

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FERROKROM FABRİKASI ATIKLARININ KEBAN BARAJ GÖLÜ'NE
BOŞALTILDIĞI BÖLGENİN BENTİK ALG FLORASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selda ÇETİNKAYA

Anabilim dalı: Biyoloji

Programı: Genel Biyoloji

EYLÜL 2015

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FERROKROM FABRİKASI ATIKLARININ KEBAN BARAJ GÖLÜ'NE
BOŞALTILDIĞI BÖLGENİN BENTİK ALG FLORASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selda ÇETİNKAYA

(Enstitü no: 111110105)

Anabilim dalı: Biyoloji

Programı: Genel Biyoloji

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Vesile YILDIRIM

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 14.09.2015

EYLÜL 2015

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FERROKROM FABRİKASI ATIKLARININ KEBAN BARAJ GÖLÜ'NE
BOŞALTILDIĞI BÖLGENİN BENTİK ALG FLORASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selda ÇETİNKAYA

(Enstitü no: 111110105)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 14.09.2015

Tezin Savunulduğu Tarih: 01.10.2015

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Vesile YILDIRIM (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. A. Kadri ÇETİN (F.Ü)

Yrd. Doç. Dr. Ebru YÜCE (T.Ü.)



EKİM 2015

ÖNSÖZ

Çalışma süresince bilgi ve görüşlerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Doç. Dr. Vesile YILDIRIM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen ve bu günlere gelmemi sağlayan sevgili aileme özellikle babam Mehmet DEMİRKAPU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca kimyasal analizlerin yapılmasında katkıda bulunan Etikrom A.Ş. Fabrikası'na, bilgi ve görüşlerinden faydalandığım Çevre Mühendisi Sayın Osman ERKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Selda ÇETİNKAYA

ELAZIĞ-2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL ve METOT	6
2.1. Keban Baraj Gölünün Jeomorfolojisi.....	6
2.2. Çalışma Alanı.....	7
2.3. Örnek Alma İstasyonları.....	7
2.3.1. I. İstasyon.....	8
2.3.2. II. İstasyon	8
2.3.3. III. İstasyon	9
2.3.4. IV. İstasyon.....	9
2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler	9
2.4.1. Su Numunelerinin Alınması	9
2.5. Alglerin İncelemesi	9
2.5.1. Epilitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi	10
2.5.2. Epifitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi.....	10
2.5.3. Epipelik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi.....	10
2.5.4. Diyatome Örnekleri İçin Daimi Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi.....	11
2.6. İstatiksel Analizler.....	12
2.6.1. Nispi Yoğunluk (Baskınlık Analizi)	12
3. BULGULAR.....	13
3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	13
3.1.1. Su Sıcaklığı (°C).....	13
3.1.2. pH.....	14

3.1.3.	Askıda Katı Madde (mg/L).....	15
3.1.4.	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (mg/L)	16
3.2.	Bentik Alg Florası	17
3.2.1.	Epilitik Alglerin Mevsimsel Değişimi	23
3.2.1.1.	I. İstasyonda Kaydedilen Epilitik diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	23
3.2.1.2.	II. İstasyonda Kaydedilen Epilitik diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	25
3.2.1.3.	IV. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	28
3.2.2.	Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi	30
3.2.2.1.	I. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	30
3.2.2.2.	IV. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	33
3.2.3.	Epifitik Alglerin Mevsimsel Değişimi	36
3.2.3.1.	I. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	36
3.2.3.2.	II. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	40
3.2.3.3.	III. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	42
3.2.3.4.	IV. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	43
4.	TARTIŞMA ve SONUÇ	47
	KAYNAKLAR	54
	ÖZGEÇMİŞ.....	59

ÖZET

Bu çalışmada, bentik algler Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında belirlenen 4 istasyonda ve farklı habitatlardan (epifitik, epilitik ve epipelik) aylık periyotlarda alınan örneklerde incelenmiştir. Diyatomeler (Bacillariophyta), bentik alg topluluklarının en önemli üyeleri olurken, bu topluluklar içerisinde yer alan Chlorophyta, Charophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dynophyta daha az önemli olmuştur. Bentik diyatomelere ait 173 takson belirlenmiş olup, bunlardan; *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia recta* ve *Nitzschia palea* en dikkat çekicileri olmuştur. Diyatomeler bentik alg toplulukları içerisinde her mevsimde çoğalma eğiliminde olmuşlarsa da en iyi gelişimlerini ilkbahar ve sonbahar aylarında gerçekleştirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Keban Baraj Gölü, Bentik algler

ABSTRACT

Benthic algal flora in the region of Keban Dam Lake, where the contaminants of ferrochrome factory are discharged

In this study, Benthic algae May 2012 - April 2013 between the designated 4 stations in and from different habitats (epipelagic, epilithic and epiphytic) was examined in samples collected in monthly periods. It has been less important being the most important members of the community diatoms (Bacillariophyta) benthic algae and which were in this community like Chlorophyta, Charophyta, Cyanophyta, Euglenophyta and Dynophyta. It was determined 173 taxa which are belonged to benthic diatoms, from these *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia recta* and *Nitzschia palea* have been the most remarkable. In benthic algae communities of diatoms tend to replicate in every season but achieved the best development in autumn and spring.

Key Words: Keban Dam Lake, Benthic Algae

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Çalışma yerinin haritası ve örnek alma istasyonları	8
Şekil 3.1. İstasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değerlerinin değişimleri.....	14
Şekil 3.2. İstasyonlara ve aylara göre pH değerlerinin değişimleri.....	15
Şekil 3.3. İstasyonlara ve aylara göre AKM değerlerinin değişimleri.	16
Şekil 3.4. İstasyonlara ve aylara göre KOİ değerlerinin değişimleri.....	17

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı.....	18
Tablo 3.2. I. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	24
Tablo 3.3. II. İstasyonda epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	27
Tablo 3.4. IV. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	29
Tablo 3.5. I. İstasyondaki epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	32
Tablo 3.6. IV. İstasyonda epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	35
Tablo 3.7. I. İstasyondaki epifitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	38
Tablo 3.8. II. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	41
Tablo 3.9. III. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	43
Tablo 3.10. IV. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AĞU	Ağustos
AKM	Askıda Katı Madde
ARA	Aralık
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
°C	Santigrat derece
EKİ	Ekim
EYL	Eylül
HAZ	Haziran
İst.	İstasyon
KAS	Kasım
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MAR	Mart
MAY	Mayıs
NİS	Nisan
OCA	Ocak
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü yönetmeliği
ŞUB	Şubat
TEM	Temmuz

1.GİRİŞ

Yerkürenin dörtte üçünü kaplayan su kütlesi gezegenimizin başlıca canlılık kaynağıdır, ilk uygarlıkların önemli bir kısmının nehirler boyunca kurulması ve suyun tarih boyunca medeniyetlerin gelişiminde rol oynaması nedeniyle birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. İçme ve kullanma suyu ihtiyacının, sanayileşme ve nüfus artışına bağlı olarak hızlı bir şekilde artması, mevcut doğal kaynakların korunması, baraj ve gölet gibi yeni su kaynaklarının kurulmasına ihtiyaç doğurmuştur. 1950'lerden itibaren nüfus artışı ve ulusal ekonomilerin büyümesine paralel olarak devlet veya özel sektör tarafından dünyada giderek artan sayılarda barajlar inşa edilmeye başlamış, Türkiye'de ise ilk baraj gölü 1902 yılında Tarsus Çayı üzerinde inşa edilmiştir.

Baraj suları fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle bünyesinde barındırdığı organizmalara doğal ortam sağlamakta, buradaki bitkisel üretim ve besin zincirlerinin doğal dengesi de sudaki elementlerin miktarı ile ilişkilidir. Aynı zamanda bu elementler; sucul ortamda yaşayan canlılar için sınırlayıcı bir faktörde olmaktadır. Baraj göllerinin oluşturulması ya da sulama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ile ekosistem ve iklim gibi çevresel faktörlere bağlı olarak bölgede yaşayan bitki ve hayvanların bir takım değişiklikler de beklenmektedir. Çünkü baraj gölleri sürekli alıcı ortam özelliği gösterir, bir başka deyişle çevre kirliliğinden birinci derecede etkilenirler. Evsel, endüstriyel, tarımsal aktivitelerden kaynaklanan kirleticiler ilk olarak akarsulara karışmakta ve yine akarsular yoluyla göllere ve denizlere ulaşmaktadır. Akarsulara boşaltılan bu atıklar öncelikle akarsuda yaşamını sürdüren canlıları olumsuz yönde etkilemekte ve bu olumsuz etki besin zinciri yolu ile insanlara kadar ulaşabilmektedir. Bu durum doğal dengenin bozulmasına neden olur ve bunun sonucunda baraj gölünde kirlilik artışı ve su kalitesinde düşme görülür.

Su ortamlarında kirlenmeyi belirleyen belli başlı kriterler; fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörlerdir. Kirliliğin söz konusu olduğu ortamlarda bulunan canlı organizmalar, ekosistemin bozulmasına çeşitli tepkiler vermektedirler. Tepkilerden en belirgin olanları, dağılım özellikleri olarak adlandırılan tür çeşitliliği, tür zenginliği, bolluk ve benzerlik değerleridir. Kirlenme, bir grup organizmanın ortamı terk etmesi veya yok olmasına neden olabileceği de, diğer bazı organizmalar direnerek ortamdaki varlıklarını sürdürebilmektedir. Bu durumda kirlilikten belli ölçüde etkilenmeleri kaçınılmaz olmaktadır. Bu etkilenme

genelde olumsuz yönde olurken, bazı türler için olumlu olabilir. Ekolojik toleransı geniş olan dayanıklı ve fırsatçı türler, kendilerine avantaj sağlayan kirlenme tiplerinin habercisidirler (Başçınar, 2009). Bu nedenle su kaynaklarının belirli zaman aralıklarıyla araştırılarak kirlenme durumunun tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması doğal su kaynaklarının geleceği yönünden zorunlu olmuştur (Şerbetçi, 2011). Sucul organizmaların değişimler karşısındaki reaksiyonları belirlendiğinde mevcut su ortamının kalitesi de belirlenmiş olur. Bu nedenle bir göl veya akarsuda kalite izleme çalışmalarının planlanması yapılırken, fiziko-kimyasal parametrelerin yanı sıra biyolojik parametrelerde yer verilmelidir (Varol ve Şen, 2014).

Ülkemizde alglerle ilgili yapılan ilk çalışmalar 1970'lerde Ankara ve çevresinde bulunan sulak alanlarda gerçekleştirilmiştir (Aykulu ve ark., 1983). Su kaynaklarının son yıllarda önem kazanmasıyla birlikte limnolojik çalışmalarda da büyük bir artış gözlenmiştir.

Gönüloğlu (1985), Çubuk-I Baraj Gölü kıyı bölgesinde bulunan alg gruplarını Haziran 1978-Aralık 1979 tarihleri arasında incelemiş, kıyı bölgesinde ki Bacillariophyta türlerinin dominant olduğunu; Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta türlerinin ise daha az önemli olduğu belirtmiştir, ayrıca Bacillariophyta üyelerinin sürekli olarak dominant olmasına karşın Chlorophyta ve Cyanophyta sayılarında ilkbahar ve sonbahar aylarında artışlar gözlenmiştir.

Gönüloğlu (1987), Bayındır Baraj Gölü kıyı bölgesi algleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada Bacillariophyta üyelerinin dominant olduğunu saptamıştır.

Altuner ve Gürbüz (1996), Tercan Baraj Gölü alg florası üzerine bir çalışma yapmışlardır. Gölün alg florasının Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta bölümlerinden oluştuğunu, bentik alg topluluğunda Bacillariophyta'nın genellikle baskın olmasına rağmen, bazı dönemlerde de Chlorophyta'nın dominant olduğunu belirtmişlerdir.

Baykal ve Açıkgöz (2004), Hirfanlı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florasını Ekim 1998- Haziran 2000 yılları arasında incelenmiş ve toplam 329 alg türü belirlemişlerdir.

Kıvrak ve Gürbüz (2005), Demirdöven Baraj Gölü'nün bentik alglerini inceledikleri çalışmalarında toplam 174 takson tespit edilmiş ve Bacillariophyta üyelerinin, tür sayısı ve yoğunluk bakımından dominant olduğunu vurgulamışlardır.

Şen ve ark. (2005)'nin, Özlüce Baraj Gölünde yapmış oldukları bir çalışmada diatomelere ait 47 tür tespit edilmiş, *Nitzschia*, *Cocconeis* ve *Navicula* Özlüce Baraj Gölü'

nün araştırılan kıyı bölgesinin en fazla türle temsil edilen diyatome genusları olduğunu da belirtmişlerdir.

Fındık (2006), Nisan 2001-Mart 2002 tarihleri arasında Aslantas Baraj Gölü bentik faunasının nitel ve nicel özellikleri ile bunların aylık değişimlerini ortaya koyan bir çalışma yapmıştır.

Taş ve Gönüloğlu (2007)'un, Şubat 2001-Temmuz 2002 tarihleri arasında Derbent Baraj Gölü'nün fitoplanktonunu inceledikleri çalışmalarında 8 bölüme ait toplam 180 tür belirlemişlerdir. Araştırma bölgesinde fitoplanktonun derinliğe bağlı olarak tür sayılarında sayısal bir azalma olduğunu ve fitoplanktondaki türlerin genelde koloni halinde yaşayan organizmalar olduklarını saptamışlardır.

Özyalın ve Ustaoglu (2008), Kemer Baraj Gölü (Aydın)'n de yaptıkları çalışmada, baraj gölünün daha önce incelenmemiş olan biyolojik ve fiziko-kimyasal özelliklerini belirleyip, fitoplankton kompozisyonu ve mevsimsel değişimini ortaya koymuşlardır. Araştırmada toplam 77 fitoplankton taksonu tespit edilmiş olup, sonbahar aylarında takson sayısı ve yoğunluğunda belirgin bir artış gözlemlediklerini de vurgulamışlardır.

Sıvacı ve ark. (2008), Ekim 2004-Temmuz 2005 tarihleri arasında Sarıkum lagününün bentik alglerini inceledikleri çalışmada; Bacillariophyta, Cyanophyta, Chlorophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 76 tür tespit etmişlerdir. Lagünün bentik bölgesinde genel olarak epifitik olarak yaşayan *Cocconeis placentula var. euglypta*, *Navicula cryptocephala* ve *Epithemia sorex* türlerine bütün habitatlarda rastlamışlar, sığ bölgeli alanlarda rüzgarın etkisiyle habitatların birbirine karışmış olabileceği belirtilmiştir.

Dokcan (2010), Şubat 2009-Kasım 2009 tarihleri arasında Sarıyar Baraj Gölünde belirlenen yedi istasyondan epipelik, epifitik ve epilitik örneklerin incelendiği çalışmada Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait 64 takson tespit etmiş, Bacillariophyta üyelerinin tür ve miktar yönünden oldukça yoğun olduğunu belirtmiştir. Sarıyar Baraj Gölü'nün alkali özellikte olduğu ve buna bağlı olarakta gölde asidofil türlerin nadiren ve düşük sayılarda bulunduğunu belirtmiştir.

Ustaoglu ve ark. (2010), Eylül 1995 ile Ağustos 1996 tarihleri arasında Buldan Baraj Gölü'nün plankton kompozisyonunu incelediler; çalışmalarında fitoplanktonda 76 ve zooplanktonda 30 olmak üzere toplamda 106 takson tespit etmişlerdir, ayrıca baraj gölünde fitoplanktonda en fazla takson içeren grupların Ochrophyta ve Chlorophyta olduğunu açıklamışlardır.

Fakıoğlu ve ark. (2011), yaptıkları çalışmalarda baraj göllerinde fitoplanktona ilişkin 19 yayın değerlendirmişler. Türkiye'deki baraj göllerinde yürütülmüş olan çalışmaların çoğunun fitoplankton türlerinin teşhisine yönelik olduğunu, baraj göllerinde toksin üreten mavi-yesil alglerin yoğunlukları ve toksin içerikleri hakkındaki bilgilerin sınırlı olduğuna değinmişlerdir. Sonuç olarak, halk sağlığı açısından çok önemli bir konu olması nedeniyle özellikle içme suyu ve rekreasyonel amaçlı kullanılan baraj göllerindeki mavi-yesil alg artışlarının düzenli örnekler alınarak izlenmesi gerektiğine değinmişlerdir.

Tokatlı ve ark. (2011), 2009–2010 yılları arasında Porsuk Baraj Göleti su, sediment ve diyatome frustullerinde bazı makro ve mikro element seviyelerini belirlemeye çalışmışlar, çalışma sonucunda Porsuk Baraj Göleti su ve sedimentinin metallerce kontamine olduğunu ve diyatome frustullerinin bazı metalleri (Al, Fe, Se, Zn, B, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb ve Si) fazla biriktirdiğini tespit etmişlerdir. Buna göre diyatome frustullerinin metal kirliliği ve izlenmesi çalışmalarında indikatör canlı olarak kullanılmaya aday olabileceğini de vurgulamışlardır.

Boztuğ ve ark. (2012), Tunceli ilinde bulunan Uzunçayır Baraj Gölü'nün, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır.

Bayer (2013), Eylül 2011- Ağustos 2012 tarihleri arasında yaptığı araştırmada, Ataköy Baraj Gölü'nün planktonik ve bentik alglerinin kompozisyonu incelenmiş ve bazı alg türlerinin izolasyonunu yapmıştır. Ayrıca göl suyunun fiziksel, kimyasal analizleri ve izole edilen alg türlerinin bazı biyolojik kapasiteleri ölçülmüş, Ataköy Baraj Gölü alg topluluğunda toplam 121 tür tespit edilmiştir.

Elazığ ve çevre illerinde bulunan baraj göllerindeki alg çalışmaları ise, 1980'li yıllardan sonra başlamış ve son yıllarda yapılan çalışmalar ile giderek yaygınlaşmıştır (Şen ve ark.. 2005).

Çetin ve Şen (1998), Ocak 1991- Aralık 1992 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nün İçme ve Keban kesimlerindeki fitoplanktonik diyatomeleri inceledikleri çalışmada diyatomelerin Keban ve İçme bölgelerindeki tür çeşitliliği, bulunuş sıklıkları ve mevsimsel çoğalma özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu belirtip, planktonik diyatomelere ait 104 takson tespit etmişlerdir.

Ünlü ve ark. (2000)'ı, Doğu Anadolu Projesi ana planı için yaptıkları çalışmada, Keban Baraj Gölü'ne deşarj edilen Ferrokrom Fabrikası atıksularının analiz sonuçlarına göre, bu suların önemli derecede organik ve bakteriyolojik kirliliğe sahip olduğu, ayrıca önemli miktarda demir içerdiğini belirtmişlerdir. Yapılan analiz sonuçları, Keban Baraj

Gölü'nün önemli miktarda fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik kirliliğin etkisi altında olduğunu göstermektedir.

Çetin ve ark. (2003), Nisan 1997-Mart 1998 tarihleri arasında Orduzu Baraj Gölü'nün bentik alglerini inceledikleri çalışmalarında diyatomelere ait 71 takson tespit edip, ayrıca suyun kimyasal bileşimi ve alglerin yaşadığı sedimentin kimyasal yapısının alglerin çoğalmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Pala (2007), Keban Baraj Gölü'nün Güllüşkür bölgesi planktonik algleri ve mevsimsel değişimlerini 3 farklı istasyonda incelemiş, plankton içinde kaydedilen diyatomelerin tür çeşitliliği ve türlerin oluşturdukları populasyonlar bakımından birbirlerine benzerlik gösterdiklerini saptamıştır, ayrıca tespit edilen türlerin fitoplanktondaki mevsimsel değişimlerinde farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada Bacillariophyta'ya ait 165 taksonun saptanmasıyla, gerek takson sayısının fazlalığı gerekse taksonlara ait birey sayılarıyla Keban Baraj Gölü fitoplanktonun en önemli grubu olduğunu belirtmiştir.

Doğan (2010), Sultansuyu Baraj Gölü'nün kıyı bölgesinde farklı habitatlarda yaptığı araştırmada 66 takson belirlerken Bacillariophyta'nın hem takson zenginliği hem de taksonlara ait birey sayısı bakımından önemli alg topluluğu olduğunu belirtmiştir. Diyatomlerin her mevsim çoğaldığını ancak en iyi gelişimlerini ilkbahar ve sonbahar aylarında gerçekleştirdiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada, Ferrokrom fabrikası atıklarının toplandığı havuzların ve bu atıkların Keban Baraj Gölü'nü etkileyen kısmının bentik alg florasının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Keban Baraj Gölünün Jeomorfolojisi

Keban Baraj Gölü, matematiksel konumu itibariyle 38.649 kuzey enlemleri ile 39.488 doğu boylamları arasında yer alır.

Keban Baraj Gölü, Fırat Nehri ve kolların havzasında olup 121000 km²'lik yüzölçümüne sahip ve drenaj alanı 64.100 km²'dir (Pala, 2007). Keban Baraj Gölü, elektrik üretiminde önemli bir yere sahip olmasının yanı sıra su avcılığının yapıldığı ve balık üretimi de gerçekleştirildiği için ülkemizde önemli bir yere sahiptir. Fırat Nehrin başlangıç kaynakları Ağrı Diyadin'den kaynaklanan Murat Nehri ve Erzurum Dumludağ'da kaynaklanan Karasu'dur. Fırat Nehri Erzincan, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman ve Gaziantep illerinden geçip ülke sınırlarımızın dışında bulunan Basra Körfezine dökülmektedir. Nehrin en önemli kolları Murat Nehri, Karasu, Tohma Çayı, Peri, Çaltı ve Munzur Nehri'dir. Nehir uzunluğu 2.800 km olup 1.263 km'si Türkiye sınırları içinde bulunmaktadır. Su toplama havzası toplam 720.000 km²'dir. Türkiye'deki diğer akarsulara göre Fırat Nehri'nin rejimi daha düzenlidir. Mart ile Haziran ayları arasında yavaş yavaş kabarır, Temmuz ile Ocak ayları arasında suyun çekilmiş olmasına rağmen ilkbahar aylarında karların erimesiyle bol su akışı olur.

Tablo 2.1. Keban Baraj Gölü topoğrafik ve yapısal özellikleri (DSİ, 2015)

Adı	KEBAN
Yeri	Elazığ
Akarsu	Fırat
Amaç	Enerji
İnşaatın Başlama-Bitiş Yılı	1965 - 1975
Gövde Dolgu Tipi	Kaya/Beton Ağırlık
Gövde Hacmi	16679 dam ³
Yükseklik (Talvegden)	210 m
Normal Su Kotunda Göl Hacmi	31000 hm ³
Normal Su Kotunda Göl Alanı	675 km ²
Sulama Alanı	ha
Güç	1330 MW
Yıllık Üretim	6000 GWh

2.2. Çalışma Alanı

Ferrokrom fabrikası, Elazığ-Bingöl karayolu üzerinde olup, Elazığ il merkezine uzaklığı 55 km'dir. 217,5 hektarlık alana sahip olan müessese merkezinde fabrikalar ve yabancı tesisler için 61 hektarlık alan, sosyal tesisler için 13 hektarlık alan olmak üzere toplam 74 hektarlık alan kullanılmıştır. Fabrikanın temel faaliyet alanı yüksek karbonlu ferrokrom ve krom cevheri üretimi, krom zenginleştirme, paketleme ve atıktan ferrokrom geri kazanımıdır. 2 tesisindeki yüksek karbonlu ferrokrom toplam üretim kapasitesi yıllık 150,000 tondur. Ferrokrom üretim tesislerinden kaynaklı atık sular geçirimsizliği sağlanmış kademeli lagün havuzunda toplanmaktadır. Burada toplanan atık suların bir kısmı kurulan pompa sistemiyle geri devir yapılarak cüruf soğutmada kullanılmaktadır. Arta kalan fazla su Keban Baraj Gölü'ne deşarj edilmektedir. Ferrokrom fabrikası ve fabrikaya bağlı lojmanlar atık sularını Keban Baraj Gölü'ne akan Murat Nehri'nin Gülüşkür bölgesi kıyılarında iki ayrı bölgeye boşaltmaktadır. Fabrikanın Keban Baraj Gölüne uzaklığı 1000-1500 m'dir.

2.3. Örnek Alma İstasyonları

Keban Baraj Gölü'nün ve çalışmanın yapıldığı istasyonların konumu Şekil: 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Çalışma yerinin haritası ve örnek alma istasyonları

2.3.1. I. İstasyon

Örnekleme istasyonu Ferrokrom fabrikası içinde yer alan ve fabrikanın endüstriyel ünitelerinden kaynaklı proses atık sularının geldiği yer olan Lagün'dür. Lagün sızdırmazlığı sağlanmış yapay bir havuzdur.

Fabrikadaki endüstriyel kaynaklı atık su, yüksek fırından alınan kromun soğutulması sırasında, suyun kromla temas etmesi sonucu oluşmaktadır. Lagün endüstriyel atık su için dinlendirme, dengeleme havuzudur. Lagündeki suyun fazlası Keban Baraj Gölüne deşarj edilmektedir. Deşarj işlemi SKKY standartlarına göre yapılmaktadır.

2.3.2. II. İstasyon

Fabrika içindeki idari binalardan kaynaklı evsel atık suların biyolojik arıtmadan geçirilerek deşarj edildiği noktadır. Fabrikadan gelen atık sular istasyon alanımıza borulardan direkt boşaltıldığı için su akışı çok hızlıdır. Fabrika bünyesindeki evsel atık su arıtım tesisleri günlük 150 m³'lük bir kapasite ile çalışmaktadır.

2.3.3. III. İstasyon

Fabrikanın sosyal tesislerinden gelen evsel atık suların biyolojik arıtmadan geçirilerek Keban Baraj Gölü'ne deşarj edildiği noktadır.

2.3.4. IV. İstasyon

Ferrokrom fabrikasından çıkan hem evsel hemde endüstriyel atık suların Keban Baraj Gölü'ne boşaltıldığı noktadır.

2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında, araştırma bölgesinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacı ile seçilen 4 istasyon için su sıcaklığı, pH, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), askıda katı madde (AKM) analizleri yapılmıştır.

2.4.1. Su Numunelerinin Alınması

Kimyasal analizler için belirtilen istasyonların her birinden 1 litrelik şeffaf numune kaplarıyla su numuneleri alınmıştır.

Numune kaplarıyla su örnekleri alınmadan önce, kaplar atık su ile birkaç kez çalkalandıktan sonra numune alımı yapılmıştır. Örnek alımı ardından her kap etiketlenerek üzerine numunenin alındığı tarih, saat ve istasyon adı yazılmıştır. Örnek alımları Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında her ayın 20-25'i arasında düzenli olarak alınmıştır.

2.5. Alglerin İncelemesi

Örnek alımları yağışın olmadığı ve hava koşullarının iyi olduğu günlerde yapılmıştır. Bunun nedeni yağışla oluşabilecek yüksek akım nedeniyle ortamdaki örnek yoğunluğunun azalması ve taşınma sonucu ortamda görülecek farklı organizmaların araştırmamızı etkilemesini önlemektir.

Su içerisinde taş ve kayalar üzerinde yaşayan alglere "epilitik algler", su içerisindeki bitkilerin üzerinde yaşayan alglere " epifitik algler", çamur sedimenti üzerinde yaşayan alg formlarına ise "epipelik algler" denir.

Çalışma alanının algleri 4 farklı istasyondan alınan epilitik, epifitik ve epipelik örneklerde incelenmiştir.

2.5.1. Epilitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Belirlenen istasyonlardaki, taşlar üzerinde yaşayan algleri incelemek için farklı büyüklükteki taş parçaları numune kaplarına alınmıştır. İncelenmek üzere laboratuvara getirilen örneklerden, her örnek alımında, eşit miktardaki yüzey alanlarından örnek alınmaya çalışılarak, bir fırça yardımı ile taşlar üzerinde yaşayan algler kazınarak izole edilmiştir. Bu organizmaların bulunduğu örneklerden birçok geçici preparat hazırlanmıştır. Diyatome dışındaki algler incelenerek teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhis edilebilmesi için ise daimi preparatlar hazırlanmıştır, her preparattan en az 100 diyatome kabuğu sayılarak iştirak eden türlerin nispi bolluk dereceleri (%) olarak hesaplanmıştır (Kocataş, 1992).

2.5.2. Epifitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Epifitik alg örneklerini inceleyebilmek için su içerisinde akıntının daha az olduğu alanlarda bulunan bitkilerden örnek alınmıştır. Bitkiler üzerinde bulunan algleri inceleyebilmek için bitkiler özenle numune kaplarına alınarak numune kapları etiketlenmiştir. Laboratuvar ortamında bitkiler üzerinde bulunan algler bir fırça yardımı ile kazımak suretiyle bağımlı organizmalar ayrılmıştır. Epifitik alglerin geçici preparatları hazırlanarak diyatome dışındaki algler teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhis edilebilmesi için ise daimi preparatlar hazırlanmıştır, her preparattan en az 100 diyatome kabuğu sayılarak iştirak eden türlerin nispi bolluk dereceleri (%) olarak hesaplanmıştır (Kocataş, 1992).

2.5.3. Epipelik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Epipelik alg örnekleri 1 cm çapında 100 cm uzunluğunda cam boru kullanılarak alınmıştır. Cam borunun üst kısmı başparmakla kapatılarak su içine daldırılmıştır. Cam boru su içinde örnek alınacak bölgenin zeminine değdikten sonra başparmak kaldırılarak çamurlu yüzey üzerinde ışınal yönde hafifçe gezdirilmiş ve suyun cam boru içerisine girmesi sağlanmıştır. İstenilen seviyede su alındıktan sonra borunun üst kısmı başparmak ile kapatılarak cam borudaki su, numune kaplarına aktarılmıştır. Bu işlem gerekli miktarda numune alımı gerçekleşinceye kadar tekrar edilmiştir. Numune kapları işlem sonrasında etiketlenmiştir. Her örnek alımında da eşit miktarda örnek almaya özen gösterilmiştir.

Alınan çamurlu su numuneleri laboratuvar ortamında karanlık bir yerde çökmeye bırakılmıştır. Çökelme işleminin ardından çökelen çamurların üzerinde kalan su, çamuru bulandırmadan dikkatlice alınmıştır. Geriye kalan çamur çalkalanarak 10 cm çapında olan petri kaplarına kalınlığı 1 cm olacak şekilde yayılmıştır. Petri kaplarına yayılan çamur üzerinde kalan su, bir damlalık yardımıyla çekilmiştir. Petri kapları içerisindeki nemli çamur üzerine 7-8 adet 24x24 mm'lik lameller yerleştirilip kapakları yarım kapatılıp kaplar etiketlenmiştir. Hazırlanan petri kapları ışığı dikey olarak alabileceği bir yere konularak fototaksi hareketle alglerin lamellere yapışması sağlanmıştır. Bir gün sonra lameller kaldırılarak içinde su bulunan bir beher içine atılmış ve geçici preparatlar hazırlanarak diyatome dışındaki algler teşhis edilmiştir. Diyatomeleşmiş alglerin teşhis edilebilmesi için ise daimi preparatlar hazırlanmıştır.

2.5.4. Diyatome Örnekleri İçin Daimi Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi

Diyatomelerde tür teşhislerinin yapılabilmesi ve sayım işlemlerini gerçekleştirebilmesi için her istasyon için epifitik, epilitik ve epipelik olarak ayrı ayrı daimi preparatları hazırlanmıştır. Bu amaçla su örneklerinden ayrı ayrı beherlere 10'ar ml numune alınarak 5 ml nitrik asit (HNO_3) ve 5 ml sülfürik asitle (H_2SO_4) muamele edilerek, ısı tablası üzerinde 120 °C'de 15 dakika kaynatılmıştır. Bu işlem ile diyatome hücrelerinin içindeki organik maddelerin oksidasyonu gerçekleştirilmiş ve beher içinde sadece silisyumdan oluşan diyatome kabuklarının (frustul) kalması sağlanmıştır. Diyatome kabuklarının içinde bulunduğu suyun asitliğinin giderilebilmesi için de kabukların beherin dibine çökmesi beklenmiş ve beher içindeki asitli sıvı dikkatli bir şekilde dökülerek beherin dibinde kalan diyatome kabuklarının üzerine saf su ilave edilmiştir. Diyatome kabuklarının tekrar çökmesi ardından asitli su kısmı dökülerek üzerine yeniden saf su eklenmiştir. Bu işlem ortamdaki su nötr oluncaya kadar tekrarlanmıştır. Diyatome kabuklarının içinde bulunduğu nötr su kabı iyice çalkalandıktan sonra pipet yardımıyla bir damla sulu örnek alınıp lamel üzerine damlatılıp oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan lamel ince uçlu bir pens yardımı ile alınıp üstü önceden alkolle temizlenen ve üzerine bir damla Kanada balzamu damlatılan lam üzerine ters çevrilerek yerleştirilmiştir. Hazırlanan preparatların içinde hava kabarcığı bırakılmadan kurutulup sayım yapılmış ve bu sayımlar en az üç kez tekrarlanmıştır. Hazırlanan preparatların incelenmesi, Nikon markalı araştırma mikroskopunda 15 x 100 büyütme ile yapılarak bulunuş sıklıkları hesaplanmıştır (Franson, 1985; Round, 1953).

Yaptığımız çalışmada tespit edilen alglerin teşhisi için Bourelly (1968, 1970), Cox (1996), Hustedt (1930), Krammer, Lange- Bertalot (1986, 1988, 1991a,b), Prescott (1973), Patrick ve Raimer (1975)'den faydalanılmıştır.

2.6. İstatiksel Analizler

2.6.1. Nispi Yoğunluk (Baskınlık Analizi)

Bir tür, komünite de bulunan öteki türler üzerinde nispi bir denetim yeteneğine sahipse bu türe dominant tür veya baskın tür denir. Dominant organizma türü, komünitenin en belirgin organizmasıdır.

Nisbi yoğunluk, birim alan veya hacimdeki birey sayısını gösterir. Birim alan veya hacim incelenen türün boyuna bağlı olarak değişebilir. Bu nedenle yoğunluk ölçümlerinde dikkatli olmak gerekir (Kocataş, 1992).

Nisbi yoğunluk, aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Nisbi Yoğunluk (Nd)} = \frac{NA}{N} \times 100$$

NA = A türünün toplam birey sayısı

N = Tüm türlerin birey sayısı

Bireyler ortamda farklı şekillerde dağılım gösterirler. Bir türün araştırma bölgesinde bulunma yüzdesi, o canlının sıklığını verir. Belirli bir alanda birden fazla örnekleme yapıldığında, bir türe ait bireylere her zaman rastlama olanağı yoktur. Rastlanan örnekleme sayısının tüm örnekleme sayısına oranının yüzdesi o türün sıklık derecesini vermektedir (Kocatas, 1992).

Bir kommünitede bulunan türler sıklık bakımından 5 grupta incelenebilir (Kocataş, 1992):

Türlerin Sıklık Yüzdesi %

% 1-20

% 21-40

% 41-60

% 61-80

% 81-100

Yoğunluk

Nadir bulunan türler

Seyrek bulunan türler

Genellikle bulunan türler

Çoğunlukla bulunan türler

Devamlı bulunan türler

3. BULGULAR

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

3.1.1. Su Sıcaklığı (°C)

Çalışma alanındaki su sıcaklığı, iklim şartlarıyla değişen hava sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Araştırma süresince belirlenen 4 istasyonda ölçülen su sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.1’de verilmiştir.

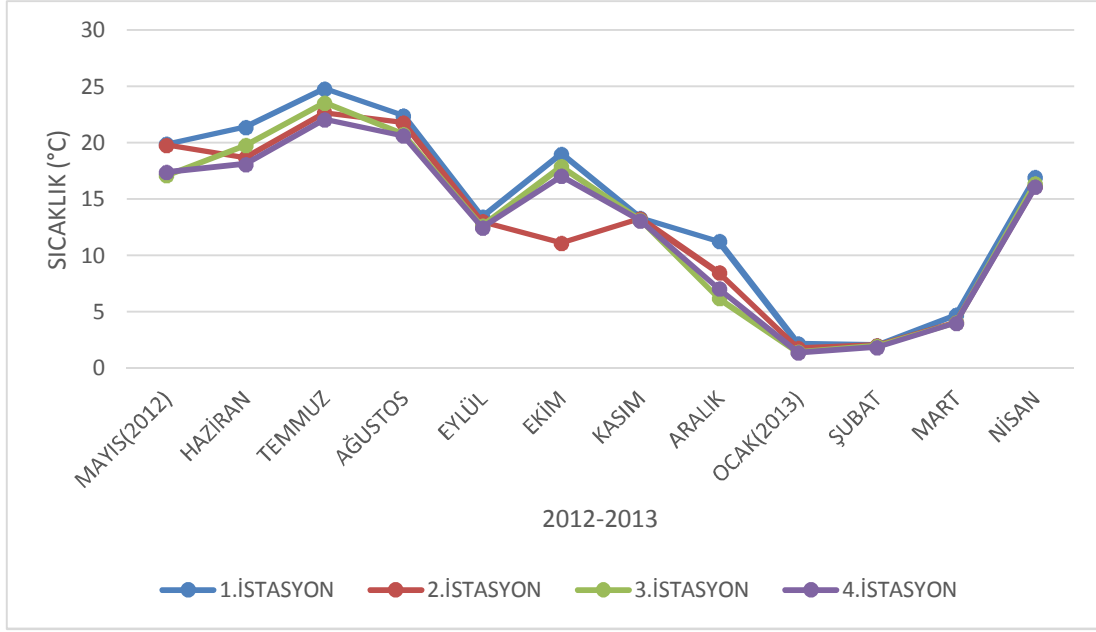
I. İstasyonda, en düşük su sıcak değeri 2 °C Şubat ayında, en yüksek su sıcak değeri 24,8 °C ise Temmuz ayında ölçüldü. I. İstasyonda ortalama su sıcaklık değerinin 14.27 °C olduğu tespit edildi.

II. İstasyonda, en düşük su sıcaklığı 1,76 °C Ocak ayında ve en yüksek su sıcaklığı 22,68 °C Temmuz ayında ölçüldü. II. İstasyonda ortalama su sıcaklık değerinin 12.73 °C olduğu belirlendi.

III. İstasyonda, en düşük su sıcaklığı 1,42 °C Ocak ayında ve en yüksek su sıcaklığı 23,55 °C Temmuz ayında ölçüldü. II. İstasyonda ortalama su sıcaklık değerinin 12.9 °C olduğu belirlendi.

IV. İstasyonda, en düşük su sıcaklığı 1,37 °C Ocak ayında ve en yüksek su sıcaklığı 22,07 °C Temmuz ayında ölçüldü. II. İstasyonda ortalama su sıcaklık değerinin 12.6 °C olduğu görüldü.

Araştırma süresince belirlenen istasyonlardaki su sıcaklık değerleri Ocak ayında minimum seviyede iken Temmuz ayında maksimum seviyeye ulaştığı görülmektedir. İstasyonlardan elde ettiğimiz verileri karşılaştırdığımızda, maximum ve minimum sıcaklık değerlerinin istasyonlar arasında önemli bir farklılık göstermediği tespit edildi.



Şekil 3.1. İstasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değerlerinin değişimleri

3.1.2. pH

Sudaki hidrojen iyonunun konsantrasyonu pH'ı vermektedir. pH asit ve bazlar arasındaki dengeyi gösterir.

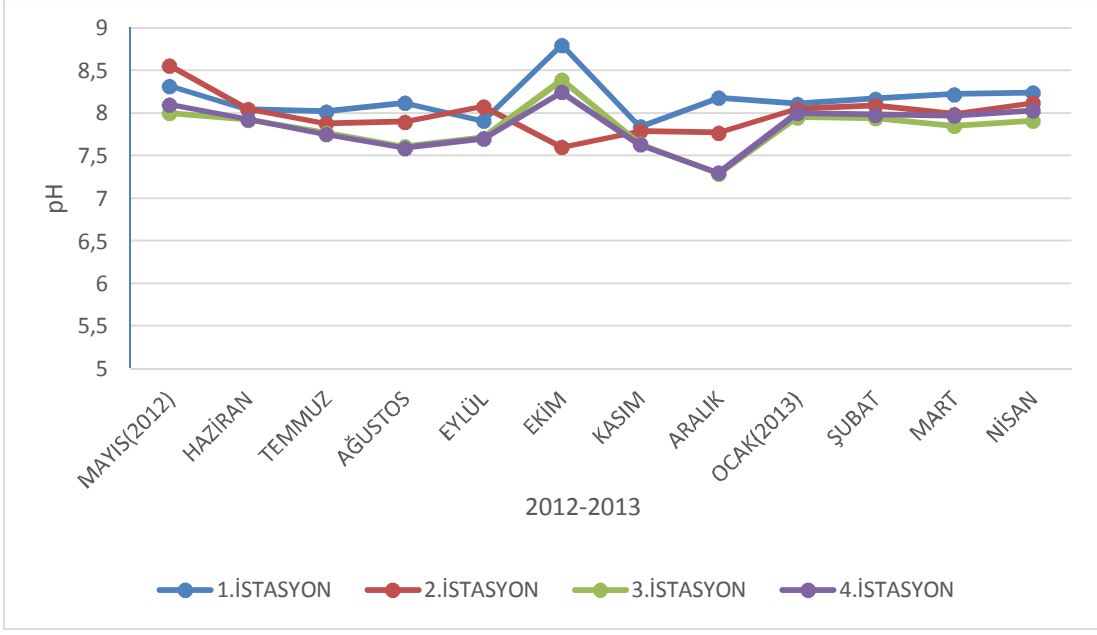
Araştırma süresince belirlenen 4 istasyonda ölçülen pH değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Belirlenen istasyonlarda yapılan 12 aylık inceleme sürecince su numunelerinde ölçülen pH değerlerinin 7,29 ile 8,8 değerlerinin arasında değişim göstermiştir.

I. İstasyonda, en düşük pH (7,84) Kasım ayında, en yüksek pH (8,8) ise Ekim ayında ölçüldü. I. istasyonda suyun ortalama pH'sı 8.16 olarak belirlendi.

II. İstasyonda, en düşük pH (7,6) Ekim ve en yüksek pH (8,56) ise Mayıs ayında ölçüldü. II. istasyonda suyun ortalama pH'sı 7.99 olarak tespit edildi.

III. İstasyonda, en düşük pH (7,29) Aralık ve en yüksek pH (8,39) ise Ekim ayında ölçüldü. II. istasyonda suyun ortalama pH'sının 7.83 olduğu görüldü.

IV. İstasyonda, en düşük pH (7,30) Aralık ve en yüksek pH (8,25) ise Ekim ayında ölçüldü. II. istasyonda suyun ortalama pH'sı 7.85 olarak belirlendi.



Şekil 3.2. İstasyonlara ve aylara göre pH değerlerinin değişimleri

3.1.3. Askıda Katı Madde (mg/L)

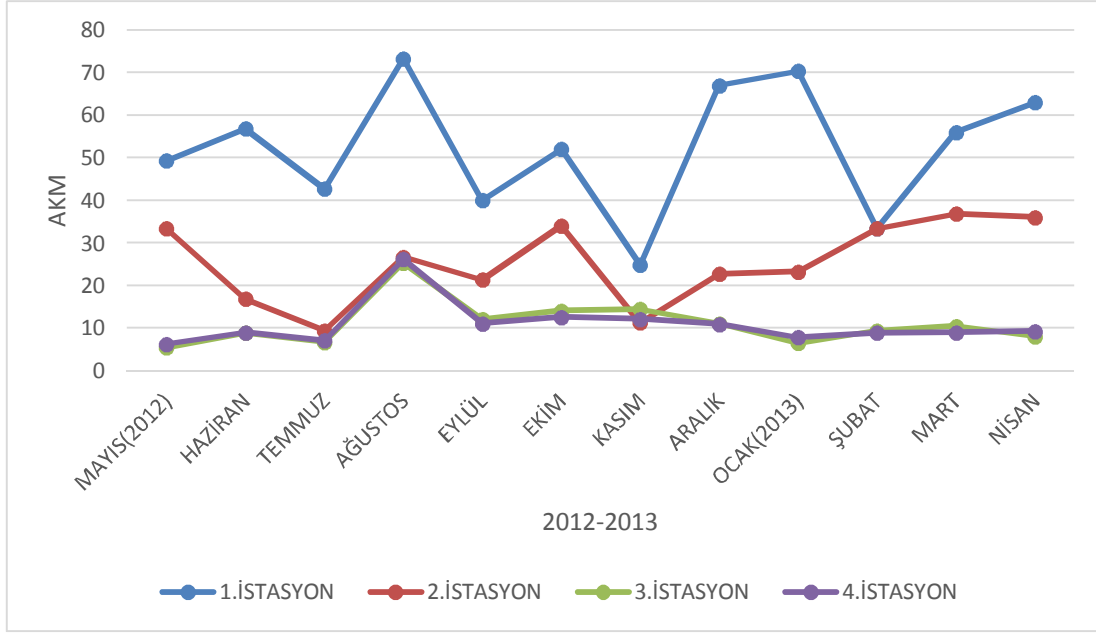
Toplam askıda katı madde su içerisindeki çökebilir ve çökemeyen katı maddelerin toplamıdır. Belirlenen istasyonlarda AKM değerleri 70,40 mg/L ile 5,34 mg/L değerleri arasında değişim gösterdiği görülmüştür (Şekil 3.3).

I. İstasyonda, en düşük AKM (24,8 mg/L) Kasım ayında, en yüksek AKM (70,40 mg/L) ise Ocak ayında ölçüldü.

II. İstasyonda, en düşük AKM (11,2 mg/L) Kasım ayında, en yüksek AKM (36,8 mg/L) ise Mart ayında ölçüldü.

III. İstasyonda, en düşük AKM (5,34 mg/L) Mayıs ayında, en yüksek AKM (25,34 mg/L) ise Ağustos ayında ölçüldü.

IV. İstasyonda, en düşük AKM (6,16 mg/L) Mayıs ayında, en yüksek AKM (26,13 mg/L) ise Ağustos ayında ölçüldü.



Şekil 3.3. İstasyonlara ve aylara göre AKM değerlerinin değişimleri.

3.1.4. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (mg/L)

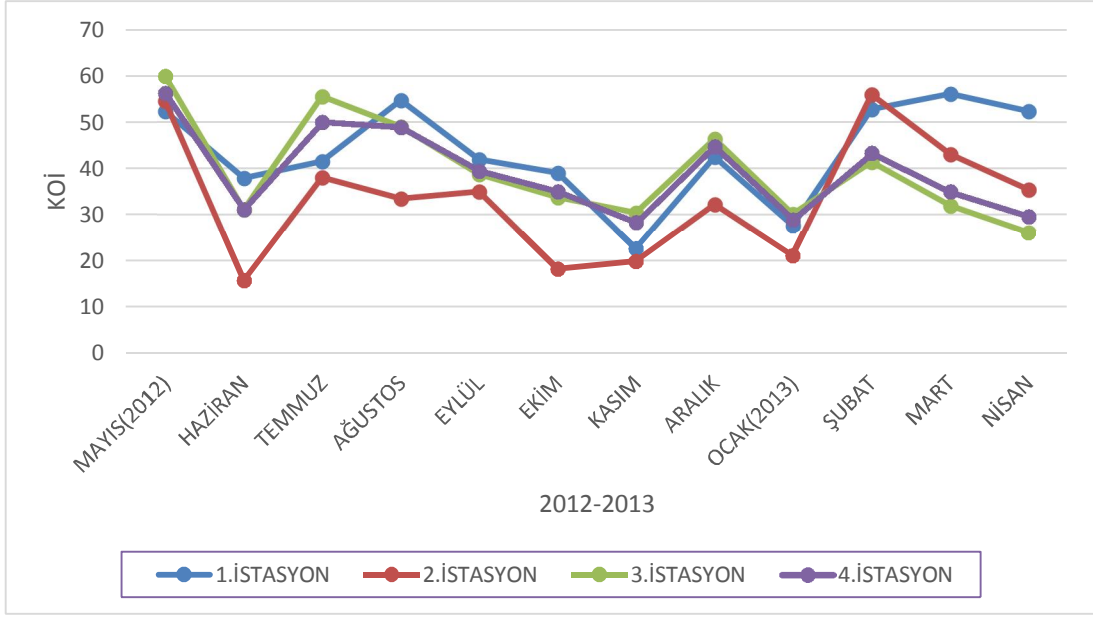
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) sudaki yükseltgenbilir maddelerin kimyasal yolla oksitlenenleri için gerekli oksijen miktarıdır. Evsel ve endüstriyel atıksuların (özellikle endüstriyel) kirlilik derecesini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir. Belirlenen istasyonlarda ölçülen KOİ değerlerinin 60,04 mg/L ile 15,77 mg/L değerleri arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.4).

I. İstasyonda, en düşük KOİ (22,63 mg/L) Kasım ayında, en yüksek KOİ (56,18 mg/L) ise Mart ayında ölçüldü.

II. İstasyonda, en düşük KOİ (15,77 mg/L) Haziran ayında, en yüksek KOİ (55,96 mg/L) ise Şubat ayında ölçüldü.

III. İstasyonda, en düşük KOİ (26,09 mg/L) Nisan ayında, en yüksek KOİ (60,04 mg/L) ise Mayıs ayında ölçüldü.

IV. İstasyonda, en düşük KOİ (28,34 mg/L) Kasım ayında, en yüksek KOİ (56,27 mg/L) ise Mayıs ayında ölçüldü.



Şekil 3.4. İstasyonlara ve aylara göre KOİ değerlerinin değişimleri.

3.2. Bentik Alg Florası

Belirlenen istasyonların bentik algleri Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında aylık periyotlarla alınan örneklerde incelenmiştir. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Charophyta, Dynophyta, Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 173 takson tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı

TAKSONLAR	I.ist.			II.ist.			III.ist.			IV.ist.		
	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp
BACILLARIOPHYTA												
Centrales												
<i>Aulacoseria granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen										+		+
<i>Cyclotella bodanica</i> Eulenstein Ex Grunow										+		
<i>Cyclotella comta</i> (Ehrenberg) Kützing										+		
<i>Cyclotella iris</i> Brun & Héribaud-Joseph			+									
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+									+		+
<i>Melosira lineate</i> (Dillwyn) C.Agardh										+	+	
<i>Melosira varians</i> C.Agardh										+	+	+
Pennales												
<i>Achnanthes amoena</i> Hustedt										+		
<i>Achnanthes conspicua</i> A.Mayer	+		+								+	
<i>Achnanthes delicatula</i> (Kützing) Grunow	+		+	+	+		+			+	+	+
<i>Achnanthes exigua</i> Grunow				+			+			+		
<i>Achnanthes impexa</i> Lange-Bertalot	+											
<i>Achnanthes ingratiiformis</i> Lange-Bertalot			+									
<i>Achnanthes joursacense</i> Héribaud-Joseph	+		+	+	+		+			+	+	+
<i>Achnanthes laevis</i> Qstrup										+		
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brebisson) Grunow	+		+	+						+	+	+
<i>Achnanthes lemmermannii</i> Hustedt										+		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing	+	+	+	+			+			+		
<i>Achnanthes montana</i> Krasske			+								+	
<i>Achnanthes pseudosusazi</i>	+											
<i>Amphora coffeaeformis</i> (C.Agardh) Kützing	+											
<i>Amphora dusenii</i> Brun			+									
<i>Amphora inariensis</i> Krammer					+		+					
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+					+		
<i>Amphora montana</i> Krasske										+		
<i>Amphora normanii</i> Rabenhorst										+		+
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+									+		
<i>Amphora veneta</i> Kützing	+		+	+	+		+			+	+	+
<i>Aulacoseria alpigena</i> (Grunow) Krammer											+	+
<i>Aulacoseria distans</i> Ehrengberg			+									
<i>Bacillaria paradoxa</i> J. F. Gmelin			+							+	+	+
<i>Caloneis budensis</i> (Grunow) Krammer							+					
<i>Caloneis macedonica</i> Hustedt	+										+	
<i>Caloneis schumanniana</i> (Grunow) Cleve	+											
<i>Caloneis pulchra</i> Messikommer	+	+										
<i>Caloneis undulata</i> (Gregory) Krammer	+		+	+			+			+		

Tablo 3.1: (Devam) Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı

TAKSONLAR	I.ist.			II.ist.			III.ist.			IV.ist.		
	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehr.) Meister												+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	+									+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+			+	+					+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Cymbella amphicephala</i> Naegeli	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Cymbella caespitosa</i> (Kützing) Brun.	+	+	+							+	+	+
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	+	+	+	+	+					+	+	+
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	+	+		+	+					+	+	+
<i>Cymbella silesiace</i> Bleisch	+									+	+	
<i>Cymbella timuda</i> (Brebisson) Van Heurck	+											
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow	+	+	+	+	+		+			+	+	
<i>Cymbella turgidula</i> Grunow	+	+								+	+	
<i>Cyclotella rossii</i> Håkansson										+		
<i>Cymatopleura solea</i> (Brebisson) W.Smith	+									+	+	+
<i>Denticula kuetzingii</i> Grunow	+									+	+	+
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing				+	+					+		
<i>Diatoma vulgare</i> Bory De Saint Vincent	+			+	+		+					
<i>Eunotia fallax</i> A.Cleve										+		
<i>Fragilaria biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+	+	+						+	+	
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	+	+	+	+	+					+	+	+
<i>Fragilaria capucina</i> (Kützing) Lange-	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Fragilaria dilatata</i> (Brebisson) Lange-	+	+										
<i>Fragilaria intermedia</i> Grunow			+									
<i>Fragilaria nana</i> (Meister) Lange-Bertalot		+		+			+					
<i>Gomphonema acuminatum</i> Cleve	+	+	+	+						+	+	
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	+	+	+	+	+		+			+	+	
<i>Gomphonema amoenum</i> Lange- Bertalot											+	
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz)	+			+	+		+			+	+	
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg											+	
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	+									+		
<i>Gomphonema grovei</i> M.Schmidt	+											
<i>Gomphonema hebridense</i> W.Gregory	+											
<i>Gomphonema insigne</i> Gregory					+		+				+	
<i>Gomphonema minutum</i> (J.G.Agardh)		+		+								
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann)	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	+									+	+	
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	+	+	+	+						+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst										+		

Tablo 3.1: (Devam) Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı

TAKSONLAR	I.ist.			II.ist.			III.ist.			IV.ist.		
	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	+		+							+	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Navicula angusta</i> Grunow	+									+		
<i>Navicula capitellata</i> Cleve-Euler					+							
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	+	+	+							+	+	+
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Navicula cuspidata</i> Kützing										+		
<i>Navicula dissipata</i> (Kuetzing) Grunow	+											
<i>Navicula eidrigiana</i> J.R.Carter										+	+	
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	+	+				+			+	+	+
<i>Navicula halophila</i> (Grunow) Cleve	+	+	+							+	+	+
<i>Navicula ignota</i> Krasske	+	+		+	+					+	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	+											
<i>Navicula preateriata</i> Hustedt	+		+	+	+							
<i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-Bertalot	+		+								+	
<i>Navicula pseudanglica</i> Lange-Bertalot											+	
<i>Navicula pupula</i> Kützing var.	+				+					+	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing												+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+	+				+			+	+	+
<i>Navicula tuscula</i> (Ehrenberg) Grunow	+			+	+		+			+	+	+
<i>Neidium proctatum</i> (W.Sm.) Cleve			+									
<i>Nitzschia aequorea</i> Hustedt	+									+	+	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	+		+							+		
<i>Nitzschia acicularioides</i> Hustedt										+		
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Nitzschia amphibioides</i> Hustedt	+	+								+		+
<i>Nitzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) W.Smith				+	+							
<i>Nitzschia angustatula</i> Lange-Bertalot	+				+							
<i>Nitzschia angustata</i> (W. Smith) Grunow	+	+	+							+	+	+
<i>Nitzschia brevissim</i> Grunow	+			+							+	
<i>Nitzschia calida</i> Grunow	+	+								+		
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	+	+	+		+		+			+		+
<i>Nitzschia capitatoradiata</i>	+											
<i>Nitzschia constricta</i> (Kützing) Ralfs	+	+	+				+			+	+	+
<i>Nitzschia communis</i> Rabenhorst							+					

Tablo 3.1: (Devam) Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı

TAKSONLAR	I.ist.			II.ist.			III.ist.			IV.ist.		
	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kuetzing) Grunow	+	+	+		+					+	+	+
<i>Nitzschia draveillensis</i> Coste & Ricard			+									
<i>Nitzschia filiformis</i> (W. Smith) Hustedt	+		+	+	+					+	+	+
<i>Nitzschia flexoides</i> Geitler	+	+										
<i>Nitzschia graciliformis</i> Lange-Bertalot										+		
<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	+		+	+	+					+	+	
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Nitzschia lacunarum</i> Hustedt										+		
<i>Nitzschia levidensis</i> (W. Smith) Grunow	+		+							+	+	+
<i>Nitzschia linearis</i> (J.G.Agardh) W.Smith			+							+		+
<i>Nitzschia nana</i> Grunow	+	+	+							+	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> Grunow	+	+										
<i>Nitzschia pusilla</i> Grunow	+						+			+		
<i>Nitzschia recta</i> Hanitzsch	+	+	+	+	+		+			+	+	+
<i>Nitzschia reversa</i> W. Smith	+	+	+									
<i>Nitzschia solita</i> Hustedt		+										
<i>Nitzschia sinuata</i> (W. Smith) Grunow	+		+	+						+	+	+
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt	+											
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-										+		
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch										+		+
<i>Nitzschia vitrea</i> G.Norman	+	+	+									+
<i>Pinnularia brebissonii</i> Kützing	+											
<i>Pinnularia lundii</i> Hustedt	+									+		
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehernberg) Cleve	+	+	+	+	+		+			+	+	
<i>Pinnularia obscura</i> Krasske	+						+			+	+	
<i>Pinnularia subrostrata</i> (A.Cleve) Cleve-Euler	+											
<i>Surirella amphioxys</i> W. Smith	+		+									+
<i>Surirella angusta</i> Kützing	+	+	+	+	+					+	+	+
<i>Surirella angustata</i> Kützing										+		
<i>Surirella minut</i> Brebisson	+				+					+	+	+
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson	+			+	+		+			+	+	
<i>Surirella subsalsa</i> W. Smith										+		
<i>Stauroneis schimanskii</i> Krammer										+		
<i>Stauroneis spicula</i> Hickie	+	+		+						+	+	+
<i>Stauroneis producta</i> Grunow	+											
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	+									+		
<i>Stephanodiscus medius</i> Håkansson										+		+

Tablo 3.1: (Devam) Araştırma bölgesinin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımı

TAKSONLAR	I.ist.			II.ist.			III.ist.			IV.ist.		
	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp	Epf	Epl	Epp
<i>Stephanodiscus neoastraea</i> Håkansson &												+
<i>Stephanodiscus niagarae</i> Ehrenberg										+		
<i>Stephanodiscus parvus</i> Stoermer &										+		
<i>Stephanodiscus rotula</i> Kützing										+		+
<i>Ulnaria ulna</i> P. Compere	+	+	+	+	+		+			+	+	+
CHLOROPHYTA												
Cladophora												
<i>Chladophora</i> sp. Kützing	+	+	+							+	+	+
<i>Chaetomorpha ligustica</i> Kützing							+			+	+	+
Chlorellales												
<i>Actinastrum</i> sp. Lagerheim										+		+
Sphaeropleales												
<i>Scenedesmus</i> sp. (Lagerheim) Chodat											+	+
<i>Scenedesmus subspicatus</i> Chodat		+										+
Zygnematales												
<i>Spirogyra crassa</i> Kützing										+	+	+
CYANOPHYTA												
Chroococcales												
<i>Chroococcus</i> sp. Nageli	+	+	+		+						+	
<i>Spirulina</i> sp. Turpin ex Gomont										+	+	+
Nostocales												
<i>Anabaena</i> sp. Bory De Saint-Vincent												+
<i>Nostoc</i> sp. Vaucer ex Bornet & Flahault	+	+	+							+	+	+
Oscillatoriales												
<i>Oscillatoria limosa</i> (Dillwyn) C. Agardh	+	+	+				+			+	+	+
<i>Oscillatoria</i> sp. (Dillwyn) C. Agardh	+	+	+	+	+		+			+	+	+
CHAROPHYTA												
Desmidiales												
<i>Closterium gracile</i> Brébisson ex Ralfs											+	+
<i>Cosmarium</i> sp. Corda ex Ralfs										+	+	+
DYNOPHYTA												
Gonyaulacales												
<i>Ceratium</i> sp. Schrank										+	+	+
EUGLENOPHYTA												
Euglenales												
<i>Euglena gracilis</i> G.A. Klebs										+	+	+

Diyatomelerin dışında yer alan diğer algler gerek birey sayıları gerekse ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olamamışlardır. Bu yüzden bu alglerin mevsimsel gelişimlerine bağlı olarak ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları tablolarda gösterilmeyip sadece yazı ile ifade edilmiştir. Bu alglere daha ziyade yaz aylarında alınan örneklerde rastlanmıştır.

3.2.1. Epilitik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Araştırma bölgesinde belirlemiş olduğumuz istasyonların epilitik alg florası Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında aylık olarak alınan örneklerle incelenmiş, Bacillariophyta'ya ait 96, Chlorophyta'ya ait 5, Cyanophyta'ya ait 5, Charophyta'ya ait 3, Dynophyta'ya ait 1, Euglenophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 111 takson tespit edilmiştir.

3.2.1.1. I. İstasyonda Kaydedilen Epilitik diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

I. istasyonun epilitik alg florası içerisinde toplam 53 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epilitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türün Ekim 2012'de %66,49 ile *Fragilaria brevistriata* olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs 2012'de %23,34 ile *Navicula gregaria*, Ağustos 2012'de %21,1 ile *Nitzschia recta*, Mart 2013'te %21,11 ile *Cymbella affinis* ve %19,96 ile *Cymbella helvetica* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

I. istasyonun epilitik florası içerisinde, *Nitzschia recta* %91,6; *Fragilaria brevistriata* ve *Fragilaria capucina* ise %83,3 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Ağustos ayında (%21,1) maksimum seviyede bulunurken, Ekim ayında (%0,26) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Fragilaria brevistriata*, nispi yoğunluk bakımından Ekim ayında (%66,49) maksimum seviyede bulunurken, Eylül ayında (%4,67) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Fragilaria capucina*, nispi yoğunluk bakımından Mayıs ayında (%14,63) maksimum seviyede bulunurken, Ekim ayında (%3,09) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Caloneis pulchra*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema minutum*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula ignota*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia calida*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia reversa* ve *Nitzschia vitrea* I. istasyonun epilitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.2. I. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Pennales													
<i>Achnanthes minutissima</i>	5,57			0,97									16,6
<i>Amphora libyca</i>		2,3			9,88						2,04		25
<i>Caloneis pulchra</i>			0,9										8,3
<i>Cymbella affinis</i>	10,1	9,89			15,9	10,57	10,6		13,5	9,38	21,11	12,91	75
<i>Cymbella amphicephala</i>	1,05	0,21	5,37	2,41								2,7	41,6
<i>Cymbella carspitosa</i>					6,6	1,55	8,47						25
<i>Cymbella cistula</i>						0,26						4,05	16,6
<i>Cymbella helvetica</i>		1,4								15	19,96	12,91	33,33
<i>Cymbella tumidula</i>	1,39					0,26	6,4		2,59			1,16	41,6
<i>Cymbella turgidula</i>			4,25		3,6	0,51						0,56	33,33
<i>Fragilaria biceps</i>						4,64			1,2			3,08	25
<i>Fragilaria brevistriata</i>		8,29	25,9	11,9	4,67	66,49	20,5		31,92	16,37	13,91	8,09	83,3
<i>Fragilaria capucina</i>	14,63	10,7	6,69	6,91		3,09	6,43		5,33	8,29	7,30	9,25	83,3
<i>Fragilaria dilitata</i>		0,65										0,19	16,6
<i>Fragilaria nana</i>	4,18	1,59	0,89		4,96								33,33
<i>Gomphonema acuminatum</i>	0,7												8,3
<i>Gomphonema affine</i>		5,2		12,7	8,9				1,24	5,09	6,36	12,91	58,3
<i>Gomphonema minutum</i>		1,66											8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>									0,35			0,58	16,6
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,05	4,45	3,79	1,05		1,55	3,66			3,92		3,08	66,6
<i>Gomphonema truncatum</i>	0,7	3,28	2,33	3,07	5,99	2,58	3,55		0,28			0,58	75
<i>Hantzschia amphioxys</i>		1,55				0,51			1,41				25
<i>Navicula capitatoradiata</i>	0,35												8,3
<i>Navicula cincta</i>					2,4				0,6			0,19	25
<i>Navicula cryptocephala</i>	0,35	1,19	3,16									0,19	33,33
<i>Navicula cryptotenella</i>	10,45	7,91	8,69	5,5	2,48		4,09		1,52	5,41		1,93	75
<i>Navicula gregaria</i>	23,34	16,28	11,9	15,1	6,37		16,04						50
<i>Navicula halophila</i>	1,05											0,58	16,6
<i>Navicula ignota</i>		0,67											8,3
<i>Navicula radiosa</i>	1,74										1,3	0,58	25
<i>Navicula trivialis</i>	2,44	2,19			4,37								25
<i>Nitzschia amphibia</i>	1,05	0,06				1,54			5,42	2,96		0,39	50
<i>Nitzschia amphibioides</i>	0,35			3,6									16,6
<i>Nitzschia angustata</i>									0,14				8,3
<i>Nitzschia calida</i>						0,26							8,3
<i>Nitzschia capitellata</i>												0,19	8,3
<i>Nitzschia constricta</i>			3,29									0,96	16,6

Tablo 3.2. (Devam) I. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NISPI YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
<i>Nitzschia dissipata</i>	2,79	3,93			4,23						3,1	1,73	41,6
<i>Nitzschia flexoides</i>				2,05					0,46				16,6
<i>Nitzschia inconspicua</i>											0,6	0,19	16,6
<i>Nitzschia intermedia</i>	1,39				9,65							4,05	25
<i>Nitzschia nana</i>			3,88	3,04					4,85	7,08	8,95	5,59	50
<i>Nitzschia palea</i>	2,79			5,01					5,60	6,98		1,93	41,6
<i>Nitzschia paleacea</i>				3,29								0,19	16,6
<i>Nitzschia recta</i>	11,15	16,6	18,8	21,1	9,52	0,26	13,3		19,88	15,65	11,06	3,66	91,6
<i>Nitzschia reversa</i>					0,07								8,3
<i>Nitzschia solita</i>				2,3		0,77	1,05						25
<i>Nitzschia vitrea</i>												0,77	8,3
<i>Pinnularia microstauron</i>	1,39				0,41								16,6
<i>Surirella angusta</i>			0,16						0,35				16,6
<i>Stauroneis spicula</i>						0,26			0,25				16,6
<i>Ulnaria ulna</i>						4,9	5,91		3,11	3,87	3,75	5,39	50

3.2.1.2. II. İstasyonda Kaydedilen Epilitik diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

II. istasyonun epilitik alg florası içerisinde toplam 46 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epilitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türün Mart 2012'de %80,4 ile *Nitzschia recta* olduğu gözlemlenmiştir. Eylül 2012'de %43,1 ile *Nitzschia amphibia*, Haziran 2012'de %42,48 ile *Diatoma vulgaris*, Temmuz 2012'de %25,21 ile *Cymbella amphicephala*, Ağustos 2012'de %24,3 ile *Cymbella tumidula* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

II. istasyonun epilitik florası içerisinde, *Nitzschia recta* %83,3; *Nitzschia palea* %75; *Gomphonema parvulum* ve *Nitzschia amphibia* ise %66,6 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Mart ayında (%80,4) maksimum seviyede bulunurken, Temmuz ayında (%0,84) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia palea*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%22,92) maksimum seviyede bulunurken, Temmuz ayında (%2,52) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından

Temmuz ayında (%5,4) maksimum seviyede bulunurken, Mart ayında (%0,46) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia amphibia*, nispi yoğunluk bakımından Eylül ayında (%43,1) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,45) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes joursacense*, *Amphora inariensis*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema insigne*, *Navicula capitellata*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula ignota*, *Navicula preateriata* ve *Nitzschia dissipata* II. istasyonun epilitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 1.3. II. İstasyonda epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Pennales													
<i>Achnanthes delicatula</i>	0,4		0,84										16,6
<i>Achnanthes joursacense</i>			0,64										8,3
<i>Amphora inariensis</i>					0,67								8,3
<i>Amphora libyca</i>				0,61		3,09	15				0,62		33,33
<i>Amphora veneta</i>	3,1	0,88	1,68	2,03							0,12	0,34	50
<i>Cymbella affinis</i>	9,45	17,7	8,4							0,42			33,33
<i>Cymbella amphicephala</i>			25,21	16,9					1,83				25
<i>Cymbella cistula</i>	5,53	6,19				5,4							25
<i>Cymbella helvatica</i>		1,77							3,66				16,6
<i>Cymbella tumidula</i>			23,52	24,3		2,27			3,67	1			41,6
<i>Cocconeis placentula</i>			1,68										8,3
<i>Diatoma moniliformis</i>	13,3	11,5											16,6
<i>Diatoma vulgaris</i>	21,5	42,48	0,84	1,11	0,95	0,13							50
<i>Fragilaria brevistriata</i>			1,68						2,59				16,6
<i>Fragilaria capucina</i>		1,79	0,74								1,06		25
<i>Gomphonema affine</i>					14,6	7,5	2,7				1,12	0,17	41,6
<i>Gomphonema angustatum</i>											0,11	0,36	16,6
<i>Gomphonema insigne</i>											0,1		8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	0,4		3,36	3,41						0,3			33,33
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,45		5,4		0,63	0,85			1,15	0,74	0,46	2,7	66,6
<i>Hantzschia amphioxys</i>									2,56	1,93			16,6
<i>Navicula capitellata</i>			2,52										8,3
<i>Navicula cincta</i>			4,2			0,2						0,35	25
<i>Navicula cryptocephala</i>										0,45			8,3
<i>Navicula cryptotenella</i>	1,69	1,77											16,6
<i>Navicula ignota</i>			0,84										8,3
<i>Navicula preateriata</i>		0,88											8,3
<i>Navicula pupula</i>										0,3	0,22		16,6
<i>Navicula radiosa</i>		5,31	3,36		3,96	4,4			2,49				41,6
<i>Navicula tuscula</i>	7,7	9,73			2,11	5,4							33,33
<i>Nitzschia amphibia</i>				23,7	43,1	20,3	5,81		12,31	0,45	0,87	10,98	66,6
<i>Nitzschia amphioxys</i>	3,21											0,34	16,6
<i>Nitzschia angustatula</i>			2,52		4,48	3,94							25
<i>Nitzschia capitellata</i>									9,19	20,3		17,74	25
<i>Nitzschia dissipata</i>										0,6			8,3
<i>Nitzschia filiformis</i>	1,75		0,84							0,9	0,29	0,17	41,6
<i>Nitzschia hungarica</i>			0,84			8,2	35,5				0,81		33,33
<i>Nitzschia inconspicua</i>	0,64									1,5		0,68	25
<i>Nitzschia intermedia</i>	2,5		2,52										16,6
<i>Nitzschia palea</i>	15,46		2,52	12,4		13,8	20,99		19,1	22,92	12,39	13,51	75
<i>Nitzschia recta</i>	10,68		0,84	14,9	13,7	15,5	11,2		38,5	45,39	80,4	49,45	83,3
<i>Pinnularia microstauron</i>	0,69		1,68										16,6
<i>Surirella angusta</i>	0,55		0,84							2,5	0,81	3,21	41,6
<i>Surirella minuta</i>										0,3	0,17		16,6
<i>Surirella ovalis</i>			1,68								0,45		16,6
<i>Ulnaria ulna</i>			0,81	0,64	15,8	9,02	8,8		2,95				50

3.2.1.3. IV. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonun epilitik alg florası içerisinde 2'si sentrik 72'si pennat olmak üzere toplam 74 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epilitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Ocak 2013'te %58,3 ile *Nitzschia recta*, Mayıs 2012'de %51,16 ile *Fragilaria capucina* olduğu gözlemlenmiştir. Şubat 2013'te %26,7 ile *Gomphonema truncatum*, Mart 2013'te %25,7 ile *Cocconeis placentula*, Nisan 2012'de %20,6 ile *Cymbella affinis* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

IV. istasyonun epilitik florası içerisinde, *Gomphonema parvulum* ve *Nitzschia amphibia* %91,6; *Cymbella affinis* %83,3 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Ekim ayında (%38,8) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%0,52) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia amphibia*, nispi yoğunluk bakımından Temmuz ayında (%14,46) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%0,44) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Cymbella affinis*, nispi yoğunluk bakımından Nisan ayında (%20,6) maksimum seviyede bulunurken, Eylül ayında (%0,35) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes conspicua*, *Achnanthes lanceolata*, *Aulacoseria alpigena*, *Caloneis macedonica*, *Cymbella silesiace*, *Cymbella turgidula*, *Denticula kuetzingii*, *Fragilaria brevistriata*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema amoenum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema insigne*, *Melosira varians*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula eidrigiana*, *Navicula gregaria*, *Navicula halophila*, *Navicula ignota*, *Navicula pseudolanceolata*, *Navicula pseudanglica*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia filiformis*, *Nitzschia levidensis*, *Pinnularia microstauron* ve *Pinnularia obscura* IV. istasyonun epilitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.4. IV. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortalaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
<i>Melosira lineate</i>							0,69		0,05				16,6
<i>Melosira varians</i>										1,43			8,3
Pennales													
<i>Achnanthes conspicua</i>				10									8,3
<i>Achnanthes delicatula</i>				0,49			0,32			0,85			25
<i>Achnanthes joursacense</i>	4,78						0,14				1,9		25
<i>Achnanthes lanceolata</i>											0,24		8,3
<i>Achnanthes montana</i>										0,85	0,71		16,6
<i>Amphora veneta</i>			7,7		0,35				1,32	1,87	2,14	0,85	50
<i>Aulacoseria alpigena</i>											0,25		8,3
<i>Bacillaria paradoxa</i>					1,78	6,01					0,71	0,28	33,33
<i>Caloneis macedonica</i>					2,49								8,3
<i>Cocconeis pediculus</i>				5			1,52				1,19	13,8	33,33
<i>Cocconeis placentula</i>		3,3					6,29		0,36		25,7	12,5	41,6
<i>Cymbella affinis</i>	4,65	3,21		2,5	0,35	0,59	9		1,5	2,39	0,65	20,6	83,3
<i>Cymbella amphicephala</i>	0,6										2,14		16,6
<i>Cymbella caespitosa</i>		1,11		2,54	7,12	1,64							33,33
<i>Cymbella cistula</i>					5,69	0,55	1,15		0,03	1,19		1,41	50
<i>Cymbella helvetica</i>	0,97						0,88					0,56	25
<i>Cymbella silesiace</i>							3,09						8,3
<i>Cymbella tumidula</i>				12,5			4,25		0,05	0,51			33,33
<i>Cymbella turgidula</i>							1,34						8,3
<i>Cymatopleura solea</i>						0,67			0,03				16,6
<i>Denticula kuetzingii</i>											0,8		8,3
<i>Fragilaria biceps</i>	3,21						0,32						16,6
<i>Fragilaria brevistriata</i>											0,24		8,3
<i>Fragilaria capucina</i>	51,16	23,91	7,7	12,5	0,39					0,51			50
<i>Gomphonema acuminatum</i>						0,53							8,3
<i>Gomphonema affine</i>	2,5				0,46	2,73	1,15		1,21	2,21		2,26	58,3
<i>Gomphonema amoenum</i>		0,36											8,3
<i>Gomphonema angustatum</i>							0,23						8,3
<i>Gomphonema clavatum</i>										0,17			8,3
<i>Gomphonema insigne</i>									0,05				8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	7	5,5			0,35	3,28	10,9		13,5	35,2	1,67	15,5	75
<i>Gomphonema parvulum</i>	3,33	9	7,7	11,6	6,76	38,8	14,8		0,52	1,53	6,67	3,11	91,6
<i>Gomphonema tergestinum</i>							0,78		0,99				16,6
<i>Gomphonema truncatum</i>						0,46	1,75		1,19	26,7			33,33
<i>Gyrosigma scalproides</i>					0,52	0,52					0,24		25
<i>Hantzschia amphioxys</i>	3,56	3,08	2,68				1,15		3,88	1,59		1,69	58,3
<i>Navicula capitatoradiata</i>		0,52											8,3
<i>Navicula cincta</i>		5,03	15,38	4,37	1,06	4,37	2,49		0,21		3,5	7,06	75
<i>Navicula cryptocephala</i>				2,16						0,51	4		25
<i>Navicula cryptotenella</i>		7,6			9,25	2,73				0,34	2,15		41,6
<i>Navicula eidrigiana</i>							0,09						8,3
<i>Navicula gregaria</i>											1,2		8,3
<i>Navicula halophila</i>											0,95		8,3
<i>Navicula ignota</i>									0,03				8,3
<i>Navicula pseudolanceolata</i>									0,08				8,3
<i>Navicula pseudanglica</i>									0,03				8,3
<i>Navicula pupula</i>					7,13	0,57					1,11		25
<i>Navicula radiosa</i>	0,55	0,67	1,32	1,07					0,13		1,2		50
<i>Navicula trivialis</i>										0,17			8,3

Tablo 3.4. (Devam) IV. İstasyondaki epilitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
<i>Navicula tuscula</i>		2,39		18,5	21,24	18,6	1,61			0,35	3,8		58,3
<i>Nitzschia aequorea</i>							0,09		0,02				16,6
<i>Nitzschia amphibia</i>	9,3	13,31	14,46	2,38	0,71	4,37	5,92		0,44	2,21	0,95	11,5	91,6
<i>Nitzschia angustata</i>						2,19				2,04			16,6
<i>Nitzschia brevissima</i>	1						0,15						16,6
<i>Nitzschia constricta</i>	1,69				1,07							0,28	25
<i>Nitzschia dissipata</i>							2,01		1,58	3,06	2,86		33,33
<i>Nitzschia filiformis</i>											0,76		8,3
<i>Nitzschia hungarica</i>			7,7		0,36						0,48		25
<i>Nitzschia inconspicua</i>							8,74			1,02	2,15		25
<i>Nitzschia intermedia</i>		3,45	5,5		9,96	0,61						6,21	41,6
<i>Nitzschia levidensis</i>											0,25		8,3
<i>Nitzschia nana</i>					0,42				0,06		0,3		25
<i>Nitzschia palea</i>		6,07	6,58		1,78	1,18	5,12		13,2	9,71	1,9	0,56	75
<i>Nitzschia recta</i>		11,24	23,08		13,5	2,29	13,7		58,3	3,75	23,5	0,85	75
<i>Nitzschia sinuata</i>							0,23			0,17	0,8		25
<i>Pinnularia microstauron</i>					0,43								8,3
<i>Pinnularia obscura</i>							0,1						8,3
<i>Surirella angusta</i>		0,25							0,41	0,45	0,96	0,17	41,6
<i>Surirella minuta</i>					1,32	1,3			0,57	0,3		0,25	41,6
<i>Surirella ovalis</i>	0,7				2,31	6,01							25
<i>Stauroneis spicula</i>				9,39							0,5	0,56	25
<i>Ulnaria ulna</i>	5		0,2	5	3,2				0,26	0,35			50

3.2.2. Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Araştırma bölgemiz epipelik alg florası Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında, belirlenen istasyonlardan aylık olarak alınan örneklerle incelenmiş, Bacillariophyta'ya ait 86, Chlorophyta'ya ait 6, Cyanophyta'ya ait 6, Charophyta'ya ait 2, Dynophyta'ya ait 1, Euglenophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 102 takson tespit edilmiştir.

3.2.2.1. I. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

I. istasyonun epipelik alg florası içerisinde 1'i sentrik 63'ü pennat olmak üzere toplam 64 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epipelik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Şubat 2013'de %82,71 ile *Nitzschia nana*, Ocak 2013'de %64,1 ile *Nitzschia recta* olduğu gözlemlenmiştir. Ağustos 2012'de %26,47 ile *Surirella amphioxys*, Ocak 2013'te %24,88

ile *Fragilaria brevistriata*, Ekim 2012'de %23,53 ile *Cymbella affinis* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

I. istasyonun epipelik florası içerisinde, *Nitzschia recta* %83,3; *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia palea* %75; *Fragilaria brevistriata*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula radiosa* ve *Ulnaria ulna* %66,6 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%64,1) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%1,41) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia amphibia*, nispi yoğunluk bakımından Ekim ayında (%5,88) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,42) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia palea*, nispi yoğunluk bakımından Haziran ayında (%19,75) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%1,3) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Fragilaria brevistriata*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%24,88) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%1,16) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Ekim ayında (%11,76) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%0,33) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Navicula radiosa*, nispi yoğunluk bakımından Ağustos ayında (%11,76) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,05) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Ulnaria ulna*, nispi yoğunluk bakımından Kasım ayında (%3,3) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,17) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes conspicua*, *Achnanthes ingratiiformis*, *Achnanthes joursacense*, *Achnanthes minutissima*, *Achnanthes montana*, *Amphora duseonii*, *Bacillaria paradoxa*, *Cyclotella iris*, *Caloneis undulata*, *Cymbella caespitosa*, *Cymbella tumidula*, *Fragilaria intermedia*, *Gomphonema affine*, *Gyrosigma scalproides*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula gregaria*, *Navicula preateriata*, *Navicula pseudolanceolata*, *Neidium proctatum*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia draveillensis*, *Nitzschia inconspicua*, *Nitzschia levidensis*, *Nitzschia linearis* ve *Nitzschia reversa* I. istasyonun epipelik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.5. I. İstasyondaki epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
<i>Cyclotella iris</i>		2,47											8,3
Pennales													
<i>Achnanthes conspicua</i>				2,95									8,33
<i>Achnanthes delicatula</i>		9,88										3,47	16,6
<i>Achnanthes ingratiiformis</i>							4						8,3
<i>Achnanthes joursacense</i>		1,23											8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i>		6,17									0,9	0,35	25
<i>Achnanthes minutissima</i>								6,49					8,3
<i>Achnanthes montana</i>				2,95									8,3
<i>Amphora dusenii</i>			2,08										8,3
<i>Amphora libyca</i>			4,17	5,88	3,5		3,9						33,33
<i>Amphora veneta</i>	15,28					5,89				0,07	0,42	11,2	41,6
<i>Aulacoseria distans</i>	1,39											1	16,6
<i>Bacillaria paradoxa</i>									0,1				8,3
<i>Caloneis undulata</i>		1,23											8,3
<i>Cymbella affinis</i>					10,7	23,53	15,58	5,58	1,36	5,1	1,3		58,3
<i>Cymbella amphicephala</i>	2,78									0,05	2,1	1,9	33,33
<i>Cymbella caespitosa</i>				2,94									8,3
<i>Cymbella cistula</i>							1,3				2,3		16,6
<i>Cymbella tumidula</i>							2,6						8,3
<i>Fragilaria biceps</i>						11,76	5,19	2,23				2,11	33,33
<i>Fragilaria brevistriata</i>	1,39				12,1	23,53	7,79	24,88	1,16	2	2,39		66,6
<i>Fragilaria capucina</i>							1,4	0,23	0,05	21	13,4		41,6
<i>Fragilaria intermedia</i>						5,88							8,3
<i>Gomphonema acuminatum</i>							1,5				1,7		16,6
<i>Gomphonema affine</i>						5,88							8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>					6,79		5,19						16,6
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,39				9,75	11,76	3,9	0,33	3,09	3,3	3,07		66,6
<i>Gomphonema truncatum</i>							1,3	0,43	0,05	0,3	0,21		41,6
<i>Gyrosigma scalproides</i>							1,4						8,3
<i>Hantzschia amphioxys</i>	1,38									0,11	0,6	0,89	33,33
<i>Navicula capitatoradiata</i>			16,7										8,3
<i>Navicula cincta</i>										0,02	1,99		16,6
<i>Navicula cryptocephala</i>				5,88						0,15	2,3	1,65	33,33
<i>Navicula cryptotenella</i>	6,94	19,75								0,17	3	1,3	41,6
<i>Navicula gregaria</i>	1,39												8,3
<i>Navicula halophila</i>	4,17					5,89						2,3	25
<i>Navicula preateriata</i>		4,94											8,3
<i>Navicula pseudolanceolata</i>	13,89												8,3
<i>Navicula radiosa</i>		1,23		11,76	5,6		2,6	0,29	0,05	0,23	0,27		66,6
<i>Navicula trivialis</i>	1,39									0,05	0,7	0,76	33,33
<i>Neidium proctatum</i>		1,23											8,3

Tablo 3.5. (Devam) I. İstasyondaki epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
<i>Nitzschia acicularis</i>			2,08										8,3
<i>Nitzschia amphibia</i>	1,39	1,23			2,8	5,88	1,3		1,3	0,42	1,4	0,9	75
<i>Nitzschia angustata</i>				2,94					0,02				16,6
<i>Nitzschia constricta</i>	1,39		2,08										16,6
<i>Nitzschia capitellata</i>			4,17										8,3
<i>Nitzschia dissipata</i>			2,08						0,69	0,78	0,39		33,33
<i>Nitzschia draveillensis</i>			2,07										8,3
<i>Nitzschia filiformis</i>		3,7							1,7	1,9			25
<i>Nitzschia hungarica</i>		1,27								0,7			16,6
<i>Nitzschia inconspicua</i>									0,05				8,3
<i>Nitzschia intermedia</i>	4,17	8,64	2,08	5,88	4,97		14,28					3,7	58,3
<i>Nitzschia levidensis</i>									0,07				8,3
<i>Nitzschia linearis</i>									0,18				8,3
<i>Nitzschia nana</i>			2,08	2,94	2,5					82,7 1	15,5	11,4	50
<i>Nitzschia palea</i>	11,1 1	19,7 5	6,27	14,7	15,8		1,3			4,82	5,63	10,3	75
<i>Nitzschia recta</i>	12,5	13,5 8	35,4	11,7 6	14,9		12,99		64,1	1,41	12,8	9,21	83,3
<i>Nitzschia reversa</i>			8,33										8,3
<i>Nitzschia sinuata</i>							1,3		0,02	1,5	0,75		33,33
<i>Nitzschia vitrea</i>									1,48	1,7			16,6
<i>Pinnularia microstauron</i>	18,0 5	1,23					1,39					8,23	33,33
<i>Surirella angusta</i>										0,2	0,5	0,8	25
<i>Surirella amphioxys</i>		2,47	8,33	26,4 7	7,52						6,73	4,79	50
<i>Ulnaria ulna</i>			2,08	2,95	3,07		3,3		0,21	0,17	2,81	1,96	66,6

3.2.2.2 IV. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonun epipelik alg florası içerisinde 3'ü sentrik 61'i pennat olmak üzere toplam 64 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epipelik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Ocak 2013'de %48,9 ile *Nitzschia recta*, Ekim 2012'de %37,08 ile *Navicula tuscula*, Mayıs 2012'de %35,5 *Fragilaria capucina* olduğu gözlemlenmiştir. Temmuz 2012'de %25,31 ile *Cymbella cistula*, Mart 2013'te %24,9 ile *Cocconeis placentula*, Ekim 2012'de %21,53 ile *Amphora veneta* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

IV. istasyonun epipelik florası içerisinde, *Nitzschia amphibia* %91,6; *Cymbella affinis*, *Gomphonema olivaceum* ve *Gomphonema parvulum* %83,3; *Navicula cincta*,

Nitzschia palea %75 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Nitzschia amphibia*, nispi yoğunluk bakımından Kasım ayında (%7,55) maksimum seviyede bulunurken, Ekim ayında (%0,22) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Cymbella affinis*, nispi yoğunluk bakımından Kasım ayında (%9,17) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,58) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Gomphonema olivaceum*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%14,2) maksimum seviyede bulunurken, Ekim ayında (%0,21) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Ağustos ayında (%12,75) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%3,6) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Navicula cincta*, nispi yoğunluk bakımından Nisan ayında (%4,79) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%1,1) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia palea*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%15,18) maksimum seviyede bulunurken, Mart ayında (%1,4) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Amphora normanni*, *Aulacoseria granulata*, *Aulacoseria alpigena*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymatopleura solea*, *Navicula gregaria*, *Navicula rhynchocephala*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia vermicularis*, *Nitzschia vitrea*, *Surirella amphioxys*, *Stephanodiscus medius* ve *Stephanodiscus rotula* IV. istasyonun epipelik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.6. IV. İstasyonda epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
<i>Aulacoseria granulata</i>						0,96							8,3
<i>Cyclotella meneghiniana</i>										0,97			8,3
<i>Melosita varians</i>						2,63	0,23		0,02		1,23	1,37	41,6
Pennales													
<i>Achnanthes delicatula</i>		0,55		2,7		0,24	1,3			1,17			41,6
<i>Achnanthes joursacense</i>	3,2						0,51			0,75	1,1		33,33
<i>Achnanthes lanceolata</i>			1,06								0,25		16,6
<i>Amphora normanni</i>												0,68	8,3
<i>Amphora veneta</i>					0,55	21,53			2,01	0,97	3,2	1,76	50
<i>Aulacoseria alpigena</i>											0,13		8,3
<i>Bacillaria paradoxa</i>					1,47						0,52	0,34	25
<i>Caloneis ventricosa</i>					0,85	0,24							16,6
<i>Cocconeis pediculus</i>	5,94	3,8		5,5			2,9		0,4		1,2	4,11	58,3
<i>Cocconeis placentula</i>	5,1	6,4	9,54	4,7			8,67			3,5	24,9	1,7	66,6
<i>Cymbella affinis</i>	2,5		3,9	3,4	1,1	0,96	9,17		1,8	0,58	1,3	0,68	83,3
<i>Cymbella amphicephala</i>	0,4									0,19	2,5		25
<i>Cymbella caespitosa</i>		1,23	0,24	2,74	8,98	0,48							41,6
<i>Cymbella cistula</i>			25,31		6,75	1,91	5,96		1,4			1,34	50
<i>Cymbella helvetica</i>	0,88						6,7					1,4	25
<i>Cymatopleura solea</i>						0,5							8,3
<i>Denticula kuetzingii</i>											0,5	0,35	16,6
<i>Fragilaria brevistriata</i>			1,76		1,5					1,36	0,25	1,71	41,6
<i>Fragilaria capucina</i>	35,5	25,5		20,58	2,5	0,25							41,6
<i>Gomphonema olivaceum</i>	4,2	4,51		8,6	1,9	0,21	12,81		14,2	2,14	1,4	1,03	83,3
<i>Gomphonema parvulum</i>	3,77	5,33		12,75	5,2	4,78	7,5		3,6	10,31	6,6	4,11	83,3
<i>Gomphonema truncatum</i>							1,24		1,81				16,6
<i>Gyrosigma scalproides</i>					0,75	6,94				0,6	0,25		33,33
<i>Hantzschia amphioxys</i>	3,55	8,7	17,07				2,6		3,22	0,78			50
<i>Navicula capitatoradiata</i>										0,8		3,5	16,6
<i>Navicula cincta</i>		3,41		4,73	2,1	2,11	4,29		1,1	1,58	2,8	4,79	75
<i>Navicula cryptocephala</i>		3,89		1,85	2,64	1,67				7,2	3	0,68	58,3
<i>Navicula cryptotenella</i>					7,99	0,96				9,53	2,75	3,1	41,6
<i>Navicula gregaria</i>											1		8,3
<i>Navicula halophila</i>						0,36				3,11	0,8	1,39	33,33
<i>Navicula ignota</i>						0,28			0,2				16,6
<i>Navicula pupula</i>					6,6					2,14	1		25
<i>Navicula radiosa</i>	1,55			1,85					0,5		1,4		33,33
<i>Navicula rhynchocephala</i>												0,03	8,3
<i>Navicula trivialis</i>	4,52												8,3
<i>Navicula tuscula</i>	2,2	2,5		15,96	23,5	37,08	8,56			5,84	3,5		66,6
<i>Nitzschia amphibia</i>	6,8	5,5	0,61	3,3	2,4	0,22	7,55		1,28	1,36	0,75	7,5	91,6
<i>Nitzschia amphibioides</i>	8,99	9,9	14,21			0,26							33,33
<i>Nitzschia angustata</i>		2,1											8,3
<i>Nitzschia constricta</i>	2,5				1,7	1,2						2,4	33,33
<i>Nitzschia capitellata</i>		3,33										1,04	16,6

Tablo 3.6. (Devam) IV. İstasyonda epipelik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
<i>Nitzschia dissipata</i>							3,21		4,1	5,06	2,5	3,77	41,6
<i>Nitzschia filiformis</i>										2,92	0,6	5,15	25
<i>Nitzschia inconspicua</i>						0,7	5,4			1,95	3,15	2,5	41,6
<i>Nitzschia intermedia</i>		0,99	3,01		10,2	2,63						2,74	41,6
<i>Nitzschia levidensis</i>										0,78	0,25	1,4	25
<i>Nitzschia linearis</i>												1,37	8,3
<i>Nitzschia nana</i>					0,57	0,72			1,01	0,97	0,31	1,03	50
<i>Nitzschia palea</i>		2,1	2,09		1,85	2,15	4,9		11,3	15,18	1,4	2,74	75
<i>Nitzschia recta</i>		9,9	1,57			2	5,2		48,9	16	25,1	31,9	66,6
<i>Nitzschia sinuata</i>							1,3			0,19	1,01		25
<i>Nitzschia vermicularis</i>												0,35	8,3
<i>Nitzschia vitrea</i>										0,58			8,3
<i>Surirella amphioxys</i>						0,26							8,3
<i>Surirella angusta</i>		0,36				0,29			1,2	0,41	1,9	1,4	50
<i>Surirella minuta</i>					1,2	0,75			0,55				25
<i>Stauroneis spicula</i>				4,94							1,45	0,34	25
<i>Stephanodiscus medius</i>						0,48							8,3
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>						0,66						0,3	16,6
<i>Stephanodiscus rotula</i>						0,72							8,3
<i>Ulnaria ulna</i>	8,4		19,63	6,4	7,7	2,87			1,4	1,08			58,3

3.2.3. Epifitik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Araştırma bölgesinde belirlenen istasyonlardaki epifitik alg florası Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında aylık olarak alınan örneklerde incelenmiş, Bacillariophyta'ya ait 169, Chlorophyta'ya ait 4, Cyanophyta'ya ait 5, Charophyta'ya ait 1, Dynophyta'ya ait 1, Euglenophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 181 takson tespit edilmiştir.

3.2.3.1. I. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

I. istasyonun epifitik alg florası içerisinde 1'i sentrik 100'ü pennat olmak üzere toplam 101 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epifitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Mart 2013'de %34 ile *Fragilaria capucina*, Ocak 2013'te %32,23 *Nitzschia recta* olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs 2012'de %27,31 ile *Fragilaria capucina*, Ekim 2012'de %22,6 ile *Gomphonema olivaceum*, Şubat 2013'de %20,7 ile *Cymbella affinis*, Ağustos 2012'de

%16,1 ile *Achnanthes minutissima*, Mart 2013'te %16,1 ile *Gomphonema affine* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

I. istasyonun epifitik florası içerisinde, *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Fragilaria capucina*, *Nitzschia recta* %91,6; *Fragilaria brevistriata*, *Navicula cryptotenella* ve *Navicula radiosa* %83,3 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Cymbella affinis*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%20,7) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,54) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Cymbella cistula*, nispi yoğunluk bakımından Kasım ayında (%11,16) maksimum seviyede bulunurken, Mayıs ayında (%0,84) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Fragilaria capucina*, nispi yoğunluk bakımından Mayıs ayında (%27,31) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,33) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%32,23) maksimum seviyede bulunurken, Mayıs ayında (%0,63) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Fragilaria brevistriata*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%11,93) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,16) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Navicula cryptotenella*, nispi yoğunluk bakımından Eylül ayında (%8,74) maksimum seviyede bulunurken, Şubat ayında (%0,79) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Navicula radiosa*, nispi yoğunluk bakımından Mayıs ayında (%2,31) maksimum seviyede bulunurken, Temmuz ayında (%0,58) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes conspicua*, *Achnanthes joursacense*, *Achnanthes lanceolata*, *Achnanthes pseudosusazi*, *Amphora coffeaeformis*, *Caloneis schumamiana*, *Caloneis pulchra*, *Cyclotella menenghiniana*, *Cymbella silesiace*, *Cymbella turgidula*, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema grovei*, *Gomphonema hebridense*, *Gomphonema tergestinum*, *Gyrosigma scalproides*, *Navicula angusta*, *Navicula dissipata*, *Navicula gregaria*, *Navicula lanccolata*, *Navicula ignota*, *Navicula pseudolanceolata*, *Navicula pupula*, *Navicula tuscula*, *Nitzschia aequorea*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia angustatula*, *Nitzschia brevissima*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia capitatoradiata*, *Nitzschia flexoides*, *Nitzschia pusilla*, *Nitzschia reversa*, *Nitzschia subacicularis*, *Nitzschia vitrea*, *Pinnularia brebissonii*, *Pinnularia obscura*, *Pinnularia subrostrata*, *Surirella angusta*, *Surirella minuta*, *Stauroneis spicula*, *Stauroneis producta* ve *Stephanodiscus hantzschii* I. istasyonun epifitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.7. I. İstasyondaki epifitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			0,59										8,3
Pennales													
<i>Achnanthes conspicua</i>				4,59									8,3
<i>Achnanthes delicatula</i>		2,5							0,42				16,6
<i>Achnanthes impexa</i>				15,6			0,54						16,6
<i>Achnanthes joursacense</i>		2,5											8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i>		0,42											8,3
<i>Achnanthes minutissima</i>	1,47	11,34		16,1	4,61		3,38						41,6
<i>Achnanthes pseudosusazi</i>							1,01						8,3
<i>Amphora coffeaeformis</i>	0,21												8,3
<i>Amphora libyca</i>	1,26						0,14		0,69	1,32			33,33
<i>Amphora ovalis</i>	2,94	2,27											16,6
<i>Amphora veneta</i>	0,42	1,26	5,2			1,25			0,83		0,24		50
<i>Caloneis macedonica</i>					1,64		0,02						16,6
<i>Caloneis schumamiana</i>							0,22						8,3
<i>Caloneis pulchra</i>												0,19	8,3
<i>Caloneis undulata</i>	0,21			1,83	3,28				1,25				33,33
<i>Cocconeis pediculus</i>	8,82								0,55				16,6
<i>Cocconeis placentula</i>	11,34						0,82						16,6
<i>Cymbella affinis</i>	5,05	8,82	12,2	5,5	3,28	10,6	0,54		10,68	20,7	5,24	12,9	91,6
<i>Cymbella amphicephala</i>	0,63	1,26	4,05	4,59		1,6			1,25		2	2,7	66,6
<i>Cymbella caespitosa</i>			1,60			2,34							16,6
<i>Cymbella cistula</i>	0,84	1,68	9,48	4,54	9,64	10,9	11,16		1,53	2,11	1,12	4,05	91,6
<i>Cymbella helvetica</i>	0,21				1,64		3,84		0,83	1,05	2,95	12,9	58,3
<i>Cymbella silesiaca</i>							3,19						8,3
<i>Cymbella timuda</i>	0,84						5,99						16,6
<i>Cymbella tumidula</i>	0,84	0,84	4,65			0,96	5,04			3,68	0,29	1,16	66,6
<i>Cymbella turgidula</i>							0,27						8,3
<i>Cymatopleura solea</i>	0,63					0,32	0,03						25
<i>Denticula kuetzingii</i>		2,1	2,9	1,83	4,91		0,71				0,47		50
<i>Diatoma vulgaris</i>	0,42												8,3
<i>Fragilaria biceps</i>	5,25	1,68	1,75		1,64	0,96	3,27		1,39		1,83	3,08	75
<i>Fragilaria brevistriata</i>	0,42		1,62	1,38	1,64	2,56	0,16		11,93	1,6	0,59	8,09	83,3
<i>Fragilaria capucina</i>	27,31	9,24	8,72	4,13	8,94	11	0,33		2,64	17,16	34	9,25	91,6
<i>Fragilaria dilatata</i>							0,54		0,42		0,35	0,19	33,33
<i>Gomphonema acuminatum</i>	1,26		0,58			0,32	1,09			0,53	0,35		50
<i>Gomphonema affine</i>	0,63		2,33		1,64	0,32	2,8			8,95	16,1	12,9	66,6
<i>Gomphonema angustatum</i>						0,96	0,41						16,6
<i>Gomphonema gracile</i>							0,82				0,06		16,6
<i>Gomphonema grovei</i>											1,12		8,3
<i>Gomphonema hebridense</i>											0,24		8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	2,73		0,58			22,6	14,13		1,25	12,13	1	0,58	66,6
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,05		0,55	0,46		1,92	2,75		3,47	3,68	5,6	3,08	75
<i>Gomphonema tergestinum</i>											0,47		8,3
<i>Gomphonema truncatum</i>			4,02		3,28	2,88	4,93		0,97	2,37	0,29	0,58	66,6
<i>Gyrosigma scalproides</i>						0,32							8,3

Tablo 3.7. (Devam) I. İstasyondaki epifitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ar.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
<i>Hantzschia amphioxys</i>		0,42				0,35	0,27		1,39		0,88		41,6
<i>Navicula angusta</i>	1,68												8,3
<i>Navicula capitatoradiata</i>		1,68		5,96		0,32							25
<i>Navicula cincta</i>		1,26	1,63						0,69	0,79		0,29	41,6
<i>Navicula cryptocephala</i>		1,68					0,82					0,19	25
<i>Navicula cryptotenella</i>	1,9	6,72	5,82	6,88	8,74	4,16			3,6	0,79	2,65	1,93	83,3
<i>Navicula dissipata</i>		0,42											8,3
<i>Navicula gregaria</i>							0,19						8,3
<i>Navicula halophila</i>	0,21	3,78	4,05	0,46	5,64	4,8					1	0,58	66,6
<i>Navicula lanccolata</i>										1,84			8,3
<i>Navicula ignota</i>												0,19	8,3
<i>Navicula preateriata</i>	2,73	13,86											16,6
<i>Navicula pseudolanceolata</i>									0,14				8,3
<i>Navicula pupula</i>	0,84												8,3
<i>Navicula radiosa</i>	2,31	0,84	0,58	0,92		0,96	2,01		1,8	1,05	0,65	0,68	83,3
<i>Navicula trivialis</i>	2,1	0,84		3,67	1,54								33,33
<i>Navicula tuscula</i>							0,82						8,3
<i>Nitzschia aequorea</i>							0,43						8,3
<i>Nitzschia acicularis</i>				1,38									8,3
<i>Nitzschia amphibia</i>	3,36		1,75				0,49		2,5	1,05		0,39	50
<i>Nitzschia amphibioides</i>			2,3			0,32					0,53		25
<i>Nitzschia angustatula</i>			0,59										8,3
<i>Nitzschia angustata</i>	0,21			1,83		0,64	0,27		3,47	2,37			50
<i>Nitzschia brevissima</i>											0,06		8,3
<i>Nitzschia constricta</i>					3,28							0,96	16,6
<i>Nitzschia capitellata</i>												0,19	8,3
<i>Nitzschia capitatoradiata</i>		1,68											8,3
<i>Nitzschia dissipata</i>										2,37	2,65	1,73	25
<i>Nitzschia filiformis</i>							0,27			0,79	0,35		25
<i>Nitzschia flexoides</i>									0,46				8,3
<i>Nitzschia hungarica</i>	0,63	1,26									0,29		25
<i>Nitzschia inconspicua</i>	0,42											0,19	16,6
<i>Nitzschia intermedia</i>	4,41	1,68	1,63		10,2	7,37	0,95					4,05	58,3
<i>Nitzschia levidensis</i>						0,35	0,82		3,74		0,08		33,33
<i>Nitzschia nana</i>				2,29		0,32	0,54		0,69			5,59	41,6
<i>Nitzschia palea</i>		4,20		8,26	3,28		2,29		6,93	0,53	1,25	1,93	66,6
<i>Nitzschia paleacea</i>												0,19	8,3
<i>Nitzschia pusilla</i>							0,54						8,3
<i>Nitzschia recta</i>	0,63	9,66	2,9	1,83	16,2	0,96	8,73		32,23	9,2	13	3,66	91,6
<i>Nitzschia reversa</i>							0,54						8,3
<i>Nitzschia sinuata</i>			4,25	1,38	1,64	0,32	0,38				0,12		50
<i>Nitzschia subacicularis</i>				1,38									8,3
<i>Nitzschia vitrea</i>												0,79	8,3
<i>Pinnularia brebissonii</i>		0,84											8,3
<i>Pinnularia lundii</i>		0,42					0,35						16,6
<i>Pinnularia microstauron</i>	1,9		1,75	2,75			0,43						33,33
<i>Pinnularia obscura</i>									0,42				8,3
<i>Pinnularia subrostrata</i>						5,12							8,3
<i>Surirella amphioxys</i>				0,15					0,28				16,6
<i>Surirella angusta</i>									0,35				8,3
<i>Surirella minuta</i>									0,54				8,3
<i>Surirella ovalis</i>					1,7	0,6	0,54		0,42				33,33
<i>Stauroneis spicula</i>									0,25				8,3
<i>Stauroneis producta</i>			2,33										8,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>				0,31									8,3
<i>Ulnaria ulna</i>	1,89	2,85	9,6		1,64	1,6	10,19			3,94	2,18	4,82	75

3.2.3.2. II. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

II. istasyonun epifitik alg florası içerisinde toplam 50 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epifitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Nisan 2013’de %68,9 ile *Nitzschia amphibia*, Ocak 2013’te %67,38 ile *Nitzschia recta*, Mayıs 2012’de %58,61 ile *Fragilaria capucina* olduğu gözlemlenmiştir. Şubat 2012’de %38,43 ile *Nitzschia palea*, Ekim 2012’de %34,7 ile *Fragilaria brevistriata*, Haziran 2013’de %29,73 ile *Achnanthes minutissima* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

II. istasyonun epifitik florası içerisinde, *Nitzschia recta* %83,3; *Gomphonema parvulum* %66,6 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Ocak ayında (%67,38) maksimum seviyede bulunurken, Ekim ayında (%1,53) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Eylül ayında (%18,1) maksimum seviyede bulunurken, Ocak ayında (%1,99) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes delicatula*, *Achnanthes exigua*, *Achnanthes joursacense*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella amphicephala*, *Cymbella helvetica*, *Diatoma moniliformis*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema minutum*, *Navicula ignota*, *Navicula preateriata*, *Navicula radiosa*, *Navicula tuscula*, *Nitzschia amphioxys*, *Nitzschia brevissim*, *Nitzschia hungarica*, *Nitzschia sinuata* ve *Stauroneis spicula* II. istasyonun epifitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.8. II. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Pennales													
<i>Achnanthes delicatula</i>			1,97										8,3
<i>Achnanthes exigua</i>							2,7						8,3
<i>Achnanthes joursacense</i>			2,35										8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i>	1,62	16,22	10,7	8,93		6,57				0,6			50
<i>Achnanthes minutissima</i>	1,62	29,73	26,1				24,32						33,33
<i>Amphora libyca</i>					0,3		2,7				0,98		25
<i>Amphora veneta</i>	3,25									5,5	1,54	5,7	33,33
<i>Caloneis undulata</i>		5,41	3,76	5,9	0,3	4,69							41,6
<i>Cocconeis placentula</i>												1,08	8,3
<i>Cymbella affinis</i>	8,94	5,41	4,92	6,26	9,06	7,76	5,4						58,3
<i>Cymbella amphicephala</i>										0,5			8,3
<i>Cymbella cistula</i>		2,7	4,97		0,3	0,21							33,33
<i>Cymbella helvetica</i>									2,39				8,3
<i>Cymbella tumidula</i>	0,81			4,69									16,6
<i>Diatoma moniliformis</i>			1,96										8,3
<i>Diatoma vulgaris</i>	1,62	10,81	7,52										25
<i>Fragilaria biceps</i>	2,43		2	19,9	12,9	9	5,4						50
<i>Fragilaria brevistriata</i>	0,81				33,5	34,7	0,04		1,59				41,6
<i>Fragilaria capucina</i>	58,61		2,5		3,02								25
<i>Fragilaria nana</i>	2,43		1,77										16,6
<i>Gomphonema acuminatum</i>												0,81	8,3
<i>Gomphonema affine</i>				2,2	2,91								16,6
<i>Gomphonema angustatum</i>												0,27	8,3
<i>Gomphonema minutum</i>					0,3								8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>		8,11	6,11				10,81		1	0,6		0,81	50
<i>Gomphonema parvulum</i>				12,9	18,1	14,8	5,4		1,99	12,94	12,5	2,44	66,6
<i>Gomphonema truncatum</i>				7,63	8,16	5,8	2,7						33,33
<i>Hantzschia amphioxys</i>							5,4		1,59				16,6
<i>Navicula cincta</i>		2,7	3,2				2,7			0,6		0,54	41,6
<i>Navicula cryptocephala</i>			1,27	3,91		2,06				1,27			33,33
<i>Navicula cryptotenella</i>	8,94	2,7					10,81						25
<i>Navicula ignota</i>							8,11						8,3
<i>Navicula preateriata</i>			0,89										8,3
<i>Navicula radiosa</i>	0,81												8,3
<i>Navicula tuscula</i>			1,36										8,3
<i>Nitzschia amphibia</i>				3,54	2,11	5,69			16,9	12,18	44,1	68,9	58,3
<i>Nitzschia amphioxys</i>												0,34	8,3
<i>Nitzschia brevissim</i>										0,6			8,3
<i>Nitzschia filiformis</i>				3,76						1,02		0,2	25
<i>Nitzschia hungarica</i>			2,37										8,3
<i>Nitzschia inconspicua</i>	0,81									10,91	1,8	0,6	33,33
<i>Nitzschia intermedia</i>	0,81	10,81	8,51	6,58		7,19	5,4						50
<i>Nitzschia palea</i>		2,7					8,11		7,16	38,43	30,2	9,62	50
<i>Nitzschia recta</i>	1,62	2,7	4,2	7,68	4,21	1,53			67,38	14,85	5,02	1,63	83,3
<i>Nitzschia sinuata</i>					0,6								8,3
<i>Pinnularia microstauron</i>	3,25			2,52								2,96	25
<i>Surirella angusta</i>			0,96									0,9	16,6
<i>Surirella ovalis</i>			0,61									0,56	16,6
<i>Stauroneis spicula</i>												6,5	8,3
<i>Ulnaria ulna</i>	1,62			3,6	4,23								25

3.2.3.3. III. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

III. istasyonun epifitik alg florası içerisinde toplam 40 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epifitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türlerin Mayıs 2012’de %63,22 ile *Fragilaria capucina*, Mart 2013’te %57,78 ile *Gomphonema parvulum* olduğu gözlemlenmiştir. Haziran 2012’de %43,33 ile *Achnanthes minutissima*, Kasım 2012’de %43,33 ile *Nitzschia inconspicua*, Mart 2013’te %42,22 ile *Gomphonema affine* ve Nisan 2013’te %40,06 ile *Gomphonema olivaceum* yüksek yoğunluk da görülen diğer türlerdir.

III. istasyonun epifitik florası içerisinde, *Gomphonema parvulum* %66,6; *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia palea* %50 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Mart ayında (%57,78) maksimum seviyede bulunurken, Ağustos ayında (%5,9) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia amphibia*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%2,48) maksimum seviyede bulunurken, Nisan ayında (%0,28) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia palea*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%15,54) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,1) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes exigua*, *Amphora inariensis*, *Caloneis budensis*, *Cymbella tumidula*, *Fragilaria nana*, *Gomphonema angustatum*, *Navicula gregaria*, *Navicula trivialis*, *Navicula tuscula*, *Nitzschia communis*, *Nitzschia pusilla*, *Pinnularia microstauron* ve *Pinnularia obscura* III. istasyonun epifitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.9. III. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Pennales													
<i>Achnanthes exigua</i>			2,56										8,3
<i>Achnanthes delicatula</i>			5,5	6,1	8,99		4,4			2,7			41,6
<i>Achnanthes joursacense</i>					3,41		2,44		0,06	4,35			33,33
<i>Achnanthes minutissima</i>		43,33	35,9	36,2	34,1								33,33
<i>Amphora inariensis</i>									0,26				8,3
<i>Amphora veneta</i>					8,43							0,28	16,6
<i>Caloneis budensis</i>										0,04			8,3
<i>Caloneis undulata</i>		30	14,6	8,7									25
<i>Cymbella affinis</i>	4,6	3,33											16,6
<i>Cymbella amphicephala</i>			2,6	0,8						0,11			25
<i>Cymbella tumidula</i>	1,15												8,3
<i>Diatoma vulgaris</i>		11,67	12,7	10,4					0,27	0,35			41,6
<i>Fragilaria capucina</i>	63,22				10,2								16,6
<i>Fragilaria nana</i>	1,15												8,3
<i>Gomphonema affine</i>							0,34		23,53	12	42,22	2,8	41,6
<i>Gomphonema angustatum</i>												15,41	8,3
<i>Gomphonema insigne</i>									1,87	1,06			16,6
<i>Gomphonema olivaceum</i>			2,48	2,5	2,06		2,81		17,08	19,06		40,06	58,3
<i>Gomphonema parvulum</i>			6,1	5,9	5,97		28,86		51,11	29,67	57,78	25,49	66,6
<i>Hantzschia amphioxys</i>							0,34		4,38	5,82			25
<i>Navicula cincta</i>							5,05			1,06		3,08	25
<i>Navicula cryptocephala</i>				2,3	2,91								16,6
<i>Navicula cryptotenella</i>				0,97	0,56								16,6
<i>Navicula gregaria</i>							2,57						8,3
<i>Navicula radiosa</i>	1,15	5	4,55	3,1									33,33
<i>Navicula trivialis</i>										2,12			8,3
<i>Navicula tuscula</i>										0,15			8,3
<i>Nitzschia amphibia</i>				1,65	2,25		1,39		0,48	2,48		0,28	50
<i>Nitzschia capitellata</i>				0,48	0,56								16,6
<i>Nitzschia constricta</i>			3,21	0,67								7	25
<i>Nitzschia communis</i>												0,28	8,3
<i>Nitzschia inconspicua</i>				3,67	11,23		43,33			1,1		3,64	41,6
<i>Nitzschia intermedia</i>	11,49	6,67	9,8	7,99									33,33
<i>Nitzschia palea</i>				3,88	2,81		0,1		0,22	15,54		1,4	50
<i>Nitzschia pusilla</i>							6,91						8,3
<i>Nitzschia recta</i>	2,3						0,17		0,41	1,92			33,33
<i>Pinnularia microstauron</i>	2,3												8,3
<i>Pinnularia obscura</i>							1,29						8,3
<i>Surirella ovalis</i>									0,33	0,47		0,28	25
<i>Ulnaria ulna</i>	12,64			4,69	6,52								25

3.2.3.4. IV. İstasyonda Kaydedilen Epifitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonun epifitik alg florası içerisinde 6'sı sentrik 100'i pennat olmak üzere toplam 106 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonda ortaya çıkan epifitik alglerin nispi yoğunluklarını incelediğimizde, en yüksek nispi yoğunluğa sahip türün Temmuz 2012'de %43,53 ile *Cymbella cistula* olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs 2012'de %28,75 ile

Fragilaria capucina, Mart 2012'de %28,5 ile *Cocconeis pediculus*, Ekim 2013'de %28,22 ile *Navicula tuscula*, Kasım 2012'de %26,9 ile *Nitzschia recta*, Haziran 2013'te %26,53 ile *Navicula cryptotenella*, Kasım 2013'te %23,3 ile *Gomphonema olivaceum* yüksek yoğunlukta görülen diğer türlerdir.

IV. istasyonun epifitik florası içerisinde, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia palea* ve *Nitzschia recta* %91,6; *Amphora veneta* ve *Cymbella affinis* %83,3 ile ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır. *Gomphonema parvulum*, nispi yoğunluk bakımından Şubat ayında (%15,22) maksimum seviyede bulunurken, Eylül ayında (%0,35) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia palea*, nispi yoğunluk bakımından Haziran ayında (%15,82) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,69) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Nitzschia recta*, nispi yoğunluk bakımından Kasım ayında (%26,9) maksimum seviyede bulunurken, Temmuz ayında (%1,33) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Amphora veneta*, nispi yoğunluk bakımından Nisan ayında (%5,51) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,41) minimum seviyede tespit edilmiştir. *Cymbella affinis*, nispi yoğunluk bakımından Temmuz ayında (%14,22) maksimum seviyede bulunurken, Kasım ayında (%0,28) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Araştırma süresince *Achnanthes amoena*, *Achnanthes exigua*, *Achnanthes lemmermannii*, *Achnanthes minutissima*, *Amphora montana*, *Amphora normannii*, *Amphora ovalis*, *Aulacoseria granulata*, *Cymbella caespitosa*, *Cymbella helvetica*, *Cymbella silesiace*, *Cymbella turgidula*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella comta*, *Cyclotella rossii*, *Denticula kuetzingii*, *Diatoma moniliformis*, *Eunotia fallax*, *Fragilaria biceps*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema gracile*, *Gomphonema tergestinum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Melosira lineate*, *Navicula angusta*, *Navicula cuspidata*, *Navicula eidrigiana*, *Navicula ignota*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia acicularioides*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia calida*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia lacunarum*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia pusilla*, *Nitzschia umbonata*, *Nitzschia vermicularis*, *Pinnularia obscura*, *Surirella angustata*, *Surirella subsalsa*, *Stauroneis schimanskii*, *Stephanodiscus niagarae* ve *Stephanodiscus parvus* IV. istasyonun epifitik alg toplulukları içerisinde sadece bir örnekte kaydedilmiştir.

Tablo 3.10. IV. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
<i>Aulacoseria granulata</i>						0,25							8,3
<i>Cyclotella bodanica</i>												3,81	8,3
<i>Cyclotella comta</i>												1,27	8,3
<i>Cyclotella meneghiniana</i>				1,6	0,35	1,58							25
<i>Melosira lineate</i>									1,3				8,3
<i>Melosira varians</i>			0,43	2,92	7,99	5,5				0,43	2,78	2,54	58,3
Pennales													
<i>Achnanthes amoena</i>									0,04				8,3
<i>Achnanthes delicatula</i>	1,25					0,74	1,85		0,48	0,65			41,6
<i>Achnanthes exigua</i>						0,25							8,3
<i>Achnanthes jousacense</i>							1,13			1,3		0,42	25
<i>Achnanthes laevis</i>				3,4						2,83			16,6
<i>Achnanthes lanceolata</i>											1,2	2,12	16,6
<i>Achnanthes lemmermannii</i>											0,62		8,3
<i>Achnanthes minutissima</i>		1,02											8,3
<i>Amphora libyca</i>	1,25								1,17			0,45	25
<i>Amphora montana</i>						1,24							8,3
<i>Amphora normanii</i>				1,53									8,3
<i>Amphora ovalis</i>							0,05						8,3
<i>Amphora veneta</i>	3,75	0,69		0,94	1,31	2,23	0,41		2,12	0,43	1,19	5,51	83,3
<i>Bacillaria paradoxa</i>						1,24			0,26			0,42	25
<i>Caloneis undulata</i>					0,35					0,22			16,6
<i>Cocconeis pediculus</i>			0,86				3,35			19,22	28,5	1,27	41,6
<i>Cocconeis placentula</i>	7,5			0,55		0,49	4,70		0,87	2,17		2,97	58,3
<i>Cymbella affinis</i>	5	1,02	14,22	3,2		0,74	0,28		1,6	1,09	2,78	0,42	83,3
<i>Cymbella amphicephala</i>						0,99			0,6	1,1		1,69	33,33
<i>Cymbella caespitosa</i>			1,3										8,3
<i>Cymbella cistula</i>		2,55	43,53	6,6			0,86				1,59		41,6
<i>Cymbella helvetica</i>							1,02						8,3
<i>Cymbella silesiace</i>							1,71						8,3
<i>Cymbella tumidula</i>		1,53	11,2	3,41			1,24						33,33
<i>Cymbella turgidula</i>							0,72						8,3
<i>Cyclotella rossii</i>						0,49							8,3
<i>Cymatopleura solea</i>	6,25	0,67					1,6		0,04		3		41,6
<i>Denticula kuetzingii</i>												0,42	8,3
<i>Diatoma moniliformis</i>						0,49							8,3
<i>Eunotia fallax</i>									0,09				8,3
<i>Fragilaria biceps</i>							1,8						8,3
<i>Fragilaria brevistriata</i>						0,74				0,87	1,59	0,85	33,33
<i>Fragilaria capucina</i>	28,75	8,36	0,43	0,83		0,49							41,6
<i>Gomphonema acuminatum</i>							0,08				0,79		16,6
<i>Gomphonema affine</i>		0,51				0,25	0,3		0,04				33,33
<i>Gomphonema angustatum</i>										1,3			8,3
<i>Gomphonema gracile</i>	2,5												8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	5	3,58	4,31	3,91		1,73	23,3		1	1,08	5,16		75
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,25	2,04	6,03	5,49	0,35	11,14	8,43		13,55	15,22	5,16	8,47	91,6
<i>Gomphonema tergestinum</i>											0,5		8,3

Tablo 3.10. (Devam) IV. İstasyonda epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %											Ortaya Çıkış Sıklığı %	
	AYLAR												
	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.		Nis.
<i>Gomphonema truncatum</i>			0,86	0,57		0,49	0,64		1,21	0,65			50
<i>Gyrosigma acuminatum</i>											0,4		8,3
<i>Gyrosigma scalproides</i>				0,46	0,35	3,96							25
<i>Hantzschia amphioxys</i>			0,86			0,25	0,94		7,66	1,96			41,6
<i>Navicula angusta</i>		9,69											8,3
<i>Navicula capitatoradiata</i>									12,8			1,69	16,6
<i>Navicula cincta</i>		0,51	4,74			1,48	0,41		2,43	0,87	3,97	5,51	66,6
<i>Navicula cryptocephala</i>			0,86			3	0,14			6,96	1,6	2,12	50
<i>Navicula cryptotella</i>	2,5	3,1				1,98							25
<i>Navicula cryptotenella</i>		26,53	1,72	13,7	33,3	12,5				2,15	0,8	6,78	66,6
<i>Navicula cuspidata</i>					1,31								8,3
<i>Navicula eidrigiana</i>							0,39						8,3
<i>Navicula gregaria</i>	3,7	0,45										0,42	25
<i>Navicula halophila</i>						0,49				5	0,56	2,54	33,33
<i>Navicula ignota</i>						1,73							8,3
<i>Navicula pupula</i>				19,9	19,7	0,74						0,42	33,33
<i>Navicula radiosa</i>							0,11		0,43				16,6
<i>Navicula trivialis</i>		0,51							1,9		0,6	1,27	33,33
<i>Navicula tuscula</i>			2,15	16,6	20,5	28,2	2,18		0,48	4,35	1,19	0,85	75
<i>Nitzschia aequorea</i>							0,5		0,04	0,25			25
<i>Nitzschia acicularis</i>					0,35								8,3
<i>Nitzschia acicularioides</i>					0,35								8,3
<i>Nitzschia amphibia</i>		0,51	0,86			0,74	6,39		2,69	1,52	0,89	1,69	66,6
<i>Nitzschia amphibioides</i>						0,25	0,05		0,39			0,42	33,33
<i>Nitzschia angustata</i>						0,49							8,3
<i>Nitzschia calida</i>						0,25							8,3
<i>Nitzschia constricta</i>		1,02				0,49					5,15	0,85	33,33
<i>Nitzschia capitellata</i>											4,76		8,3
<i>Nitzschia dissipata</i>							2,1		5,46	1,3	1,98	2,54	41,6
<i>Nitzschia filiformis</i>		0,51								1,35	2,01	1,69	33,33
<i>Nitzschia graciliformis</i>									0,17	0,22			16,6
<i>Nitzschia hungarica</i>		2,04	0,43				0,1						25
<i>Nitzschia inconspicua</i>					0,35	0,49	4,12			3,7	0,55	6,78	50
<i>Nitzschia intermedia</i>	12,5	1,02	1,72	1,17	0,35	0,99							50
<i>Nitzschia lacunarum</i>							0,08						8,3
<i>Nitzschia levidensis</i>						0,49				1,5	0,79	0,42	33,33
<i>Nitzschia linearis</i>												0,42	8,3
<i>Nitzschia nana</i>					2,78	0,25			0,48		0,5	0,85	41,6
<i>Nitzschia palea</i>	1,25	15,82	1,3	3,17	2,72	1,73	0,69		14	5,87	1,19	6,78	91,6
<i>Nitzschia pusilla</i>							0,05						8,3
<i>Nitzschia recta</i>	13,75	13,77	1,33	6,88	7,24	2,72	26,9		20,2	11,3	15,48	19,1	91,6
<i>Nitzschia sinuata</i>							0,14		0,04	0,43		2,12	33,33
<i>Nitzschia umbonata</i>							0,19						8,3
<i>Nitzschia vermicularis</i>				1,13									8,3
<i>Pinnularia lundii</i>							0,11		0,09				16,6
<i>Pinnularia microstauron</i>	1,25						0,08						16,6
<i>Pinnularia obscura</i>									0,04				8,3
<i>Surirella angusta</i>						0,74			2,64	1,25		0,42	33,33
<i>Surirella angustata</i>											1,52		8,3
<i>Surirella minuta</i>						1,73			1,76	0,41	1,2		33,33
<i>Surirella ovalis</i>						0,99	0,25		0,49			0,42	33,33
<i>Surirella subsalsa</i>									0,09				8,3
<i>Stauroneis schimanskii</i>									0,91				8,3
<i>Stauroneis spicula</i>				0,49						0,2			16,6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>				0,03									8,3
<i>Stephanodiscus medius</i>				0,42						0,85			16,6
<i>Stephanodiscus niagarae</i>							0,14						8,3
<i>Stephanodiscus parvus</i>						0,99							8,3
<i>Stephanodiscus rotula</i>		0,51										1,27	16,6
<i>Ulnaria ulna</i>	2,5	2,04	0,86	1,1	0,35	1,24	0,47		0,39				66,6

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırılan bölgenin alg florası, 12 ay boyunca dört farklı istasyondan ve farklı habitatlardan (epifitik, epilitik, epipelik) alınan örnekler Mayıs 2012-Nisan 2013 tarihleri arasında incelenmiştir. Ancak Aralık 2012’de aşırı yağış ve kar örtüsünden dolayı numune alımı gerçekleştirilememiştir.

Araştırma bölgesinde yapılan çalışmalar sonucunda sıcaklık değerleri mevsim sıcaklıklarıyla paralellik göstermiş olup, en yüksek sıcaklık değerleri yaz aylarında görülürken, en düşük sıcaklık değerleri kış aylarında belirlenmiştir. En yüksek sıcaklık değeri Temmuz 2012’de I. istasyonda (24,8 °C), en düşük sıcaklık değeri ise Ocak 2013’te IV. istasyonda (1,37 °C) belirlenmiştir (Şekil 3.1). Dört istasyonda yapılan ölçümler sonucu istasyonlardaki sıcaklık değerlerinin ve değişimlerinin birbirine oldukça yakın olduğu belirlendi. Ancak Ekim ayında, II. istasyondaki sıcaklık değeri diğer istasyonlardan düşük olduğu görülmüştür, bunun da diyatomelelerin tür sayısını etkilediği ve II. istasyondaki tür sayısının diğer istasyonlardan düşük olduğu belirlendi. Diyatomelelerin mevsimsel dağılımında ışık en önemli faktör (Cox, 1984) olurken, alglerin gelişmeleri üzerinde ışık ve sıcaklığın etkili olan faktörlerin başında geldiği bilinmektedir (Lund, 1965). Round (1973), diyatomelelerin ilkbahar aylarında ve yaz aylarının başında iyi geliştiklerini Temmuz-Ekim ayları arasında ise daha az gelişme gösterdiklerini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada kış aylarında ışık miktarının azalması ve sıcaklığın düşmesiyle birlikte diyatomelelerin gelişimlerinde bir düşüş görülmüştür. İlkbaharda sıcaklığın artmasıyla beraber alglerin sayıca daha iyi çoğalmaları Cox (1984), Lund (1965), Round (1973)’un bulgularını desteklemektedir.

Sucul canlılar için en uygun pH aralığı 6,5 ile 8,5 arasında değişmektedir (Höll, 1979). Örnekleme istasyonlarında pH değerleri 7,29 ile 8,8 arasında değişim göstermiş ve en düşük pH değeri Aralık 2012’de III. istasyonda görülürken, en yüksek pH değeri Ekim 2013’te I. istasyonda görülmüştür (Şekil 3.2). Ölçülen pH değerlerine göre çalışma alanının suyu hafif alkali özellikte olduğu belirlenmiş ve bu veri SKKY verilerine göre I. sınıf bir sudur. Alkali suların verimliliği yüksek olmasına karşın asidik suların verimliliği düşüktür (Dirican, 2008). İstasyonlardaki pH değerlerinde çok büyük dalgalanmaların olmaması, pH değerlerinin alg çeşitliliği üzerinde olan etkisinin az olduğu düşündürmektedir.

AKM belirli bir miktardan sonra genellikle suyun fiziksel olarak kirlenmesine sebep olur, dolayısıyla suyun bulanıklaşmasını, yoğunlaşmasını ve toksisitesini artırabileceği gibi, ışık geçirgenliğini ve oksijen miktarını azaltarak aynı zamanda fauna ve flora üzerine çökerek sucul ekosisteme zarar vermektedir (Boztuğ ve ark., 2012). Örnekleme istasyonlarında ölçülen AKM değerleri 70,40 ile 5,34 değerleri arasında değişim göstermektedir. En yüksek AKM değeri Ağustos 2012’de I. istasyonda görülmüştür. I. istasyonumuzun fabrikanın endüstriyel ünitelerinden kaynaklı proses atık sularının geldiği yer olan Lagün bölgesi olmasından dolayı kirliliğin yoğun olduğu ve tüm aylarda AKM değerinin diğer istasyonlara oranla yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 3.3).

KOİ organik madde türleri arasında ayırım yapmadığı için kollektif bir parametredir. KOİ, su ve atık suların karakterizasyonunda önemli ve çabuk sonuç veren bir parametredir. Bir suya ait KOİ değeri BOİ değerinden farklı olarak biyolojik yollarla ayrışmayan bazı maddeleri de içerebilmektedir. Bu nedenle KOİ değeri her zaman BOİ’den büyüktür (Boztuğ ve ark., 2012). Örnekleme istasyonlarında KOİ değerleri 60,04 ile 15,77 değerleri arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.4). Evsel ve endüstriyel deşarj Keban Baraj Gölü’nü önemli oranda etkilemektedir.

Araştırma bölgesinde alg florasını Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Charophyta, Dynophyta ve Euglenophyta bölümleri oluşturmuştur. Teşhisler sonucunda, Bacillariophyta üyelerine ait 157, Chlorophyta üyelerine ait 6, Cyanophyta üyelerine ait 6, Charophyta üyelerine ait 2, Dynophyta üyelerine ait 1 ve Euglenophyta üyelerine ait 1 takson olmak üzere toplamda 173 takson tespit edilmiştir (Tablo 3.1). Alg florasının genel kompozisyonuna göre Bacillariophyta, tür sayısı itibariyle diğer bölümlere göre % 91 oranında dominant bulunmuştur. Sırasıyla diğer bölümler ise Chlorophyta ve Cyanophyta %3.5, Charophyta %1, Dynophyta ve Euglenophyta %0.5 olarak kaydedilmiştir.

Bacillariophyta takson zenginliği ve taksonlara ait birey sayıları bakımından araştırma bölgemizin en önemli algleri olmuşlardır. Bacillariophyta’ya ait 157 taksonun 7’si Centrales, 150’si Pennales olarak tespit edilmiştir. Pennat diyatomelerin sentrik diyatomelere oranla daha baskın olduğu gözlemlenmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgu yurdumuzun değişik bölgelerinde yapılan araştırmalarda ve yurtdışındaki benzer araştırmalarda da rapor edilmiştir (Round, 1984; Gönüloğlu, 1985; Altuner ve Aykulu, 1987; Elmacı ve Obalı, 1998; Pala, 2007).

Çubuk-I Baraj Gölü (Gönüloğlu, 1985), Bayındır Baraj Gölü (Gönüloğlu, 1987), Keban Baraj Gölü (Çetin ve Şen, 1998), Demirdöven Baraj Gölü (Kıvrak ve Gürbüz, 2005),

Sarıyer Baraj Gölü (Dokcan, 2010) ve Sultansuyu Baraj Gölü (Doğan, 2010)'nde özellikle Bacillariophyta üyeleri tür ve miktar yönünden oldukça yoğun olarak bulunmaktadır. Yaptığımız araştırma sonucu Keban Baraj Gölü'nde de bu göllere benzer bir flora gözlenmiş ve Bacillariophyta üyeleri baskın olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada alg florası içinde *Nitzschia* (37) en fazla türle temsil edilen genus olurken, bunu *Navicula* (21), *Gomphonema* (14) ve *Achnanthes* (13) cinslerine ait türler izlemiştir. Elde edilen bu bulgular, bu genuslara ait türlerin görüldükleri habitatlarda diğer diyatomelere oranla daha iyi çoğalabildiklerini göstermektedir. Ayrıca bu türler genellikle alkali ve kalkerli ortamlarda yaygın olarak bulunduğu da bilinmektedir (Round, 1984). Chessman (1986), *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu açıklamıştır. Yurdumuzda yapılan çeşitli çalışmalarda da *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin yaygın olarak bulunduğu tespit edilmiştir (Pala, 2001; Sönmez, 2003). Yaptığımız çalışmamızda da *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin bütün istasyonlarda görülmesi bu cinslere ait türlerin kozmopolit olduğu fikrini desteklemektedir.

Diyatomeler araştırma süresince alınan örneklerde gözlenebilme açısından farklı özellikler göstermişlerdir. Araştırma bölgemizde belirlediğimiz dört istasyonun tüm habitatlarında görülen türler şunlardır; *Cymbella affinis*, *Cymbella amphicephala*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula cincta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia inconspicua*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia recta* ve *Ulnaria ulna*. Bu diyatomelerin çevre faktörlerine karşı gösterdikleri ekolojik tolerans diğer diyatomelere oranla daha başarılı olmuşlardır. Bu türlerden *Navicula cryptocephala* ve *Nitzschia palea* endüstriyel atıklarla kirlenmenin indikatörü olarak kabul edilir (Akköz, 1998).

Ulnaria ulna, tatlısulara yaygın bir takson olup özellikle pH değerinin 7'den büyük olduğu sularda bulunmaktadır (Kelly, 2000). İstasyonlarımızda pH değerleri 7,29 ile 8,8 değerleri arasında değişim göstermiştir ve bu türe tüm istasyonlarda rastlanmıştır.

Epilitik alg topluluğu içinde sentrik diyatomelerden *Melosira lineate* ve *Melosira varians*'a rastlanmıştır. Epilitik flora içinde baskın olan pennat diyatomelerden *Nitzschia sp.* (25) en fazla türle temsil genus olurken, bunu *Navicula sp.* (16) ve *Gomphonema sp.* (11) cinslerine ait türler izlemiştir. Diyatomelerin epilitik alg topluluğu içerisinde sürekli yer almaları; diyatomelerin kozmopolit olup, her türlü substratumlarda sıkça rastlanılan alglerden biri olabileceğini ve biyolojik monitörler olarak kullanılabileceklerini ortaya

koymaktadır (Tanrikulu, 2010). I. istasyonda en baskın epilitik takson *Fragilaria brevistriata*; II. istasyonda *Nitzschia recta* olurken IV. İstasyonda *Nitzschia recta* ve *Fragilaria capucina* olmuştur.

Gomphonema parvulum, kirliliğe karşı toleranslı bir tür olup, küçük derelerden havuzlara ve göllere kadar geniş bir yayılım alanına sahiptir (Cox, 1996; Kwandras ve ark. 1998). Ayrıca bu türün organik kirliliğe karşı toleranslı olduğu belirlenmiştir (Kalyoncu, 2002). IV. istasyonumuzda bu türün yoğun olarak gözlenmesi ortamın organik kirliliğe maruz kaldığını göstermektedir.

Nitzschia türlerinin organik kirliliğe karşı toleranslı olduğu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Kwandras ve ark. 1998; Dere ve ark. 2006). Araştırma bölgemizde *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia recta* türleri, I, II ve IV. istasyonların epilitik florasında yoğun olarak görülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda Keban Baraj Gölü'nün *Nitzschia* tür sayısı bakımından oldukça zengin olduğu ortaya konulmuştur (Çetin ve Şen, 1998).

Epipelik alg topluluğu içinde sentrik diyatomelerden *Cyclotella iris*, *Aulacoseria granulata*, *Cyclotella meneghiniana* ve *Melosira varians*'a rastlanmıştır. Epipelik flora içinde baskın olan pennat diyatomelerden *Nitzschia* (21) en fazla türle temsil genus olurken, bunu *Navicula* (14) ve *Achnanthes* (7) cinslerine ait türler izlemiştir. I. istasyonda en baskın epipelik takson *Nitzschia nana* ve *Nitzschia recta* olurken, IV. istasyonda *Nitzschia recta* olmuştur.

Epifitik alg topluluğu içinde sentrik diyatomelerden *Cyclotella meneghiniana*, *Aulacoseria granulata*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella comta*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira lineate* ve *Melosira varians*'a rastlanmıştır. Epifitik flora içinde baskın olan pennat diyatomelerden *Nitzschia* (35) en fazla türle temsil genus olurken, bunu *Navicula* (18), *Gomphonema* (12) ve *Achnanthes* (11) cinslerine ait türler izlemiştir. I. istasyonda en baskın epifitik takson *Gomphonema olivaceum* ve *Cymbella affinis*; II. istasyonda *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia recta*; III. istasyonda *Fragilaria capucina* ve *Gomphonema parvulum*; IV. istasyonda *Cymbella cistula*, *Fragilaria capucina* ve *Nitzschia recta* olmuştur.

Araştırma bölgemizde *Cymbella affinis* ve *Cymbella cistula* türleri, I. istasyonun epifitik florasında yoğun olarak görülmüştür. Bu türlerin ortaya çıkış sıklıkları yüksek olurken nispi yoğunluk yönünden pek önem arz etmedikleri görülmüştür. *Cymbella affinis*, genellikle alkali ve kalkerli ortamlarda yaygın olarak bulunmaktadır (Round, 1984). Bu tür

littoral olup, epifitik ve epilitik habitatlarda; akıcı ya da durgun sularda da görülmektedir (Adrian, 2011).

Fragilaria capucina, organik madde yönünden zengin sularda bol ve yaygın olarak bulunabilmektedir (Kıvrak ve Gürbüz, 2010). Bu tür, araştırma bölgemizde belirlediğimiz dört istasyonun epifitik, epilitik ve epipelik habitatlarında görülmüştür. I. istasyonun epifitik florasında ortaya çıkış sıklığı yüksek olurken, bütün istasyonlarda özellikle mayıs ayında yüksek nispi yoğunluğa ulaşması dikkat çekici olmuştur.

Nitzschia palea, eutrofik karaktere sahip olup ekstrem kirli sularda bile bulunabilmektedir. *Nitzschia palea*'nın toksik etkilere karşı toleranslı bir tür olduğu, ayrıca bu taksonun II. ve III. kalite su sınıfının (kritik seviyede kirlenmiş suların) karakteristik taksonu olduğu ifade edilmiştir (Kalyoncu, 2002; Tokatlı ve ark., 2011). Baykal ve Açıkgöz (2004), *Nitzschia palea*'nın yüksek nitrat konsantrasyonu içeren ortamlarda iyi geliştiğini belirtmişlerdir. *Nitzschia palea* bütün dünyada organik kirliliğe en toleranslı tür olarak belirlenmiştir (Gómez, 1998; Gómez ve Licursi 2001; Soininen 2002; Dere ve ark. 2006; Szczepocka ve Szulc, 2009) Bu da araştırma bölgemizin yüksek derecede organik kirliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Alg popülasyonlarının organik kirlenmenin farklı noktalarında gösterdikleri tür ve miktar değişiklikleri, kirlenmenin ve kirlilik derecesinin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Özellikle kimyasal analizlerin yetersiz olduğu zamanlarda, çeşitli sulara adapte olmuş algler, kirlilik indikatörü olarak değerlendirilirler (Nacar, 1989).

Bölgemizdeki baraj göllerinde ve Keban Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda bentik alglerin büyük bir bölümünü Bacillariophyta'ya ait türlerin oluşturduğu ortaya konmuştur (Çetin ve Şen, 1998; Çetin ve ark., 2003; Şen ve ark., 2005). Yaptığımız çalışmada da Bacillariophyta'ya ait türlerin baskın olması yapılan çalışmaları desteklemektedir.

Pala (2007), Keban Baraj Gölü Güllüskür bölgesi algleri ve mevsimsel değişimini incelediği çalışmasında, pennate formlarda *Achnanthes microcephala*, *Fragilaria brevistriata*, *Navicula phyllepta*, *N. trivialis*, *Nitzschia palea* ve *N. linearis*'i baskın türler olarak kaydetmiştir. Çalışmamızda da, *Nitzschia recta*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia amphibia*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Fragilaria capucina* ve *Nitzschia palea*'nın baskın diyatomeleler olması, Pala (2007)'nin çalışmasının bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Gomphonema parvulum, *Hantzschia amphioxys*, *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea* ve *Euglena* türleri ötrifikasyon ve kirlilik indikatörü olarak bilinen alg türleridir (Palmer, 1980). Araştırma bölgesinde bu türlerin bulunuşu çalışma bölgesinin ciddi sonuçlar doğurabilecek kirlenme ve ötrifikasyon problemleri ile karşı karşıya olduğunu düşündürmektedir.

Achnanthes conspicua, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula pseudolanceolata* *Gomphonema angustatum* alg topluluğu içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından nadir bulunan türler arasında bulunmalarına rağmen, bazı aylarda (Ağustos, Temmuz, Mayıs, Nisan) yüksek nispi yoğunluklarıyla dikkat çekmişlerdir. Bu bulgu, türler arası rekabet nedeniyle baskı altında kalan fırsatçı türlerin şartlar uygun olduğunda kısa bir sürede iyi çoğalabileceklerini göstermektedir. Bu ise, alglerin ekolojik nişi ile yakından ilişkilidir (Şen ve ark., 2005).

Diyatomeler dışındaki diğer alg divizyonlarına ait türlerin, sayıca hiçbir zaman diyatome kadar önemli olmaması, rekabetin diyatome lehine olduğunu göstermektedir. Mavi-yeşil ve yeşil alglerin iyi gelişim gösterdikleri yaz mevsiminde bile sayıca hiçbir zaman diyatomelerin üzerine çıkamamaları, bu alglerin diyatomelerle girdikleri rekabetin önemini ortaya koymaktadır (Rodhe, 1984; Hutchinson, 1967). Mavi-yeşil ve yeşil alglerin yaz aylarında çoğalması, yaz mevsiminin tipik özelliği olan yüksek sıcaklık ve ışık şiddetinin Mavi-yeşil ve yeşil alglerin gelişmesini teşvik etmesinden kaynaklanmaktadır.

Euglenophyta ve Cyanophyta üyeleri organik madde yoğunluğu ve fosfat miktarının fazla olduğu zamanlarda tür çeşitliliği ve bolluğu bakımından bir artış göstermektedir (Atıcı, 1997). Özellikle *Euglena* türleri organik kirlenme indikatörleridir ve ortamdaki organik madde miktarı %25'in üzerinde olduğu zamanlarda ortaya çıkmakta, bu oranın %25'in altında olması durumunda ya hiç bulunmadığı ya da çok az miktarlarda olduğu gözlenebilmektedir (Nacar, 1989). Yaptığımız çalışmada, *Euglena* türlerinin yaz aylarında görülmesi, araştırmanın yapıldığı bölgede organik kirliliğin %25'in üzerinde olduğunun delili olarak kabul edilebilir.

Çalışma süresince belirlenen istasyonlarda tespit edilen alg türlerin mevsimsel değişimlerinde bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca kaydedilen diyatome tür çeşitliliği ve türlerin oluşturdukları populasyonlar bakımından birbirine benzerlik gösterdiği görülmüştür. Elde ettiğimiz bu bulgu Pala (2007)'nin elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

Atık sular ile kirlenmekte olan akuatik ortamların alg florasındaki değişiklikler, ortama boşalmakta olan atık su miktarına bağlı olarak yavaş veya hızlı olabilmektedir. Kirlilik devam ettikçe alg florasının tür kompozisyonunda baş gösteren değişiklikler devam edebilmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular bir yıl gibi kısa bir çalışmanın sonucu olduğundan, çalışma alanımız içindeki bentik alglerin mevsimsel değişimleri ve diğer özellikleri üzerinde yapılacak genellemeler için sağlıklı olmayacaktır. Ekolojik çalışmaların en az bir kaç yıl yapılması sonucunda ortaya çıkan alg popülasyonlarının mevsimsel değişimlerinin incelenmesi, araştırmacıya daha doğru bir değerlendirme yapma imkanı verecektir.

KAYNAKLAR

- Adrian, S.**, 2011. Study of the epilithic diatom communities from the Cerna River. Ph.D. THESIS, Cluj-Napoca.
- Akköz, C.**, 1998. Beyşehir Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Lisans Tezi, Konya, 98s.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H.**, 1996. Tercan Baraj Gölü Bentik Alg Florası Üzerinde Bir Araştırma. Tr. J. Of Botany, 20, 1, 41-51.
- Altuner, Z. ve Aykulu, G.**, 1987. Tortum Gölü Epipelik Alg Florası Üzerine Bir Araştırma. İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, İstanbul, 1(1): 120-138.
- Atıcı, T.**, 1997. Sakarya Nehri Kirliliği ve Algler. Ekoloji-Çevre Dergisi, Sayı 24.
- Aykulu, G., Obalı, O. ve Gönüloğlu, A.**, 1983. Ankara ve Çevresindeki Bazı Göllerde Fitoplankton Yayılışı. Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilim 7, 277-288.
- Başçınar, S.N.**, 2009. Bentik Canlılar ve Biyoindikatör Tür. Sümae Yunus Araştırma Bülteni, 9:1.
- Bayer, D.**, 2013. Ataköy Baraj Gölü (Tokat) Alg Florası ve Bazı Türlerinin İzolasyonu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tez, Tokat, 46s.
- Baykal, T. ve Açıkgöz, İ.** 2004 Hirfanlı Baraj Gölü Algleri. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, 5 (2), 115-136.
- Bourelly, P.**, 1968. Les Algues D'eau Douce, Initiation a la Systematique Tome 2.
- Bourelly, P.**, 1970. Les Algues D'eau Douce, Initiation a la Systematique Tome 3.
- Boztaş, D., Dere, T., Tayhan, N., Yıldırım, N., Danabaş, D., Yıldırım (Cikcikoğlu), N., Önal (Öztüfekçi), A., Danabaş, S., Ergin, C., Uslu, G. ve Ünlü, E.**, 2012. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2 (2): 93-106.
- Çetin, A.K. ve Şen, B.**, 1998. Diatoms (Bacillariophyta) in the Phytoplankton of Keban Reservoir and Their Seasonal Variations. Tr. J. of Botany, 22, 25-33.
- Çetin, A.K. Şen, B., Yıldırım, V. ve Alp, T.**, 2003. Ordu Baraj Gölü (Malatya, Türkiye) Bentik Diatom Florası. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(1), 1-7.
- Chessman, B.C.**, 1986. Diatom Flora of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental Relationships. Freshwater Biology. 16, 805-819.
- Cox, E.J.**, 1984. Observations on some benthic diatoms from north German Lakes : the effect of substratum and light regime. Verh internat. Verein. Limnol., 22, 924-928.

- Cox, E.J.**, 1996. Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman &Hall. First Edition, 158 pp.
- Dere, Ş., Dalkıran, N., Karacaoğlu, D., Elmacı, A., Dülger, B. ve Şentürk, E.**, 2006. Relationships among epipellic diatom taxa, bacterial abundances and water quality in a highly polluted stream catchment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 112, 1-3, 1-22.
- Dirican, S.**, 2008. Kılıçkaya Baraj Gölü (Sivas-Türkiye)'nün Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 12 (4): 25-31.
- Doğan, C.**, 2010. Sultansuyu Barajı (Malatya) Kıyı Bölgesi Algleri ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 70s.
- Dokcan, Ş.**, 2010. Ankara, Sarıyar Baraj Gölü Bentik Algleri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 63s.
- Elmacı, A. ve Obalı, O.**, 1998. Akşehir Gölü Kıyı Bölgesi Alg Florası. *Tr. J. of Biology*, 22,81-98.
- Franson, M.A.H. (Ed.)**, 1985. Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington.
- Fakıoğlu, Ö., Atamanalp, M. ve Demir, N.**, 2011. Baraj Göllerinde Toksik Mavi-Yeşil Algler. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(2): 65-71.
- Fındık, Ö.**, 2006. Aslantaş Baraj Gölü (Osmaniye) Bentik Faunası. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 60s.
- Gómez, N.**, 1998. Use of epipellic diatoms for evaluation of water quality in the Matanza-Riachuelo (Argentina), a pampean plain river. *Water Research* 32,7, 2029–2034.
- Gómez, N. ve Licursi, M.**, 2001. The Pampean Diatom Index (IDP) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35,2, 173–181.
- Gönüloğlu, A.**, 1985. Çubuk –I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9, 2, 253-268.
- Gönüloğlu, A.**, 1987. Bayındır Baraj Gölü Kıyı Bölgesi Algleri Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tr. J. Botany*, 11, (1) : 38-55.
- Höll, K.**, 1979. *Wasser (Untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Virologie, Biologie)*. 6. Auflage, de Gruyter, Berlin.
- Husted, F.**, 1930. Bacillariophyta. Heft 10 Pascher, Die Susswasser Flora Mitteleuropas. Gustav
- Hutchinson, G. E.**, 1967. *A Treatise of Limnology*, Vol. 2, John Willey and Sons Inc, New York.
- Kalyoncu, H.**, 2002. Aksu Çayı'nın Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

- Kelly, M.G.**, 2000. Identification of Common Benthic Diatoms in Rivers. *Field Studies*, 9, 583-700.
- Kıvrak, E. ve Gürbüz, H.**, 2005. The benthic algal flora of Demirdöven Dam Reservoir (Erzurum, Turkey). *Turk J. Bot.*, 29, 1-10.
- Kıvrak, E., Gürbüz, H.**, 2010. Tortum Çayı'nın (Erzurum) Epipelik Diyatomeleleri ve Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ile İlişkisi. *Ekoloji-Çevre Dergisi*.19, 74, 102-109.
- Kocataş, A.**, 1992. *Ekoloji Çevre Biyolojisi*. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova/İzmir.
- Krammer, K., and Lange-Bertalot, H.**, 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. *Susswasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 876 pp.
- Krammer, K., and Lange-Bertalot, H.**, 1988. Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae. Epithemiaceae, Surirellaceae. *Susswasserflora von Mitteleuropa*. Band 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 596 pp.
- Krammer, K., and Lange-Bertalot, H.**, 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Bacillariaceae, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, *Susswasserflora von Mitteleuropa*. Band 2/3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 576 pp.
- Krammer, K., and Lange-Bertalot, H.**, 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheaceae. *Susswasserflora von Mitteleuropa*. Band 2/4. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 437 pp.
- Kwandrans, J., Eloranta, P., Kawecka, B. ve Wojtan K.** 1998. Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of southern Poland. *Journal of Applied Phycology*, 10, 193–201.
- Lund, J.W.G.**, 1965. *The Ecology of the Freshwater Phytoplankton*, Biological Reviews. Vol. : 40, 231-293.
- Nacar, V.**, 1989. Hazar Gölünün, Azot Fabrikası (Sivrice) Atıkları ile Kirlenen Kesimindeki Mikroorganizma Florasının Nitel ve Nicel İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ 61s.
- Özyalın, S., ve Ustaoglu, M.R.**, 2008. Kemer Baraj Gölü (Aydın) Net Fitoplankton Kompozisyonunun İncelenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 25 (4): 275-282.
- Pala (Toprak), G.**, 2001. Keban Baraj Gölü'nün Gülüşkür kesimindeki algler ve mevsimsel değişimleri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ 107s.
- Pala, G.**, 2007. Keban Baraj Gölü Gülüşkür Kesimindeki Planktonik Algler ve Mevsimsel Değişimleri II- Bacillariophyta. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi* 19(1), 23-32.
- Palmer, C.M.**, 1980. *Algae and water pollution*. Castle house publications Ltd. Newyork, America. 110pp.
- Patrick, R. and Raimer, C.W.**, 1975. *The Diatoms of the United States*. Volum II. Acad. Sci. Phyladelphia.

- Prescott, G.W.**, 1973. Algae of The Western Great Lake Area. Brown comp. Pub. Dubuque Iowa.
- Rodhe, W.**, 1948. Environmental Requirements of Freshwater Plankton Algae. Experimental Studies in the Ecology of Phytoplankton. Symb. Upsal., 10, 11-49.
- Round, F.E.**, 1953. An investigation of two benthic algal communities in Malharm Tarn, Yorkshire, J. Ecol., 41, 97-174.
- Round, F.E.**, 1973. The Biology of The Algae, Edward Arnold, London.
- Round, F.E.**, 1984. The Ecology of Algae, Cambridge University Press Cambridge.
- Soininen, J.**, 2002. Responses of epilithic diatom communities to environmental gradients in some Finnish Rivers. International Review of Hydrobiology, 87, 11–24.
- Sıvacı, E.R., Yardım, Ö., Gönüloğlu, A., Bat, L. ve Gümüş, F.**, 2008. Sarıkum (Sinop-Türkiye) Lagünün Bentik Algleri. Journal of Fisheries Sciences, 2(4): 592-600.
- Sönmez (Özrenk), F.**, 2003. Hazar Gölü'nün Sivrice İlçesi İle Behrimaz Çayı Arasında Kalan Kısmının Littoral Algleri ve Mevsimsel Değişimleri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 129s.
- Szczepocka, E. ve Szulc, B.**, 2009. The use of benthic diatoms in estimating water quality of variously polluted rivers. Oceanological and Hydrobiological Studies, 38,1, 17–26.
- Şen, B., Pala (Toprak), G. ve Çağlar, M.**, 2005. Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) Epilitik Diyatome ve Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 310-318.
- Şerbetçi, B.**, 2011. Biyolojik Su Kalitesi Tayininde Kullanılan Saprobi İndeksin Bazı Versiyonlarının Darı Deresi Epilitik ve Epifitik Algleri Üzerine Uygulanması ve Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 99s.
- Taş, B. ve Gönüloğlu, A.**, 2007. Derbent Baraj Gölü (Samsun, Türkiye)'nün Planktonik Algleri. Journal of Fisheries Sciences, 1 (3): 111-123.
- Tanrıkulu, A.**, 2010. Dicle Nehri (Diyarbakır) Kıyı Bölgesi Algleri ve Mevsimsel Değişimlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 49s.
- Tokatlı, C., Köse, E., Uysal, K., Çiçek, A. Ve Arslan, N.**, 2011. Porsuk Baraj Gölü Epipelik Diyatome Frustullerinde Makro ve Mikro Element Konsantrasyonlarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (2): 1-6.
- Varol, M. ve Şen, B.**, 2014. Dicle Nehri'nin Planktonik Alg Florası. Journal of Fisheries Sciences, 8(4): 252-264.
- Ustaoglu, M.R., Balık, S., Şipal (Gezerler), U., Mis (Özdemir), D. ve Aygen, C.**, 2010. Buldan Baraj Gölü (Denizli) Planktonu ve Mevsimsel Değişimleri. E.Ü. Su ürünleri Dergisi, 3: 113-120.

Ünlü, A., Kocer, N.N., Uslu, G., İpek, U. ve Avşar, H., 2000. Doğu Anadolu Projesi Ana Planı, Mevcut Durum ve Analizi, Cilt IV.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında, Elazığ'da doğdum. İlköğrenimimi Elazığ'da Yarımca Ferrokrom İlköğretim Okulu'nda, Lise'yi Elazığ Gazi Lisesi'nde tamamladım.

2005 yılında İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümü'ne kayıt yaptırđım. 2009'da mezun oldum. 2011 yılında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Anabilim dalı'nda Yüksek Lisansa başladım.