

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAZAR GÖLÜ (ELAZIĞ) ÇEVRESİNDE BULUNAN
GÖLETLERDEKİ *RANUNCULUS* SPP. BİTKİLERİ ÜZERİNDEKİ
EPİFİTİK ALGLER VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ**

Bedia PALAOĞLU

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. Güneş PALA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

Elazığ–2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAZAR GÖLÜ (ELAZIĞ) ÇEVRESİNDE BULUNAN
GÖLETLERDEKİ *RANUNCULUS* SPP. BİTKİLERİ ÜZERİNDEKİ
EPİFİTİK ALGLER VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ**

Bedia PALAOĞLU

Yüksek Lisans Tezi
Temel Bilimler Anabilim Dalı

Bu tez, tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman:

Üye: Yrd. Doç.Dr. Güneş PALA

Üye: Doç. Dr. A. Kadri ÇETİN

Üye: Yrd. Doç. Dr. Feray SÖNMEZ

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin hazırlanmasında her türlü destek ve katkılarından dolayı Prof. Dr Bülent ŞEN, Prof. Dr. Dursun ŞEN, Prof. Dr.Metin ÇAĞTA ya ve değerli hocam Yrd.Doç.Dr Güneş PALA'ya ve her zaman maddi manevi yanımda olan aileme çok teşekkür ederim.

Bedia PALAOĞLU

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	III
TABLolar LİSTESİ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	3
3. MATERYAL ve METOT	7
3.1.Çalışma Alanı	8
3.2.Numune Alımı	8
3.2.1. Numunelere uygulanan koruma ve saklama önlemleri	10
3.3. Ölçüm ve Analizler	10
3.4. Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi	10
3.4.1. Diyatome örnekleri için sürekli preparatların hazırlanması	11
4. BULGULAR	12
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	12
4.1.1. Su sıcaklığı	12
4.1.2. Çözülmüş oksijen	12
4.1.3. pH	13
4.1.4. Elektriksel iletkenlik	14
4.1.5. Sertlik.....	14
4.1.6. Organik madde	15
4.1.7. Tuzluluk	16
4.2. Birinci İstasyon Alg Florası	17
4.2.1. Birinci istasyondaki epifitik diyatome ve mevsimsel değişimleri	20
4.2.1.1. Birinci istasyondaki <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin gövdesi üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri	20
4.2.1.2. Birinci istasyondaki <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin yaprakları üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri	22
4.3. İkinci İstasyondaki Alg Florası.....	24

4.3.1. İkinci istasyondaki epifitik diyatomeler ve mevsimsel değişimleri	27
4.3.1.1. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in gövdesi üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri	27
4.3.1.2. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in yaprakları üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri	29
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	32
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü çevresinde bulunan göletler	8
Şekil4.1. Birinci ve ikinci istasyonlardaki su sıcaklık değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi	11
Şekil4.2. Birinci ve ikinci istasyonlardaki çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının istasyonlara ve aylara göre değişimi	12
Şekil4.3. Birinci ve ikinci istasyonlardaki pH değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi	13
Şekil4.4. Birinci ve ikinci istasyonlardaki elektriksel iletkenlik değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi	14
Şekil4.5. Birinci ve ikinci istasyonlardaki sertlik konsantrasyonlarının istasyonlara ve aylara göre değişimi	15
Şekil4.6. Birinci ve ikinci istasyonlardaki organik madde konsantrasyonlarının istasyonlara ve aylara göre değişimi	16
Şekil4.7. Birinci ve ikinci istasyonlarda ki tuzluluk konsantrasyonlarının istasyonlara ve aylara göre değişimi	17
Şekil4.8. Birinci istasyonda <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin gövdesi üzerinde kaydedilen <i>Amphora ovalis</i> ve <i>Synedra ulna</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	21
Şekil4.9. Birinci istasyonda <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin gövdesi üzerinde kaydedilen <i>Rhopalodia gibba</i> ve <i>Cymbella affinis</i> 'in nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	22
Şekil4.10. Birinci istasyonda <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin yaprakları üzerinde kaydedilen <i>Cymbella affinis</i> ve <i>Epithemia turgida</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	23
Şekil4.11. Birinci istasyonda <i>Ranunculus rinoii</i> 'nin yaprakları üzerinde kaydedilen <i>Amphora ovalis</i> ve <i>Rhopalodia gibba</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	24
Şekil4.12. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in gövdesi üzerinde kaydedilen <i>Synedra ulna</i> ve <i>Rhopalodia gibba</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	28
Şekil4.13. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in gövdesi üzerinde kaydedilen <i>Amphora ovalis</i> ve <i>Navicula cryptopcephala</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	29
Şekil4.14. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in yaprakları üzerinde kaydedilen <i>Cymbella affinis</i> ve <i>Amphora ovalis</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	30
Şekil4.15. İkinci istasyonda <i>Ranunculus aquatilis</i> 'in yaprakları üzerinde kaydedilen <i>Rhopalodia gibba</i> ve <i>Synedra ulna</i> 'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri	31

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Birinci istasyonda kaydedilen algler ve bulunuş özellikleri	17
Tablo 4.2. İkinci istasyonda kaydedilen algler ve bulunuş özellikleri	25

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HAZAR GÖLÜ (ELAZIĞ) ÇEVRESİNDE BULUNAN GÖLETLERDEKİ *RANUNCULUS* SPP. BİTKİLERİ ÜZERİNDEKİ EPİFİTİK ALGLER VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

Bedia PALAOĞLU

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı

2008, Sayfa:VI+41

Bu çalışmada Hazar Gölü çevresinde bulunan iki farklı göletteki *Ranunculus rinoii* ile *Ranunculus aquatilis* bitkileri üzerindeki epifitik algler eylül 2006 ve ağustos, 2007 tarihleri arasında araştırılmıştır.

Bu araştırma süresince Cyanophyta'ya ait 7, Chlorophyta'ya ait 14 Euglenophyta'ya ait 1, Chrysophyta'ya ait 1, Dinophyta'ya ait 2, Bacillariophyta'ya ait 44 olmak üzere toplam 69 takson belirlenmiştir.

Diyatomeler (Bacillariophyta) gerek takson sayısı gerekse pelajik ve epifitik flora içerisindeki ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından her iki göletin en önemli algleri olmuştur. Pelajik bölgedeki takson sayısı, epifitik flor a içerisindeki takson sayısından fazla olmuştur. Bazı kimyasal ve biyolojik verilere bağlı olarak her iki göletin epifitik florası değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Epifitik alg, *Ranunculus* sp., Pelajik, Hazar Gölü, Gölet.

ABSTRACT

Masters Thesis

EPIPHYTIC ALGAE OCCURRING ON *RANUNCULUS* SPP. İN THE PONDS NEAR LAKE HAZAR AND THEIRSEASONAL VARIATIONS

Bedia PALAOĞLU

Fırat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Basic Aquatic Sciences

2008, Sayfa: VI+41

In this study, algae occurring as pelagic and epiphytic forms and their seasonal variations were investigated in two ponds near Sivrice Town for a period of a year (between September 2006 and August 2007). *Ranunculus rinoii* and *Ranunculus aquatilis* were the host macrophytes in the ponds for epiphytic algae. Diatoms were the most conspicuous algae with respect to number of species and frequency of occurrence in both ponds.

A total of 69 taxa belonging to Bacillariophyta (44), Chlorophyta (14), Cyanophyta (7), Euglenophyta (1), Chrysophyta (1) and Dinophyta (2) were recorded during the study.

Number of taxa for pelagic algae were more than that recorded for epiphytic algae. Changes in epiphytic algal community were discussed in relation to some chemical variables.

Key words: Epiphytic algae, *Ranunculus* sp., Pelagic, Hazar Lake, Pond.

1.GİRİŞ

Dünyadaki yaşamın temel kaynağı sudur. Besin zincirinin ilk halkasını oluşturan alglerin sayı ve çeşitleri sucul ortamdaki balık dahil tüm canlıları etkilemektedir. 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 çeşitleri çevre şartlarına bağlı olarak sürekli değişim gösterebilmektedir (Palmer, 1980). Doğal göllerde yayılış gösteren epifitik, epilitik ve epipelik alglerin varlığını belirlemek ve bunlardan azami ölçüde faydalanabilmek gerekmektedir. Özellikle Türkiye’ de etkin olarak faydalanılamayan ve önemli bir kaynağı oluşturan su ürünlerinden daha verimli bir şekilde yararlanmak ülke ekonomisi açısından büyük faydalar sağlayacaktır. Yüzey su kaynaklarının primer üreticileri konumunda olan fitoplankton ve fitobentozun en önemli üyeleri olan algler fotosentez yolu ile sentezledikleri organik maddeler ile suların biyolojik verimliliğinde önemli rol oynarlar. Ayrıca, farklı alg türlerinin farklı su kalitelerine ve suyun kalitesinde ortaya çıkan değişimlere karşı gösterdikleri adaptasyon dereceleri de alg ekolojisinde oldukça önemlidir. Gerçekten, farklı alg türlerinin su kalitesi itibariyle birbirinden farklı sularda tür çeşitlerinde ve türlere ait populasyon yoğunluklarında göstermiş olduğu değişiklikler ekolojistler tarafından su kalitesinin biyolojik yolla belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çünkü alglerden; tıpta, biyoteknolojide, kozmetik, besin ve gübre sanayilerinde, tek hücre proteininin elde edilmesinde ve su kirliliğinin belirlenmesi gibi daha birçok alanda faydalanılmaktadır.

Algler suların biyolojik verimliliklerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptirler. Bunun için su ortamındaki besin zincirinde ilk halkayı oluşturan alglerin kompozisyonu, yoğunluğu, mevsimsel değişimleri ile bu değişimi etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörler gibi ekolojik şartların da bilinmesi gereklidir.

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 yanı sıra, sucul bitkiler birçok omurgasız hayvan için sığınak oluştururlar. Birçok omurgalı türü de sucul bitkileri, beslenme, yumurtalarını saklama amaçlı kullanır. Sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunun artmasını sağlarlar. Ayrıca makrofitler sudaki marl (çöken CaCO_3 ve MgCO_3) oluşumuna da katkı sağlar (URL 1).

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 biçimde yönlendirilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları ise su içerisindeki makrofitlerle ilgili olmasına rağmen sayıca henüz yetersiz düzeydedir.

Bu tez çalışmasında, Hazar Gölü çevresinde bulunan iki farklı göletteki *Ranunculus rinoii* ve *R. aquatilis* makrofitleri üzerindeki epifitik algler araştırılarak suların biyolojik dengesine katkı sağlanması ve alg kompozisyonunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Ülkemizde alg florasının ortaya konulmasına yönelik çalışmalar 1970’li yıllarda başlatılmıştır.

Doğal göller ile ilgili yapılan çalışmalarda;

Cirik ve (Altındağ), (1982, 1983, 1984), Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonunun fitocoğrafik yayılımını incelemişlerdir. Araştırma süresince tespit edilen Cyanophyta, Euglenophyta ve Chlorophyta diviziyolarına ait her bir kısmı ayrı olarak ele alıp yayınlamışlardır. Sonuç olarak, üç ayrı araştırmada bulunan türlerin genel anlamda kozmopolitik kökenli olduklarını belirtmişlerdir.

Aykulu ve diğ. (1983), Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışını inceledikleri çalışmada Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyolarına ait toplam 99 tür tespit etmişlerdir. Bu alglerin ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından üç gölde de farklılık gösterdiğini belirterek, mevcut türlerin ötrofik karakter gösteren suları tercih ettiğini ifade etmişlerdir.

Altuner (1984), Tortum Gölü’nde tek istasyondan aldığı örneklerle gölün fitoplankton yoğunluğunun sonbaharda diğer mevsimlere oranla fazla olmasına rağmen, fitoplankton üyelerinin maksimumlarını yaz ortalarına doğru yakaladıklarını ifade etmiştir.

Obalı (1984), fitoplanktonu oluşturan alg gruplarının mevsimsel değişimini incelediği çalışmada Mogan Gölü’nün, klorofil-*a* miktarını da belirlemiştir. Ayrıca, göl fitoplanktonunun yüzeyden derine doğru yayılımında kompozisyon ve bolluk bakımından önemli bir değişiklik göstermediğini ifade etmiş; çalışma boyunca tespit edilen Bacillariophyta üyelerinin yaz ve sonbahar, Chlorophyta ve Cyanophyta üyelerinin yaz aylarında zengin populasyonlar oluşturduğunu belirtmiştir.

Ünal (1984), suni olarak zenginleştirilmiş Beytepe ve Alap Gölet’leri fitoplanktonunun mevsimsel değişimini incelemiştir. Her iki gölette de sentrik formların baskın olduğu Bacillariophyta üyelerinin yanı sıra, Chlorophyta, Cryptophyta ve Dinophyta üyelerinin de fitoplankton içerisinde önemli olduğuna dikkat çekmiştir.

Cirik ve Cirik (1989), Gölcük’ün planktonik alg florasını incelemişler ve bu çalışmada çeşitli alg divizyolarına ait 48 takson belirlemişlerdir. Gölün ötrofik karakterinden dolayı

Chlorococcales (Chlorophyta) ve Centrales (Bacillariophyta) üyelerinin gölde zayıf populasyonlar oluşturdıkları sonucuna varmışlardır.

Temel (1992), Sapanca Gölü fitoplankton topluluğunu oluşturan 138 takson Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Pyrrophyta divizyonlarına ait olduğunu ve bunlardan Bacillariophyta grubu alglerin diğerlerine oranla her mevsim daha hakim olduğunu ortaya koymuştur.

Elmacı ve Obalı (1992), Kırşehir-Seyfe Gölü'nün bentik alg florasını incelemiş ve mevcut florada Bacillariophyta üyelerinin tür çeşitliliği ve hücre sayısı bakımından dominant olduğunu ortaya koymuşlardır.

Gönülol ve Çomak (1992), Bafra Balık Gölleri'nde yaptıkları çalışmada, gölün planktonik alglerini incelemişler ve bu incelemeler sonucunda Cyanophyta üyelerine ait teşhis anahtarını da vererek toplam 38 alg türünün varlığını rapor etmişlerdir.

Şahin (1998), Uzungöl'ün bentik alg komünitelerinin kompozisyonu ve epipelik alglerin mevsimsel değişimini Nisan 1991-Mart 1993 tarihleri arasında incelemiş ve Bacillariophyta'nın bentik alg toplulukları içerisinde dominant alg grubu olduğunu ortaya koymuştur.

Elazığ ili yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili olarak yürütülen çalışmalar 1980 yıllarından sonra başlatılmış olup, son zamanlarda giderek yaygınlaşmıştır.

Keban Baraj Gölü'nün fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde yapılan çalışmalar çok azdır. Baraj Gölü ile ilgili olarak ilk çalışma DSİ (1983) tarafından yapılmış olup, bu çalışmada gölün limnolojik verileri çıkarılmış ve biyolojik açıdan bir takım incelemeler yapılmış ve bu incelemelerde planktonik ve bentik algler cins seviyesinde verilmiştir.

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

Bir başka çalışma da (Çetin, 1993), Keban Baraj Gölü'nün İçme ve Keban Bölgelerinde yayılım gösteren planktonik algleri ve mevsimsel değişimleri Ocak 1991-Aralık 1992 tarihleri arasında incelenmiştir.

Akbay (1993), Keban Baraj Gölü'nde yaptığı algolojik çalışmada ise gölün ova kısmında gelişen fitoplanktonun horizontal ve vertikal dağılımını incelemiştir.

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 ventricosa* ve *Navicula cryptocephala*'nın ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından en dikkat çekici türler olduğunu ifade etmiştir.

Algler ile ilgili çalışmalar genellikle göllerde ve akarsularda yapılmış, buna karşın göletlerle ilgili çalışmalar sınırlı sayıda olmuştur.

Gürbüz ve Altuner (2000), Palandöken (Tekederesi) Göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma adlı çalışmada, fitoplankton topluluğunda 99 takson tespit etmişler ve bunlardan Bacillariophyta % 79, Chlorophyta % 10, Cyanophyta % 6 ve Euglenophyta'nın %5 oranında fitoplanktona iştirak ettiklerini belirtmişlerdir. Fitoplankton topluluğu, genellikle ilkbahar ve sonbahar başlangıcında artış göstermiş, yaz ayları ve sonbahar sonlarında ise azalmıştır. Fitoplankton gelişmesinde fiziksel faktörler daha etkili olmuştur.

Gürbüz (2000), Palandöken Göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma adlı çalışmada, bentik alglere ait toplam 160 takson kaydetmiş ve bunlardan Bacillariophyta'nın dominant organizmalar olduğunu ortaya koymuştur.

Şen ve diğ. (2001), Tadım Göleti (Elazığ) diyatomeleri ve yıl içinde ki dağılımları adlı çalışmada, diyatomelere ait toplam 29 takson kaydetmişlerdir. Diyatomeler, gölette bentik ve pelajik topluluklar oluşturmuşlardır. Bentik diyatome topluluğu içerisinde, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula phyllepta*, *N. pupula*, *Cocconeis placentula* ve *C. placentula* var. *euglypta*, pelajik topluluk içerisinde ise; *Cyclotella kützingiana*, *C. stelligera*, *Synedra ulna*, *S. acus* ve

Melosira granulata ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından en önemli diyatomeler olduklarını ve diyatomelerin birey sayılarının ilkbahar ve sonbaharda daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Gürbüz ve diğ. (2002), Porsuk Göleti (Erzurum) fitoplanktonu üzerine bir araştırma adlı çalışmada, Porsuk Göleti'nin (Erzurum) fitoplankton yoğunluğu ve mevsimsel değişimini vertikal olarak yüzey; 5m ve 10m derinliklerden alınan örneklerde incelemişlerdir. Fitoplankton topluluğuna ait 87 takson kaydetmişlerdir. Bunlardan Bacillariophyta % 81, Chlorophyta % 9, Cyanophyta % 6 ve Euglenophyta % 4 oranında topluluğa iştirak etmiştir. Fitoplankton topluluğunun ilkbahar ve sonbahar başlangıcında artış gösterdiğini ve yaz aylarında ise azaldığını ifade etmişlerdir.

Yukarıdaki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere yapılan bu algolojik çalışmalarda epifitik algler ihmal edilmiş ya da fazla yer verilmemiştir. Ülkemizde ve yurt dışında yapılan epifitik alg çalışmaları da henüz yeni olup sayıca yetersizdir.

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

Marker ve Collett (1997), Great Ouse Nehrindeki epifitik alg çalışmalarında dominant diyatome olarak *Cocconeis placentula*' yı kaydetmişlerdir.

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

Akköz ve Obalı (2000)'nın Beşgöz Gölü epifitik ve epipelik alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri adlı çalışmada toplam 89 takson tespit edilmiş ve araştırma süresince dominant organizma grubunun diyatomeler olduğu ortaya konmuştur.

Dere ve Sivacı (2001), Kızılırmak' ın, Sivas' ın giriş ve çıkışından alınan istasyonlarındaki araştırmalarında epipelik ve epifitik alglerinin yanı sıra epifitik algler e de yer vermişlerdir.

Yüce ve Ertan (2001)'nın Kovada Gölü Epifitik Algleri (Isparta -Türkiye) adlı çalışmada Bacillariophyta' ya ait 34, Chlorophyta' ya ait 2 ve Cyanophyta' 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 araştırma süresince 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. Bu çalışmada epifitik algler arasında en bol olarak çıkan türler ise *Oscillatoria granulata*, *Oscillatoria princeps*, *Aphanothece 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.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Alanı

Hazar Gölü, deniz seviyesinden 1249 m yükseklikte, 38° 28' 04''N enlem ve 39° 17' 32'' E boylamında olup, Elazığ il merkezine 22 km uzaklıktadır. Araştırmanın yapıldığı göletler, Hazar Gölü çevresindeki Suluçayır Düzü'nde olup, birbirlerine 200 m mesafede ve çapraz konumdadırlar (Şekil 3.1). Bu göletler çevrede bulunan tuğla kiremit fabrikaları tarafından, tuğla yapımında kullanmak amacı ile toprakların alınması sonucu açılan çukurluklarda oluşmuştur. Kıyısı geniş bitki örtüsüyle kaplı olan bu göletler özellikle balıklar için uygun bir beslenme ve üreme alanı oluşturabilmektedir.

Bu araştırma için seçilen birinci istasyon girişteki ilk göletten, ikinci istasyon ise ikinci göletten seçilmiştir (Şekil 3.1).

3.2. Numune Alımı

Araştırma süresince gölet suyunda yüzey su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH ve çözünmüş oksijen parametrelerinin ölçümü portatif su kalite ölçüm cihazları ile arazide ölçülmüştür. Toplam sertlik, organik madde ve tuzluluk tayinleri laboratuvarda titrimetrik metotla tespit edilmiştir.

Arazide ölçümü yapılmayan parametreler için 2,5 L'lik plastik şişeler kullanılmıştır. Şişeler göletin suyuyla birkaç kez çalkalandıktan sonra su numuneleri alınmıştır. Su numunesi alındıktan sonra şişelerin üzerine numunenin alındığı tarih, saat ve istasyon numarasının yazıldığı bir etiket yapıştırılmıştır.

Su numunesi alma işlemine eylül (2006) ayında başlanmış ve aylık periyotlarla 12 aylık süre tamamlanacak şekilde ağustos (2007) ayına kadar devam edilmiştir. Bunun yanısıra makrofitler gölette ilkbahar sonunda çıkmaya başlamış ve sonbahar sonuna doğru ortadan kaybolmuştur. Göletlerde kış mevsimi süresince makrofitlere rastlanılmamıştır. Dolayısıyla makrofitler araştırmanın başlandığı eylül ayında toplanmış ekim ayından sonra kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında makrofite rastlanılmamıştır. Mayıs ayında tekrar çıkmaya başlayan makrofitler ağustos ayı da dahil olmak üzere bir yıllık çalışma süresince toplam 6 ay incelemeye alınabilmiştir. Makrofitlerin gövde ve yaprak gibi vejetatif organları üzerindeki epifitik algler yalnızca eylül-ekim 2006 ve mayıs-ağustos 2007 aylarında değerlendirmeye alınabilmiştir.

3.2.1. Numunelere uygulanan koruma ve saklama önlemleri

Arazide ölçümü ve analizi yapılamayan parametreler için, numuneler laboratuvara getirildikten sonra analizlere hemen başlanılamamışsa, gerekli koruma ve saklama önlemleri alınmıştır. Bu önlemler şunlardır:

Organik madde analizi için yeterli miktarda numune plastik şişelere alınarak 4 °C’de buzdolabında ve karanlıkta saklanmıştır.

3.3.Ölçümler ve Analizler

Belirli periyotlarla (ayda bir) su örnekleri alınmış ve bazı fiziksel ve kimyasal ölçümler yapılmıştır.

Elektiriksel iletkenlik ve pH taşınabilir Hanna HI 9812 Ph/EC/TDS metre; çözünmüş oksijen ve sıcaklık ise taşınabilir Lutron DO/5511 dijital oksijen metre kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

Kimyasal analizler Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Kalitesi Laboratuvarı’nda yapılmıştır. Sertlik; titrimetrik metot ile tayin edilmiştir. Eriochrome Black T indikatörü eklenen su, yaklaşık pH’ı 10 değerinde olan standart EDTA s olüsyonu ile şarap kırmızısı renkten mavi renge kadar titre edilmiş ve harcanan standart EDTA miktarı kaydedilerek suyun sertliği °FS cinsinden hesaplanmıştır (APHA, 1985).

Organik madde; Permanganat titrasyonu ile tayin edilmiştir. Tüketilen standart potasyum permanganat miktarı oksalik asitle belirlendikten sonra organik maddenin oksidasyonu için harcanan oksijen miktarı hesaplanmıştır (APHA, 1985).

Tuzluluk; Argentometrik titrasyon metodu ile tayin edilmiştir. Suya potasyum kromat indikatörü eklenerek sarı renkten dönüm noktası olan kiremit kırm ızısı renge kadar standart gümüş nitrat ile titrimetrik olarak tayin edilmiş ve sonuçlar “ % ” olarak verilmiştir.

3.4. Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi

Bu çalışma için, Hazar Gölü çevresindeki göletlerde bulunan su örnekleri eylül 2006-ağustos 2007, makrofit örnekleri ise eylül-ekim 2006 ile mayıs-ağustos 2007 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Makrofitler su içinden en az sarsılacak şekilde çıkartılarak, steril naylon poşetler içerisine konulmuştur. Epifitik alg örnekleri makrofitlerin gövde ve yaprakları üzerinden sıyırma ve saf su ile yıkama yapmak suretiyle ayrı ayrı alınmıştır. Göletler içindeki pelajik alglerin kalitatif olarak incelenmesi için plankton ağı kullanılırken, kantitatif çalışmalar için belirli hacimli su şişesi kullanılmıştır (Round, 1953).

Kalitatif fitoplankton örnekleri plankton ağı yardımıyla alınmıştır. Kullanılan plankton ağının göze açıklığı 55µm, ağız açıklığı 25 cm ve ağın uzunluğu 50 cm’ dir. Plankton ağıyla

alınan örnekler, fitoplanktonik organizmaların teşhisinde ve diyatome örneklerinin sürekli preparatlarının hazırlanmasında kullanılmıştır. Fitoplankton türlerinin yoğunluğunun ortaya çıkarılması amacıyla kantitatif örnekler için önceden steril edilmiş ağız geniş, kapaklı cam kavanozlar kullanılmıştır.

Birim hacim su içindeki plankter sayısı çok düşük olduğundan ve genellikle plankterlere rastlanılmadığından su numunesi santrifuj yöntemi ile yoğunlaştırılmıştır. Fakat, yoğunlaştırılmasına rağmen kantitatif açıdan uygun verilere ulaşamadığından dolayı planktonik alglerin sayıları da bentik alglerde olduğu gibi nispi yoğunluk sisteminde mine göre % olarak verilmiştir.

Diyatomeler dışındaki alglerin teşhisleri için geçici preparatlar hazırlanırken, diyatome örnekleri için sürekli preparatlar hazırlanmıştır.

3.4.1. Diyatome örnekleri için sürekli preparatların hazırlanması

Diyatomelerin teşhislerinin tam olarak yapılabilmesi ve daha uzun süreli incelenebilmeleri için epifitik ve pelajik örneklerden sürekli preparatlar hazırlanmıştır. Bu amaçla belli hacimde alınan (10 ml) numuneler 5 ml HNO_3 + 5 ml H_2SO_4 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 bulunduran 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.

Araştırmanın yapıldığı gölet suyunda tespit edilen diyatomelerin tür teşhisleri için başlıca Bourrelly (1968, 1972), Geitler (1925), Hustedt (1932), Prescott (1961), Round (1973), Germain (1981), Grimes ve Rushforth (1982), Patrick ve Reimer (1966, 1975)'den faydalanılmıştır. Diyatomelerin dışındaki alglerin teşhisleri için ise Smith (1950), Prescott (1951) ve Desikachary (1959) kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

4.1.1. Su Sıcaklığı

Araştırma süresince göletlerde belirlenen istasyonlarda ölçülen sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 4.1’ de verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı birinci istasyon olarak belirlenen ilk gölette, en düşük su sıcaklığı (4,1°C) şubat, en yüksek su sıcaklığı ağustos (27,9°C), araştırmanın yapıldığı ikinci istasyon olarak belirlenen ikinci gölette, en düşük su sıcaklığı (3,1°C) şubat, en yüksek su sıcaklığı (29,0°C) ağustos ayında ölçüldü.

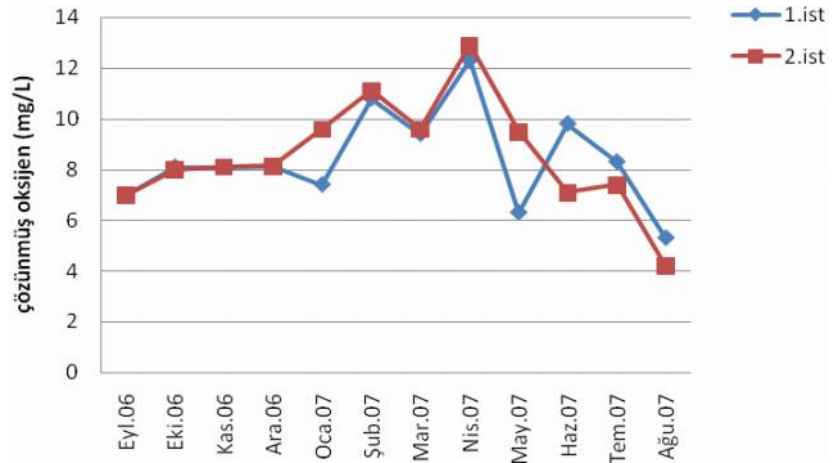


Şekil 4.1. Birinci ve ikinci istasyonlardaki su sıcaklık (°C) değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi.

4.1.2. Çözünmüş Oksijen

Araştırma süresince göletler üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 4.2’de verilmiştir.

Birinci istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (5,3mg/L) ağustos, en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (12,3mg/L) ise nisan ayında ölçüldü. İkinci istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (4,2mg/L) ağustos ve en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (12,9mg/L) nisan ayında ölçüldü.



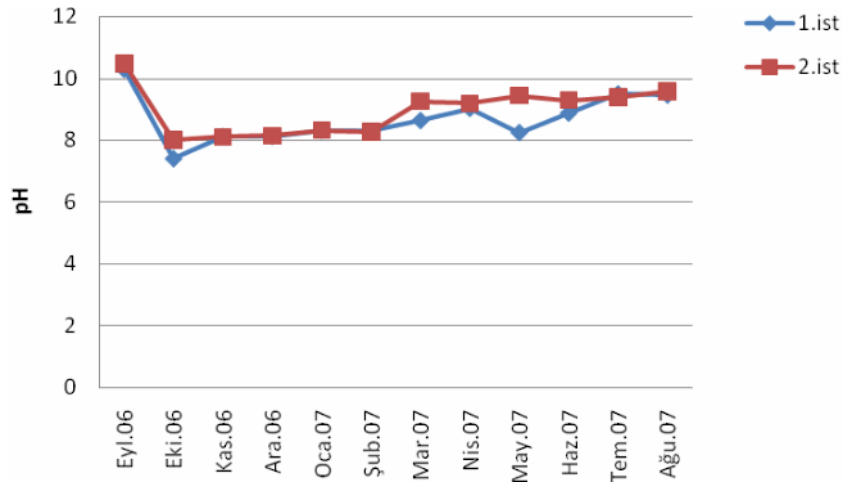
Şekil 4.2. Birinci ve ikinci istasyonlardaki çözünmüş oksijen (mg/L) konsantrasyonlarının istasyonlara ve aylara göre değişimi.

4.1.3. pH

Araştırma süresine göletlerin üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen pH değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 4.3’ de verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı birinci istasyonda, en düşük pH (7,4) ekim, en yüksek pH (10,28) ise eylül ayında ölçüldü.

Araştırma yapılan ikinci göletin üzerinde beliren ikinci istasyonda da, en düşük pH (8,0) ekim ve en yüksek pH (10,49) eylül ayında ölçüldü (Şekil 4.3).



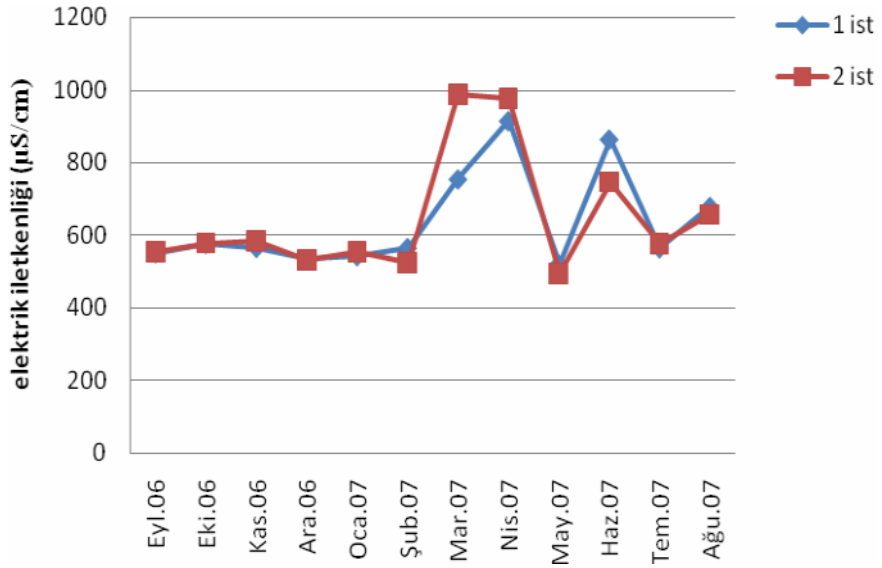
Şekil 4.3. Birinci ve ikinci istasyonlardaki pH değerlerinin aylara ve istasyonlara göre değişimi.

4.1.4. Elektriksel İletkenlik

Araştırma süresince göletler üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen elektriksel iletkenlik değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 4.4’de verilmiştir.

Araştırma yapılan birinci gölet üzerinde belirlenen birinci istasyonda en düşük elektriksel iletkenlik (533 $\mu\text{S}/\text{cm}$) aralık, en yüksek elektriksel iletkenlik (915 $\mu\text{S}/\text{cm}$) nisan ayında ölçüldü.

İkinci gölet üzerinde belirlenen ikinci istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik (494 $\mu\text{S}/\text{cm}$) mayıs, en yüksek elektriksel iletkenlik (987 $\mu\text{S}/\text{cm}$) mart ayında ölçüldü (Şekil 4.4).



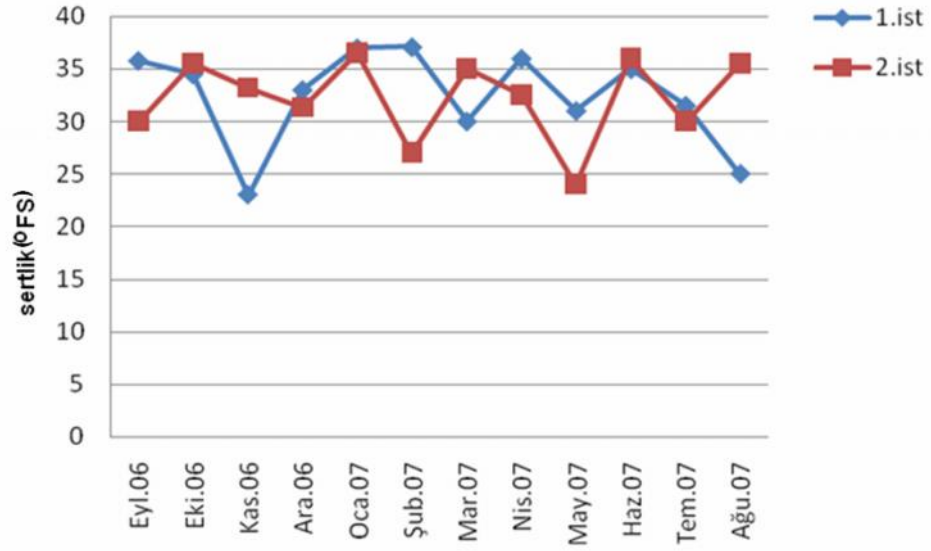
Şekil 4.4. Birinci ve ikinci istasyonlardaki elektriksel iletkenlik değerlerinin ($\mu\text{S}/\text{cm}$) aylara ve istasyonlara göre değişimi.

4.1.5. Sertlik

Araştırma süresince göletler üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen sertlik konsantrasyonlarının aylara göre değişimi Şekil 4.5’de verilmiştir.

Çalışma süresince birinci istasyonda en düşük sertlik konsantrasyonu (23°Fs) kasım, en yüksek sertlik konsantrasyonu (37,1°Fs) şubat ayında ölçüldü.

İkinci gölet üzerinde belirlenen ikinci istasyonda, en düşük sertlik konsantrasyonu (24°Fs) mayıs, en yüksek sertlik konsantrasyonu (36,5°Fs) ocak ayında ölçüldü (Şekil 4.5).



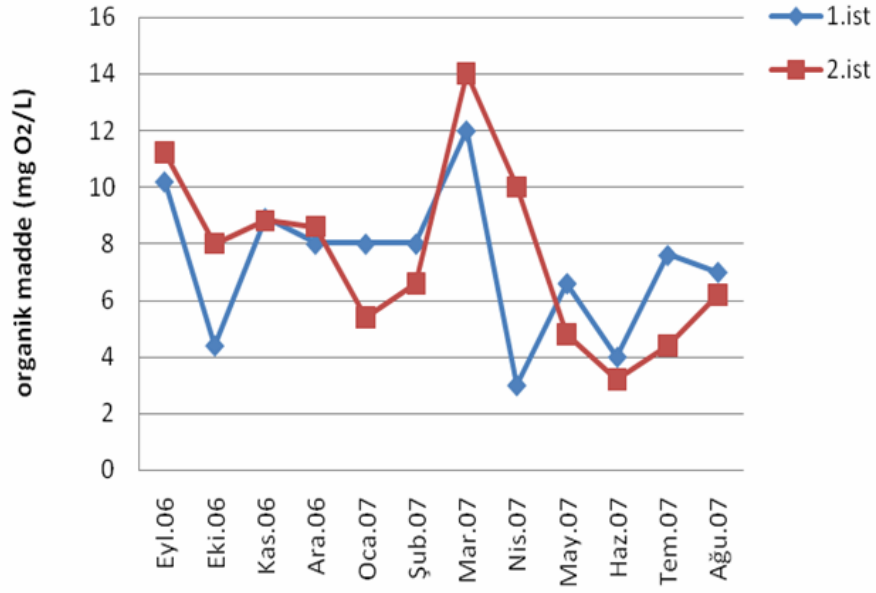
Şekil 4.5. Birinci ve ikinci istasyonlardaki sertlik ($^{\circ}\text{FS}$) konsantrasyonlarının aylara ve istasyonlara göre değişimi.

4.1.6. Organik Madde

Araştırma süresince göletler üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen organik madde konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 4.6'da verilmiştir.

Araştırma yapılan birinci gölet üzerinde belirlenen birinci istasyonda, en düşük organik madde konsantrasyonu ($3,00 \text{ mgO}_2/\text{L}$) nisan, en yüksek organik madde konsantrasyonu ($10,2 \text{ mgO}_2/\text{L}$) eylül ayında ölçüldü.

Araştırma yapılan ikinci göletin üzerinde belirlenen ikinci istasyonda, en düşük organik madde konsantrasyonu ($3,2 \text{ mgO}_2/\text{L}$) haziran, en yüksek organik madde konsantrasyonu ($11,2 \text{ mgO}_2/\text{L}$) eylül ayında ölçüldü (Şekil 4.6).



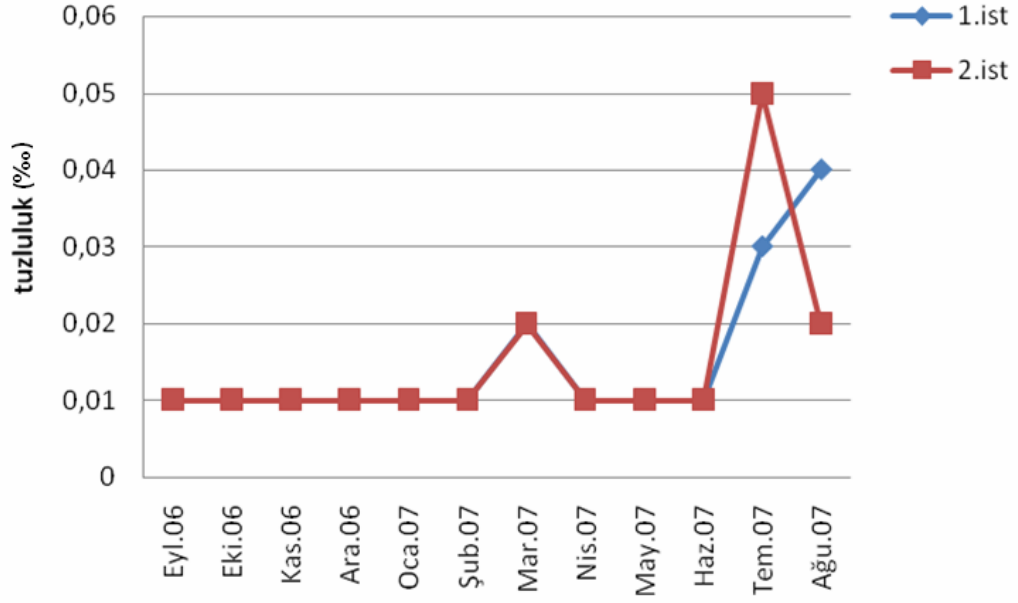
Şekil 4.6. Birinci ve ikinci istasyonlardaki organik madde konsantrasyonlarının (mg O₂/L) aylara ve istasyonlara göre değişimi.

4.1.7. Tuzluluk

Araştırma süresince göletler üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen tuzluluk konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 4.7’de verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı birinci istasyonda tuzluluk ağustos ayı (‰ 0.4) hariç, diğer aylarda ‰ 0.1 olarak ölçülmüştür.

İkinci gölet üzerinde belirlenen ikinci istasyonda tuzluluk, temmuz ayı (‰ 0.5) hariç diğer aylarda ‰ 0.1 olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Birinci ve ikinci istasyonlardaki tuzluluk konsantrasyonlarının (‰) aylara ve istasyonlara göre değişimi.

4.2. Birinci İstasyon Alg Florası

Hazar Gölü çevresinde birinci istasyon olarak gösterilen ilk göletin pelajik bölgesin de Cyanophyta (7 takson), Chlorophyta (14 takson), Euglenophyta (2 takson), Chrysophyta (1 takson), Dinophyta (2 takson) ve Bacillariophyta (44 takson)' ya ait toplam 70 takson kaydedilmiştir (Tablo 1). Gölet suyunda değişik alg gruplarına rastlanılmasına rağmen göletten toplanan *Ranunculus rinoii*'nin üzerindeki epifitik algler tamamen diatomelerden ibaret olmuştur. Birinci istasyonda araştırma süresince kaydedilen alg toplulukları ve bu topluluklara ait türler Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. Birinci istasyonda kaydedilen algler ve bulunuş özellikleri.

Taksonlar	Pelajik	<i>Ranunculus rinoii</i>	
		Gövde	Yaprak
CYANOPHYTA			
Oscillatoriales			
<i>Lyngbya</i> sp.	+	–	–
<i>Oscillatoria</i> sp.	+	–	–
<i>Spirulina</i> sp.	+	–	–
Nostocales			
<i>Nostoc</i> sp.	+	–	–

Tablo 4.2(devam)

<i>Calothrix</i> sp.	+	–	–
<i>Rivularia</i> sp.	+	–	–
<i>Anabaena</i> sp.	+	–	–
CHLOROPHYTA			
Chlorococcales			
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	+	–	–
<i>Pediastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Oocystis</i> sp.	+	–	–
<i>Selenastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Schroederia</i> sp.	+	–	–
<i>Coelastrum</i> sp.	+	–	–
Desmidiaceae			
<i>Cosmarium</i> sp.	+	–	–
<i>Closterium</i> sp.	+	–	–
Ulothrichales			
<i>Ulothrix</i> sp.	+	–	–
Zygnematales			
<i>Staurastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Spirogyra</i> sp.	+	–	–
<i>Mougeotia</i> sp.	+	–	–
Sphaeropleales			
<i>Quadrigula</i> sp.	+	–	–
EUGLENOPHYTA			
Euglenales			
<i>Euglena</i> sp.	+	–	–
<i>Trachelomonas</i> sp.	+	–	–
CHRYSTOPHYTA			
Ochromonadales			
<i>Dinobryon</i> sp.	+	–	–
DINOPHYTA			
Peridinales			
<i>Peridinium</i> sp.	+	–	–
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	–	–
BACILLARIOPHYTA			
Centrales			
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocksek	+	+	+

Tablo 4.2(devam)

Pennales			
<i>Achnanthes affinis</i> Grun.	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F.Müller) Hendey	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	–	–
<i>Cymatopleura gracilis</i> Grun.	+	–	–
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> (Ag.) Cleve	+	+	–
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cleve	+	–	+
<i>Cymbella hungarica</i> Grun.	+	–	–
<i>Cymbella ovalis</i> Breb.	+	+	–
<i>Cymbella turgida</i> (Gregory) Cleve	+	+	–
<i>Diatoma elongatum</i> Lyngb.	+	+	–
<i>Epithemia argus</i> Ehr.	+	+	–
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.	+	+	+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.	+	+	+
<i>Fragilaria bicapitata</i> Mayer.	+	–	–
<i>Fragilaria capitata</i> Ehr.	+	–	–
<i>Fragilaria intermedia</i> Grun.	+	–	–
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	–	+
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	+	–	–
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	+	+	–
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	–	–
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	–	+
<i>Navicula phyllepta</i> Kütz.	+	+	+
<i>Navicula salinarum</i> Kütz.	+	+	
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertolot	+	–	–
<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow.	+	+	+
<i>Nitzschia intermedia</i> Grun.	+	–	–
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz) W.Smith	+	+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Smith	+	–	–
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.)W. Smith	+	–	–
<i>Nitzschia sigmoidea</i> Ehr.	+	+	–
<i>Pinnularia leptosoma</i> (Grunow) Cleve	+	–	+
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	+	–	–

Tablo 4.2(devam)

<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Kütz.	+	+	+
<i>Rhopalodia gibberula</i> Ehr.	+	–	–
<i>Surirella ovalis</i> Breb.	+	+	–
<i>Surirella ovata</i> Kütz.	+	+	–
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+	–	+
<i>Synedra tabulata</i> (Ag) Kütz.	+	–	–
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.)Ehr.	+	+	+

4.2.1. Birinci istasyondaki epifitik diyatomeleler ve mevsimsel değışimleri

Birinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde araştırma süresince kaydedilen algler yalnızca Bacillariophyta üyeleri olmuştur. Bu istasyonda Bacillariophyta’ ya ait *Cyclotella* (1 takson), *Achnanthes* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cymbella* (7 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymatopleura* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Epithemia* (3 takson), *Fragilaria* (3 takson), *Gomphonema* (3 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Nitzschia* (7 takson), *Navicula* (4 takson), *Pinnularia* (2 takson), *Rhopalodia* (2 takson), *Synedra* (3 takson) ve *Surirella* (2 takson)]’ ya ait toplam 44 takson kaydedilmiştir.

Diyatomelerin *Ranunculus rinoii*’nin hem gövde hem de yaprakları üzerinde epifitik flora oluşturdıkları gözlenmiştir.

Birinci istasyondan toplanan *R. rinoii*’nin vegetatif organları üzerinde gelişen epifitik alglerin mevsimsel değışimleri ayrı grafiklerde (Şekil 4.8- 4.11) gösterilmiştir.

4.2.1.1. Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii* bitkisinin gövdesi üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değışimleri

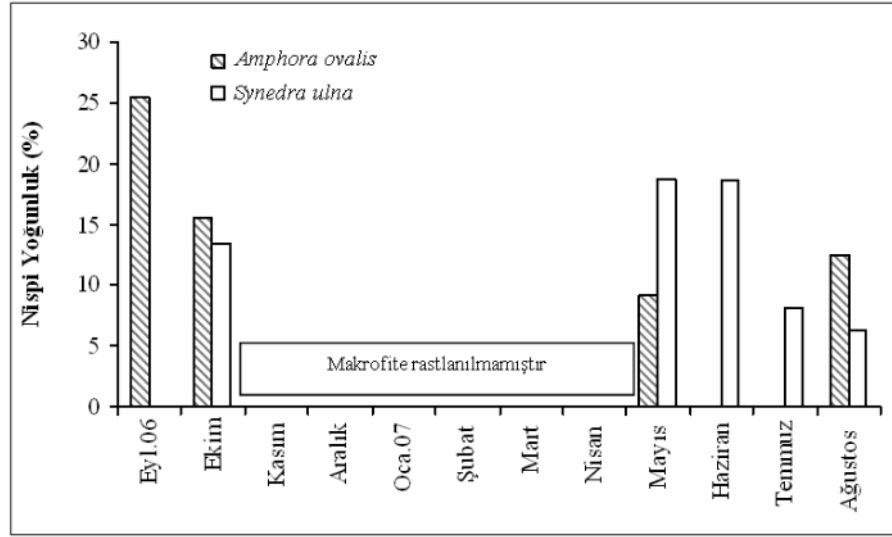
Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii*’nin gövdeleri üzerinde *Amphora* (1 takson), *Achnanthes* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cyclotella* (1 takson), *Cymbella* (5 takson), *Diatoma* (1 takson), *Epithemia* (3 takson), *Gomphonema* (1 takson), *Nitzschia* (4 takson), *Navicula* (2 takson), *Rhopalodia* (1 takson), *Synedra* (1 takson) ve *Surirella* (2 takson)’ ya ait toplam 24 takson kaydedilmiştir.

R. rinoii’ nin gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından *Amphora ovalis* ve *Synedra ulna* önemli diyatomeleler olmuşlardır .

Bu diyatomelelerin nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değışiklikler Şekil 4.8’de verilmiştir.

Bu istasyonun epifitik alg florası içerisinde nispi yoğunluk bakımından fazla önemli olmamasına rağmen beş örnekte rastlanılmasıyla *Synedra ulna* dikkat çekici bir tür olmuştur. Bu türe ait en yüksek nispi yoğunluk (%18,75) Mayıs, en düşük nispi yoğunluk (%6,25) Ağustos ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.8). *S. ulna*'nın Haziran ve Mayıs aylarındaki nispi yoğunlukları birbirine yakın olmuştur. *R. rinoii*'nin gövdeleri üzerinde nispi yoğunluk ve ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan diğer bir tür *Amphora ovalis* olmuştur. Bu diyatomenin en yüksek nispi yoğunluğu (%25,42) Eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%9,09) Mayıs ayında kaydedilmiştir. *Amphora ovalis*'e Haziran ve Temmuz aylarının örneklerinde rastlanılmamıştır (Şekil 4.8).

Aynı makrofittin gövdeleri üzerinde sadece iki örnekte ortaya çıkan *Cyclotella ocellata*'nın Ekim ayı içerisinde ulaştığı nispi yoğunluk (%44,44) diğer diyatomeler arasındaki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur.



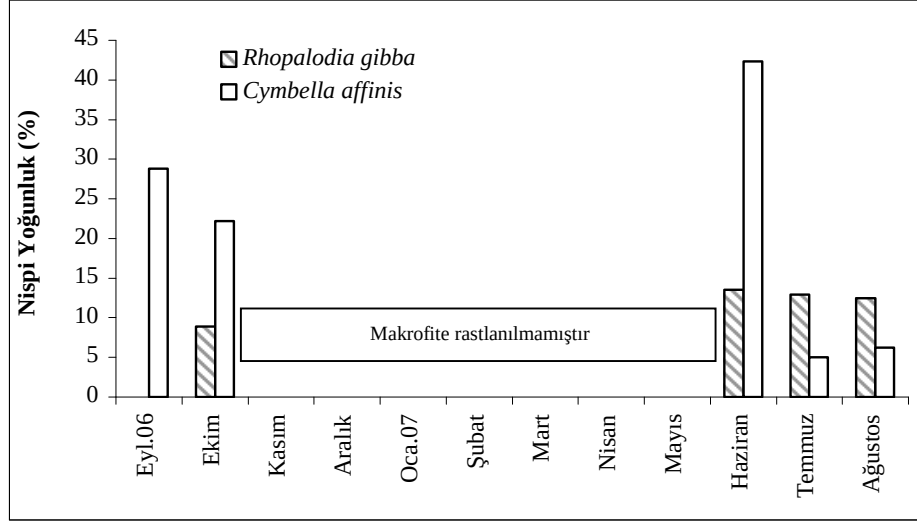
Şekil 4.8. Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii*'nin gövdesi üzerinde kaydedilen *Amphora ovalis* ve *Synedra ulna*'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

R. rinoii'nin gövdeleri üzerinde *Cymbella affinis* ve *Rhopalodia gibba*'nın nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler Şekil '4.9 da verilmiştir.

Birinci istasyonda *R. rinoii*'nin gövdeleri üzerinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer bir diyatome *Cymbella affinis* olmuştur. Bu türe Mayıs ayı örneklerinde rastlanmamıştır. *C. affinis*'in en yüksek nispi yoğunluğunun (%42,37) Haziran, en düşük nispi yoğunluğunun (%5) ise Haziran ayını takip eden Temmuz ayında kaydedilmesi dikkat çekici olmuştur. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunluğu %6,25- 28,81 arasında değişmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından aynı istasyonun epifitik alg florası içerisinde kayda değer bir tür *Rhopalodia gibba* olmuştur. Bu diyatomeye, mayıs ve eylül aylarında rastlanmamıştır. *Rhopalodia gibba* 'nın en yüksek nispi yoğunluğu (%13,55) haziran, en düşük nispi yoğunluğu ise (%8,88) ekim ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.9).

Aynı makrofitin gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomeler ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları itibarıyla fazla önemli olmamışlardır.



Şekil 4.9. Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii* 'nin gövdesi üzerinde kaydedilen *Rhopalodia gibba* ve *Cymbella affinis* 'in nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

4.2.1.2. Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii* 'nin yaprakları üzerinde kaydedilen epifitik algler ve mevsimsel değişimleri.

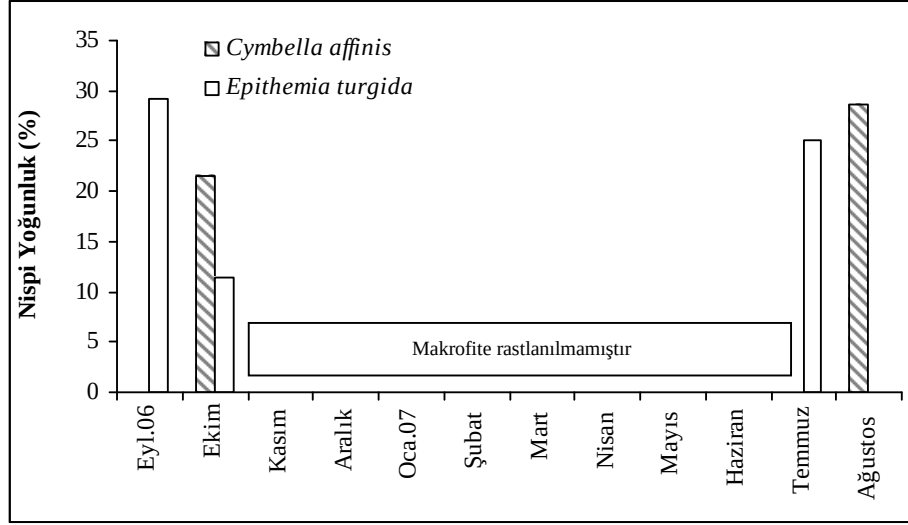
Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii* 'nin yaprakları üzerindeki epifitik alg florası *Amphora* (1 takson), *Achnanthes* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cyclotella* (1 takson), *Cymbella* (3 takson), *Epithemia* (2 takson), *Gomphonema* (1 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Navicula* (2 takson), *Rhopalodia* (1 takson), *Pinnularia* (1 takson) ve *Synedra* (2 takson) 'dan ibaret olmuştur.

Birinci istasyonun *R. rinoii* 'nin yaprakları üzerinde nispi yoğunluk bakımından diğer diyatomelere nazaran önemli sayılmasına rağmen *Cymbella affinis* 'e, yalnızca iki ayda rastlanmıştır. Bu türün en yüksek nispi yoğunluğu (%28,57) ağustos, en düşük nispi yoğunluğu (%21,51) ekim ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.10).

Nispi yoğunluk bakımından bu istasyonunun epifitik alg florası içerisinde önemli olan diğer bir tür *Epithemia turgida* olmuştur. Bu türe ait en yüksek nispi yoğunluk (%29,16) eylül,

en düşük nispi yoğunluk (%11,39) ise ekim ayında kaydedilmiştir. Bu diyatomeye yalnızca üç örnekte rastlanılmıştır. Bu diyatomenin temmuz ayındaki nispi yoğunluğu ise %25 olmuştur (Şekil 4.10).

R. rinoii'nin yapraklarında kaydedilen diğer diyatomeler ise nispi yoğunluklar ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından fazla önemli olmamışlardır.



Şekil 4.10. Birinci istasyonda *Ranunculus rionii* 'nin yaprakları üzerinde kaydedilen *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida*'nin nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

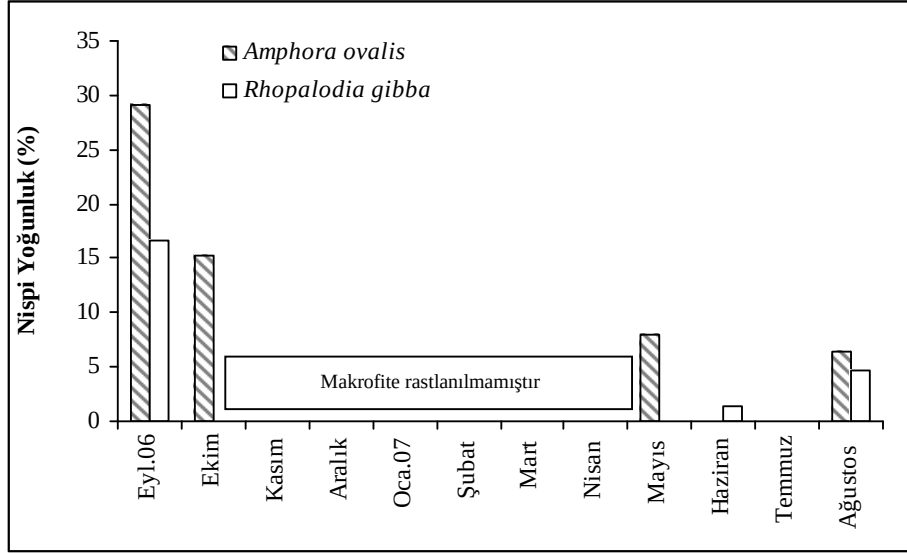
Birinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde *Amphora ovalis* ve *Rhopalodia gibba* 'nın nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler Şekil 4.11' de verilmiştir.

R. rinoii'nin yaprakları üzerinde dikkat çeken diğer bir tür *Amphora ovalis* olmuştur. Bu tür haziran ve temmuz aylarında rastlanılmamıştır. Bu türün en yüksek nispi yoğunluğu (%29,16) eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%6,34) ise ağustos ayında kaydedilmiştir. Bu diyatomenin ekim ayındaki nispi yoğunluğu %15 olurken, mayıs ayındaki nispi yoğunluğu ise %8 olmuştur (Şekil 4.11).

Birinci istasyonda ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluğu bakımından *R. rinoii*'nin yaprakları üzerinde dikkat çeken diğer bir tür *Rhopalodia gibba* olmuştur. Bu tür mayıs, temmuz ve ekim aylarında kaydedilmemiş olup, en yüksek nispi yoğunluğu (%16,66) eylül, en düşük nispi yoğunluğu ise (%1,31) haziran ayında bulunmuştur (Şekil 4.11).

Aynı makrofitin gövdesi üzerinde yalnızca bir örnekte (haziran) rastlanılan *Cymbella ventricosa* 'ya ait nispi yoğunluk ise (%90,02) tüm epifitik algler içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur (Şekil 4.11).

Bu makrofitin yaprakları üzerinde diğer diyatomelere ait nispi yoğunluklar ve ortaya çıkış sıklıkları kaydadeğer olmamıştır.



Şekil 4.11. Birinci istasyonda *Ranunculus rinoii*'nin yaprakları üzerinde kaydedilen *Amphora ovalis* ve *Rhopalodia gibba*'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

4.3. İkinci İstasyondaki Alg Florası

Hazar Gölü çevresinde ikinci istasyon olarak gösterilen ikinci göletin pelajik bölgesinde Cyanophyta (6 takson), Chlorophyta (10 takson), Euglenophyta (1 takson), Chrysophyta (1 takson), Dinophyta (2 takson) ve Bacillariophyta (41 takson)' ya ait toplam 61 takson kaydedilmiştir. İkinci istasyonun pelajik bölgesinde kaydedilen alg taksonları birinci istasyona göre daha düşük olmuştur. Bu istasyonda da değişik alg gruplarına rastlanılmasına rağmen göletten toplanan *Ranunculus aquatilis* 'in üzerindeki epifitik algler yalnızca diyatomelerden ibaret olmuştur. Birinci istasyonda araştırma süresince kaydedilen alg toplulukları ve bu topluluklara ait türlerin bulunuş özellikleri Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. İkinci istasyonda kaydedilen algler ve bulunuş özellikleri.

Taksonlar	Pelajik	<i>Ranunculus</i>	<i>aquaticus</i>
		Gövde	Yaprak
CYANOPHYTA			
Oscillatoriales			
<i>Lyngbya</i> sp.	+	–	–
<i>Oscillatoria</i> sp.	+	–	–
<i>Spirulina</i> sp.	+	–	–
Nostocales			
<i>Nostoc</i> sp.	+	–	–
<i>Calothrix</i> sp.	+	–	–
<i>Anabaena</i> sp.	+	–	–
CHLOROPHYTA			
Chlorococcales			
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	+	–	–
<i>Pediastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Oocystis</i> sp.	+	–	–
<i>Selenastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Coelastrum</i> sp.	+	–	–
Desmidiaceae			
<i>Cosmarium</i> sp.	+	–	–
<i>Closterium</i> sp.	+	–	–
Ulothrichales			
<i>Ulothrix</i> sp.	+	–	–
Zygnematales			
<i>Staurastrum</i> sp.	+	–	–
<i>Spirogyra</i> sp.	+	–	–
EUGLENOPHYTA			
Euglenales			
<i>Euglena</i> sp.	+	–	–
CHRYSTOPHYTA			
Ochromonadales			
<i>Dinobryon</i> sp.	+	–	–
DINOPHYTA			
Peridinales			
<i>Peridinium</i> sp.	+	–	–
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	–	–
BACILLARIOPHYTA			
Centrales			

Tablo 4.2(devam)

<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocksek	+	+	+
Pennales			
<i>Achnanthes affinis</i>	+	–	+
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifer</i>	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i>	+	–	+
<i>Cymatopleura gracilis</i>	+	–	–
<i>Cymbella affinis</i>	+	+	+
<i>Cymbella gracilis</i>	+	–	–
<i>Cymbella hungarica</i>	+	+	–
<i>Cymbella ovalis</i>	+	+	–
<i>Cymbella turgida</i>	+	+	–
<i>Cymbella ventricosa</i>	+	+	+
<i>Diatoma elongatum</i>	+	–	–
<i>Epithemia argus</i>	+	+	+
<i>Epithemia sorex</i>	+	+	+
<i>Epithemia turgida</i>	+	+	+
<i>Fragilaria bicapitata</i>	+	–	–
<i>Fragilaria capitata</i>	+	–	–
<i>Fragilaria intermedia</i>	+	–	–
<i>Gomphonema angustatum</i>	+	+	+
<i>Gomphonema constrictum</i>	+	–	–
<i>Gomphonema parvulum</i>	+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	+	–	–
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+
<i>Navicula phyllepta</i>	+	–	–
<i>Navicula salinarum</i>	+	–	–
<i>Navicula trivialis</i>	+	+	–
<i>Nitzschia hungarica</i>	+	+	–
<i>Nitzschia intermedia</i>	+	–	–
<i>Nitzschia linearis</i>	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+
<i>Nitzschia sigma</i>	+	–	–
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	+	+	+
<i>Pinullaria leptosoma</i>	+	+	+
<i>Rhopalodia gibba</i>	+	+	+
<i>Rhopalodia gibberula</i>	+	–	–

Tablo 4.2(devam)

<i>Surirella ovalis</i>	+	+	–
<i>Surirella ovata</i>	+	+	+
<i>Synedra acus</i>	+	+	+
<i>Synedra tabulata</i>	+	–	–
<i>Synedra ulna</i>	+	+	+

4.3.1. İkinci istasyondaki epifitik diyatomeler ve mevsimsel değişimleri

İkinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde araştırma süresince kaydedilen algler yalnızca Bacillariophyta' ya ait olmuştur. İkinci istasyonun pelajik bölgesinde Bacillariophyta' ya ait [*Cyclotella* (1 takson), *Achnanthes* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cymbella* (6 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymatopleura* (1 takson), *Diatoma* (1 takson), *Epithemia* (3 takson), *Fragilaria* (3 takson), *Gomphonema* (3 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Nitzschia* (6 takson), *Navicula* (4 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhopalodia* (2 takson), *Synedra* (3 takson), *Surirella* (2 takson)] toplam 41 takson kaydedilmiştir.

Diyatomelerin *Ranunculus aquatilis*'in hem gövde hem yaprakları üzerinde epifitik flora oluşturdıkları gözlenmiştir.

Birinci istasyondan toplanan *R. aquatilis*' in vegetatif organları üzerinde gelişen epifitik alglerin mevsimsel değişimleri ayrı grafiklerde (Şekil 4.12- 4.15) gösterilmiştir.

4.3.1.1. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in gövdesi üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri

İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in gövdeleri üzerinde *Amphora* (1 takson), *Cyclotella* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cymbella* (5 takson), *Epithemia* (3 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Nitzschia* (4 takson), *Navicula* (2 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhopalodia* (1 takson), *Synedra* (2 takson) ve *Surirella* (2 takson) toplam 25 takson kaydedilmiştir.

R. aquatilis' in gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından *Amphora ovalis* ve *Synedra ulna* önemli diyatomeler olmuşlardır.

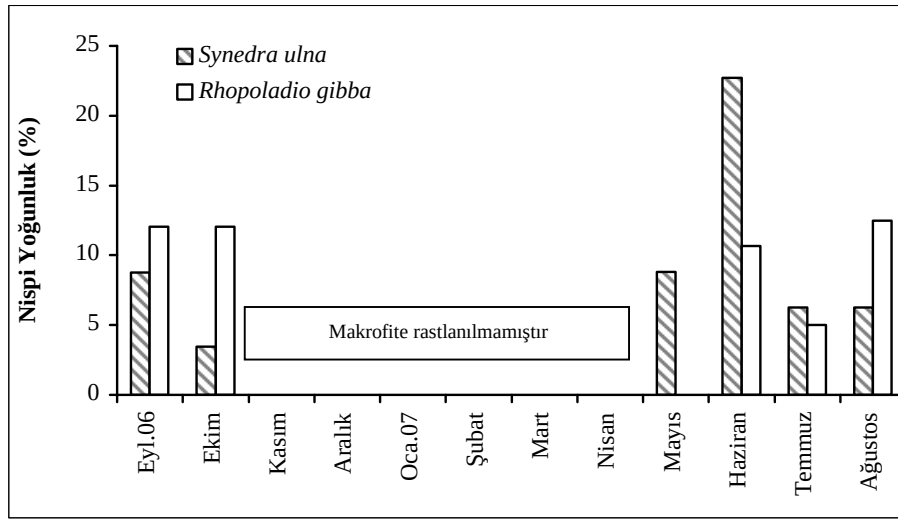
Bu diyatomelerin nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler grafiklerle (Şekil 4.12- 4.13) verilmiştir.

Bu istasyonun epifitik alg florası içerisinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından *Synedra ulna* dikkat çekici bir tür olmuştur. Bu türün en yüksek nispi

yoğunluğu (%22,72) haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%3,44) ekim ayında kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama nispi yoğunluğu % 10' un altında kalmıştır (Şekil 4.12) .

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından ikinci istasyonun epifitik alg flo rası içerisinde dikkat çeken diğer bir tür *Rhopalodia gibba* olmuştur. Bu türün en düşük nispi yoğunluğu (%5) temmuz, en yüksek nispi yoğunluğu (%12,06) eylül ve ekim aylarında kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunluğu %11 olmuştur. *R.gibba*'ya mayıs ayı örneklerinde rastlanılmamıştır (Şekil 4.12).

R. aquatilis' in gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomelere en fazla 1 ya da 2 örnekte rastlanılmıştır.



Şekil 4.12. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in gövdesi üzerinde kaydedilen *Synedra ulna* ve *Rhopalodia gibba*'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

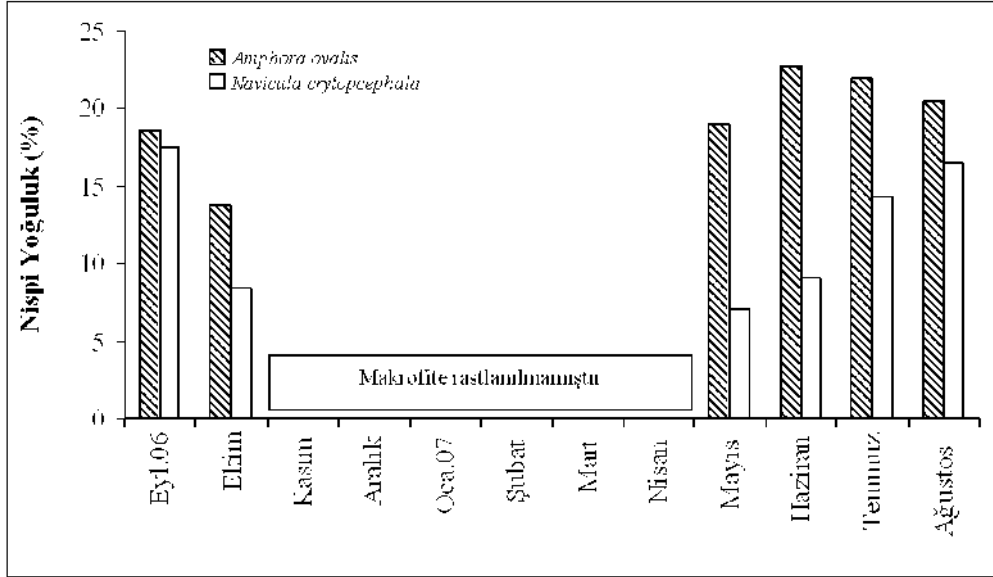
Amphora ovalis ve *Navicula crytopcephala*'nın nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler Şekil 4.13'de verilmiştir.

İkinci istasyonda *R. aquatilis*' in gövdeleri üzerinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından dikkat çeken bir tür *Amphora ovalis* olmuştur. Bu türün en yüksek nispi yoğunluğu (%22,72) haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%13,79) ekim ayında kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunluğu % 20 civarında olmuştur (Şekil 4.13).

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluğu bakımından ikinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde önemli olan diğer bir tür *Navicula crytopcephala* olmuştur. Bu türün nispi yoğunluğu mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında düzenli bir şekilde artış göstermiştir. En yüksek nispi yoğunluğu (%17,58) eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%7,07) ise mayıs ayında

kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunluğu %8,43 - 16,47 arasında değişmiştir (Şekil 4.13).

R. aquatilis' in gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan diğer diyatomeler *Cymbella ventricosa*, *Cymbella affinis*, *Pinnularia leptosoma*, *Cyclotella ocellata* olurken, bu diyatomelerin nispi yoğunlukları fazla önemli olmamıştır. *R. aquatilis*' in gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomelere ise çalışma süresince yalnızca bir örnekte rastlanılmıştır.



Şekil 4.13. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in gövdesi üzerinde kaydedilen *Amphora ovalis* ve *Navicula cryptopcephala*'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

4.3.1.2. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in yaprakları üzerinde kaydedilen algler ve mevsimsel değişimleri.

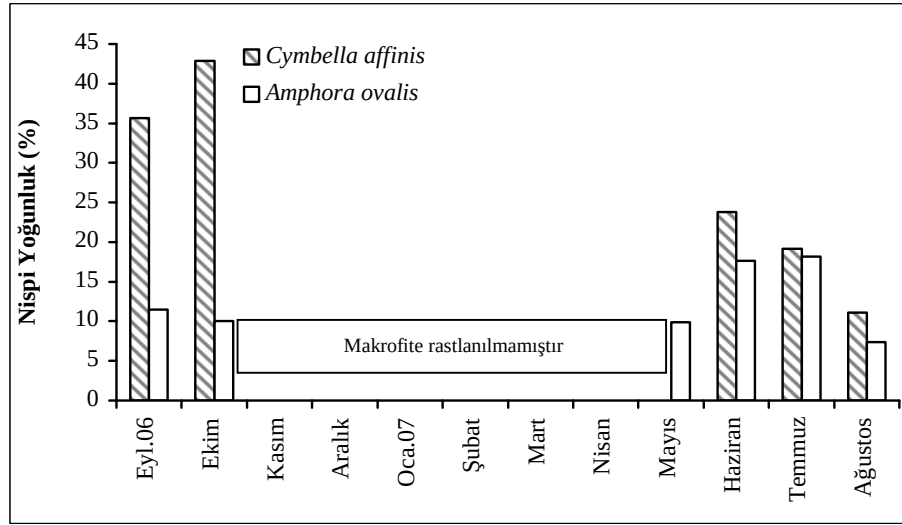
İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'nin yaprakları üzerinde *Achnanthes* (1 takson), *Amphora* (1 takson), *Bacillaria* (1 takson), *Cyclotella* (1 takson), *Cocconeis* (1 takson), *Cymbella* (2 takson), *Epithemia* (3 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Navicula* (1 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhopalodia* (1 takson), *Synedra* (2 takson), *Surirella* (1 takson)' ya ait toplam 21 takson kaydedilmiştir.

İkinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde *Cymbella affinis* ve *Amphora ovalis*'in nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler Şekil 4.14' de verilmiştir.

İkinci istasyonda *R. aquatilis*' in yaprakları üzerinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından dominant tür *Cymbella affinis* olmuştur. Bu türün en yüksek nispi yoğunluğu (%42,85) ekim, en düşük nispi yoğunluğu (%11,11) ağustos ayında kaydedilmiştir.

Mayıs ayı örneklerinde rastlanılmayan *C. affinis*' in diğer aylardaki nispi yoğunlukları %19,14- 35,63 arasında değişmiştir (Şekil 4.14).

İkinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından dikkat çeken diğer bir diyatome *Amphora ovalis* olmuştur. Bu türe ait en yüksek nispi yoğunluk (%18,18) temmuz, en düşük nispi yoğunluk (%7,40) ağustos ayında kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunlukları %9,9- 17,6 arasında değişmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in yaprakları üzerinde kaydedilen *Cymbella affinis* ve *Amphora ovalis*'in nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

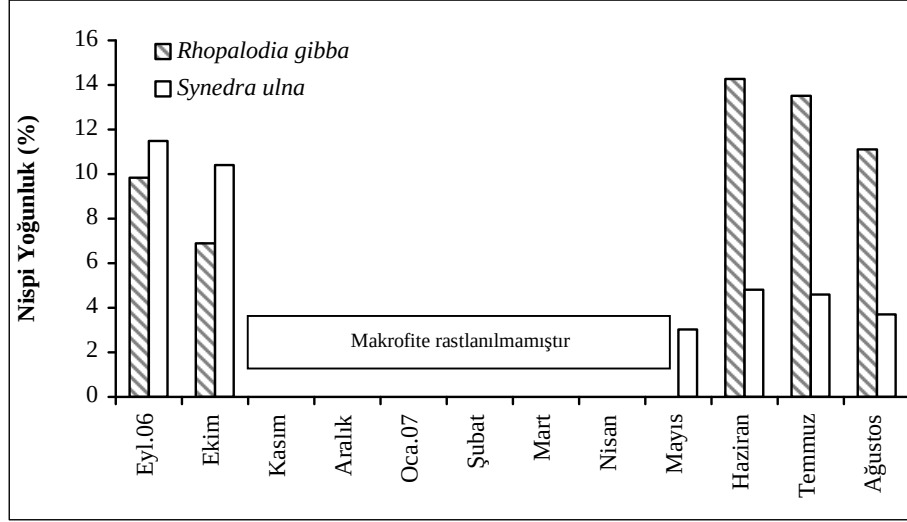
İkinci istasyonun epifitik alg florası içerisinde *Rhopalodia gibba* ve *Synedra ulna*'nın nispi yoğunluklarındaki mevsimsel değişiklikler Şekil 4.15' de verilmiştir.

Rhopalodia gibba 'nın en yüksek nispi yoğunluğu (%14,28) haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%6,89) ekim ayında kaydedilmiştir. Mayıs ayında bu tür e rastlanılmamıştır. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunlukları %9,84 - 13,52 arasında değişmiştir (Şekil 4.15).

R.aquatilis'in yaprakları üzerindeki epifitik flora içerisinde önemli olan diğer bir diyatome *S.ulna* olmuştur. Bu türün en yüksek nispi yoğunluğu (%11,49) eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%3,02) mayıs ayında kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu türün ortalama olarak nispi yoğunlukları %4,6- 10,4 arasında değişmiştir (Şekil 4.15).

Aynı makrofitin yaprakları üzerinde ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli diğer türler *Epithemia turgida*, *Cymbella ventricosa*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia hungarica* ve

Navicula phyllepta olmasına rağmen, bu diyatomeler birey sayıları itibarıyla fazla önemli olmamıştır. Diğer türler ise *R.aquatilis*'in yaprakları üzerinde araştırma süresince yalnızca bir örnekte rastlanılmıştır.



Şekil 4.15. İkinci istasyonda *Ranunculus aquatilis*'in yaprakları üzerinde kaydedilen *Rhopalodia gibba* ve *Synedra ulna*'nın nispi yoğunluklarının mevsimsel değişimleri.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü çevresindeki birinci göletin (birinci istasyonun) pelajik ve epifitik alg toplulukları ile ikinci göletin (ikinci istasyonun) alg toplulukları hemen hemen birbirinin aynısı olmuştur. Birinci istasyonda bu topluluklara ait toplam 69 takson kaydedilirken, ikinci istasyonda bu alg topluluklarına ait toplam 65 takson kaydedilmiştir.

Araştırmanın gerçekleştirildiği birinci gölette alg florası, Cyanophyta (7 takson), Chlorophyta (16 takson), Dinophyta (2 takson), Chrysophyta (1 takson), Euglenophyta (2 takson) ve Bacillariophyta (44 takson) 'dan ibaret olurken, bu istasyondaki *Ranunculus rinoii* bitkisi üzerindeki epifitik algler ise yalnızca diyatomeleden oluşmuştur. İstasyonlardaki su sıcaklığı yaz mevsiminde mavi-yeşil ve yeşil alglerin çoğalmasını destekleyecek derecelerde olmasına rağmen, bu gruplara ait algler çok az birey sayılarıyla bir veya iki örnekte ortaya çıkmışlardır. Bu alglerin bulunduğu ortamlardaki çoğalma şansı su sıcaklığı kadar su içerisindeki nütrientlere de bağlıdır. Birinci gölette 44, ikinci gölette 41 diyatome taksonu kaydedilmiştir. *Cymbella cymbiformis*, *Nitzschia ventricosa* ve *Pinnularia viridis* yalnızca birinci gölette kaydedilirken, ikinci gölette bu türlere rastlanılmamıştır. *Cymbella*, *Nitzschia*, ve *Navicula* her iki gölette en fazla türle temsil edilen diyatome cinsleri olmuşlardır. Birinci istasyonda *Cymbella* (7 tür), *Nitzschia* (7 tür), *Navicula* (6 tür) ; ikinci istasyonda *Cymbella* (6 tür), *Nitzschia* (6 tür) ve *Navicula* (4 tür) ile temsil edilmiştir. Elazığ ve çevresinde yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili yapılan başka çalışmalarda da *Cymbella*, *Navicula*, ve *Nitzschia* cinslerinin çok fazla türle temsil edildiği ortaya konulmuştur (Çetin, 1987; Nacar, 1989; Şen ve Pala, 2001 a,b). Bu bulgular bu cinslere ait türlerin bulundukları habitatlar içerisinde diğer diyatomelere oranla daha iyi çoğalabildiklerine dikkat çekmektedir. Özellikle *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit oldukları Cheesman (1986) tarafından vurgulanmıştır. Birinci istasyonda *Cyclotella*, *Achnanthes*, *Amphora*, *Bacillaria*, *Cocconeis*, *Cymatopleura*, *Diatoma* ve *Gyrosigma* tüm diyatomeleden arasında yalnızca tek bir türle temsil edilen diyatome cinsleri olmuşlardır. Bu çalışmada ikinci istasyonda *Cyclotella*, *Achnanthes*, *Amphora*, *Bacillaria*, *Cocconeis*, *Cymatopleura*, *Gyrosigma*, *Pinnularia* ve *Rhopalodia* ise tüm diyatomeleden arasında yalnızca tek bir türle temsil edilen diyatome cinsleri olarak dikkat çekmişlerdir. Birinci gölette pelajik bölgede toplam 44 diyatome taksonu kaydedilmesine rağmen, *R. rinoii*' nin gövdeleri üzerinde yalnızca 24, yaprakları üzerinde ise yalnızca 19 diyatome taksonu kaydedilmiştir. *Cymbella hungarica*, *Cocconeis placentula*, *Cymatopleura gracilis*, *Fragilaria bicapitata*, *Fragilaria capitata*, *Fragilaria intermedia*, *Gomphonema constrictum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Nitzschia sigmaidea*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia sigma*, *Navicula trivialis*, *Pinnularia viridis*, *Rhopalodia gibberula* ve *Synedra tabulata* gölet suyunda bulunmasına rağmen bu türlere *Ranunculus rinoii*' nin ne gövde ne de yaprakları üzerinde rastlanılmamıştır. Bunun yanı

sıra *Cymbella turgida*, *Cymbella cymbiformis*, *Cymbella ovalis*, *Diatoma elongatum*, *Epithemia argus*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia ventricosa*, *Navicula salinarum*, *Surirella ovata* ve *Surirella ovalis* *Ranunculus rinoii*' nin yalnızca gövdeleri üzerinde kaydedilirken, yaprakları üzerinde rastlanılmamıştır. *Cymbella gracilis*, *Gomphonema angustatum*, *Navicula cryptocephala*, *Pinnularia leptosoma* ve *Synedra acus* ise aynı makrofitin yalnızca yaprakları üzerinde kaydedilmiştir.

İkinci gölette Cyanophyta' ya ait 6, Chlorophyta' ya ait 10, Euglenophyta' ya ait 1, Chrysophyta' ya ait 1, Dinophyta' ya ait 2, Bacillariophyta' ya ait 41 olmak üzere toplam 61 alg taksonu kaydedilmiştir. Gölet suyunda değişik alg gruplarına ait türlere de rastlanılmasına rağmen, ikinci göletten toplanan *Ranunculus aquatilis*' in gövde ve yaprakları üzerindeki algler de yalnızca diyatomelelerden ibaret olmuştur. Bunun yanı sıra *Cymbella gracilis*, *Cymatopleura gracilis* *Diatoma elongatum*, *Fragilaria bicaudata*, *Fragilaria capitata*, *Fragilaria intermedia*, *Gomphonema constrictum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia sigma*, *Navicula phyllepta*, *Navicula salinarum*, *Rhopalodia gibberula* ve *Synedra tabulata*' ya gölet suyunda rastlanılmasına rağmen *R. aquatilis*' in vejetatif organları üzerinde rastlanılmamıştır. *Cymbella turgida*, *Cymbella ovalis*, *Cymbella hungarica*, *Nitzschia hungarica*, *Navicula trivialis* ve *Surirella ovalis* bu makrofitin yalnızca gövdelerinde kaydedilirken, *Achnanthes affinis* ile *Cocconeis placentula* ise *R. aquatilis*' in yalnızca yapraklarında kaydedilen diyatome taksonları olmuşlardır.

Bazı diyatome taksonlarının sadece bir topluluk içerisinde yer almaları, bu diyatomelelerin 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 yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Alglerin ortaya çıktıklarında sergilemiş oldukları bu spesifik özelliklerin belirlenmesinin uzun süren araştırmalar sonucunda ortaya çıkabileceği de bilinen bir gerçektir.

Göletlerdeki su sıcaklığı yaz mevsiminde diğer alg gruplarının (mavi -yeşil, yeşil alg gibi) çoğalmasında destekleyecek derecelerde seyretmesine rağmen, (Rodhe, 1948) bu gruplara ait algler ancak çok önemsiz birey sayıları ile iki ya da üç örnekte ortaya çıkmışlardır. Bu alglerin bulundukları ortamlardaki çoğalma şansı su sıcaklığı kadar su içerisindeki besin maddelerine de bağlıdır. Bunun yanı sıra, diğer alg gruplarının araştırılan gölet sularında birey sayıları bakımından önemli olamamalarında, diyatomelelerle rekabet edemedikleri de söylenebilir.

Araştırma süresince birinci göletin suyunda diyatomelere ait toplam 35 takson kaydedilmesine rağmen *Ranunculus rinoii*' nin gövdeleri üzerinde toplam 24, yaprakları üzerinde ise toplam 19 diyatome taksonu kaydedilmiştir.

R. rinoii' nin ve *R. aquatilis*' in vegetatif organları üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli diyatomeler *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Rhopalodia gibba* ve *Cymbella affinis* olmuştur. İki farklı gölet ve iki farklı makrofit üzerinde aynı türlerin çıkması bu türlerin kozmopolitan olduklarının bir göstergesi olabilir.

İkinci gölette diyatomelere ait toplam 31 takson kaydedilirken bu göle tteki *Ranunculus aquatilis*' in gövdeleri ve yaprakları üzerindeki takson sayısı 21 olmuştur. Birinci göletten toplanan *Ranunculus rinoii*' nin gövdeleri ve yaprakları üzerinde en fazla türle temsil edilen cins *Cymbella* (4 tür) olurken, ikinci göletteki *Ranunculus aquatilis*' in gövdeleri üzerinde en fazla türle temsil edilen cinsler *Nitzschia* ve *Cymbella* (3 tür), yaprakları üzerinde ise en fazla türle temsil edilen cins *Nitzschia* (4 tür) olmuştur. Çalışma süresince *Amphora*, *Bacillaria*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Cymatopleura*, *Diatoma* ve *Gyrosigma* ise diyatomeler arasında yalnızca tek bir türle temsil edilen diyatome cinsleri olarak dikkat çekmişlerdir.

Elazığ ve çevresindeki yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili yapılan başka çalışmalarda da *Cymbella*, *Nitzschia* ve *Navicula* cinslerinin çok fazla türle temsil edildiği ortaya konulmuştur (Çetin ve Şen,1988; Nacar, 1989; Çağlar, 1991). Bu bulgular, bu cinslere ait türlerin bulundukları habitatlar içerisinde diğer diyatomelere oranla daha iyi çoğalabildiklerine dikkat çekmektedir. Özellikle *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit oldukları pek çok çalışmada (Cheesman, 1986) vurgulanmıştır.

Marker ve Collett (1997)' in Great Ouse Nehri'ndeki epifitik alg çalışmalarında *Cocconeis placentula* dominant diyatome olarak kaydedilmiştir. Bu tez çalışmasında her iki göletteki dominant diyatome ise *Amphora ovalis* olmuştur. *Cocconeis placentula*' ya ise her iki gölet suyunda rastlanılmasına rağmen bu diyatome yalnızca ikinci göletten toplanan *Ranunculus aquatilis*' in yaprakları üzerinde kaydedilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı her iki göletin fitoplanktonunda pennat diyatomeler tür ve birey sayıları bakımından sentrik diyatomelere oranla daha zengin olmuşlardır. Kairesalo ve Koskimes (1985), pennaes ordusu üyelerinin gerçek planktonik türler olmadığına dikkat çekerek, pennat diyatomelerin göllerde daha çok su hareketleri ve su karışımlarının yüksek olduğu zamanlarda fitoplanktonda yoğun olduğunu ifade etmişlerdir. Round (1981)'de pennat e diyatomelerin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile birlikte fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür. Bu bulgular, sığ bir yapıya sahip olan bu gölette de pelajik bölgede kaydedilen diyatomelerin büyük bir çoğunluğunun pennate formlar olmasının nedenini bir ölçüde açıklamaktadır.

Cox (1984), diyatomelerin mevsimsel dağılımında ışığın en önemli faktör olduğunu ifade ederken, Round (1973), diyatomelerin ilkbahar ve yaz başlangıcında fitoplanktonda iyi geliştiklerini temmuz-ekim arasındaki dönemde ise daha az gelişme gösterdiklerini belirtmiştir. Ayrıca, Lund (1965)'da, alglerin gelişmeleri üzerinde sıcaklık ve ışığın etkili faktörler başında geldiğini ifade etmiştir. Moss (1988), fitoplankton kompozisyonunun sıcaklık, yağmur gibi iklimsel faktörler ile gün uzunluğu, ışık yoğunluğu ve besin maddelerinden etkilenerek mevsimsel bir değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Yaptığımız çalışmada diyatomelerin tür zenginliği ve birey sayıları mevsimler itibarıyla birbirinden farklılık göstermiştir. Ayrıca, gölette diyatomelerin tür kompozisyonunun en zengin olduğu dönem yaz, en fakir olduğu dönem ise sonbahar mevsimi olmuştur. Yaptığımız çalışmada su sıcaklığı ve ışık şiddetinin diyatomelerin tür kompozisyonu ve çoğalmasında etkili olduğunu düşündürmektedir.

Chessman (1986), *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu belirtmiştir. Yurdumuzda yapılan çeşitli çalışmalarda da (Şen ve diğ. 1996), Pala (Toprak) 2001), Sönmez (Özrenk) 2003) de *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin yaygın olarak bulunduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, çalışmamızda da *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin bütün istasyonlarda tespit edilmeleri bu cinslere ait türlerin kozmopolit olduğu fikrini desteklemektedir.

Sandgeren (1988), yeşil alglerden *Pediastrum* ve *Scenedesmus* türlerinin toplam fitoplanktonun ancak %5'i kadar olacağını ifade etmiştir. Bu tez çalışmasında araştırma süresince *Pediastrum* cinsine rastlanırken *Scenedesmus* cinsine rastlanılmamıştır. Bu sonuç göletlerin düşük verimliliğinin bir sonucu olduğunu düşündürmektedir.

Round (1981), mavi-yeşil alglerden *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Lyngbya* ve *Oscillatoria* cinslerinin özellikle yaz aylarında yaygın olduğunu belirterek bu alglerin ötofik sulara daha iyi gelişme gösterdiklerini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda ise yukarıda sayılan türlerden yalnızca *Anabaena*, *Lyngbya* ve *Oscillatoria* cinslerine rastlanılmış *Microcystis* ve, *Aphanizomenon* cinslerine rastlanılmamıştır.

Yüce ve Ertan (2001)'ın Isparta' nın Kovada Gölü'nde yapmış oldukları epifitik alg çalışmalarında diyatomeler içerisinde *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula* ve *Rhoicosphenia curvata* en bol ve en yaygın taksonlar olarak kaydedilirken, bizim çalışma bulgularında *Cocconeis pediculus*' a hiç rastlanılmamışken, *Cocconeis placentula* ve *Rhoicosphenia curvata* en az rastlanılan diyatome taksonları olmuşlardır.

Şen ve Pala (2001a)'nın Keban Baraj Gölü' nün Çemişgezek Bölgesinde *Potamogeton perfoliatus* üzerindeki epifitik alg çalışmalarında dominant alg grubu diyatomeler olurken, bitkinin gövdeleri üzerinde *Cymbella affinis*, *Cymbella leptoceros* ve *Nitzschia gracilis*; yaprakları üzerinde ise *Cymbella affinis*, *Diatoma elongatum*, *Nitzschia palea* ve *Nitzschia*

linearis hem ortaya çıkış sıklığı hem de birey sayıları bakımından önemli diyatome türleri olmuşlardır. Bu bulgu çalışmamız bulgularıyla az da olsa benzerlik göstermiştir.

Atıcı ve diğ. (2005)' nin Abant Gölü' nü araştırdıkları çalışmalarında epifitik algler arasında en fazla çıkan türler *Oscillatoria granulata*, *Oscillatoria princeps*, *Aphanothece gardneri*, *Euglena gracilis*, *Chloropedia pla na*, *Coelastrum microporum*, *Stigeoclonium nanum*, *Cosmarium granatum*, *Zygnema chalybeosermum*, *Oedogonium upsaliense*, *Melosira varians*, *Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria ulna*, *Achnanthes minutissima*, *Cymbella helvetica*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema gra cilis*, *Cymatopleura elliptica*, *Surirella caproni* ve *Surirella brebissonii* olurken bu bulgu, çalışmamızın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Hazar Gölü çevresindeki Suluçayır Düzü' nde bir başka gölette (TMİ 12) yapılan algolojik bir çalışmada (Özer, 2007) kaydedilen *Denticula*, *Eunotia*, *Mastogloia*, *Meridion*, *Peronia*, *Pleurosigma* ve *Cladophora* cinslerine çalışmamız bulgularında rastlanılmamıştır. Bunların dışında kalan diğer cinslerle çalışmamızda kaydedilen cinsler benzerlik göstermiştir. Bu çalışmamızda bütün algler içerisinde diyatomeler gerek birey sayıları gerekse takson sayıları itibarıyla hem pelajik hem de epifitik algler arasında dominant olurken bu bulgu yurdumuzun değişik bölgelerinde ve yurt dışındaki göllerde yapılan çalışmalarda da (Round, 1981; Altuner ve Aykulu, 1987; Gönülol, 1985a,b; Yıldız, 1987) rapor edilmiştir.

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

Marker ve Collett (1997), Great Ouse Nehrindeki epifitik alg çalışmalarında dominant diyatome olarak *Cocconeis placentula*' yı kaydetmişlerdir.

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

KAYNAKLAR

- Akbay, N., 1993, Keban Baraj Gölü' nün ova kısmında fito ve zooplanktonun horizontal vertikal dağılımı. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Akköz C. ve Güler, G., (2004), Topçu Göleti (Yozgat) Alg Florası I: Epilitik ve Epifitik Algler, S.Ü. Fen Edb.Fak. Fen Derg. Sayı:23, 7 - 14 Konya.
- Akköz, C., 2000, Beşgöz Gölü (Sarayönü/Konya) Alg Florası, II: Epilitik ve Epifitik Algler, S.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Derg., 1, 16, s. 5-12 Konya.
- Akköz, C. ve Obalı, O., 1998, Beşgöz Gölü (Sarayönü, Konya) diatomeleri. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7- 10 Eylül 1998, Samsun, Cilt II, 282 - 291
- Altuner, N., 1984. Tortum Gölü' nde bir istasyondan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif incelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 2, 162 - 182.
- Altuner, Z. ve Aykulu, G., 1987, Tortum Gölü Epipelik Alg Florası Üzerine Bir Araştırma, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 1(1):120-138.
- APHA, 1985, *Standart Methods for Examination of Water and Wastewater*. 16th edition. American Public Health Association, Washington, 1268p.
- Atıcı, T., Obalı, O., ve Elmacı, A., (2005), Abant gölü (Bolu) Bentik Algleri, Ekoloji Dergisi, 14, 56, 9-15
- Aykulu, G., Obalı, O., Gönüloğlu, A., 1983, Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışı. Doğa Bilim Dergisi : Temel Bilim, 7, 277- 288.
- Bourelly, P., 1968, Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes Et Brunes. N. Baues. Paris, 439p.
- Bourelly, P., 1972, Les Algues D' eau Douce Tome:1, Editions N. Boubee and C^{ie} 3, Place Saint-André-Des-Arts, Paris, 569 p.
- Chessman, B.C., 1986, Diatom Flora of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental Relationships. Freshwater Biology, 16, 805 - 819.
- Cirik (Altındağ), S., 1983, Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu II– Euglenophyta. Doğa Bilim Dergisi : Temel Bilim., A, 7, 3, 460-468.
- Cirik (Altındağ), S., 1984, Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu III -Chlorophyta. Doğa Bilim Dergisi: Temel bilim., A2, 8, 1, 1-18.

- Cirik, S., Cirik, Ş., 1989, Gölcük'ün (Bozdağ-İzmir) planktonik algleri, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 131-150.
- Cirik, Ş. ve Altındağ, S., 1982, Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu I- Cyanophyta. Doğa Bilim Dergisi : Temel Bilimler, 6, 3, 67-81.
- 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.
- Çağlar, M., 1991, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisine Ait Balık Havuzlarındaki Alg Florasının Araştırılması. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Çetin K.A., Şen, B., 1988, Seasonal Dynamics of Benthic Diatoms In a Reservoir in South - East Turkey, 10 th Diatom- Symposium.
- Çetin, K., 1993, Keban İlçesi ve Elazığ şehir kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü'ne döküldüğü kesimlerdeki alglerin mevsimsel değişimleri. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
- Çetin, K.A., 1987, Cip Baraj Gölü (Elazığ) Bentik Alg Florasının Mevsimsel Dağılımları, F.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Dere, Ş. ve Sivacı, R.E, 2001, Kızılırmak (Sivas Giriş-Çıkış) Epipelik, Epifitik ve Epilitik Alg florası, Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Dergisi, Cilt 22 Sayı 2 .
- Desikachary, T. V., 1959, Cyanophyta, Indian council of agricultural research, New Delhi, 683 p.
- DSİ., 1983, Keban Dam Lake reservoir limnological report, DSİ printing work, shop of press and photo-film, Ankara.
- Elmacı, A., Obalı, O., 1992, Kırşehir-Seyfe Gölü bentik alg florası, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 1: 41-64.
- Geitler, L., 1925, Cyanophyceae, Helf: 12 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub. Tena Germany.
- Germain, 1981, Flora Des Diatomees Diatomophycees. Societe Nouvelle Des Editions Boubée, Paris.
- Gölbaşı, S., 2006. Hazar Gölü'ne dökülen Kürk Çayı'nın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 98s.

- Gönüloğlu, A. ve Çomak., Ö., 1992, Bafra balık gölleri (Balık Gölü ; Uzun Göl) fitoplanktonunun araştırılması, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 2, 121-130, Erzurum.
- Gönüloğlu, A., 1985a, 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., 1985b, Studies on the phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. Communications, Serie C, 3, 21- 38.
- Grimes, J., Rushforth, S.R., 1982, Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake Utah U.S.A. Bibliotheca phycologica Germany.
- Gülbüz, H., 2000, Palandöken (Tekederesi) göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma, Turk J. Biol. 24,13 - 30.
- Gülbüz, H., Kıvrak, E. Sülün, A., 2002, Porsuk Göleti (Erzurum) fitoplanktonu üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, (1 -2):53-61.
- Hustedth, F., 1932, Bacillariophyta (Diatome) Heft. 10 in pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub, Jena, Germany.
- Kairesalo, T., Koskimies, I., 1985, Vernal succession of littoral and nearshore phytoplankton : significance of interchange between the two communities, Aqua fennica, 15, 1, 115-126.
- Lund, J.W.G., 1965, The Ecology of the Freshwater Phytoplankton, Biological Reviews. Vol. : 40, 231- 293.
- Marker, A.F.H. and Collet, G.D. 1997, Spatial and Temporal Characteristics of Algae In The River Great Ouse. II. The Epiphytic Algal Flora, Regulated Rivers: Research - Management, Vol.13,235- 244.
- Moss, B., 1988, Ecology of Freshwaters, Man and Medium. 2nd ed. Blackwell Sci. Pub. Oxford, 417p.
- Nacar, Y., 1989, Hazar Gölü'nün Azot Fabrikası (Sivrice) atıkları ile kirlenen kemsin deki mikroorganizma florasının nitel ve nicel incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Obalı, O., 1982, Orta Doğu Teknik Üniversitesi oksidasyon havuzları alg florası üzerinde nitesel ve nicesel araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilimler, 6,3, 111- 121.
- Obalı, O.,1984, Mogan Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 91- 104.

- Özer, G. 2007, Suluçayır Düzü (Sivrice-Elazığ) 'nde bulunan bir gölet (TMİ12)'in algleri ve mevsimsel değişimleri, Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilimdalı, Elazığ.
- Pala (Toprak), G., 2001, Keban Baraj gölü'nün Gölüşkür kesmindeki algler ve mevsimsel değişimleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:107.
- Palmer, C. M., 1980, Algae and Water Pollution, Castle House Pub. Ltd. New York.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1966, The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii. Monographs of the academy of national sciences of Philandephia no:13. Pennyslyvania, U.S.A. 688 pp.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1975, The Diatoms of the United States. Volum II. Acad. Sci. Phyladelphia.
- Prescott, G. W., 1951, Algae of the Western Great Lakes Area, Exclusive of Desmids and Diatoms. CranBrook institute of science, bulletin, No. 31, 932 p.
- Prescott, G. W., 1961, Algae of the Western Great Lake Area. Brown comp. Pub. Dubuque Iowa.
- Rodhe, W., 1948, Environmental requiremets of freshwater plankton algae. Experimental studies in the ecology of phytoplankton. Symb. Upsal., 10, no: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., 1981, The Ecology of Algae, Cambridge University press. U.S.A.
- Sandgren, C. D., 1988, Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University press, Cambridge.
- Smith, G. M., 1950, The Freshwater Algae of The United States. McGraw -Hill book company, New York, 719 p.
- Sönmez (Özrenk), F., 2003, Hazar Gölü'nün Sivrice İlçesi ile Behrimaz Çayı arasında kalan kısmının littoral algleri ve mevsimsel değişimleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:129
- Şahin, B., 1998, A study on the benthic algae of Uzungöl (Trabzon), Doğa Tr. J. of Botany, 22 (1998) 171- 189.

- Şen, B., 1988, Kırık Gözeler’de (Elazığ) Epifitik alg Populasyonlarının *Potamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* üzerindeki mevsimsel yoğunlukları ve değişimleri, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 3, Sivas.
- Şen, B. ve Pala, G., 2001a, Çemişgezek Bölgesi (Keben Baraj Gölü) ‘ndeki *Potamogeton perfoliatus* L. Üzerindeki Epifitik Algler, XI.Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, s:206 - 215, Hatay.
- Şen, B. ve Pala, G., 2001b, Dipsiz Göl ve Kırık Gözeler (Elazığ) Kaynak Sularında Ortaya Çıkan Diyatomeler ve Mevsimsel Değişimleri, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 12:1-13.
- Şen, B., Çağlar, M. ve Pala (Toprak), G., 2001, Tadım Göleti (Elazığ) diyatomeleri ve yıl içindeki dağılımları, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13,2,255-261.
- Şen, B., Topkaya, B. ve Nacar, V., 1995, Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi, I.Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu, Çağ Ofset, Elazığ, s:149 -152.
- Şen, B., Topkaya, B., Alp, M.T., Sönmez (Özrenk), F., 1996, Organik madde ile kirlenen bir çay (Selli Çayı-Elazığ) içindeki kirlilik ve algler üzerine bir araştırma. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiriler Kitabı, s: 599 - 610, Ankara, 1995.
- Temel, M., 1992, Sapanca Gölü fitoplanktonu. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1: 25 - 40.
- URL1, http://www.agri.ankara.edu.tr/soil_sciences
- Ünal, Ş., 1984, Beytepe ve Alap Göletlerinde bentik alglerin mevsimsel değişimi. C.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Bil. Der., 3, 211-236.
- Ünal, Ş., 1985, Beytepe ve Alap Göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimi . Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 1, 121- 137.
- 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.
- Yıldız, 1987, Diatoms of The Porsuk River, Turkey, Doga TUJ. Biol. 11,3.
- Yüce, A., Ertan, O.Ö., 2001, Kovada Gölü epifitik algleri (Isparta-Türkiye), XI.Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu s:216-224, 04-06 Eylül, Hatay

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Tokat/Niksar’da doğdum. İlköğrenimimi Diyarbakır/Huzurevleri İlköğretim okulunda, lise öğrenimimi Diyarbakır/Yunusemre Lisesinde tamamladım.

2000 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine kayıt yaptım. 2004’te mezun oldum. 2005 yılında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Temel Bilimler Anabilimdalında Yüksek Lisansa başladım ve halen eğitimim e devam ediyorum.

Bedia PALAOĞLU