

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAZAR GÖLÜ'NÜN SIVRICE İLÇESİ YERLEŞİM MERKEZİ KIYISININ
EPIFİTİK ALGLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlhan BAŞBAY

Enstitü No:122127101

Ana Bilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri

Programı: İç Sular Biyolojisi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Güneş PALA

Haziran-2016

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZAR GÖLÜ'NÜN SIVRICE İLÇESİ YERLEŞİM MERKEZİ KIYISININ
EPİFİTİK ALGLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlhan BAŞBAY

122127101

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:23/05/2016

Tezin Savunulduğu Tarih:08/06/2016

Tez Danışmanı:
Diğer Jüri Üyeleri:

Yrd. Doç. Dr. Güneş PALA (F.Ü.)

Doç. Dr. Feray SÖNMEZ (F.Ü.)

Yrd. Doç. Dr. Banu KUTLU (T.Ü)

Haziran-2016

TEŞEKKÜR

Bu lisansüstü öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen ve bu tez konusunu bana öneren, araştırmanın bütün aşamalarında beni yönlendiren danışman hocam sayın Yrd.Doç.Dr. Güneş PALA' ya içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışmamın başından itibaren arazi ve laboratuvar çalışmaları için gerekli tüm olanakları kullanma imkân tanıyan Su Ürünleri Fakültesi'ndeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Son olarak, tüm yaşamım boyunca yanımda olan aileme ve maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli insan babam Musa BAŞBAY'a, kardeşim Emine BAŞBAY 'a arazide yardımcı olan kuzenim Enes BAŞBAY'a ve her zaman yanımda olan kız arkadaşım Rabia ALADAĞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Müh. İlhan BAŞBAY

2016

ÖZET

HAZAR GÖLÜ'NÜN SİVRİCE İLÇESİ YERLEŞİM MERKEZİ KIYISININ EPİFİTİK ALGLERİ

Bu çalışmada Elazığ' ın Sivrice İlçesinde bulunan Hazar Gölü'nden Nisan - Eylül 2014 tarihleri arasında üç istasyondan alınan makrofit örneklerindeki epifitik diyatomeler bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerle birlikte araştırılmıştır.

Bu araştırma süresince epifitik diyatomelere ait toplam 45 takson kaydedilmiştir. Çalışma süresince *Nitzschia* (6 tür) ve *Navicula* (5 tür) hem en fazla türle temsil edilen hem de epifitik diyatome topluluğu içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonların büyüklüğü bakımından en önemli diyatomeler olmuşlardır

Anahtar kelimeler: Epifitik algler, Hazar Gölü.

SUMMARY

EPIPHYTIC ALGAE OF HAZAR LAKE SİVRİCE CITY CENTER SHORE

In this study, the epilithic diatoms in the macrophyt samples collected from two stations in Hazar Lake in Sivrice district, Elazığ Province from April 2014 to September 2014 were researched along with certain physical and chemical parameters.

Throughout the study, 45 taxa of epiphytic diatoms were recorded in total. *Nitzschia* (6 species) and *Navicula* (5 species) were the diatoms that were represented with the highest number of species and were also the most important diatoms in terms of frequency of appearance and population sizes within the epiphytic diatom community during the study period.

Key words: Epiphytic algae, Hazar Lake.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
SUMMARY	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLOLAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	5
2.1.Çalışma Alanı	5
2.2. Numune Alımı	7
2.3. Ölçümler ve Analizler	7
2.4.Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi	8
2.4.1. Diyatome örnekleri için daimi preparatların hazırlanması.....	8
3. BULGULAR	9
3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	9
3.1.1. Su sıcaklığı	9
3.1.2. Çözünmüş oksijen	10
3.1.3. pH.....	11
3.2. Alg Florası	11
3.2.1. <i>Typha latifolia</i> ' nın gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.....	14
3.2.2. <i>Typha latifolia</i> ' nın yaprakları üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.	17
3.2.3. <i>Juncus inflexus</i> üzerindeki epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri.....	20
3.2.4. <i>Ranunculus repens</i> bitkisinin gövdeleri üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri	21
3.2.5 <i>Ranunculus repens</i> bitkisinin yaprakları üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri	23
3.2.6 <i>Potamogeton nodosus</i> bitkisinin gövdeleri üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri	24

3.2.7. <i>Potamogeton nodosus</i> ' un yaprakları üzerindeki epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri	25
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	27
KAYNAKLAR.....	29
ÖZGEÇMİŞ	33



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü'nden genel bir görünüm.	5
Şekil 2.2. Hazar Gölü I. İstasyondan bir görünüm.	6
Şekil 2.3. Hazar Gölü II. İstasyondan genel bir görünüm	6
Şekil 2.4. Hazar Gölü III. İstasyondan bir görünüm.	7
Şekil 3.1. Hazar Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değişimleri.....	9
Şekil 3.2. Hazar Gölü'nün çözülmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.....	10
Şekil 3.3. Hazar Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre pH değişimi.....	11
Şekil 3.4. <i>Typha latifolia</i> 'nın gövdeleri üzerinde kaydedilen <i>Nitzschia palea</i> , <i>Navicula phyllepta</i> ve <i>Cymbella affinis</i> 'in nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.....	17
Şekil 3.5. <i>Typha latifolia</i> 'nın yaprakları üzerinde kaydedilen <i>Navicula phyllepta</i> , <i>Gomphonema parvulum</i> ve <i>Nitzschia palea</i> 'nin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.	19

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Epifitik diyatömlerin bulunuş özellikleri.....	12
Tablo 3.2. <i>Typha latifolia</i> ' nın gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatömlerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	16
Tablo 3.3. <i>Typha latifolia</i> ' nın yaprakları üzerinde kaydedilen alglerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	18
Tablo 3.4. <i>Juncus inflexus</i> üzerinde kaydedilen diyatömlerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	20
Tablo 3.5. <i>Ranunculus repens</i> ' in gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatömlerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	22
Tablo 3.6. <i>Ranunculus repens</i> ' in yaprakları üzerinde kaydedilen alglerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	23
Tablo 3.7. <i>Potamogeton nodosus</i> ' un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatömlerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	25
Tablo 3.8. <i>Potamogeton nodosus</i> ' un yaprakları üzerinde kaydedilen diyatömlerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.	26

1. GİRİŞ

Su toplumsal ve ekonomik gelişmeler için oldukça önemli bir kaynaktır. Suyun bireyin varlığından devlet ölçülerindeki politikalara değin yaşamı sürdürmede eşsiz bir rolü bulunmaktadır (Abay,2008).

Bilindiği gibi dünyanın dörtte üçü sularla kaplıdır. Su bulunan her yerde alg türleri vardır. Hayatımızın kaynağı olan atmosferdeki oksijenin (% 21 oranındaki oksijen) yaklaşık olarak %70-90'ı alglerin yaptığı fotosentez neticesinde karşılanır. Diğer bir deyişle algler hayatın temel elementlerinden biri ve en önemlisi olan oksijeni üreten canlı fabrikalarıdır. Alglerin ekonomik olarak da birçok faydası vardır. Bazı algler tıp, eczacılık ve kozmetik hatta gıda sanayisinde de kullanılmaktadırlar. Ayrıca denize yakın bölgelerde gübre olarak da değerlendirilmektedirler (Altuner, 1994).

Algler akuatik ortamların primer üreticileridirler. Yapılarındaki pigmentleri sayesinde karbondioksit ve suyu ışığın etkisiyle karbonhidratlara çevirirler, böylece su ortamındaki besin değerinin ve çözülmüş oksijen oranının artmasını sağlarlar. Sonuçta kendi gelişimlerini sağlayarak besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar (Altuner,1994).

Suların biyolojik verimliliklerinin belirlenmesinde de algler önemli bir yere sahiptirler. Sularımızdaki su ürünleri populasyonlarının geliştirilip korunabilmesi için alglerin tespiti ve sulardaki önemlerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Alglerin zaman içerisinde gösterdiği değişimin bilinmesi, gerek insanlığa faydalı olabilmesi gerekse su kalitesinin korunması için büyük önem taşımaktadır. Çünkü alglerin ve diğer organizmaların sayı ve çeşitliliği çevre şartlarına bağlı olarak sürekli değişim gösterebilmektedir (Palmer, 1980). Sucul habitatlardaki çevresel tahribatları belirlemede en uygun biyolojik bileşenlerden biri olan diyatomeleler, su kalitesinin belirlenmesinde biomonitör olarak kullanılmaktadır (Charles vd., 1994).

Madensel tuzlar su içerisindeki bitkiler aracılığıyla besin zincirine sokulmuş olurlar. Nitrat ve diğer madensel tuzlar bitkilerin gövdeleri ile emilir, bu nedenle çoğunun gelişmiş kökü yoktur. Bunun yanısıra, sucul bitkiler birçok omurgasız hayvan için sığınak oluştururlar. Birçok omurgalı türü de sucul bitkileri, beslenme, yumurtalarını saklama amaçlı kullanır. Sudaki çözülmüş oksijen konsantrasyonunun artmasını sağlarlar. Ayrıca makrofitler sudaki marl (çöken CaCO_3 ve MgCO_3) oluşumuna katkı sağlar (URL 1).

Doğal göllerde yayılış gösteren epifitik, epilitik ve epipelik alglerin varlığını belirlemek ve bunlardan azami ölçüde faydalanabilmek gerekmektedir. Özellikle Türkiye'

de etkin olarak faydalanılmayan ve önemli bir kaynağı oluşturan su ürünlerinden daha verimli bir şekilde yararlanmak ülke ekonomisi açısından büyük faydalar sağlayacaktır.

Ülkemizde son yıllarda iç sularımız ile ilgili çalışmaların sayısında bir artış olduğu bilinen bir gerçektir. Bu araştırmaların çoğunluğu da göl, gölet, baraj gölleri ve akarsuları kapsayacak şekilde yönlendirilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları su içerisindeki makrofitlerle ilgili olmasına rağmen henüz sayıca yetersiz düzeydedir.

Türkiye'de epifitik alglerle ilgili yapılan çalışmalarda;

Şen ve Aksakal (1988), Kırk Gözeler' de *Potamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* bitkileri üzerindeki algleri ve mevsimsel değişimlerini araştırmıştır. Dominant organizmalar olarak diyatomeleleri kaydetmişlerdir.

Gürbüz (2000)' ün Palandöken Göleti bentik alg florası üzerinde yapmış olduğu kantitatif araştırmada epifitik alglere de yer verilmiştir.

Akköz ve Obalı (1998)' nin Beşgöz Gölü epifitik ve epipelik alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri adlı çalışmada toplam 89 takson tespit edilmiş ve araştırma süresince dominant organizma grubunun diyatomeleler olduğu ortaya konmuştur.

Dere ve Sıvacı (2001), Kızılırmak' ın Sivas' ın giriş ve çıkışından alınan istasyonlardaki araştırmalarında epipelik ve epilitik alglerinin yanı sıra epifitik alglere de yer verilmiştir.

Yüce ve Ertan (2001)' nin Kovada Gölü epifitik algleri (Isparta-Türkiye) adlı çalışmada Bacillariophyta' ya ait 34, Chlorophyta' ya ait 1 takson olmak üzere toplam 37 takson tespit edilmiştir. Kovada Gölü kıyısı epifitik alg florasında *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula* ve *Rhoicosphenia curvata* taksonlarının en bol ve en yaygın taksonlar oldukları belirlenmiştir.

Şen ve Pala (2001a), Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki *Potamogeton perfoliatus* üzerindeki epifitik algleri incelemişler ve epifitik alglerin en iyi gelişmelerini su sıcaklığının yüksek ve ışığın bol olduğu yaz mevsiminde gerçekleştirdiklerini ortaya koymuşlardır.

Akköz ve Güler (2004)' in Topçu Göleti (Yozgat)' nin epilitik ve epifitik alg florasını inceledikleri çalışmada Bacillariophyta 64 türle her mevsim dominant olurken bunun yanı sıra Chlorophyta 14, Cyanophyta 12, Euglenophyta 5 ve Chrysophyta 2 türle temsil edilmiştir. Alglerin mevsimsel çoğalmaları ilkbahar ve sonbaharda yoğun olmuştur.

Atıcı ve diğ. (2005)' nin Abant Gölü (Bolu)' nün bentik alglerini araştırdıkları çalışmada epifitik alglere de yer verilmiştir. Çalışmalarında epifitik algler arasında en bol

olarak çıkan türler ise *Oscillatoria granulata*, *Oscillatoria princeps*, *Aphothece gardneri*, *Euglena gracilis*, *Chloropedia plana*, *Coelastrum microporum*, *Stigeoclonium nanum*, *Cosmarium granatum*, *Zygnema chalybeosermum*, *Oedogonium upsaliense*, *Melosira varians*, *Fragilaria brevistriata*, *fragilaria ulna*, *Achnanthes minutissima*, *Cymbella helvetica*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema gracilis*, *Cymatopleura elliptica*, *Surirella caproni* ve *Surirella brebissonii* olmuştur.

Soylu ve diğ.(2011)' nin Liman Gölü (Bafra-Samsun) epifitik diyatome florası adlı çalışmada Ocak 2001- Kasım 2001 tarihleri arasında *Potamogeton perfoliatus* ve Mart 2001- Mayıs 2001 tarihleri arasında *Potamogeton pectinatus* üzerinden örnekler alınmıştır. Araştırma alanında epifitik diyatome florasına ait *P. perfoliatus* üzerinde 30 takson, *P. pectinatus* üzerinde ise 23 takson tespit edilmiştir. Epifitik algler içerisinde *Navicula gregaria*, *N. rhyncocephala*, *N. radiosa*, *Ulnaria ulna*, *Cymbella ventricosa* ve *Diatoma vulgare* önemli olmuşlardır. *P. pectinatus* diğer bitki türlerinden daha düşük epifiton yoğunluğu ve yüksek *Cocconeis placentula* bolluğu ile ayırt edilmişlerdir.

Fakıoğlu ve diğ. (2012)' nin Karasu Nehri'ni besleyen önemli kollardan birisi olan Pulur Çayı'nda, Ağustos 2011, Ekim 2011, Aralık 2011 ve Mart 2012 tarihlerinde çay üzerinde seçilen 5 istasyondan su, taş ve bitki örnekleri alarak yürüttükleri çalışmalarında *Diatoma vulgare* (%40,67) tüm türlerin yarısına yakınına yakınını oluşturmaktadır. Bu türü sırasıyla *Navicula cryptocephala* (%13,23), *Cymbella affinis* (%7,27), *Aulacoseria granulata* (%7,13), *Nitzschia sigmaidea* (%6,30) ve *Gomphonema olivaceum* (%5,62) takip etmiştir.

Özer ve Pala (2014)' nin, Elazığ ili çevresindeki bazı su kaynaklarından toplanan *Lemna minor* (L.) üzerindeki epifitik algler adlı çalışmalarında araştırma süresince 28 Bacillariophyta, 3 Chlorophyta ve 1 Cyanophyta' ya ait olmak üzere toplam 32 takson belirlenmiştir. Diyatomeler (Bacillariophyta) gerek takson sayısı gerekse ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından en önemli epifitik algler olmuşlardır. Diyatomeler içerisinde *Navicula* spp., *Cocconeis* spp. ile *Cymbella* spp. nispi yoğunluk ve ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çekici olmuşlardır.

Demirkapu ve Pala (2016)' nin, bir balık üretim tesisi olan toprak havuzlarda yetişen *Ceratophyllum demersum* L.' un epifitik algleri adlı çalışmalarında epifitik algler tamamen Bacillariophyta üyelerinden oluşmuştur. Tüm epifitik algler arasında *Navicula*, *Synedra* ve *Cymbella* cinsleri ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından önemli diyatomeler olurken, bunları *Nitzschia*, *Cyclotella* ve *Gomphonema* spp. izlemiştir.

Pala ve diğ. (2016)' nin Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nden toplanan *Potamogeton lucens* L.' in epifitik algleri adlı çalışmalarında 30 Bacillariophyta, 3 Chlorophyta ve 2 Cyanophyta' ya ait olmak üzere toplam 35 takson belirlenmiştir. Diyatomeler gerek takson sayısı gerekse ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından en önemli epifitik algler olmuşlardır.

Elazığ ili sınırları içerisinde bulunan Hazar Gölü' nde alglerle ilgili yapılan diğer çalışmalar ise şöyledir;

Şen (1988), Hazar Gölü (Elazığ) alg florası ve mevsimsel değişimleri üzerinde yaptığı çalışmada, litoral bölgenin planktonik ve epilitik alglerini incelemiş ve incelenen bölgedeki litoral fitoplanktonun başlıca diyatomelerden ibaret olduğunu ortaya koymuştur.

Şen ve diğ.(1995), Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi üzerine yaptıkları çalışmada, diyatomelerin gölde hem fitoplankton hem de fitobentozun en önemli terkibi olduğunu ancak fitobentoz içerisinde daha önemli popülasyonlar oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Gölün alg florası içerisinde diyatomeler dışında Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait alglerin yer aldığı da bildirilmiştir. Gölde belirlenen algler ve göl suyunun kimyasal özelliklerini dikkate alarak gölün trofik düzeyi tartışılmış ve hazar Gölü' nün trofik düzey bakımından oligotrofik durumdan çıkıp ileri mesotrofik bir göl karakterine geçmekte olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (1995), Hazar Gölü'nün Sivrice İlçesi tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerinde ortaya çıkan bentik ve planktonik alglerin mevsimsel gelişmelerini bölgenin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte incelemiştir. Bentik ve planktonik alg toplulukları arasında Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dinophyta üyelerine nazaran diyatomelerin (Bacillariophyta) daha önemli popülasyonlar oluşturduğunu kaydetmiştir. Çalışma süresince *Gomphonema olivaceum*, *Cymbella helvetica*, *Cymbella venticosa* ve *Navicula crypocephala* 'nın ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından en dikkat çekici türler olduğunu ifade etmiştir.

Bu tez çalışmasında, Hazar Gölü (Sivrice)' nün yerleşim merkezinin bulunduğu güney sahilindeki üç istasyonun epifitik algleri Nisan-Eylül 2014 tarihleri arasında araştırılarak suların biyolojik kalitesine katkı sağlanması ve alg kompozisyonunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1.Çalışma Alanı

Elazığ'ın Sivrice İlçesi 1936 yılı Şubat ayı içerisinde Dedeyolu köyünde kurulmuştur. 1938 tarihinde şimdiki yeri olan Hazar Gölü sahiline nakledilmiştir. Hazar Gölü, deniz seviyesinden 1249 m yükseklikte, 38° 28' 04" N eylem ve 39° 17' 32" E boylamında olup, Elazığ il merkezine 22 km uzaklıktadır. İlçenin kuruluş tarihi çok eski olmamakla birlikte göl içinde bulunan adacıkta ve devamında eski bir yerleşim yeri mevcuttur. Hangi tarihte kimlerin yaşadığı kesin olarak tespit edilememiştir. 2014 yılı TÜİK verilerine göre merkez nüfusu 3.989'dır. İlçenin toplam nüfusu ise 8.857'dir. Son yıllarda çevre illerin önemli bir turizm merkezi olan ve olma yolunda gelişmeler kaydeden Sivrice ilçesinde yaz aylarında halkın günü birlik olarak tatil yapabileceği mesire yerleri ve çadır kent yerleri mevcuttur (URL,2).

Bu araştırmada, Hazar Gölü'nün güney sahilinde makrofitlerin bulunduğu üç farklı istasyondan örnekleme yapılmıştır. I. İstasyon, Hazar Mahallesi'nin bulunduğu yerleşim yerinin altında bulunan sahil bölgesinden (Şekil 2.2), II. İstasyon, Gölbaşı Mahallesinin bulunduğu yerleşim yerinin altında kalan bölgeden (Şekil 2.3), III. İstasyon II. İstasyondan yaklaşık 200 m ileriden seçilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.1. Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü'nden genel bir görünüm.



Şekil 2.2. Hazar Gölü I. İstasyondan bir görünüm.



Şekil 2.3. Hazar Gölü II. istsyondan genel bir görünüm



Şekil 2.4. Hazar Gölü III. İstasyondan bir görünüm.

2.2. Numune Alımı

Araştırma süresince göl suyunda yüzey su sıcaklığı, pH ve çözülmüş oksijen parametrelerinin ölçümü portatif su kalite ölçüm cihazları ile arazide ölçülmüştür. Makrofit alma işlemine Nisan (2014) ayında başlanmış ve aylık periyotlarla 6 aylık süre tamamlanacak şekilde Eylül (2014) ayna kadar devam edilmiştir. Makrofitler en az sarsılacak şekilde sudan çıkartılarak, steril naylon poşetlere konulup laboratuvara getirilmiştir. Çalışma süresince toplam dört makrofit toplanmıştır. Bunlardan *Ranunculus repens* ve *Potamogeton nodosus* yalnızca üç ay bulunmuştur. Sivrice Belediyesi' nin makrofitleri kazarak köklerinden çıkarıp temizlemesiyle çalışmanın son üç ayında bu makrofitlere rastlanılmamıştır. Makrofitlerin gövde ve yaprak gibi vejetatif organları üzerindeki epifitik diyatomeler yalnızca Nisan-Haziran 2014 aylarında değerlendirmeye alınabilmiştir. Bunların dışında toplanan *Typha latifolia* ve *Juncus inflexus* makrofitleri altı ay (Nisan-Eylül 2014) boyunca toplanıp değerlendirilebilmiştir.

2.3. Ölçümler ve Analizler

pH ve sıcaklık, taşınabilir ORION 3 STAR pH metre ile; çözülmüş oksijen ise taşınabilir YSI 55 DO dijital oksijen metre ile arazide ölçülmüştür.

2.4. Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi

Bu çalışma için, Hazar Gölü'nün güney sahilinde bulunan makrofit örnekleri Nisan – Eylül 2014 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Makrofitler su içinden en az sarsılacak şekilde çıkartılarak, steril naylon poşetler içerisine konulmuştur. Epifitik diyatome örnekleri makrofitlerin gövde ve yaprakları üzerinden sıyırma ve saf su ile yıkama yapmak suretiyle ayrı ayrı alınmıştır (Round, 1953).

Diyatomelerin tür teşhisleri için daimi preparatlar hazırlanmıştır.

2.4.1. Diyatome örnekleri için daimi preparatların hazırlanması

Diyatomelerin teşhislerinin tam olarak yapılabilmesi ve daha uzun süreli incelenebilmeleri için epifitik örneklerden sürekli preparatlar hazırlanmıştır. Bu amaçla belli hacimde alınan (10 ml) numuneler 5 ml HNO₃ + 5 ml H₂SO₄ asitle muamele edilerek, bir ısı tablası üzerinde 120 °C'de 15 dakika süre ile kaynatılarak diyatome hücrelerinin içindeki organik maddelerin oksidasyonu gerçekleştirilmiş ve beher içerisinde sadece silisyumdan oluşan diyatome kabukları kalmıştır. Bu işlem diyatomelerin früstül adı verilen kabuk yapılarının daha detaylı gözlemlenebilmesi için yapılmıştır. Kaynatılan numuneler, önceden steril edilip ve saf sudan geçirilen erlenlerin içine konulmuştur. Diyatome kabuklarının içinde bulunduğu asitli ortamın asitliğini giderebilmek için, beher içerisindeki asitli su dikkatlice dökülüp, beherin dip kısmında kalan diyatome kabuklarının üzerine saf su ilave edilmiştir. Bu işleme ortam nötre yakın oluncaya kadar devam edilmiştir (Round,1953).

Diyatome kabuklarını içinde bulduran örnekten bir damla alınarak lamel üzerine damlatılmış ve oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra lameller bir pens ile kaldırılarak önceden üzerine entellan damlatılan lam üzerine ters çevrilerek kapatılmıştır. Preparatta hava kabarcığı bırakmamak için lam ve lamel yapıştırıldıktan sonra lamelin üzerine hafifçe baskı uygulanmıştır (Kocataş, 1992).

Araştırmanın yapıldığı gölet suyunda tespit edilen diyatomelerin tür teşhisleri için başlıca Bourrelly (1968, 1972), Prescott (1951), Germain (1981), Grimes ve Rushforth (1982), Patrik ve Reimer (1966, 1975), Krammer ve Lange-Bertalot (1986,1988,1991a,b)' dan faydalanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

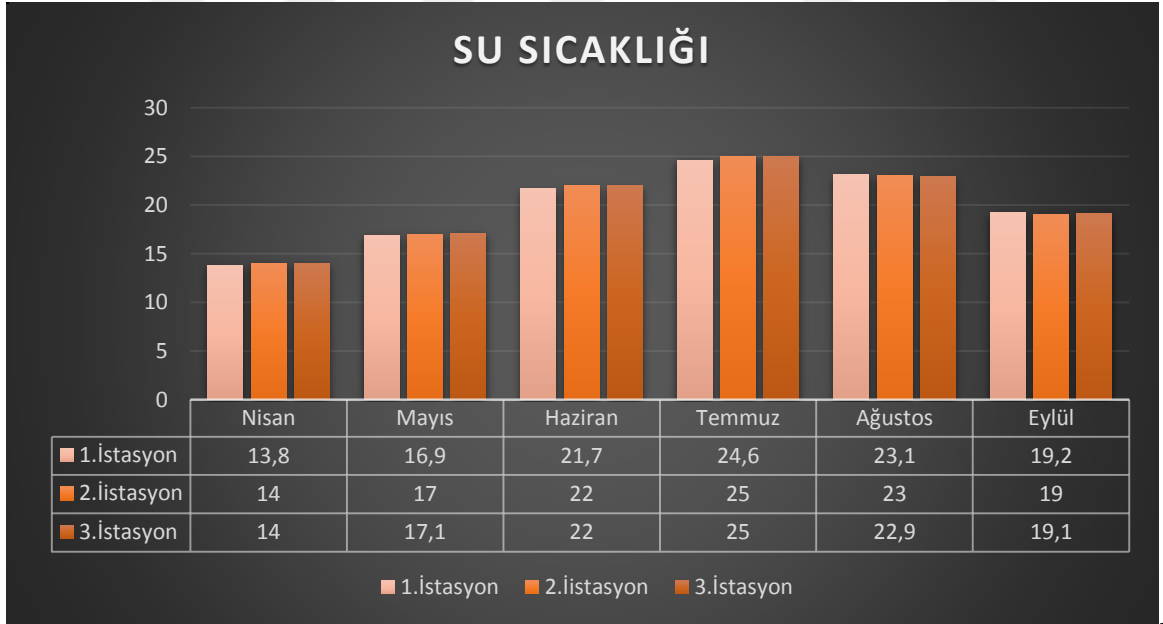
3.1.1. Su sıcaklığı

Hazar Gölü' nün yüzey su sıcaklığı hava sıcaklığına paralel olarak artmış veya azalmıştır. Araştırma süresince Hazar Gölü' nde belirlenen istasyonlarda ölçülen su sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.1' de verilmiştir.

Hazar Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (13.8 °C) nisan ayında, en yüksek su sıcaklığı (24.6°C) ise temmuz ayında ölçüldü. I. istasyonda Hazar gölünün ortalama su sıcaklığı 19.8 °C olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (14 °C) nisan ayında ve en yüksek su sıcaklığı (25 °C) temmuz ayında ölçüldü. II. istasyonda gölün ortalama su sıcaklığı 20 °C olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (14 °C) nisan ayında ve en yüksek su sıcaklığı (25 °C) temmuz ayında ölçüldü. III. istasyonda gölün ortalama su sıcaklığı 20.01°C olarak hesaplandı.



Şekil 3.1. Hazar Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değişimleri

3.1.2. Çözünmüş oksijen

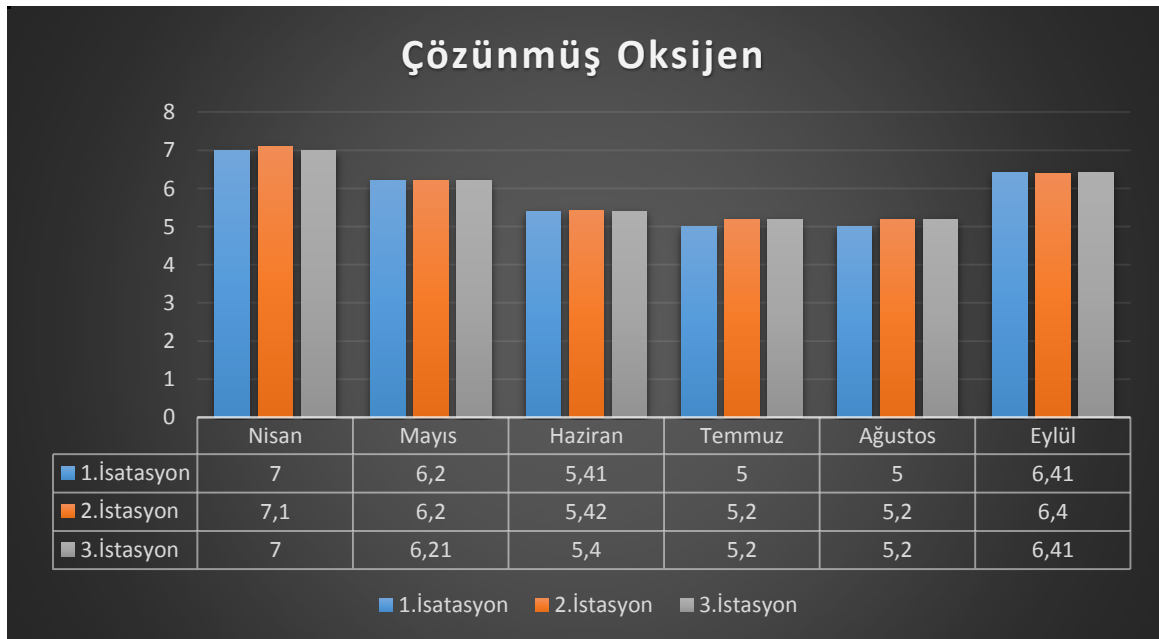
Akuatik habitatlarda tüm gazların olduğu gibi oksijenin de çözünürlüğü sıcaklık ile ters orantılıdır. Çalışma süresince çözünmüş oksijende elde ettiğimiz değerler genel olarak bu kurala paralellik göstermiştir.

Araştırma süresince Hazar Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.2' de verilmiştir.

Hazar Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (5,0 mg/L) temmuz ve ağustos, en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (7,0 mg/L) ise nisan ayında ölçüldü. I. istasyonda Hazar Gölü' nün ortalama çözünmüş oksijen konsantrasyonu 5,836 mg/L olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (5,1 mg/L) temmuz ve en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (7,1 mg/L) ocak ayında ölçüldü. II. istasyonda gölün ortalama çözünmüş oksijen konsantrasyonu 5,90 mg/L olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (5,2 mg/L) ağustos ve en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (7,0 mg/L) nisan ayında ölçüldü. III. istasyonda gölün ortalama çözünmüş oksijen konsantrasyonu 5,92 mg/L olarak hesaplandı.



Şekil 3.2. Hazar Gölü'nün çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.1.3. pH

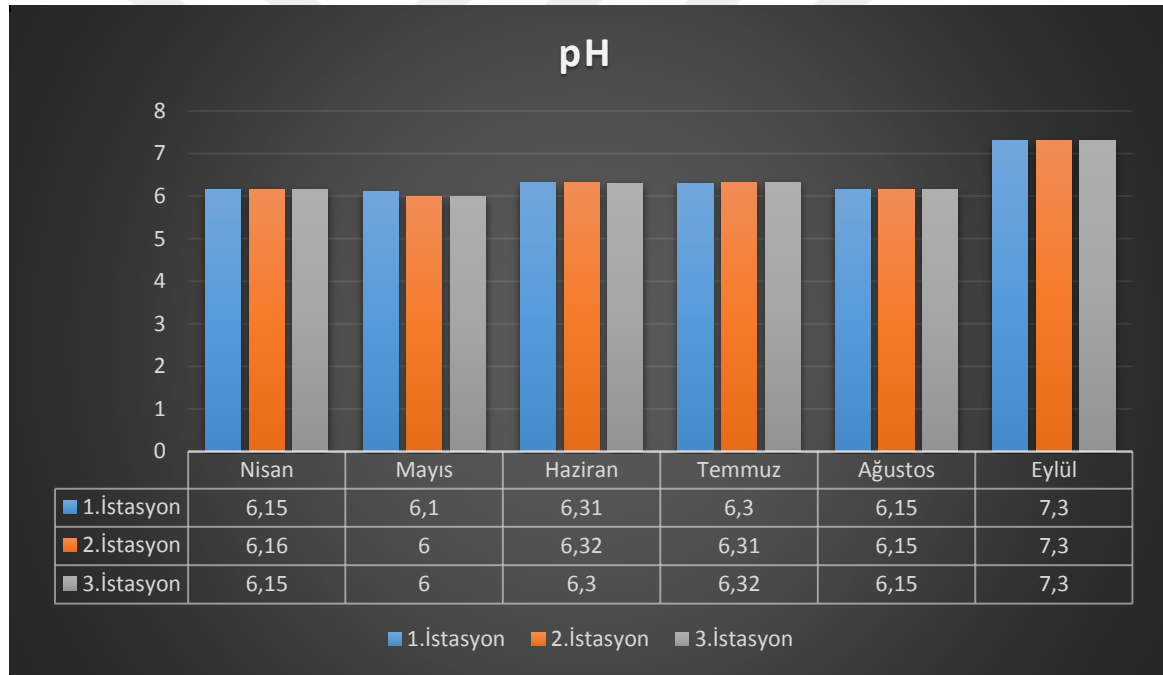
pH, bir suda mevcut olan hidrojen iyon konsantrasyonunun eksi logaritmasıdır. pH sıcaklığa bağlı olarak sularda kolaylıkla değişebilir.

Araştırma süresince Hazar Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen pH değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.3’de verilmiştir.

Hazar Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük pH (6,10) Mayıs, en yüksek pH (7,30) ise Eylül ayında ölçüldü. I. istasyonda Hazar Gölü’ nün ortalama pH’sı 6,38 olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük pH (6,0) Mayıs ve en yüksek pH (7,30) ise Eylül ayında ölçüldü. II. istasyonda gölün ortalama pH’sı 6,37 olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük pH (6,0) Mayıs ve en yüksek pH (7,30) ise Eylül ayında ölçüldü. III. istasyonda gölün ortalama pH’sı 6,37 olarak hesaplandı.



Şekil 3.3. Hazar Gölü’nün istasyonlara ve aylara göre pH değişimi.

3.2. Alg Florası

Çalışma süresince epifitik alglere ait alg florası yalnızca diyatomelerden ibaret olmuştur (Tablo 3.1).

Tablo 3.1.Epifitik diyatomelerin bulunuş özellikleri.

Taksonlar/Bacillariophyta	<i>T.</i> <i>latifolia</i> Gövde	<i>T.</i> <i>latifolia</i> Yaprak	<i>J.</i> <i>inflexus</i>	<i>R.</i> <i>repens</i> Gövde	<i>R.</i> <i>repens</i> Yaprak	<i>P.</i> <i>nodosus</i> Gövde	<i>P.</i> <i>nodosus</i> Yaprak
<i>Achnantheidium affine</i> (Grun.) Czarnecki		+		+			
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+			+	+
<i>Aulacoseria granulata</i> (Ehr.) Simonsen			+				
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F.Mul.) Marsson			+	+			+
<i>Caloneis leptosoma</i> (Grun.) Krammer		+	+				
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	+		+	+		
<i>Cymatopleura gracilis</i> Grun.	+	+					
<i>Cymatopleura solea</i>	+						
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	
<i>Cymbella cymbiformis</i> C.Agardh		+	+				
<i>Cymbella neoleptoceros</i> Krammer			+				
<i>Diatoma elongata</i> (Lynbg.) C.Agardh	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema elginense</i> (Krammer) Mann	+						
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst	+		+				
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh)Grun.				+	+		+
<i>Epithemia argus</i> (Ehr.) Kütz.			+				+
<i>Epithemia sores</i> Kütz.			+	+	+		+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.							+
<i>Fragilaria acus</i> (Kütz.)Lange- Bertalot	+	+	+		+	+	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kütz.) Lange- Bertalot				+			
<i>Fragilariforma bicapitata</i> (A.Mayer) D.M.Williams & Round	+	+	+			+	
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	+	+	+	+		+	+

<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	+		+				
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.)Rabh.						+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.				+			
<i>Navicula lanceolata</i> Ehr.					+		
<i>Navicula phyllepta</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	+						+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot			+	+		+	+
<i>Nitzschia constricta</i> (Kütz.)Ralfs		+	+	+	+		+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Rabenhorst		+					
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith			+			+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Smith	+	+	+	+		+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Smith	+						
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith				+			
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		+					+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+						+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Kütz.						+	
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.)O.Müller						+	
<i>Surirella minuta</i> Brebisson	+	+	+				
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson					+		
<i>Tryblionella angustata</i> W.Smith	+	+	+			+	
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grun.)Frenguel.	+		+	+			+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch.) Compere		+		+	+	+	

Tablo 3.1' den de görüldüğü üzere bazı epifitik diyatomelerden *Achnantheidium* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Aulacoseria* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Caloneis* (1 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymatopleura* (2takson), *Cymbella* (3 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (3 takson), *Epithemia* (3 takson), *Fragilaria* (2 takson), *Fragilariforma* (1 takson), *Gomphonema* (3 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Navicula* (5 takson), *Nitzschia* (6 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhoicosphenia* (1 takson), *Rhopalodia*

(2 takson), *Surirella* (2 takson), *Tryblionella* (2 takson) ve *Ulnaria* (1 takson)' ya ait olmak üzere toplam 45 takson kaydedilmiştir.

Diyatomelerden bazıları sadece bir makrofit üzerinde kaydedilirken bazılarında birkaç makrofit üzerinde de rastlanılmıştır. *Aulacoseria granulata* ve *Cymbella neoleptoceros* yalnızca *Juncus inflexus* üzerinde, *Encyonema elginense*, *Cymatopleura solea* ve *Nitzschia sigma* yalnızca *Typha latifolia*' nın gövdeleri üzerinde, *Epithemia turgida* yalnızca *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde, *Fragilaria capucina* var. *vaucheria*, *Navicula cryptocephala* ve *Nitzschia sigmoidea* yalnızca *Ranunculus repens*' in gövdeleri üzerinde, *Navicula lanceolata* ve *Surirella ovalis* yalnızca *Ranunculus repens*' in yaprakları üzerinde, *Nitzschia dissipata* yalnızca *Typha latifolia*' nın yaprakları üzerinde, *Rhopalodia gibba* ve *Rhopalodia gibberula* yalnızca *Potamogeton nodosus*' un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olmuşlardır.

Cymbella affinis, *Potamogeton nodosus*' un yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde; *Gomphonema parvulum*, *Ranunculus repens*' in yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde kaydedilmişlerdir.

Bunun yanı sıra *Diatoma elongata* ve *Gomphonema angustatum* ise bütün makrofitler üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olarak dikkat çekmişlerdir (Tablo 3.1).

3.2.1. *Typha latifolia*' nın gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler

Typha latifolia' nın gövdeleri üzerinde *Amphora* (1 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymatopleura* (2 takson), *Cymbella* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (2 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Fragilariforma* (1 takson), *Gomphonema* (3 takson), *Navicula* (2 takson), *Nitzschia* (2 takson) *Rhoicosphenia* (1 takson), *Surirella* (1 takson) ve *Tryblionella* (2 takson)' ya ait toplam 21 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.2).

T. latifolia' nın gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli türler *Nitzschia palea*, *Navicula phyllepta*, *Cymbella affinis* ve *Amphora ovalis* olmuştur. *N. palea* çalışma süresince bütün aylarda kaydedilerek ortaya çıkış sıklığı %100 olmuştur. Bu diyatomeye ait en yüksek nispi yoğunluk (%40,91) Eylül, en düşük nispi yoğunluk (%4,08) ise Nisan ayında kaydedilmiştir. Bu diyatomenin diğer aylardaki nispi yoğunlukları %10' u geçememiştir.

Navicula phyllepta' nın *T. latifolia*' nın gövdeleri üzerindeki ortaya çıkış sıklığı % 66,66 olurken, bu diyatomeye Mayıs ve Temmuz ayı örneklerinde rastlanılmamıştır. *N. phyllepta*' nın en yüksek nispi yoğunluğu (%50,00) Haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%10,20) Nisan ayında kaydedilmiştir (Şekil 3.4).

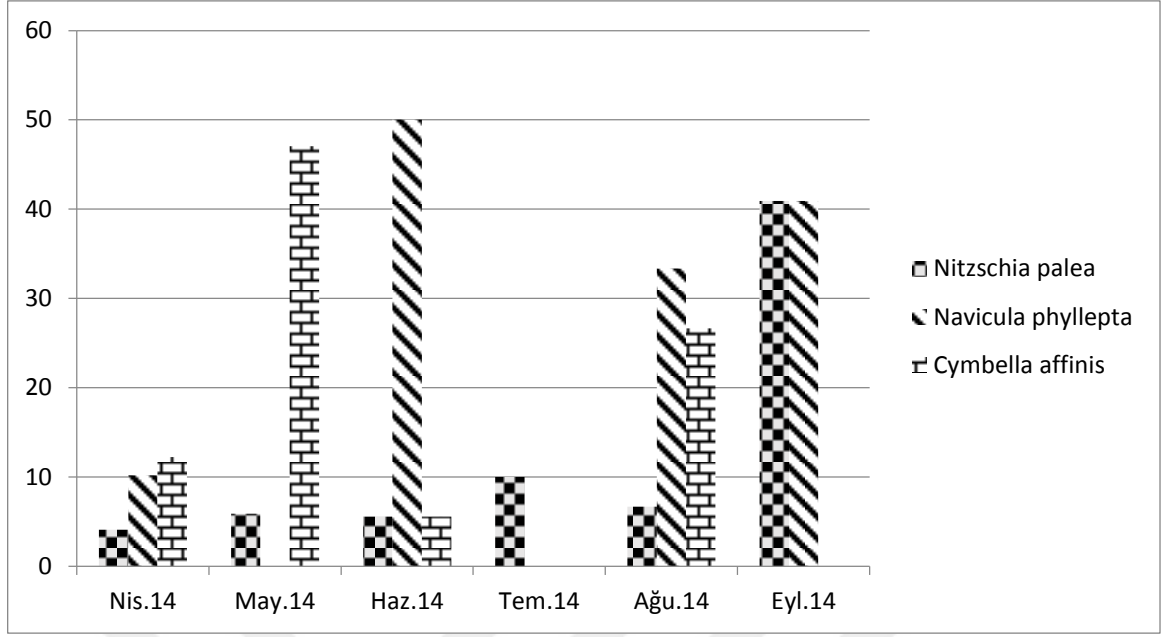
Cymbella affinis' e bu makrofitin gövdeleri üzerinde Temmuz ve Eylül hariç diğer aylarda rastlanılmıştır. *C. affinis*' e ait en yüksek nispi yoğunluk (% 47,05) Mayıs, en düşük nispi yoğunluk (%5,55) Haziran ayında kaydedilmiştir (Şekil 3.4).

Typha latifolia' nın gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı önemli olan diğer bir tür ise *Amphora ovalis* olmuştur. Çalışma süresince bu diyatomenin nispi yoğunluğu %9,00-20,00 arasında değişim göstermiştir.

Bu makrofitin gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomeleri ortaya çıkış sıklıkları %16,66-33,33 ; nispi yoğunlukları ise %2,04- 40,00 arasında değişiklik göstermiştir.

Tablo 3.2. *Typha latifolia*'nın gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)						
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Amphora ovalis</i>		11,76		16,67	20,00	9,09	66,66
<i>Cocconeis placentula</i>			11,11				16,66
<i>Cymatopleura gracilis</i>			5,55				16,66
<i>Cymatopleura solea</i>					6,67		16,66
<i>Cymbella affinis</i>	12,24	47,05	5,55		26,66		66,66
<i>Diatoma elongata</i>			5,55	6,67			33,33
<i>Encyonema elginense</i>		17,65					16,66
<i>Encyonema gracile</i>	2,04						16,66
<i>Fragilaria acus</i>	16,33						16,66
<i>Fragilariforma bicapitata</i>	22,45						16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>	6,12					4,54	33,33
<i>Gomphonema parvulum</i>				40,00			16,66
<i>Gomphonema truncatum</i>		5,88	5,55				33,33
<i>Navicula phyllepta</i>	10,20		50,00		33,33	40,91	66,66
<i>Navicula salinarum</i>		5,88	11,11				33,33
<i>Nitzschia palea</i>	4,08	5,88	5,55	10,00	6,67	40,91	100,00
<i>Nitzschia sigma</i>					6,67		16,66
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		5,88					16,66
<i>Surirella minuta</i>						4,54	16,66
<i>Tryblionella angustata</i>				26,67			16,66
<i>Tryblionella hungarica</i>	26,53						16,66



Şekil 3.4. *Typha latifolia*' nın gövdeleri üzerinde kaydedilen *Nitzschia palea*, *Navicula phyllepta* ve *Cymbella affinis*' in nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.

3.2.2. *Typha latifolia*' nın yaprakları üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.

Typha latifolia' nın yaprakları üzerinde *Achnantheidium* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Caloneis* (1 takson), *Cymbella* (2 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Fragilariforma* (1 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Navicula* (1 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Surirella* (1 takson), *Tryblionella* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson)' ya ait toplam 20 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. *Typha latifolia*' nın yaprakları üzerinde kaydedilen alglerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

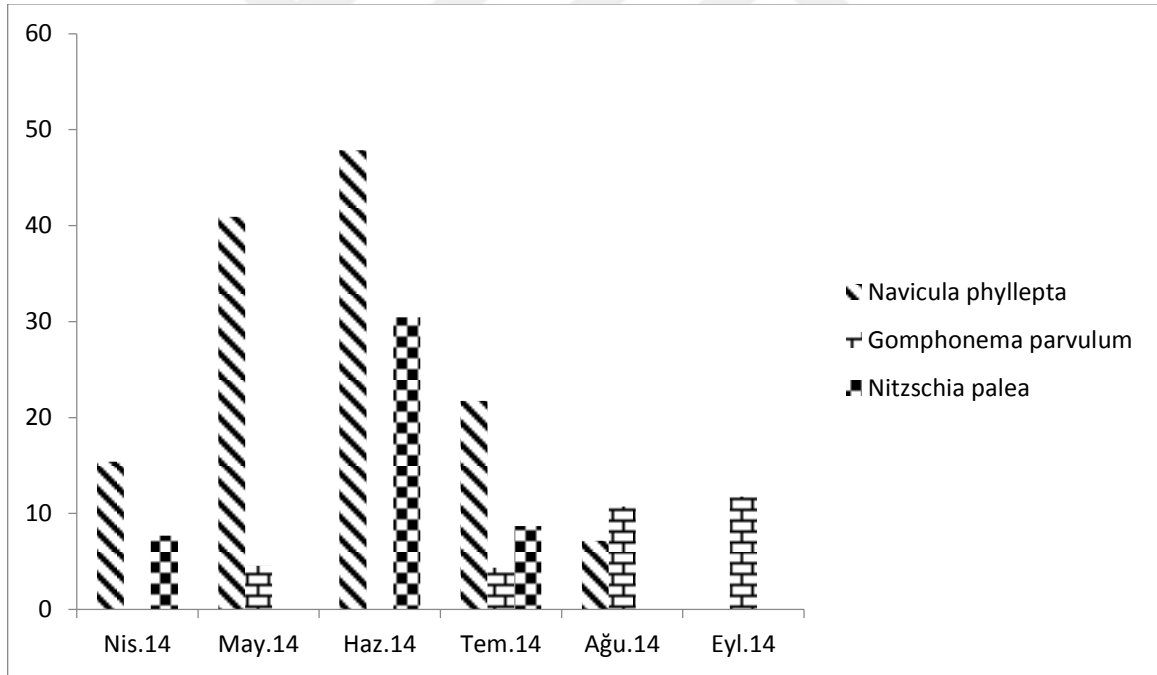
Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)						
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
BACİLLARIOPHYTA							
<i>Achnantheidium affine</i>	15,38						16,66
<i>Amphora ovalis</i>		4,54	8,69	17,39			50,00
<i>Caloneis leptosoma</i>						5,88	16,66
<i>Cocconeis placentula</i>						5,88	16,66
<i>Cymbella affinis</i>		13,64				70,59	33,33
<i>Cymbella cymbiformis</i>		9,09		4,35			33,33
<i>Diatoma elongata</i>	7,69				3,57		33,33
<i>Encyonema gracile</i>	7,69						16,66
<i>Fragilaria acus</i>	7,69				17,86		33,33
<i>Fragilariforma bicapitata</i>	30,77						16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>		27,27					16,66
<i>Gomphonema parvulum</i>		4,54		4,35	10,71	11,76	66,66
<i>Navicula phyllepta</i>	15,38	40,91	47,83	21,74	7,14		83,33
<i>Nitzschia constricta</i>				34,78			16,66
<i>Nitzschia dissipata</i>					32,14	5,88	33,33
<i>Nitzschia palea</i>	7,69		30,43	8,69			50,00
<i>Pinnularia viridis</i>	7,69						16,66
<i>Surirella minuta</i>				4,35			16,66
<i>Tryblionella angustata</i>					28,57		16,66
<i>Ulnaria ulna</i>			13,04	4,35			33,33

Bu makrofitin yaprakları üzerinde ortaya çıkış sıklıkları en fazla olan türler *Navicula phyllepta* (%83,33), *Gomphonema parvulum* (%66,66) ve *Nitzschia palea* (%50,00) olmuştur. Diğer diyatomelerin bulunuş sıklıkları %16,66 ila %33,33 arasında değişmiştir.

Navicula phyllepta' ya Eylül ayı hariç diğer aylarda rastlanılmış ve bu diyatomenin en yüksek nispi yoğunluğu (%47,83) Haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%7,14) ise Ağustos ayında kaydedilmiştir.

Gomphonema parvulum aynı makrofitin yaprakları üzerinde Nisan ve Haziran ayı hariç diğer aylarda bulunmuş olup, bu diyatomenin en yüksek nispi yoğunluğu (%11,76) Eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%4,35) Temmuz ayında kaydedilmiştir.

Nitzschia palea' ya örnekleminin yarısında rastlanılmış, yarısında rastlanılmamıştır. Bu diyatomenin en düşük nispi yoğunluğu (%7,69) Nisan, en yüksek nispi yoğunluğu (%30,43) Haziran ayında kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. *Typha latifolia*' nın yaprakları üzerinde kaydedilen *Navicula phyllepta*, *Gomphonema parvulum* ve *Nitzschia palea*' nın nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.

Typha latifolia' nın yaprakları üzerinde %33,33 ortaya çıkış sıklığına sahip olan *Cymbella affinis*' in Eylül ayındaki nispi yoğunluğu (%70,59), diğer diyatomeler arasındaki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur.

3.2.3. *Juncus inflexus* üzerindeki epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri

Sivrice Belediyesinin kıyı kesiminden toplanan *Juncus inflexus*' un üzerinde epifitik diyatomelere ait toplam 24 takson belirlenmiştir. Bunlar; *Aulacoseria* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Caloneis* (1 takson), *Cymbella* (3 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (1 takson), *Epithemia* (2 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Fragilariforma* (1 takson), *Gomphonema* (3 takson), *Navicula* (2 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Surirella* (1 takson) ve *Tryblionella* (2 takson)' dır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. *Juncus inflexus* üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)						
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
BACİLLARIOPHYTA							
<i>Amphora ovalis</i>		3,57	8,89				33,33
<i>Aulacoseria granulata</i>				15,00			16,66
<i>Bacillaria paxillifer</i>						3,23	16,66
<i>Caloneis leptosoma</i>	10,00						16,66
<i>Cymbella affinis</i>	30,00	53,57	31,11			25,81	66,66
<i>Cymbella cymbiformis</i>			33,33				16,66
<i>Cymbella neoleptoceros</i>		7,14					16,66
<i>Diatoma elongata</i>			11,11			6,45	33,33
<i>Encyonema gracile</i>						9,68	16,66
<i>Epithemia argus</i>	10,00						16,66
<i>Epithemia sorex</i>		1,78					16,66
<i>Fragilaria acus</i>					70,00		16,66
<i>Fragilariforma bicapitata</i>			4,44				16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>	20,00						16,66
<i>Gomphonema parvulum</i>		21,43		10,00			33,33
<i>Gomphonema truncatum</i>	20,00						16,66
<i>Navicula phyllepta</i>		5,36				32,26	33,33
<i>Navicula trivialis</i>		5,36					16,66
<i>Nitzschia constricta</i>	10,00	1,78					33,33
<i>Nitzschia linearis</i>						16,12	16,66
<i>Nitzschia palea</i>			6,67	30,00	30,00		50,00
<i>Surirella minuta</i>			4,44				16,66
<i>Tryblionella angustata</i>				45,00			16,66
<i>Tryblionella hungarica</i>						6,45	16,66

Juncus inflexus bitkisine çalışma süresince rastlanılmış olup, bu bitki hasır sazi olarak bilinmektedir. Sadece yapraktan ibaret olan bu bitkinin epifitik algleri yapraklar üzerinden toplanılmıştır.

Bu makrofitin epifitik diyatomeleleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı en fazla olanları *Cymbella affinis* (%66,66) ve *Nitzschia palea* olmuştur. Diğer diyatomelelerin ortaya çıkış sıklıkları %16,66-33,33 arasında değişmiştir.

Cymbella affinis' e Temmuz ve Ağustos ayı hariç diğer aylarda rastlanılmış ve bu diyatomenin en yüksek nispi yoğunluğu (%53,57) Mayıs, en düşük nispi yoğunluğu (%25,81) Eylül ayında kaydedilmiştir.

Nitzschia palea' ya çalışma süresince Nisan, Mayıs ve Eylül aylarında rastlanılmamış, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanılmıştır. Bu diyatomenin haziran ayındaki nispi yoğunluğu %6,67 olurken, Temmuz ve Ağustos aylarında nispi yoğunlukları (%30,00) aynı olmuştur.

Fragilaria acus, bu makrofit üzerinde yalnızca bir ayda (Ağustos) kaydedilmesine rağmen, bu diyatomenin Ağustos ayındaki nispi yoğunluğu (%70,00) diğer diyatomeleler arasındaki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur.

Yine yalnızca tek bir örnekte rastlanılan *Tryblionella angustata*' nın Temmuz ayındaki nispi yoğunluğu (%45,00), *Cymbella affinis*' in Mayıs ayında kaydedilen nispi yoğunluğundan (%53,57) sonraki üçüncü önemli nispi yoğunluk olmuştur.

3.2.4. *Ranunculus repens* bitkisinin gövdeleri üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri

Ranunculus repens bitkisine çalışma süresince ancak üç ay rastlanabilmiştir. Sivrice Belediyesinin göl çevresindeki makrofitleri temizlemesinden dolayı son üç ayda bu makrofite rastlanılmamıştır. Bu yüzden sadece Nisan, Mayıs ve Haziran ayında toplanabilen *Ranunculus*' lar üzerindeki epifitik diyatomeleler üç aylık değerlendirilebilmiştir.

Ranunculus repens' in gövdeleri üzerinde diyatomelelere ait *Achnanthydium* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymbella* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (1 takson), *Epithemia* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Navicula* (3 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Tryblionella* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson) toplam 18 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.5).

Bu diyatomelerin, *R. repens*' in gövdeleri üzerindeki bulunuş sıklıkları %33,33-66,66 arasında olmuştur. Yaz ayında diyatomelerin tür sayılarında artış kaydedilmiştir. *Nitzschia* spp., bu makrofitin gövdeleri üzerinde en fazla (3 tür) türle temsil edilen diyatome cinsleri *Nitzschia* ve *Navicula* olmuştur. *Navicula trivialis*' in Mayıs ayındaki nispi yoğunluğu (%32,00) diğer diyatomeler içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. *Ranunculus repens*' in gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)			Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)			
	Nisan	Mayıs	Haziran	
BACILLARIOPHYTA				
<i>Achnantheidium affine</i>		16,00		33,33
<i>Bacillaria paxillifer</i>	10,00			33,33
<i>Cocconeis placentula</i>	20,00	4,00		66,66
<i>Cymbella affinis</i>			19,48	33,33
<i>Diatoma elongata</i>		4,00		33,33
<i>Encyonema ventricosum</i>			18,18	33,33
<i>Epithemia sorex</i>	20,00			33,33
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>			10,39	33,33
<i>Gomphonema angustatum</i>	10,00			33,33
<i>Gomphonema parvulum</i>			15,58	33,33
<i>Navicula cryptocephala</i>			5,19	33,33
<i>Navicula phyllepta</i>		28,00	5,19	66,66
<i>Navicula trivialis</i>	10,00	32,00		66,66
<i>Nitzschia constricta</i>	20,00	8,00		66,66
<i>Nitzschia palea</i>		8,00	9,09	66,66
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	10,00			33,33
<i>Tryblionella hungarica</i>			11,69	33,33
<i>Ulnaria ulna</i>			5,19	33,33

Diğer diyatomelere ait nispi yoğunluklar genellikle %4,00-20,00 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.5).

3.2.5 *Ranunculus repens* bitkisinin yaprakları üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri

Ranunculus repens' in yaprakları üzerinde diyatomelere ait *Cocconeis* (1takson), *Cymbella* (2 takson), *Diatoma* (1 takson), *Epithemia* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Gomphonema* (1 takson), *Navicula* (2 takson), *Nitzschia* (1 takson), *Surirella* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson) olmak üzere toplam 12 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.6).

R. repens' in yaprakları üzerinde *Nitzschia constricta* ve *Navicula phyllepta* hariç diğer diyatomelerin bulunuş sıklıkları % 33,33 olarak kaydedilmiştir.

Navicula lanceolata' nın Nisan ayındaki nispi yoğunluğu (%50,00), diğer diyatomeler içindeki en yüksek nispi yoğunluk olurken bu diyatomeyi Mayıs ayındaki nispi yoğunluğu (%48,00) ile *Cymbella affinis* ve Haziran ayındaki nispi yoğunluğu (%43,33) ile de *Navicula phyllepta* izlemiştir. (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. *Ranunculus repens*' in yaprakları üzerinde kaydedilen alglerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)			Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)			
	Nisan	Mayıs	Haziran	
BACİLLARIOPHYTA				
<i>Cocconeis placentula</i>	16,67			33,33
<i>Cymbella affinis</i>		48,00		33,33
<i>Cymbella ventricosa</i>		6,00		33,33
<i>Diatoma elongata</i>		4,00		33,33
<i>Epithemia sorex</i>			3,33	33,33
<i>Fragilaria acus</i>			23,33	33,33
<i>Gomphonema angustatum</i>		24,00		33,33
<i>Navicula lanceolata</i>	50,00			33,33
<i>Navicula phyllepta</i>		18,00	43,33	66,66
<i>Nitzschia constricta</i>	16,67		23,33	66,66
<i>Surirella ovalis</i>			6,67	33,33
<i>Ulnaria ulna</i>	16,67			33,33

Ranunculus repens' in yaprakları üzerinde kaydedilen diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları ise %4,00-24,00 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3.6).

3.2.6 *Potamogeton nodosus* bitkisinin gövdeleri üzerindeki epifitik alglerinin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri

Potamogeton nodosus bitkisinin gövdeleri üzerinde diyatomelere ait *Amphora* (1 takson), *Cymbella* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Fragilariforma* (1 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Navicula* (2 takson), *Nitzschia* (2 takson), *Rhopalodia* (2 takson), *Tryblionella* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson) olmak üzere toplam 16 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.7).

Bu makrofitin gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin bulunuş sıklıkları %33,33-66,66 arasında değişim göstermiştir.

Gomphonema angustatum' un Haziran ayındaki nispi yoğunluğu (%73,33), diğer diyatomeler içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur (Tablo 3.7).

Fragilaria acus (%22,22) ve *Cymbella affinis* (%22,72) dışında kalan diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları %20' yi geçememiştir (Tablo 3.7).

Yalnızca Mayıs ayında kaydedilen *Gyrosigma acuminatum*' un %1,23'lük nispi yoğunluğu ise en düşük nispi yoğunluk olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3.7. *Potamogeton nodosus*' un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)			Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)			
	Nisan	Mayıs	Haziran	
BACİLLARIOPHYTA				
<i>Amphora ovalis</i>		4,94	6,67	66,66
<i>Cymbella affinis</i>	25,72			33,33
<i>Diatoma elongata</i>		6,17		33,33
<i>Fragilaria acus</i>	13,64	22,22		66,66
<i>Fragilariforma bicapitata</i>	18,18	12,34		66,66
<i>Gomphonema angustatum</i>	4,54		73,33	66,66
<i>Gomphonema parvulum</i>		9,88	6,67	66,66
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		1,23		33,33
<i>Navicula phyllepta</i>		17,28		33,33
<i>Navicula trivialis</i>	13,64	6,17		66,66
<i>Nitzschia linearis</i>	9,09			33,33
<i>Nitzschia palea</i>	9,09	17,28		66,66
<i>Rhopalodia gibba</i>	4,54			33,33
<i>Rhopalodia gibberula</i>		2,47		33,33
<i>Tryblionella angustata</i>			13,33	33,33
<i>Ulnaria ulna</i>	4,54			33,33

3.2.7. *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerindeki epifitik diyatomelerin nispi yoğunluklarının aylık değişimleri

Potamogeton nodosus bitkisinin yaprakları üzerinde diyatomelere ait *Amphora* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Encyonema* (1 takson), *Epithemia* (3 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Navicula* (2 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhoicosphenia* (1 takson) ve *Tryblionella* (1 takson) olmak üzere toplam 18 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.8).

Bu makrofitin yaprakları üzerinde kaydedilen diyatomelerin ortaya çıkış sıklıkları %33,33-66,66 arasında değişiklik göstermiştir. Bu makrofitin hem gövde hem de yaprakları üzerindeki epifitik diyatome sayısı bahar ayında yaz ayına göre daha fazla olmuştur.

Gomphonema angustatum' a ait Haziran ayında kaydedilen nispi yoğunluk (%58,82), diğer diyatomeler içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. Bu

diyatomeyi %38,05 nispi yoğunluğu ile *Navicula trivialis* ve %37,50 nispi yoğunluğu ile *Nitzschia linearis* izlemiştir. *Rhoicosphenia abbreviata* ise Haziran ayında %29,41 nispi yoğunluğu ile kaydedilirken, diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları %20' yi geçememiştir (Tablo 3. 8).

Diatoma elongata' ya ait Mayıs ayındaki nispi yoğunluk (%2,38) *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde kaydedilen en düşük nispi yoğunluk olmuştur.

Tablo 3.8. *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde kaydedilen diyatomelerin nispi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)			Ortaya Çıkış Sıklığı (%)
	Aylar (2014)			
	Nisan	Mayıs	Haziran	
BACILLARIOPHYTA				
<i>Amphora ovalis</i>		7,14		33,33
<i>Bacillaria paxillifer</i>			5,88	33,33
<i>Diatoma elongata</i>		2,38		33,33
<i>Encyonema ventricosum</i>	9,37			33,33
<i>Epithemia argus</i>			5,88	33,33
<i>Epithemia sores</i>		4,76		33,33
<i>Epithemia turgida</i>	3,12			33,33
<i>Gomphonema angustatum</i>	15,63		58,82	66,66
<i>Gomphonema parvulum</i>		9,52		33,33
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		4,76		33,33
<i>Navicula salinarum</i>	9,37			33,33
<i>Navicula trivialis</i>	15,63	38,09		66,66
<i>Nitzschia constricta</i>	6,25			33,33
<i>Nitzschia linearis</i>	37,50			33,33
<i>Nitzschia palea</i>		9,52		33,33
<i>Pinnularia viridis</i>	3,12			33,33
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		19,04	29,41	66,66
<i>Tryblionella hungar,ica</i>		4,76		33,33

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Hazar Gölü' nün epifitik alglerinin belirlenmesi amacıyla üç istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan Nisan 2014 ve Eylül 2014 tarihleri arasında makrofit örnekleri aylık periyotlarla alınarak incelenmiştir. Bu araştırma süresince Bacillariophyta'ya ait toplam 45 takson belirlenmiştir. *Typha latifolia*' nın gövdeleri üzerinde toplam 21, yaprakları üzerinde toplam 20, *Juncus inflexus* üzerinde toplam 24, *Ranunculus repens*' in gövdeleri üzerinde toplam 18, yaprakları üzerinde toplam 12, *Potamogeton nodosus*' un gövdeleri üzerinde toplam 16 ve yaprakları üzerinde ise toplam 18 diyatome taksonu kaydedilmiştir. Çalışma süresince en fazla taksonla kaydedilen diyatome cinsleri *Navicula* (5 takson) ve *Nitzschia* (6 takson) olmuştur. Bu bulgu, bu cinslere ait türlerin buldukları habitatlar içerisinde daha iyi çoğalabildiklerine dikkat çekmektedir. Elazığ ve çevresinde yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili yapılan başka çalışmalarda da (Çetin ve Şen, 1988; Nacar, 1989; Şen ve Pala 2001 a,b; Pala, 2014; Pala vd., 2016; Demirkapu ve Pala, 2016) *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* cinslerinin çok fazla türle temsil edildiği ortaya konulmuştur. Özellikle *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit oldukları Cheesman (1986) tarafından vurgulanmıştır.

Diyatomelerden bazıları sadece bir makrofit üzerinde kaydedilirken bazılarında birkaç makrofit üzerinde de rastlanılmıştır. *Aulacoseria granulata* ve *Cymbella neoleptoceros* yalnızca *Juncus inflexus* üzerinde, *Encyonema elginense*, *Cymatopleura solea* ve *Nitzschia sigma* yalnızca *Typha latifolia*' nın gövdeleri üzerinde, *Epithemia turgida* yalnızca *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde, *Fragilaria capucina* var. *vaucheria*, *Navicula cryptocephala* ve *Nitzschia sigmoidea* yalnızca *Ranunculus repens*' in gövdeleri üzerinde, *Navicula lanceolata* ve *Surirella ovalis* yalnızca *Ranunculus repens*' in yaprakları üzerinde, *Nitzschia dissipata* yalnızca *Typha latifolia*' nın yaprakları üzerinde, *Rhopalodia gibba* ve *Rhopalodia gibberula* yalnızca *Potamogeton nodosus*' un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olmuşlardır. Bazı diyatome taksonlarının sadece bir topluluk içerisinde yer almaları, bu diyatomelerin spesifik ortaya çıkış özelliğine sahip olduklarına dikkat çekmektedir. Bu durum, alg taksonlarının çoğunluğunun araştırma süresince bir veya iki örnekte ortaya çıkarak spesifik özellik gösterdikleri için, bu alglerin ortaya çıktıklarında gösterdikleri seçici özellikler genellendiği zaman yanıtıcı sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Alglerin ortaya çıktıklarında sergilemiş oldukları bu

spesifik özelliklerin belirlenmesinin uzun süren araştırmalar sonucunda ortaya çıkabileceği de bilinen bir gerçektir.

Cymbella affinis, *Potamogeton nodosus*' un yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde; *Gomphonema parvulum*, *Ranunculus repens*' in yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde kaydedilmişlerdir.

Bunun yanı sıra *Diatoma elongata* ve *Gomphonema angustatum* ise bütün makrofitler üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olarak dikkat çekmişlerdir.

Araştırma süresince sentrik diyatomelerden yalnızca *Aulacoseria granulata*' ya rastlanılmıştır. Bu diyatome *Juncus inflexus* üzerinde yalnızca Temmuz ayında kaydedilmiş, diğer aylarda bulunamamıştır. *A. granulata* diğer makrofitler üzerinde kaydedilmemiştir. Pala (2014)' nın Hazar Gölü epifitik alg florası adlı çalışmada da epifitik diyatome türleri arasında sentrik diyatomelerden yalnızca *Cyclotella ocellata*' ya rastlanılmıştır. Baskın olanlar ise pennat diyatome türleridir. Round (1981)' da pennat diyatome türlerinin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile birlikte fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür. Bu bulgu, çalışmamızın bulgularını destekler nitelikte olmuştur.

Pala (2014)' nın Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) epifitik diyatomesini belirlemek amacıyla *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis* üzerinde yaptığı çalışmada epifitik diyatome türleri arasında *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida* en önemli diyatome türleridir; bu çalışmada tüm epifitik diyatome türleri arasında ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından en önemli diyatome türleri *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* ve *Diatoma* olmuştur. *Epithemia turgida*' ya yalnızca *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde rastlanılmıştır.

Bazı diyatome türlerinin aynı makrofitin gövdeleri üzerinde yüksek birey sayıları ile kaydedilip yaprakları üzerinde düşük birey sayıları ile kaydedilmesi ya da yapraklar üzerinde yüksek birey sayıları ile kaydedilip, gövdeler üzerinde düşük birey sayıları ile kaydedilmeleri aynı diyatome türünün makrofitin vejetatif organları üzerinde maksimum yoğunluklarına eriştikleri devrelerin ve ulaştıkları maksimum yoğunlukların farklı olabileceğine dikkat çekmektedir.

Diyatome türlerinin epifitik alg topluluğu içerisinde sürekli yer alışları dikkate alındığında, diyatome türlerinin kozmopolitan olup her türlü substratumlarda rastlanılan algler olduğu sonucunu bir kez daha vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

- Abay, O., 2008. Avrupa Birliđi su çerçeve direktifinde nehir havza yönetiminin önemi. Su Politikaları Kongresi, Bildiriler Kitabı, 2.cilt, 415 – 424.
- Akköz C. ve Güler, G., 2004. Topçu Göleti (Yozgat) Alg Florası I: Epilitik ve Epifitik
- Akköz, C. ve Obalı, O., 1998. Beşgöz Gölü epifitik ve epipelik alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10Eylül , Cil:II, 282-291.
- Algler, S.Ü. Fen Edb.Fak. Fen Derg. Sayı:23, 7 - 14 Konya.
- Altuner, Z., 1994. Tohumuz Bitkiler Sistematigi, Cilt 1. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları No:2, 87s.
- Atıcı, T., Obalı, O., ve Elmacı, A., 2005. Abant gölü (Bolu) Bentik Algleri, Ekoloji Dergisi, 14, 56, 9-15
- Bourelly, P., 1968. Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes et Brunes, *N. Baubes*, Paris, 439 p.
- Bourelly, P., 1972. Les Algues D' eau Douce Tome:1, Editions N. Boubee and C^{ie}3, Place Saint-Andre-Des-Arts, Paris, 569 p.
- Charles vd., 1994. Appendix C: Paleolimnological Sampling (Sedimented Diatoms), *Lake and Reservoir Bioassessment and Biocriteria: Technical Guidance Document*, 156 p. 78
- Chesman, B.C., 1986. Diatom flora of an Australian River System: Spatial Patterns and environmental relationships. *Freshwater Biology*, 16, 805-819.
- Çetin, K.A. ve Şen, B., 1988. Seasonal Dynamics of Benthic Diatoms in a reservoir in South-East Turkey. 10 th Diatom-Symposium.
- Demirkapu, S. ve Pala, G., 2016. Bir Balık Üretim Tesisi Toprak Havuzlarda Yetişen *Ceratophyllum demersum* L.' un epifitik algleri. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 28 (1), 47-54.
- Dere, Ş ve Sıvacı, R.E., 2001. Kızılırmak (Sivas giriş-çıkış) epipelik, epifitik ve epilitik alg florası, Cumhuriyet Üniv. Fen Bil.Der., Cilt 22, Sayı:2.
- Fakıoğlu, Ö., Atamanalp, M., Şenel, M., Şensurat, T. ve Arslan, H., 2012. Pulum Çayı epilitik ve epifitik diyatomeleleri, Eğridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 8(1): 1-8.

- Germain, H., 1981. Flora Des Diatmees Diatomophycees, *Societe Nouvelle Des Editions Boube'e*. Paris. 441 p.
- Grimes, J., Rushforth, S.R., 1982. Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake, Utah U.S.A. *Bibliotheca phycologica Germany*. 55:1-179
- Gürbüz, H., 2000. Palandöken (Tekederesi) Göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma, *Turk J.Biol.*, 24,13-30.
- Kocataş, A., 1992. Ekoloji Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova/İzmir.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1986. Bacillariophyceae. I. Teil: Naviculaceae in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süsswasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, New York, 876p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1988. Bacillariophyceae. II. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süsswasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena. 596p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991a. Bacillariophyceae. III. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süsswasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Jena. 576p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991b. Bacillariophyceae. IV. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil I-IV. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) *Süsswasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Jena. 437p.
- Marker, A.F.H. and Collet, 1997. Spatial and temporal characteristics of algae in the River Great Ouse. II. The epiphytic algal flora, *Regulated Rivers Resea.*
- Nacar, V., 1989. Hazar Gölü' nün azot fabrikası (Sivrice) atıkları ile kirlenen kesimindeki mikroorganizma florasının nitel ve nicel incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özer, G. ve Pala, G. 2014. Elazığ ili çevresindeki bazı su kaynaklarından toplanan *Lemna minor* (L.)' un epifitik algleri. *İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, cilt, 29, sayı 1.
- Pala, G., Tepe, R. ve Çağlar, M., 2016. Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nden toplanan *Potamogeton lucans* L.' İn epifitik algleri. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 28 (1), 29-37.

- Pala, G., 2014. Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 26(1), 45-51.
- Palmer, C.M., 1980. Algae and Water Pollution, Castle House Pub. Ltd. New York. 110 pp.
- Patrick, R. ve Reimer, C.W., 1966. The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Monographs of the Academy of National Sciens of Philandephia No: 13. Pennyslyvania, U.S.A 688 pp.
- Patrick, R. ve Reimer, C.W., 1975. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 2, Part 1. Monograph No: 13, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 213 pp.
- Prescott, G.W., 1951. Algae of the Western Great Lakes Area, Exclusive of Desmids and Diatoms. CranBrook Institute of science, Bulletin, No: 31, 932p.
- Round, F. E., 1953. An Investigon of two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn , Yorkshire, J. Ecol., 41, 97-174.
- Round, F.E., 1981. The Ecology of Algae, Cambridge University press, USA.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğlu, A., 2011. Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diatome florası. Ekoloji 20, 79, 57-62 .
- Şen, B. ve Aksakal, M., 1988. Kırk Gözeler (Elazığ)' de epifitik alg popülasyonlarının *Potamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* üzerindeki mevsimsel yoğunlukları ve değişimleri. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3, Sivas.
- Şen, B. ve Pala, G., 2001 a. Çamişgezek ölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki *Potamogeton perfoliatus* L. üzerindeki epifitik algler. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, s:206-215, Hatay.
- Şen, B. ve Pala, G., 2001 b. Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler (Elazığ) Kaynak Sularında ortaya çıkan diyatome ve mevsimsel değişimleri, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 12:1-13.
- Şen, B., 1988. Kırk Gözeler (Elazığ)' de epifitik alg populasyonlarının *Potamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* üzerindeki mevsimsel yoğunlukları ve değişimleri. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt:3, Sivas.
- Şen, B., Topkaya, B. ve Nacar, V., 1995. Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi. I. Hazar Gölü ve çevresi sempozyumu, Çağ ofset, s:149-152, Elazığ.

URL 1. http://www.agri.ankara.edu.tr/soil_sciences

URL 2. google.com.tr

- Yıldırım, V., 1995. Hazar Gölü (gölcük) Sivrice İlçesi tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerindeki fitoplankton ve bentik alg florasının araştırılması. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
- Yüce, A. ve Ertan, O.Ö., 2001. Kovada Gölü epifitik algleri (Isparta-Türkiye). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. s:216-224, Hatay.



ÖZGEÇMİŞ

13.01.1988 Elazığ/Sivrice doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Elazığ İli/Sivrice İlçesinde tamamladım. 2008 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini kazandım ve 2012 yılında mezun oldum. 2013 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler A.B.D. İç Sular Biyolojisi B.D da yüksek lisansa başladım ve aynı yıl Diyarbakır İli/Çüngüş İlçe Tarım Müdürlüğünde Su Ürünleri Mühendisi olarak göreve başladım. Daha sonra Adıyaman İli/Çelikhan İlçesi Tarım Müdürlüğünde göreve devam ettim. Halen aynı görevde çalışmaya ve aynı zamanda Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler A.B.D. İç Sular Biyolojisi B.D da yüksek lisansa devam etmekteyim.

İlhan BAŞBAY