudur ((Baykal) Özer, 2012). Yani macroinvertebratların beslenme özellikleri de epilitik alg kömmünitelerinin karakterizasyonunu etkileyen önemli faktörlerdendir. Bu durumda suyun fiziksel-kimyasal özellikleri alg gelişimi husunda tek başına bir sınırlayıcı faktör olmayabilir.

Kılıçözü Deresi' nin ekolojik dengesinin korunması için tarım arazilerinde gübre, tarım ilacı kullanımı eğitim ve denetimlerle kontrol altına alınmalı, aşırı sulama yapılmasının önüne geçilmeli ve meydana gelen değişimlerin sebepleri hakkında doğru bilgilere ulaşılabilmesi için dereden düzenli aralıklarla örnekler alınarak dere sürekli gözlenmelidir.

Genel olarak akış hızının düştüğü, çözünmüş oksijen miktarının ve toplam azotun arttığı durumlarda organizma yoğunluğunun da arttığı söylenebilir ancak şehrin kanalizasyonunun Kılıçözü Deresi üzerindeki etkisinin düşürülmesi gerekir.

Bu duruma ilave olarak makrofit miktarındaki artış çok olduğunda su yuizeyi azalıp ışık geğirgenliğinde dūşme olacağından makrofit artışının da kontrol altına alınması önerilmektedir.



## 6. KAYNAKLAR

- Adrian, S. *Study of The Epilithic diatom Communities From The Cerna River*, Ph. D. THESIS, Cluj-Napoca, **2011**.
- Akbulut, A. *Planktonic Diatom (Bacillariopyceae) Flora of Sultan Sazlığı Marshes (Kayseri)*, Turk J. Bot. **2003**, 27, 285-301s.
- Akman, Y. ; Daget, Ph. *Quelques Aspects Synopiques Des Climats Dela Turque*, Extrait de Bulletin de La Sbciate Laquadocienne de Geographie, 5, 3, 269-300, **1988**.
- Aksın, M. ; Çetin, K. ; Yıldırım, V. *Keban Çayı (Elazığ – Turkey) Algleri*, F. Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, **1999**, 11(1), 59-65s.
- Altuner, Z. ; Gürbüz, H. *Karasu (Fırat) Nehri Fitoplankton Topluluğu Üzerine Bir Araştırma*, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **1989**, 3, 1-2, 151-176s.
- Anonim, *Türkiye Çevre Atlası*, T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 547s, **2004**.
- Atıcı, T. ; Yılmaz, M.; Gül, A. ; Kuru, M. *Delice Irmağı Algleri*, G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, **2003**, 16(1), 9-17.
- Atıcı, T. ; Ahıska, S. *Pollution and Algae of Ankara Stream*, G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, **2005**,18(1), 51-59s.
- Aysel, V. ; Erduğan, H. ; Türker, E. ; Aysel, F. ; Gönüz, A. *Laka Deresi' nin (Bornova, İzmir, Türkiye) Makro ve Mikro Algleri*, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, **2001**, 18 (3-4), 307-317s.
- Bakan, N. ; Atay, D. *Göllerde Fitoplankton Populasyonları ve Kantitatif Analiz Metodları (Özel Konu)*, A.Ü.Fen Bil. Enst. , SÜ, 608s, **1988**.Barlas, M. ;
- Barlas, M. ; Mumcu, F. ; Dirican, S. ; Solak, C. N. *Sarıçay (Muğla - Milas)'da Yaşayan Epilithic Diatomların Su Kalitesine Bağlı Olarak İncelenmesi*, IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Kitabı, S; 313 – 322, **2001**.
- Barlas, M. ; Mumcu, F. ; Solak, C. N. ; Çoban, O. *Akçapınar Deresi ve Gökova Kadın Azmağı Deresi (Muğla) epilithic Algleri Üzerine Bir Araştırma*, XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Malatya, **2002**.
- Baykal Özer, T. *Kılıçözü Deresi (Kırşehir) Epilithic Algleri ve Yoğunluklarındaki Mevsimsel Değişim*, FBA-10-18, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, 5-26s, **2012**. (Yayınlanmamış)

Coğrafya, T. C. Kırşehir Valiliği Resmi Web Sitesi, (29.03.2013).

Erişim: <http://www.kirsehir.gov.tr/yeni/Default.asp?p=s&ID=48>

Çelik, K. ; Ongun, T. *The Influence of Certain Physical and Chemical Variables on the Seasonal Dynamics of Phytoplankton Assemblages of a Source Inlet and the Outlet of the Shallow Hypertrophic Lake Manyas, Turkey*, Turk J Bot., **2007**, 31, 485-493s.

Çiçek, N. L. ; Kalyoncu, H. ; Akköz, C. ; Ertan, Ö. O. *Darıören Deresi ve Isparta Çayı (ISPARTA)' nın Epilitik Algleri ve Mevsimsel Dağılımları*, Journal of Fisheries Sciences, **2010**, 4(1), 78-90s.

Çoban, O. *Balıkdamı (Sivrihisar- ESKİŞEHİR) Epilitik ve Epifitik Alglerinin Flora Yönünden Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 29-56s, **2005**.

Dere, Ş. ; Dalkıran, N. ; Karacaoğlu, D. ; Elmacı, A. ; Dülger, B. *Relationships Among Epipelik Diatom Taxa, Bacterial Abundances and Water Quality In A Higly Polluted Stream Catchment, Bursa-Turkey*, Environmental Monitoring and Assessment, 112, 1-22s, **2006**.

Dere, Ş. *Melendiz Çayı' nın (Aksaray-Ihlara) Epilitik Diyatome Florasının Mevsimsel Değişimi ve Su Akışının Toplam Organizmaya Etkisi*, Ekoloji, **2007**, 16, 64, 29-36s.

Duran, M. ; Tüzen, M. ; Kayım, M. *Exploration of Biological Richness and Water Quality of Stream Kelkit (Tokat-Turkey)*, Fresenius Environmental Bulletin, 12(4), 368-375s, **2003**.

Eren, A. *Borabay Gölü (Amasya) Alg Florası*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, **2000**.

Erişim: <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/taxon13260050.html>, (12.11.2012).

Ersanlı, E. ; Gönüloğlu, A. *A Study on the Phytoplankton of Lake Simenit, Turkey*, Cryptogamie Algologie, **2006**, 27(3), 289-305s.

Gönüloğlu, A. ; Arslan, N. *Samsun- İncesu Deresi' nin Alg Florası Üzerinde Floristik Araştırmalar*, Doğa Tr. J. of Botany, **1992**, 16, 311-314s.

Gürbüz, H. ; Altuner, Z. *Palandöken (Tekederesi) Göleti Fitoplankton Topluluğu*

- Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma, Turk J. Biol., Tübitak, **2000**, 24, 13-30s.
- Gülle, İ. *Karacaören I Baraj Gölü (Burdur) Planktonunun Taksonomik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi*, Doktora tezi (yayınlanmamış), SDÜ, Isparta, 201s, **2005**.
- Gürbüz, H. ; Kıvrak, E. *Use of Epilithic Diatom to Evaluate Water Quality in The Karasu River of Turkey*, J. of Environ. Biol. **2002**, 23 (3), 239-246s.
- Kalyoncu, H. Aksu Çayı' nın *Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Yönden İncelenmesi*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 155 s, **2002**.
- Kalyoncu, H. , Barlas, M.; Ertan, Ö. O. *Aksu Çayı' nın Su Kalitesinin Biotik İndekslere (Diyatomlara ve Omurgasızlara Göre) ve Fizikokimyasal Parametrele Göre İncelenmesi, Organizmaların Su Kalitesi İle İlişkileri*, TÜBAV Bilim Dergisi, **2009**, 2(1), 46-57s.
- Kara, H. ; Şahin, B. *Epipellic and Epilithic Algae of Değirmendere River (Trabzon - Turkey)*, Tr. J. of Botany, 25 ; 177 – 186, **2001**.
- Karaman, D. *Kılıçözü Deresi ve Fiziko-coğrafyası*, Kırşehir Eğt. Fak. Dergisi, **1988**, 25.
- Kılınç, S. *Tecer Irmağı Algleri*, SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, **1999**, 6; 136-147s.
- Kırşehir, Ahiler Kalkınma Ajansı, (29-03-2013).  
Erişim: [www.ahi-ka.org.tr/index.php?page=sayfa&id=20](http://www.ahi-ka.org.tr/index.php?page=sayfa&id=20)
- Kıvrak, E. ; Uygun, A. ; Kalyoncu, H. *Akarçay' ın (Afyonkarahisar, Türkiye) Su Kalitesini Değerlendirmek İçin Diyatome İndekslerinin Kullanılması*, AKÜ FEBİD, **2012**, 12 (2012), 27-38s.
- Kocataş, A. *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 51, Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 564 s, **1996**.
- Kovacs-Stenger, C. *Application of diatoms in ecological classification of surface waters in Hungary (Ph. D.)*, Universty of Pannonia Doctoral School of Environmental Sciences, **2007**.
- Krammer, K.; Lange-Bertalot, H. *Bacillariophyceae, Band 2/1 , 1. Teil: Naviculaceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa*, H. Ettl, J. Gerloff, **1986**.
- Krammer, K. ; Lange–Bertalot, H. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*,

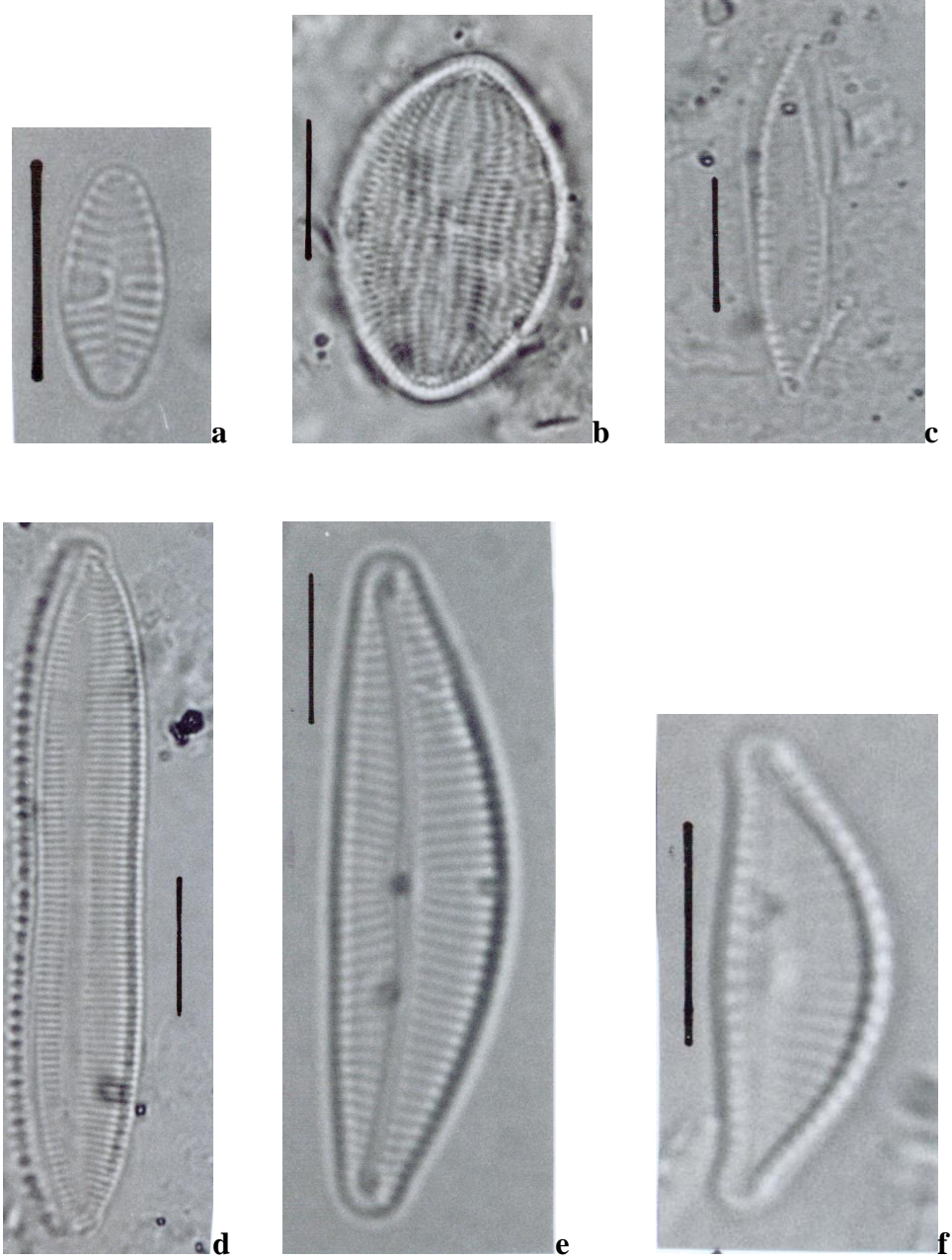
- Bacillariophyceae Band 2/3, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-576s, **1991a**.
- Krammer, K. ; Lange–Bertalot, H. *Süâwassers von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/4, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-436s, **1991b**.
- Krammer, K. ; Lange–Bertalot, H. *Süâwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-876s, **1999a**.
- Krammer, K. ; Lange–Bertalot, H. *Süâwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-584s, **1999b**.
- Maraşlıoğlu, F. *Yedikır Baraj Gölü (Amasya-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi (yayınlanmamış), OMÜ, Samsun, 89s, **2007**.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (29.03.2013).  
Erişim:<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KIRSEHIR>
- Morkoyunlu, A. *Köprü Çayı Alglerinin Sistematik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 98s, **1995**.
- Mumcu, F. ; Barlas, M. ; Kalyoncu, H. *Dipsiz-Çine Çaylarının (Muğla-Aydın) Epilitik Diyatomeleleri*, SDÜ Fen Dergisi (E Dergi), **2009**, 4;1:23-24.
- Nather Khan, I. S. A. *Assessment of Water Pollution Using Diatom Community Structure and Species Distribution - A Case Study in a Tropical River Basin*, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 75, 317-338s, **1990**.
- Odum, E. P. ; Barrett, G. W. *Ekoloji' nin Temel İlkeleri* (Işık, K. Çeviri editörü), Palme Yayıncılık, Ankara, 598s, **2005**.
- Öterler, B. ; Taş, M. ; Kırgız, T. *Sazlıdere Deresi' nin (Edirne), Su Kalite Parametreleri ve Algal Florasının Mevsimsel Değişimi*, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, **2012**, 5 (1), 49-55s.

- Pabuçcu, K. *Almus Baraj Gölü ( Tokat) Alglerinin Kalitatif ve Kantitatif Olarak İncelenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, **2000**.
- Porter, S.D., *Algal Attributes: An Autecological Classification of Algal Taxa Collected by the National Water- Quality Assesment Program*; U.S. Geological Data Series 329, **2008**.
- Sezen, G. *Sarımsaklı Baraj Gölü (Kayseri) Fitoplanktonu ve Su Kalitesi Özellikleri*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi- Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 51s, **2008**.
- Sıvacı, R. ; Dere, Ş. *Melendiz Çayı' nın (Aksaray-İhlara) Epilitik Diyatome Florasının Mevsimsel Değişimi ve Su Akışının Toplam Organizmaya Etkisi*, Ekoloji, 16, 6, 29-36s, **2007**.
- Sladeckova, A. *Limnological Investigation Methods for the Periphyton Community*, Bot. Rev., 280-350s, **1962**.
- Soininen, J. *Responses of Epilithic Diatom Communities to Environmental Gradients in Some Finnish Rivers*, International Review of Hydrobiology, 87, 11-24s, **2002**.
- Solak, C. N. *Water Quality Monitoring in European and Turkish Rivers Using Diatoms*, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Dumlupınar University, Biology Department, Kütahya/TURKEY, **2011a**, 11, 329-337s.
- Solak, C. N. *The Application of Diatom Indices in the Upper Porsuk Creek Kütahya-Turkey*, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, **2011b**, 11: 31-36s.
- Solak, C. N. ; Barinova, S. ; Acs, E. ; Dayioğlu, H. *Diversity and Ecology of Diatoms From Felent Creek (Sakarya River Basin) Turkey*, Turk J Bot TÜBİTAK, **2012**, 36, 191-213s.
- Soltanpour Gargari, A. ; Lodenius, M. ; Hinz, F. *Epilithic Diatoms (Bacillariophyceae) From Streams in Ramsar*, Acta Bot. Croat, Iran, 70 (2), 167-190s, **2011**.
- Soylu, E. N. *Liman Gölü (Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma*, Doktora Tezi (yayınlanmamış), OMÜ, Samsun, 85s, **2006**.

- Soylu, E. N. ; Gönüloğlu, A. *Phytoplankton and Seasonal Phytoplankton and Seasonal Variations of The River Yeşilirmak*, Amasya, Turkey, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 3, 17-24s, **2003**.
- Sömek, H. *Karagöl' ün (Yamanlar-İzmir) Makro ve Mikro Alglerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Ege Üniversitesi, İzmir, 139s, **2004**.
- Sönmez, F. ; Çağlar, M. *Bölükçalı Deresi (Elazığ/Türkiye) Epilitik Diyatome ve Mevsimsel Değişimleri*, XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz, Rize, **2009**.
- Şahin, B. *Epipellic and Epilitic Algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon-TURKEY)*, Turk J Biol, **2003**, 27, 107-115s.
- Şen, B. ; Çetin, K. ; Nacar, V. *Evlerden Gelen Deşarjlı Suların Karıştığı Küçük Bir Kanal İçindeki Alg Gelişimleri Üzerine Gözlemler*, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, Erzurum, 85-94s, **1990**.
- Taş, B. ; Gönüloğlu, A. *Derbent Baraj Gölü (Bafra-Samsun) 'nün planktonik algleri*, Journal of Fisheries Sciences.com, **2007**, 1(3), 111-123s.
- Temel, M. *Riva Deresi Fitoplanktonu Üzerinde Bir Ön Araştırma*, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **1994**, 1-2, 1-14s.
- Tokatlı, C. *Murat Çayı (Kütahya) 'nın Epilitik Diyatome Florasının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, 17-21s, **2008**.
- Tokatlı, C. ; Dayıoğlu, H. *Use of Epilithic Diatoms to Evaluate Water Quality of Murat Stream (Sakarya River Basin, Kütahya): Different Saprobity Levels and pH Status*, Journal of Applied Biological Sciences, **2011**, 5 (2), 55-60s.
- Tokatlı, C. *Sucul Sistemlerin İzlenmesinde Bazı Diyatome İndekslerinin Kullanılması: Gürleyik Çayı Örneği (Eskişehir)*, Aralık, DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, **2012**, 9s.
- Toprak Pala, G. ; Çağlar, M. ; *Peri Çayı (Tunceli/Türkiye) Epilitik Diyatome ve Mevsimsel Değişimleri*, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, **2008**, 4, 557-562s.
- Ulusoy, D. *Ankara Çayı Diyatome ve Diyatome Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 11-52s, **2006**.
- Wetzel, R. G. *Limnology*, Sounders College Publishing, New York, 858s, **1983**.

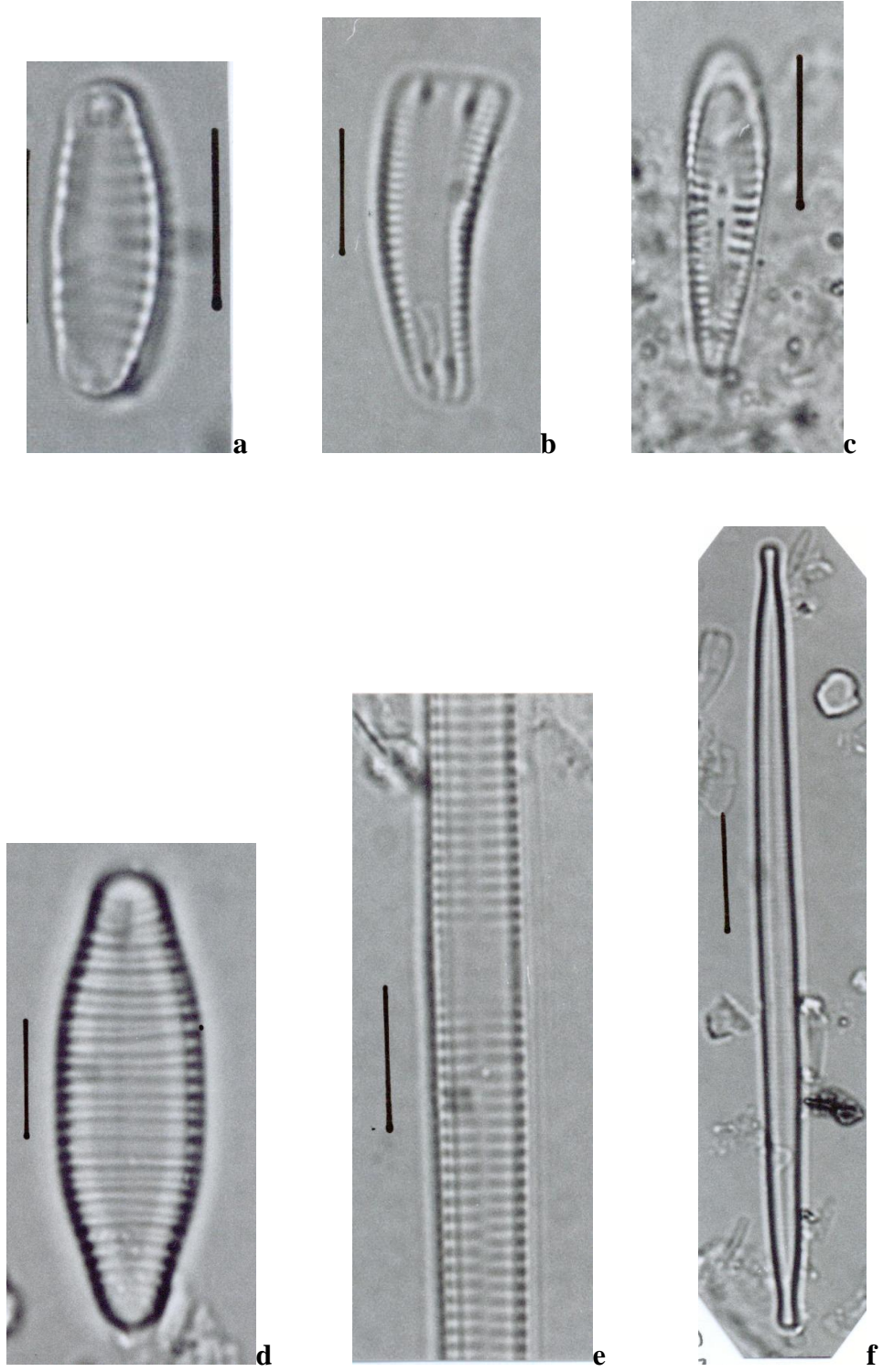
- Yavuz, O. ; Çetin, K. *Cip Çayı (Elazığ - Türkiye) Pelajik Bölge Algleri ve Mevsimsel Değişimleri*, F. Ü. Fen ve Müh. Dergisi, **2000**, 12 (2), 25-39s.
- Yıldız, K. ; Özkıran, Ü. *Kızılırmak Nehri Diyatomeleleri*, Doğa Tr. J. Of Botany, **1991**,15, 166-188s.
- Yıldız, K. ; Özkıran, Ü. *Çubuk Çayı Diyatomeleleri*, Doğa Tr. J. of Botany, 18, 313-329s, **1994**.
- Yüce, A. ; Ertan, O. *Kovada Kanalı Fitoplanktonu (Isparta - Türkiye)*, S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, **1999**, 6, 176-187s.
- Zaim, E. *Kaz Gölü (Pazar-TOKAT) Planktonik Alg Florası*, Gazi Osman Paşa Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 59-65s, **2007**.

**EKLER**  
**KILIÇÖZÜ DERESİ' NDE RASTLANILAN BAZI ALGLER**

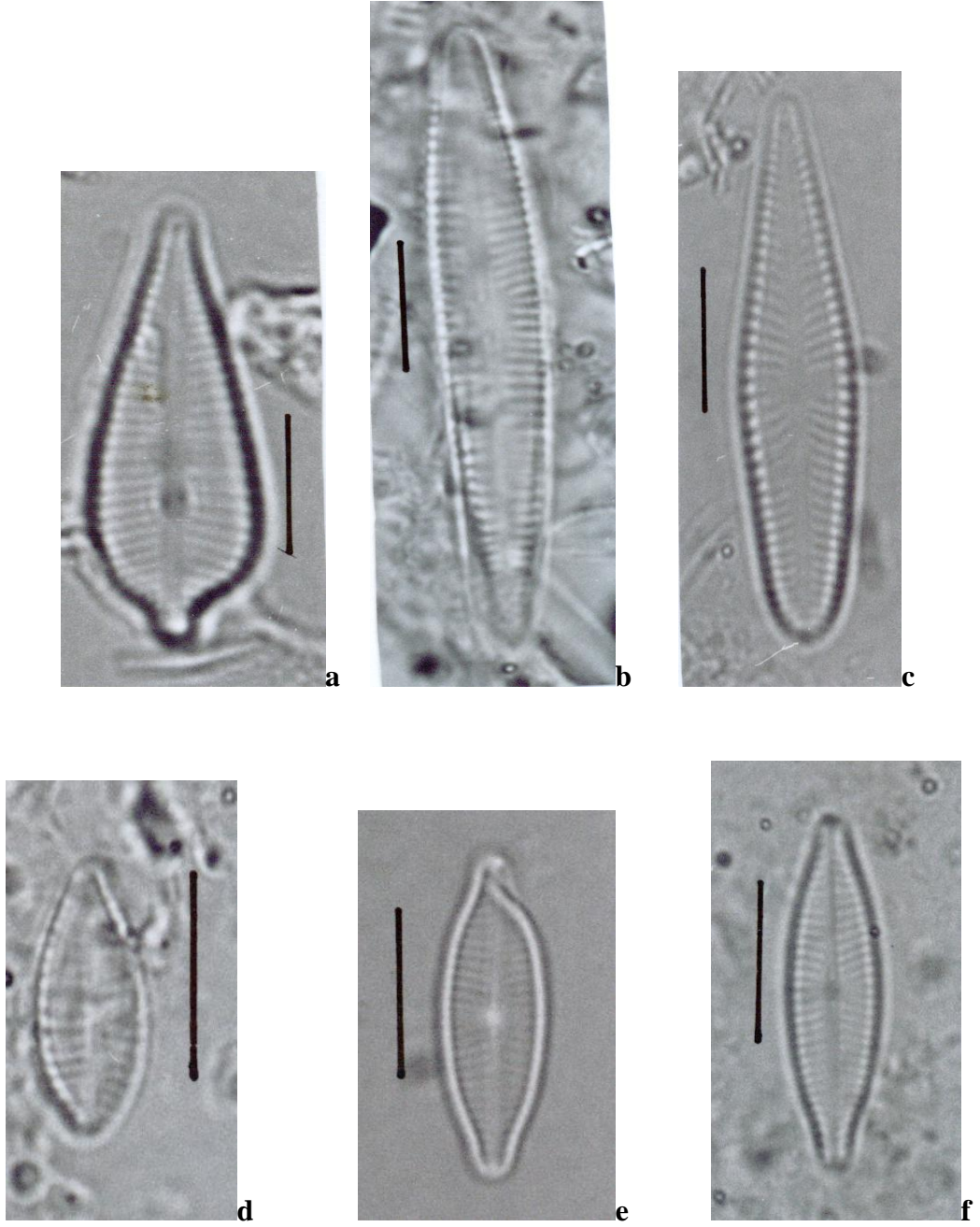


**Şekil 4.19. a.** *Planothidium lanceolatum* (Brebisson ex Kützing) Grunow, **b.** *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow, **c.** *Nitzschia angustata* (W.Smith) Grunow in Cleve, **d.** *Tryblionella apiculata* (Kützing) Ralfs, **e.** *Cymbella affinis* Kützing, **f.** *Encyonema minutum* Hilse. Ölçüler: 10  $\mu$

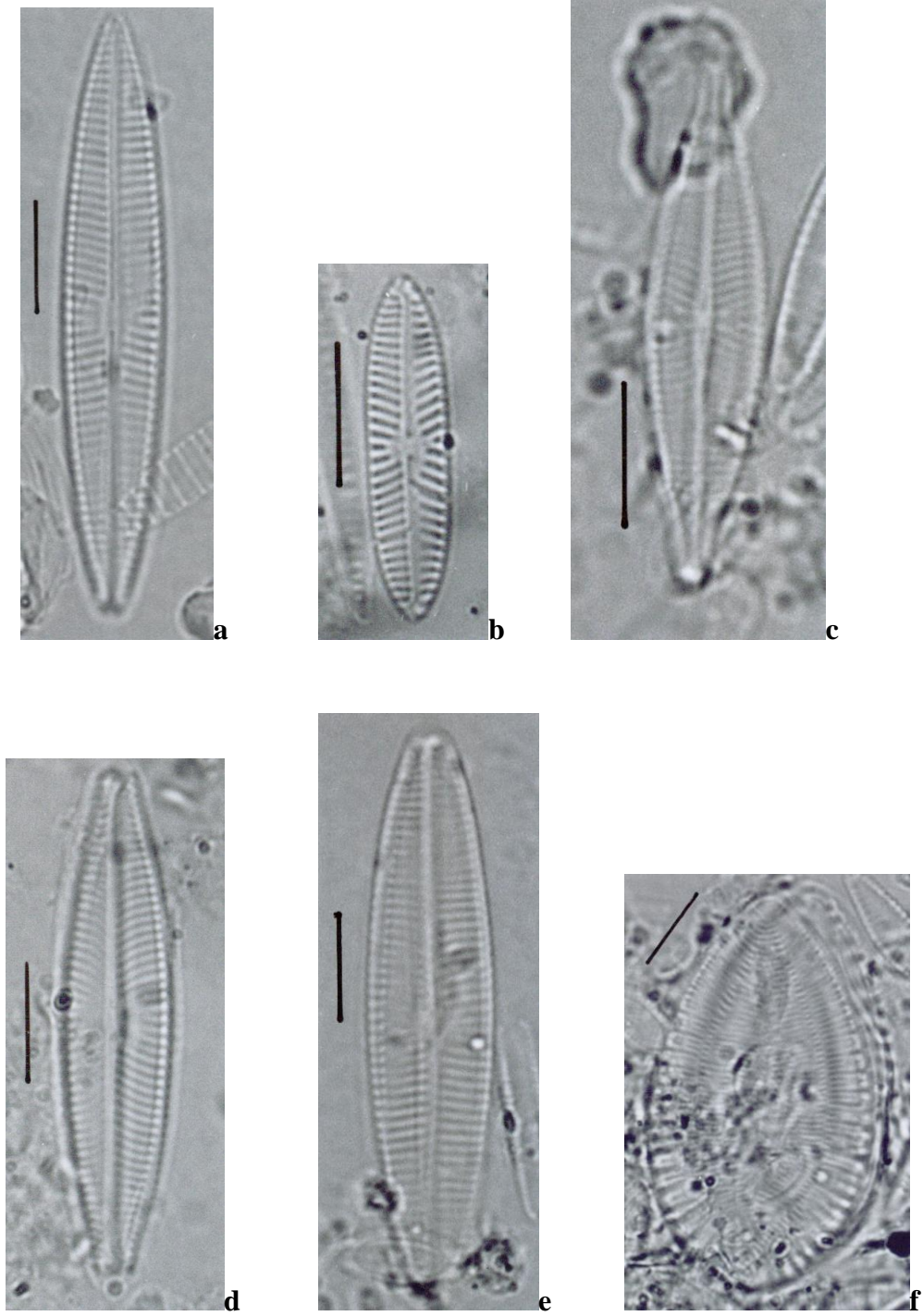




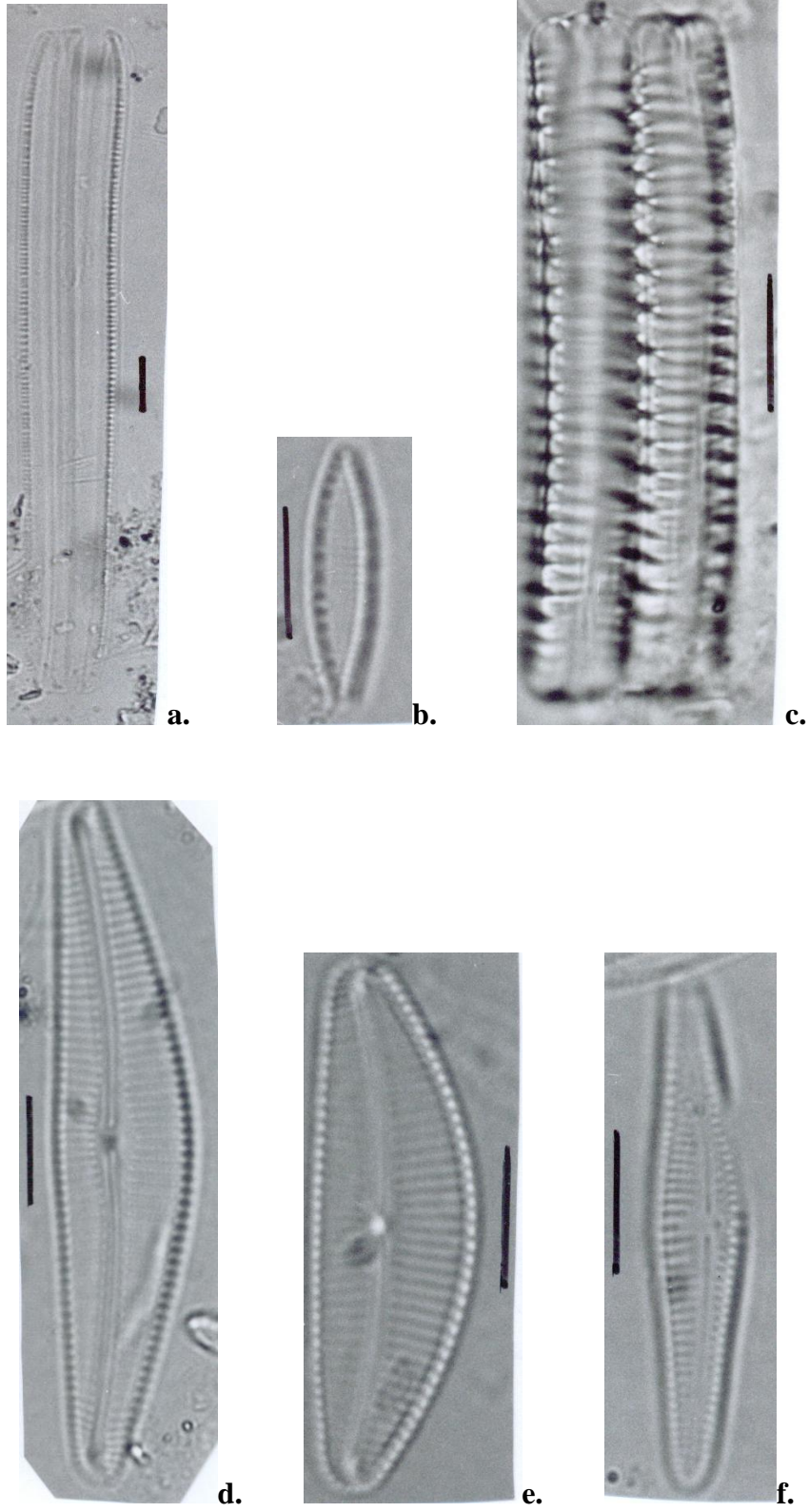
**Şekil 4.20.** **a.** *Cymbella sinuata* W. Gregory, **b, c.** *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot, **d.** *Diatoma vulgare* Bory de Saint – Vincent, **e, f.** *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot. Ölçüler: 10  $\mu$



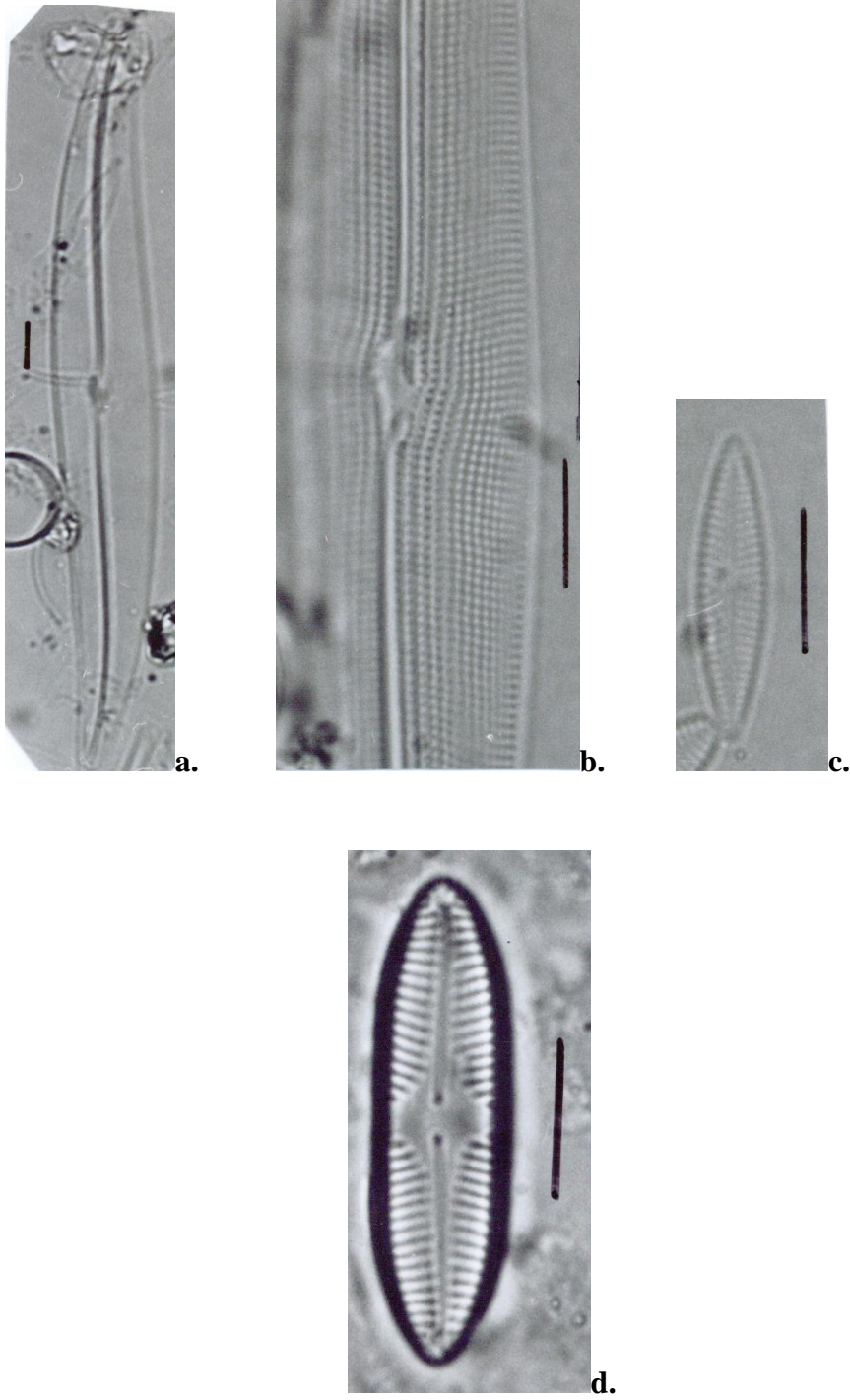
**Şekil 4.21.** **a.** *Gomphonema augur* Ehrenberg, **b.** *Gomphonema gracile* Ehrenberg, **c.** *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Brébisson, **d.** *Gomphonema parvulum* (Kützing), **e.** *Geissleria decussis* Ostrup, **f.** *Navicula cryptocephala* Kützing. Ölçüler: 10  $\mu$



**Şekil 4.22.** **a.** *Navicula margalithii* Lange-Bertalot, **b.** *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory, **c.** *Navicula trivialis* Lange-Bertalot, **d.** *Navicula viridula* var. *rostellata* (Kützing) Cleve, **e.** *Navicula vulpina* (Kützing), **f.** *Surirella ovalis* Brébisson. Ölçüler: 10 µ



Şekil 4.23. a. *Nitzschia* sp., b. *Nitzschia amphibia* Grunow, c. *Surirella* sp., d. e. f. *Cymbella helvetica* Kützing. Ölçüler: 10 µ



**Şekil 4.24.** **a. b.** *Gyrosigma attenuatum* (Kützing) Rabenhorst, **c.** *Navicula cryptotenella* Brebisson ex Kützing, **d.** *Pinnularia microstauron* var. *Brebissonii*. Ölçüler: 10  $\mu$

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Nursel BÜLBÜL

**Doğum Yeri:** Bartın

**Doğum Tarihi:** 30.05.1985

**Yabancı Dili:** İngilizce

**Ehliyet:** B (2005)

**Üniversite:** Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji

**Hobileri:** Kitap okumak, yağlıboya resim yapmak, söyleşilere katılmak

**Gönüllü Olarak Çalışmaları:** Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Kırıkkale Süleyman Demirel Araştırma Hastanesi, Ankara Özel Umut Kalp Hastanesi' nde Mikrobiyoloji, Patoloji, İmmünoloji ve Genetik laboratuvarlarında yürütülen bilimsel çalışmalara katılım

**Kişisel Özellikleri:** Doğayı tanıyan, işleyişini ve öğelerini merak eden, araştıran ve doğru bildiklerini paylaşan, Dogmatik düşüncelerden arınmış, bilimin test edilebilir özelliğini kavramış ve yaşamında doğa odaklı bakış açısını kazanmış,okuduğunu çabuk kavrayan, sağlam bir sentez ve analiz becerisiyle donanmış, üstünde çalıştığı konu yorucu inceleme gerektirdiğinde yılmamak özelliğine sahip, istikrarlı çalışmayı bilen, çalışkan, uyumlu ve sebatkâr bir kişiliğe sahip.

**Çalıştığı Kurum:** Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı

Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı

Sosyal Yardım ve İnceleme Görevlisi