

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GARZAN BARAJ GÖLÜ (BATMAN) ALGLERİ

Ramazan DALMIŞ

Yüksek Lisans Tezi
Ana Bilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri
Programı: İçsular Biyolojisi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Güneş PALA

ELAZIĞ 2015

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GARZAN BARAJ GÖLÜ (BATMAN) ALGLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ramazan DALMIŞ
121127107

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 11 Kasım 2015

Tezin Savunulduğu Tarih: 27 Kasım 2015

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Güneş PALA (F.Ü) 
Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Feray SÖNMEZ (F.Ü) 
Yrd. Doç. Dr. Memet VAROL (İ.Ü) 

KASIM-2015

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 Salih DALMIŞ'a ve kardeşim Arda Umut DALMIŞ 'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ramazan DALMIŞ

ELAZIĞ-2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
TABLOLAR LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT.....	6
2.1. Çalışma Alanı	6
2.2. Numune Alımı	9
2.2.1. Numunelere uygulanan koruma ve saklama önlemleri	9
2.3. Ölçümler ve Analizler.....	9
2.4. Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi	10
2.4.1. Diyatome örnekleri için sürekli preparatların hazırlanması	11
3. BULGULAR	12
3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	12
3.1.1. Su sıcaklığı.....	12
3.1.2. pH	13
3.1.3. Elektriksel iletkenlik.....	13
3.1.4. Çözünmüş Oksijen.....	14
3.1.5. Toplam Sertlik	15
3.1.6. Silisyum	17
3.1.7. Organik madde.....	18
3.1.8. Tuzluluk.....	19
3.2. Alg Florası	20
3.2.1. Birinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	22
3.2.2. Birinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	23

3.2.3. İkinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	24
3.2.4. İkinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	25
3.2.5. Üçüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	26
3.2.6. Üçüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	27
3.2.7. Dördüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları	29
3.2.8. Dördüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	30
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Araştırmanın yapıldığı Garzan Baraj Gölü'nün I. istasyonundan genel bir görünüm (URL 2).	7
Şekil 2.2. Garzan Baraj Gölü II. İstasyondan bir görünüm (URL 2).	7
Şekil 2.3. Garzan Baraj Gölü III. istasyondan genel bir görünüm (URL 2).	8
Şekil 2.4. Garzan Baraj Gölü IV. İstasyondan bir görünüm.	8
Şekil 3.1. Garzan Baraj Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değişimleri. ..	12
Şekil 3.2. Garzan Baraj Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre pH değişimi.	13
Şekil 3.3. Garzan Baraj Gölü'nün elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi.	14
Şekil 3.4. Garzan Baraj Gölü'nün çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.	15
Şekil 3.5. Garzan Baraj Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre toplam sertlik konsantrasyonlarının ($^{\circ}\text{FS}$) değişimi.	16
Şekil 3.6. Garzan Baraj Gölü'nün silisyum miktarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.	17
Şekil 3.7. Garzan Baraj Gölü'nün organik madde konsantrasyonlarının ($\text{mg O}_2/\text{L}$) istasyonlara ve aylara göre değişimi.	19
Şekil 3.8. Garzan Baraj Gölü'nün tuzluluk konsantrasyonlarının ($\%$) istasyonlara ve aylara göre değişimi.	20

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Garzan Baraj Gölü' nde bulunan planktonik ve bentik alglerin istasyonlara göre dağılımı.....	21
Tablo 3.2. Birinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	22
Tablo 3.3. Birinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	24
Tablo 3.4. İkinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	25
Tablo 3.5. İkinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	26
Tablo 3.6. Üçüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	27
Tablo 3.7. Üçüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	28
Tablo 3.8. Dördüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	29
Tablo 3.9. Dördüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	31

ÖZET

Bu çalışmada Garzan Baraj Gölü alglerinin belirlenmesi amacıyla 4 istasyon seçilmiş ve bu istasyonlardan Aralık 2013- Mayıs 2014 tarihleri arasında fitoplankton ve fitobentoz örnekleri aylık periyodlarla alınarak incelenmiştir. Araştırma süresince Bacillariophyta' ya ait 25, Cyanophyta' ya ait 2, Chlorophyta' ya ait 2 ve Euglenophyta' ya ait 1 olmak üzere toplam 30 takson belirlenmiştir. Ayrıca araştırma süresince gölün su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH, tuzluluk, çözünmüş oksijen, toplam sertlik, organik madde ve silisyum değerleri kaydedilmiştir. Garzan Baraj Gölü bentik ve planktonik diatomeleri içinde en yaygın olan diatome genusları *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella* ve *Gomphonema* olmuştur. Bentik ve planktonik topluluk içinde kaydedilen alglerin takson sayıları birbirine yakın olmuştur. Planktonik ve bentik alglerin değişimleri suyun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fitoplankton, fitobentoz, algler, Garzan Baraj Gölü.

SUMMARY

ALGAE OF THE GARZAN DAM LAKE (BATMAN)

In this thesis, species composition of algae occurring in phytoplankton and phytobenthos and their seasonal variations were studied at 4 stations on Garzan Dam Lake between December 2013 and may 2014. Sampling was performed monthly. Water temperature, electrical conductivity, pH, salinity, dissolved oxygen, total hardness, organic matter and silica were measured in research period.

During the study, a total of 30 taxa belonging to Bacillariophyta (25 taxa), Cyanophyta (2 taxa), Chlorophyta (2 taxa) and Euglenophyta (1 taxon) were identified. *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella* and *Gomphonema* species were most common diatoms in both phytoplankton and phytobenthos associations in Garzan Dam Lake. Number of algal taxa were almost similar in both phytoplankton and phytobenthos. Planktonic and benthic algae at stations were studied with physical and chemical parameters.

Key Words: Phytoplankton, phytobenthos, algae, Garzan Dam Lake.

1. GİRİŞ

Su, insan hayatı için oksijenden sonra gelen en önemli ögedir. Yerküremizin %71'ini vücudumuzun ise neredeyse dörtte üçünü oluşturan su, yaşamımız için çok gerekli bir unsurdur. Canlılığın devamı yanında ekonomik aktivitelerimiz de tamamen bu kaynağa bağlıdır. Su kaynaklarından tarım, sulama, enerji sağlama, ulaşım, içme suyu ve besin olarak yararlanılmaktadır. Sularda besin denilince akla balık ve diğer su ürünleri gelir. Bu yüzden sulardaki su ürünleri populasyonlarının geliştirilip korunabilmesi için öncelikle besin zincirinin ilk halkası olan alglerin tespiti ve sulardaki önemi çok iyi bilinmelidir. İlk olarak planktonik çalışmalarla mevcudiyetleri anlaşılan algler, akuatik ortamlarda son derece önemli organizmalar olmuşlardır (Ahıska ve Atıcı, 2005).

Algler, akuatik ortamların primer üreticileridirler. Yapılarındaki pigmentleri sayesinde karbondioksit ve suyu ışığın etkisi ile karbonhidratlara çevirirler, böylece su ortamındaki besin değerinin ve çözünmüş oksijen oranının artmasını sağlarlar. Sonuçta kendi gelişimlerini sağlayarak besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar. Bu şekilde üretime olan katkıları ve üst basamaktaki canlılarla olan ilişkileri açısından önem taşımaktadırlar. Ayrıca epipelik algler su kirlilik derecesinin belirlenmesinde indikatör görevi görürler (Ahıska ve Atıcı, 2005).

Algler ekonomik değerleri bakımından da suların önemli öğeleri arasındadır. Uzakdoğu ülkelerinde, özellikle Japonya' da deniz algleri insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Esmer deniz alglerinden elde edilen alginatlar, dondurma ve pastalarda kullanılmaktadır. Algler aynı zamanda tıpta, eczacılıkta ve denize yakın bölgelerde gübre olarak da kullanılmaktadır (Sharma, 1986).

Ülkemiz 906118 ha doğal göl, 18000 ha baraj gölü ve 145000 km uzunluğunda akarsu ağına sahiptir. Su kaynakları açısından zengin durumda olan ülkemizde iç sularımızdan daha verimli bir şekilde faydalanılması, bir besin ve gelir kaynağı haline getirilmesi için ortamda mevcut bulunan alglerin tespit edilmesi gerekmektedir (Yavuz, 2000).

Ekolojik çevrenin durumu ile ilgili birçok indikatör kimyasal madde olabildiği gibi biyolojik bazı belirteçler de vardır. Ortam koşullarının durumu hakkında bilgi verecek en önemli belirteçlerden birisi de diatomelerdir (Akbay ve Anul, 1995).

Yurdumuzda alglerle ilgili çalışmalar 1980'lerde başlamıştır. İlk çalışmalar Ankara ve çevresindeki akuatik habitatlarda yapılmıştır (Aykulu ve Obalı, 1981; Aykulu ve diğ., 1983).

Cirik ve Altındağ, Marmara Gölü (Manisa) fitoplanktonunu teşkil eden Cyanophyta (1982), Euglenophyta (1983) ve Chlorophyta (1984) üyelerini araştırmışlardır. Bu üç araştırmada, fitoplanktonda kaydedilen türlerin kozmopolit oldukları sonucuna varmışlardır.

Aykulu ve diğ. (1983), Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışı adlı

çalışmada Bacillariophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta ve Dinophyta divizyolarına ait toplam 99 tür tespit etmişlerdir.

Cirik ve Cirik (1989), Gölcük Gölü' nün planktonik alg florasını incelemişler ve bu florada çeşitli alg divizyolarına ait toplam 48 takson belirlemişlerdir. Gölün ötrofik karakterinden dolayı Chlorococcales (Chlorophyta) ve Centrales (Bacillariophyta) üyelerinin gölde zayıf popülasyonlar oluşturdukları sonucuna varmışlardır.

Çomak ve Gönüloğlu (1993), Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar III-Chlorophyta adlı çalışmada, Chlorophyta divizyosuna ait 57 takson tespit etmişlerdir. Bunlardan 42 sinin Chlorococcales, 10 unum Desmidiaceales takımına ait olduğunu ortaya koymuşlardır. Tayin edilen taksona ait takım, aile, cins ve tür tayin anahtarı hazırlanmış ve fitocoğrafik dağılım bakımından tayin edilen ve türlerin kozmopolit oldukları ifade edilmiştir.

Şahin (1998), Uzun Göl (Trabzon)' ün bentik algleri üzerinde yaptığı bir araştırmada Bacillariophyta' nın bentik alg popülasyonlarında dominant olduğunu tespit etmiştir.

Akbay ve Anul (1995), Hazar Gölü' nde 4 ay süreli bir çalışma yapmışlar ve çalışma süresince gölün limnolojik özelliklerini araştırmışlardır. Gölde fitoplanktonun, Bacillariophyta, Chlorophyta, Dinophyta ve Euglenophyta, zooplanktonun Rotatoria, Copepoda ve Cladocera' ya ait taksonlardan oluştuğunu saptamışlardır.

Kılınç ve Sıvacı (2000), alkalın göller olan Hafik ve Tödürge Gölleri' nin geçmiş ve şimdiki diyatome florasını kalitatif olarak incelemişler ve yaklaşık 14 yıl arayla tür hakimiyetinde bazı değişiklikler gözlemlemişlerdir.

Şen vd., (2001), Tadım Göleti (Elazığ)'nin diyatomelerini ve yıl içindeki dağılımlarını araştırmışlardır.

Özer ve Pala (2009), Suluçayır Düzü (Sivrice/Elazığ)' nde bulunan bir gölet (TMİ 12)'in epipsammik diyatomeleri ve mevsimsel değişimleri adlı çalışmalarında dominant cinsleri *Navicula*, *Cymbella* ve *Gomphonema* olarak kaydetmişlerdir.

Yurdumuzda akarsular ile ilgili yapılan çalışmalar da oldukça fazladır. Bunlardan birkaçı şöyledir; Yıldız (1987), Porsuk Çayı' nın Bacillariophyta dışındaki algleri adlı çalışmasında, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta' ya ait 27 taksa olduğunu ortaya koymuştur.

Altuner ve Gürbüz (1989), Karasu (Fırat) Nehri fitoplanktonunda Bacillariophyta' nın hakim olduğunu; Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta üyelerine arasına rastlandığını ve su kirliliğinin olduğu kesimlerde, kirlilik indikatörü olarak kabul edilen alg türlerine de rastlandığını belirtmişlerdir.

Altuner ve Gürbüz (1991), Karasu (Fırat) Nehri epipelik alg florası üzerine yaptıkları çalışmada, florada Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait 145 takson bulmuşlar ve bu taksonlar içerisinde Bacillariophyta' nın dominant olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldız ve Özkıran (1991), Kızılırmak Nehri diyatomeleleri adlı çalışmada, tespit edilen 122 türün, *Navicula* (21 tür), *Nitzschia* (19 tür), *Cymbella* (11 tür), *Surirella* (7 tür), *Gomphonema* (21 tür) ve *Pinnularia* (6 tür) cinslerine ait olduğunu ve bu cinslere ait olan türlerin toplam tür sayısının %58' ini oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Gönüloğlu ve Arslan (1992), Samsun-İncesu Deresi'nin alg florası üzerine yaptıkları çalışmada, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 150 takson tespit etmişlerdir. Fitoplanktonda Bacillariophyta türleri dominant olup Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta türlerinin ise az sayıda olduğunu, epipelik algler arasında *Achnanthes*, *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia* ve *Synedra* türlerinin bol olduğunu, epifitik ve epilimnik alglerden *Cocconeis*, *Cymbella* ve *Gomphonema* türlerinin bol olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ertan ve Morkoyunlu (1998), Aksu Deresi' nin alg topluluklarını 4 istasyondan aldıkları örneklerde incelemiştir. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait toplam 73 takson tespit edilmiştir. Bacillariophyta grubu içerisinde *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Amphora*, *Cymbella*, *Cocconeis* ve *Fragilaria* cinslerine ait türler bol miktarda bulunmuştur.

Çetin ve Yavuz (2001), Cip Çayı (Elazığ/ Türkiye) epipelik, epilimnik ve epifitik alg florası konulu çalışmada, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanophyta* ve *Euglenophyta* bölümlerine ait toplam 84 takson tespit etmişlerdir. Araştırılan habitatlarda diyatomelelerin dominant olduğunu kaydetmişlerdir.

Solak vd. (2012), Akçay'ın Bacillariophyta dışındaki alglerinin incelenmesine yönelik olan çalışmalarında Chlorophyta divizyonuna ait 26 takson, Cyanophyta'dan 30 takson, Chrysophyta'dan 1 takson ve Euglenophyta'dan 4 takson olmak üzere toplam 61 takson tespit edilmiştir.

Sıvacı ve Dere (2007), Melendiz Çayı' nın (Aksaray-İhlara) epilimnik diyatome topluluklarının aylık değişimi ve su akışının toplam organizmaya etkisi' ni incelemiş ve *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula tripunctata*, *Encyonema minutum*, *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia palea* diyatomelelerinin Melendiz Çayı' nın topluluklarında dominant türler olduğunu açıklamışlardır.

Mumcu vd. (2009), 'Dipsiz-Çine Çaylarının (Muğla-Aydın) Epilimnik Diyatomeleleri' adlı çalışmalarında Bacillariophyta'ya ait toplam 63 takson tespit edilmiştir.

Pala ve Çağlar (2008), Peri Çayı (Tunceli/Türkiye) epilimnik diyatomeleleri ve aylık değişimleri konulu çalışmalarında diyatomelelere ait toplam 36 tür kaydedilmiştir.

Baraj Göllerinde bugüne kadar alglerle ilgili yapılan çalışmalardan bazıları ise şöyle sıralanabilir;

Çetin (1993), Ocak 1991- Aralık 1992 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü' nün İçme ve Keban bölgelerinde yayılım gösteren planktonik algleri ve alglerin mevsimsel değişimini

incelemişlerdir. Her iki bölgedeki fitoplankton ve bentik alglerin büyük ölçüde aynı alg divizyolarına (Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta) ait taksonlar tarafından oluşturulduğunu belirterek, bentik alg florasının fitoplanktonik formlara nazaran tür çeşitliliği ve popülasyon yoğunluğu bakımından daha önemli olduğu sonucuna varmışlardır.

Gönüloğlu (1985a), Çubuk-I Baraj Gölü kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimini inceleyerek, Bacillariophyta üyelerinin dominant olduğunu belirterek bu gölün kıyı bölgesi alglerinin mezotrofik özellikte olduğunu belirtmiştir.

Yıldız (1987b), Altınapa Baraj Gölü ve bu gölden çıkan Meram Çayı'ndan 1978-1982 yılları arasında almış olduğu çalışmada, söz konusu örnekleme alanındaki alg popülasyonları ve bu popülasyonlardaki değişimleri incelemiştir.

Gönüloğlu (1987), Bayındır Baraj Gölü kıyı bölgesi algleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada Bacillariophyta'ya baskın bulurken, Chlorophyta, Euglenophyta, Dinophyta ve Cryptophyta üyelerinin daha az önemli popülasyonlar oluşturduklarını ifade etmiştir.

DSİ tarafından 1987 tarihinde hazırlanan çalışmada Cip Baraj Gölü'nün limnolojik etüdü yapılmış, Göl'ün biyolojik yapısının tespiti amacı ile planktonik formlar da araştırılmıştır. Çalışma sırasında fitoplanktona ait 19, zooplanktona ait 21 takson kaydedilmiş ve fitoplanktonda en baskın grubun Bacillariophyta olduğu ifade edilmiştir.

Çetin (1988), Cip Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada baraj gölünde farklı sediment özelliğine sahip üç ayrı istasyondan Mayıs 1986-Nisan 1987 tarihleri arasında örnekler almış ve araştırılan kısımdaki bentik alg florasının başlıca, Bacillariophyta ve Cyanophyta üyelerince oluşturulduğunu buna karşılık, Chlorophyta, Euglenophyta ve Dinophyta üyelerinin sedimanlar üzerinde nadiren ve düşük sayılarda ortaya çıktığını belirlemiştir.

Altuner ve Gürbüz (1996), Tercan Baraj Gölü alg florası üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, gölün alg florasının Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dinophyta divizyolarından meydana geldiğini kaydetmişlerdir. Bentik alg topluluğunda genellikle Bacillariophyta'nın bazı dönemlerde ise Chlorophyta'nın dominant olduğu görülmüştür.

Pala (2007), Eylül 1996-Eylül 1998 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nün Güllüskür kesimindeki algler ve mevsimsel değişimlerini incelediği çalışmada Bacillariophyta (182), Chlorophyta (97), Cyanophyta (50), Dinophyta (1), Euglenophyta (2) ve Xantophyta (2)'ye ait toplam 334 alg taksonu tespit etmiştir.

Alg topluluklarının çok önemli bir kısmını oluşturan diyatomealar suyun kalitesinin belirlenmesinde uzun vadede kullanılan temel organizma gruplarından. Çevresel kirlilik restorasyonu için çalışma yapılacak alanın habitatında bulunan diyatome kompozisyonunun tespit edilmesi önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda, gelecekteki doğal çevrenin korunması ve yapılacak ekolojik çalışmalara bir veri parametresi sağlamak amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda, Garzan Baraj Gölü' nde gerçekleştirilen bu çalışmada bentik ve planktonik algler araştırılmıştır. Garzan Baraj Gölü'nde, şimdiye kadar yapılmış herhangi bir algolojik çalışmaya rastlanmamıştır. Planktonik ve bentik alglerin tespiti ayrıca, Garzan Baraj Gölü' nün alg florasının oluşturulmasına da katkıda bulunacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1.Çalışma Alanı

Garzan Baraj Gölü, Batman ilinin Kozluk ilçesinde bulunmaktadır. Kozluk, ekonomik ve coğrafi bakımından yurdumuzun önemli ilçelerinden biri durumundadır. Arazi yapısı itibari ile kuzeyi ve güney doğusu yüksek sarp dağlarla kaplı olup güneyde Dicle Vadisi' ne batıda Garzan Baraj Gölü'ne doğru ovalıktır.

Kozluk toprakları, 38° 11' 40" enlem ve 41° 29' 28" boylamları arasında olup; Batman ilinin kuzeydoğusunda 1119 km²'lik alana kurulmuştur. Ortalama rakımı 890 metredir. Doğusunda Bitlis ve Siirt illeri, batısında Diyarbakır ili, kuzeyinde Sason ilçesi ve güneyinde Beşiri ilçeleri ile çevrilidir. Garzan Çayı Batman ilini bir hilal gibi çevreleyen Kozluk ilçesinden başlayarak Beşiri ilçesine yakın bir yerde Garzan Vadisine girerek yoluna devam etmektedir. Garzan Çayı Kozluk' tan itibaren yaklaşık 75 km yol aldıktan sonra Hasankeyf ilçesinin 15 km doğusunda Dicle Nehri ile birleşir. Daha sonra Baraj Gölü için önüne set yapılan Garzan Çayı, Garzan Baraj Gölü olarak ve Batman ili ve Kozluk ilçesinin ikinci baraj gölü olmuştur. Garzan Barajı; Batman ilinin Kozluk ilçesinin 9 km kuzeydoğusunda bulunan bir toprak set barajıdır. Baraj, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bir bölümü olmakla beraber hidroelektrik gücü üretimi ve sulama gibi önemli bir amaca sahiptir. Baraj ile ilgili araştırmalar 2008 'de tamamlandıktan sonra 2009 'da baraj inşasına başlanmıştır. Baraj, Ekim 2012' de havzasına su doldurmaya başlamıştır. Güç tesisinin 49 MV'luk kurulu bir kapasitesi bulunmaktadır. Sulama işleri yapı halindedir ve biteceği zaman 99.000 hektarlık bir alanı sulayacağı düşünülüyor. Baraj FERNAS Elektrik Enerjileri İşletmeleri Şirketler Topluluğu'na 2011'de YAP-İŞLET-DEVRET modeli ile resmen devredilmiştir (URL 1).

Bu araştırmada Garzan Baraj Gölü' nün planktonik ve bentik alglerinin belirlenmesi amacıyla göletin dört farklı bölgesinden örnekleme yapılmıştır. I. İstasyon Baraj Gölünün gövde üstünden aşağı inerken ilk bölümden (Şekil 2.1), II. İstasyon I. istasyondan yaklaşık 150 m ilerde ve yamacın sol tarafında kalan bölgesinden (Şekil 2.2), III. İstasyon göletin yine sol tarafından ve II. İstasyondan 150 m ileride bulunan bölgesinden (Şekil 2.3), IV. İstasyon ise I. İstasyonun sol tarafından yaklaşık 150 m ileride olmak üzere belirlenmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.1. Araştırmanın yapıldığı Garzan Baraj Gölü'nün I. istasyonundan genel bir görünüm (URL 2).



Şekil 2.2. Garzan Baraj Gölü II. İstasyondan bir görünüm (URL 2).



Şekil 2.3. Garzan Baraj Gölü III. istasyondan genel bir görünüm (URL 2).



Şekil 2.4. Garzan Baraj Gölü IV. İstasyondan bir görünüm.

2.2. Numune Alımı

Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü' nde yüzey su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH ve çözünmüş oksijen parametrelerinin ölçümü portatif su kalite cihazları ile arazide ölçülmüştür. Klorür, toplam sertlik, silisyum ve organik madde laboratuvarında titrimetrik metot ile tayin 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.

Numune alma işlemine aralık (2013) ayında başlanmış ve aylık periyotlarla 6 aylık süre tamamlanacak şekilde mayıs (2014) ayına kadar devam edilmiştir.

2.2.1. 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, toplam sertlik, silisyum ve klorür analizleri için yeterli miktarda numune plastik şişelere alınarak 4 °C' de buzdolabında ve karanlıkta saklanmıştır (APHA, 1985).

2.3. Ölçümler ve Analizler

Elektriksel iletkenlik, pH ve sıcaklık, taşınabilir ORION 3 STAR pH metre; çözünmüş oksijen ise taşınabilir YSI 55 DO dijital oksijen metre kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

Kimyasal analizler Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi su kalitesi laboratuvarında yapılmıştır.

Toplam sertlik; titrimetrik metot ile tayin edilmiştir. Eriochrome Black-T indikatörü eklenen su, yaklaşık pH'ı 10 değerinde olan standart EDTA solüsyonu ile şarap kırmızısı renkten mavi renge kadar titre edimiş ve harcanan standart EDTA solüsyonu hacmi kaydedilerek suyun toplam sertliği °FS olarak 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).

Klorür; suya potasyum kromat indikatörü eklenerek sarı renkten dönüm noktası olan kiremit kırmızısı renge kadar standart gümüş nitrat ile titrimetrik olarak tayin edilmiştir (APHA, 1985).

Silisyum; amonyummolibdat metodu ile spektrofotometrik olarak belirlenmiş olup, işlemler sırasında Bosch marka spektronic 20 model spektrofotometre kullanılmıştır (APHA, 1985).

2.4. Alg Örneklerinin Alınması ve İncelenmesi

Garzan Baraj Gölü'nün alglerle ilgili özelliklerinin incelenilmesi amacı ile fitoplankton ve bentik alg örnekleri alınıp gerekli kantitatif analizler yapılmıştır.

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 santrifüj yöntemiyle yoğunlaştırılmıştır. Fakat yoğunlaştırılmasına rağmen kantitatif açıdan uygun verilere ulaşamadığından dolayı planktonik alglerin sayıları da bentik alglerde olduğu gibi nisbi yoğunluk sistemine göre % olarak verilmiştir.

Epipsammik alglerin toplanmasında Round (1953) tarafından geliştirilmiş olan metot uygulanmıştır. Bunun için 1cm çapında 100 cm uzunluğunda cam çubuk kullanılmıştır. Cam çubuğun üst ucu başparmak ile kapatılmak suretiyle su içine daldırılmış ve cam çubuk su zeminine değdikten sonra borunun üst kısmındaki başparmak cam çubuktan kaldırılarak çamurlu suyun cam çubuğun içine girmesi için sediment üzerinde hafifçe gezdirilmiştir. Daha sonra başparmak ile tekrar kapatılarak cam çubuk sudan çıkartılarak içinde bentik algleri ihtiva eden çamurlu su örneği cam kavanozlar içerisine boşaltılmıştır. Bu işleme kavanozların 2/3'ü çamurlu su ile doluncaya kadar devam edilmiştir.

Çamurlu su ile doldurulan kavanozlar laboratuvara getirildikten sonra karanlık bir yerde, çamurla beraber alglerinde kavanozun dibine çökmesi için bekletilmiştir. Daha sonra kavanoz içindeki fazla su dikkatlice dökülmüş ve geride kalan çamurlu su petri kutularına boşaltılmıştır. Petri kutuları çamurlu suyun çökmesi için tekrar karanlık bir ortama alınmıştır. Daha sonra petri kutularındaki çamurun üzerinde kalan fazla su bir pipet yardımıyla alınmış ve çamurun üzerine tülbent yerleştirilerek petri kutuları aydınlık bir ortama taşınmış ve bir gün bekletilmiştir. Geçen bu süre içerisinde çamur içindeki algler fototaksi özellikleri ile çamur yüzeyine çıkarak tülbente yapışmıştır. Tülbentte yapışmış olan algler % 40'lık gliserinle geçici preparat haline getirilmiş ve Nikon marka araştırma mikroskobunda incelenmiştir. Diyatomeler dışındaki alglerin teşhisleri için geçici preparatlar hazırlanırken, diyatomeler için sürekli preparatlar hazırlanmıştır.

2.4.1. Diyatome örnekleri için sürekli preparatların hazırlanması

Diyatomelerin teşhislerinin tam olarak yapılabilmesi ve daha uzun süreli incelenebilmeleri için planktonik ve epipsammik örneklerden sürekli preparatlar hazırlanmıştır. Bu amaçla belli hacimde alınan (10 ml) numuneler 5 ml HNO_3 + 5 ml H_2SO_4 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 diyatome 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 (Kocataş, 1992).

Araştırmanın yapıldığı gölet suyunda tespit edilen diyatome tür teşhisleri için başlıca Bourrelly (1968, 1972), Geitler (1925), Prescott (1973), Germain (1981), Grimes ve Rushforth (1982), Patrik ve Reimer (1966, 1975), Krammer ve Lange-Bertalot (1986,1988,1991a,b)'dan faydalanılmıştır. Diyatome dışındaki alglerin teşhislerinde ise Smith (1950) ve Prescott (1951)'tan yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

3.1.1. Su sıcaklığı

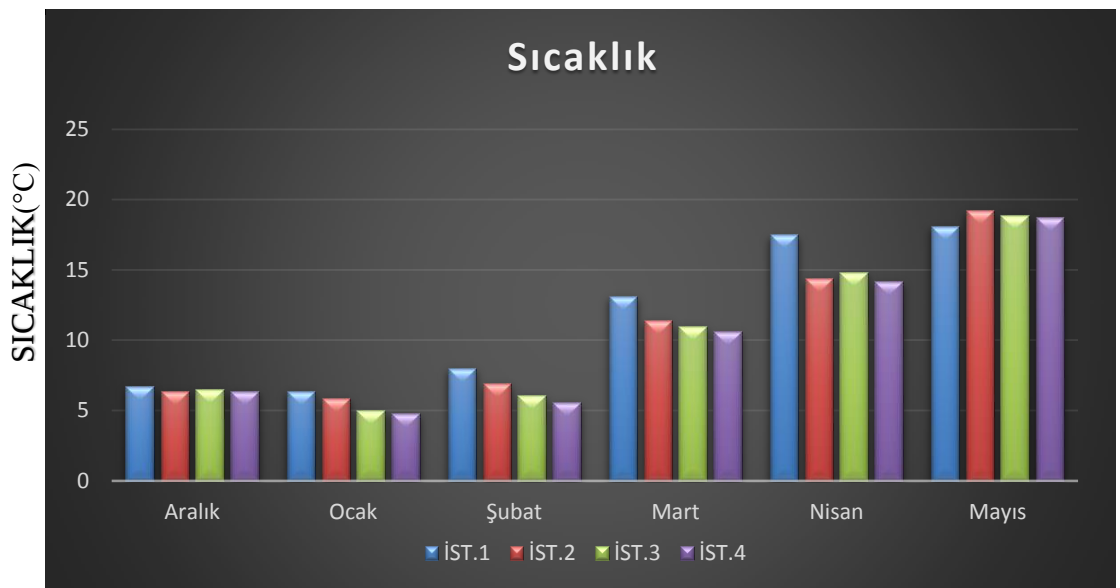
Garzan Baraj Gölü' nün yüzey su sıcaklığı hava sıcaklığına paralel olarak artmış veya azalmıştır. Araştırma süresince baraj gölünde belirlenen istasyonlarda ölçülen su sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.1'de verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (6,0 °C) ocak ayında, en yüksek su sıcaklığı (18,2 °C) ise mayıs ayında ölçüldü. I. istasyonda baraj gölünün ortalama su sıcaklığı 11,6 °C olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (5,8 °C) ocak ayında ve en yüksek su sıcaklığı (19,2 °C) mayıs ayında ölçüldü. II. istasyonda baraj gölünün ortalama su sıcaklığı 10,7 °C olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (5,0 °C) ocak ayında ve en yüksek su sıcaklığı (18,9 °C) mayıs ayında ölçüldü. III. istasyonda baraj gölünün ortalama su sıcaklığı 11,0 °C olarak hesaplandı.

IV. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (4,8 °C) ocak ayında, en yüksek su sıcaklığı ise (18,7 °C) mayıs ayında ölçüldü. IV. İstasyonda baraj gölünün ortalama su sıcaklığı 10,3 °C olarak hesaplanmıştır.



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

3.1.2. pH

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

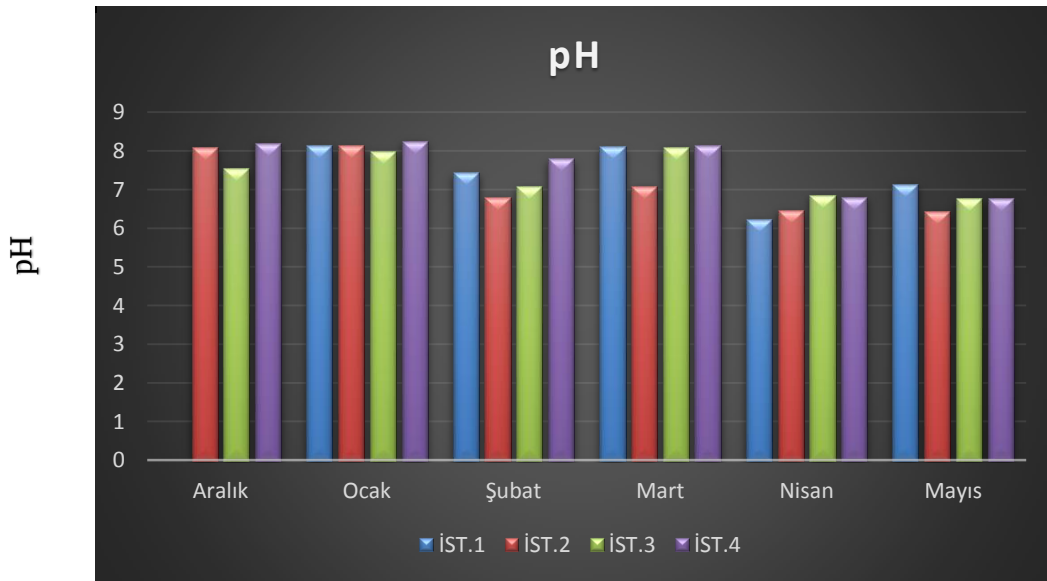
Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen pH değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.2’de verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük pH (7,14) Mayıs, en yüksek pH (8,14) ise Ocak ayında ölçüldü. I. istasyonda baraj gölünün ortalama pH’sı 7,51 olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük pH (6,44) Mayıs ve en yüksek pH (8,14) ise Şubat ayında ölçüldü. II. istasyonda baraj gölünün ortalama pH’sı 7,22 olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük pH (6,78) Mayıs ve en yüksek pH (8,10) ise Mart ayında ölçüldü. III. istasyonda baraj gölünün ortalama pH’sı 7,40 olarak hesaplandı.

IV. istasyonda, en düşük pH (6,78) Mayıs ve en yüksek pH (8,26) ise Ocak ayında ölçüldü. IV. İstasyonda baraj gölünün ortalama pH ‘sı 7,66 olarak hesaplandı.



Şekil 3.2. Garzan Baraj Gölü’nün istasyonlara ve aylara göre pH değişimi.

3.1.3. Elektriksel iletkenlik

İletkenlik: Suyun elektrik iletme kabiliyetidir. Çok kullanılan ölçü birimi "mikrosiemens/cm" (μ S/cm) veya microohm/cm’ dir. Su içinde çözülmüş mineral miktarı arttıkça suyun iletkenliği artar.

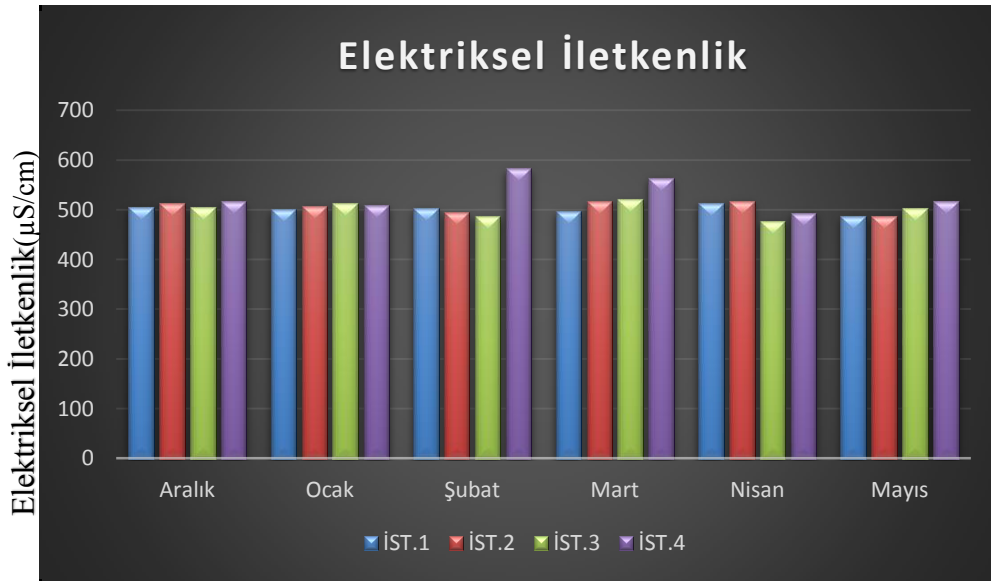
Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlarda ölçülen elektriksel iletkenlik değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 3.3’de verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik (487 $\mu\text{S/cm}$) Mayıs, en yüksek elektriksel iletkenlik (514 $\mu\text{S/cm}$) ise Nisan ayında ölçüldü. I. istasyonda baraj gölünün ortalama elektriksel iletkenliği 513 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik (488 $\mu\text{S/cm}$) Mayıs, en yüksek elektriksel iletkenlik (518 $\mu\text{S/cm}$) ise Nisan ayında ölçüldü. II. istasyonda baraj gölünün ortalama elektriksel iletkenliği 506 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik (477 $\mu\text{S/cm}$) Nisan, en yüksek elektriksel iletkenlik (514 $\mu\text{S/cm}$) ise Ocak ayında ölçüldü. III. istasyonda baraj gölünün ortalama elektriksel iletkenliği 501 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplandı.

IV. istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik (493 $\mu\text{S/cm}$) Nisan, en yüksek elektriksel iletkenlik (583 $\mu\text{S/cm}$) ise Şubat ayında ölçüldü. IV. İstasyonda baraj gölünün ortalama elektriksel iletkenliği 530 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplandı.



Şekil 3.3. Garzan Baraj Gölü’nün elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S/cm}$) değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.1.4. 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.

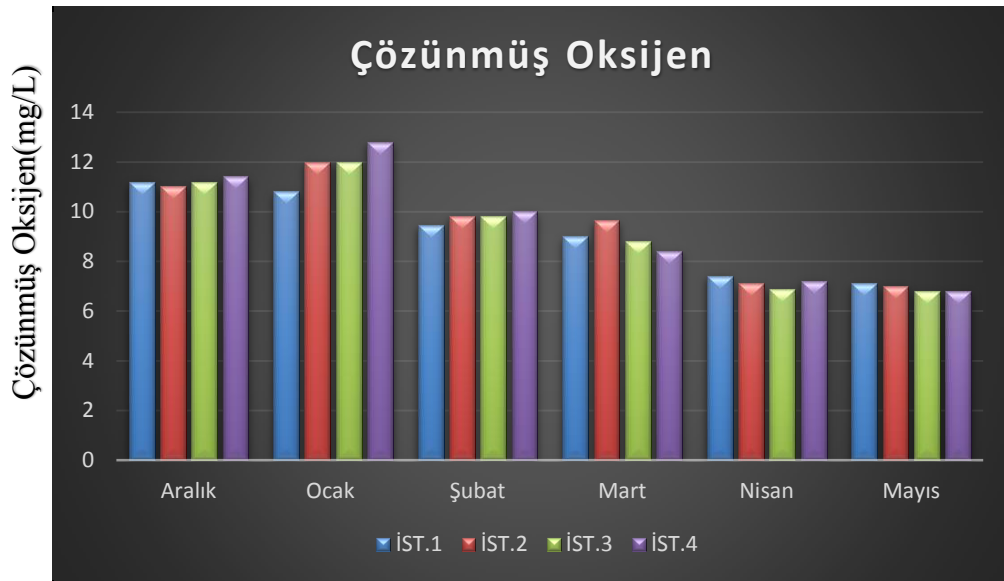
Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde ölçülen çözülmüş oksijen konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.4'te verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük çözülmüş oksijen konsantrasyonu (7,10 mg/L) Mayıs, en yüksek çözülmüş oksijen konsantrasyonu (11,2 mg/L) ise Ocak ayında ölçüldü. I. istasyonda baraj gölünün ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyonu 9,15 mg/L olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük çözülmüş oksijen konsantrasyonu (7,0 mg/L) Mayıs ve en yüksek çözülmüş oksijen konsantrasyonu (12,0 mg/L) Ocak ayında ölçüldü. II. istasyonda baraj gölünün ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyonu 9,43 mg/L olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük çözülmüş oksijen konsantrasyonu (6,8 mg/L) Mayıs ve en yüksek çözülmüş oksijen konsantrasyonu (12,0 mg/L) Ocak ayında ölçüldü. III. istasyonda baraj gölünün ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyonu 9,24 mg/L olarak hesaplandı.

IV. istasyonda, en düşük çözülmüş oksijen konsantrasyonu (6,80 mg/L) Mayıs, en yüksek çözülmüş oksijen konsantrasyonu (12,80 mg/L) Ocak ayında ölçüldü. IV. İstasyonda baraj gölünün ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyonu 9,44 mg/L olarak hesaplandı.



Şekil 3.4. Garzan Baraj Gölü'nün çözülmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.1.5. Toplam Sertlik

Sertlik, suların sabunu çöktürebilme kapasitesinin bir göstergesi olarak tanımlanır. Doğal suların sertliğini kalsiyum ve magnezyum tuzları meydana getirir. Bu elementlerin klorür, nitrat, sülfat, fosfat ve silikatları kalıcı sertliği oluşturur. Baryum ve stronsiyum da az da olsa sertliğe

neden olmaktadır. Kalsiyum, magnezyum, stronsiyum ve baryumun karbonat ve bikarbonat ile yaptığı bileşikler ise geçici sertliği oluşturur.

Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü üzerinde istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen toplam sertlik konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.5’de verilmiştir.

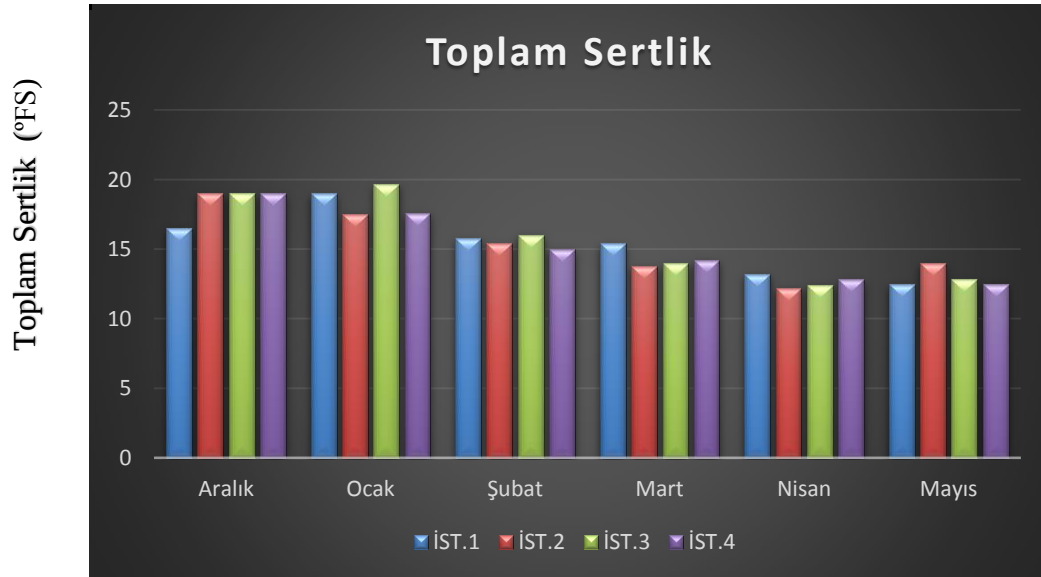
Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu (12,5 °FS) Mayıs, en yüksek toplam sertlik konsantrasyonu (19,0 °FS) ise Aralık ayında ölçüldü. I. istasyonda baraj gölünün ortalama toplam sertlik konsantrasyonu 15,4 °FS olarak hesaplandı.

II. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu (12,2 °FS) Mayıs ve en yüksek toplam sertlik konsantrasyonu (19,3 °FS) Şubat ayında ölçüldü. II. istasyonda baraj gölünün ortalama toplam sertlik konsantrasyonu 15,3 °FS olarak hesaplandı.

III. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu (12,4 °FS) Nisan ve en yüksek toplam sertlik konsantrasyonu (19,7 °FS) Ocak ayında ölçüldü. III. istasyonda baraj gölünün ortalama toplam sertlik konsantrasyonu 15,6 °FS olarak hesaplandı.

IV. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu (12,5 °FS) Mayıs ve en yüksek toplam sertlik konsantrasyonu (19,0 °FS) Ocak ayında ölçüldü. IV. İstasyonda baraj gölünün ortalama toplam sertlik konsantrasyonu 15,1 °FS olarak hesaplandı.

Genelde tüm istasyonlardaki toplam sertlik değerleri en yüksek kış mevsiminde kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. Garzan Baraj Gölü’nün istasyonlara ve aylara göre toplam sertlik konsantrasyonlarının (°FS) değişimi.

3.1.6 Silisyum

Silisyumun sulardaki varlığı özellikle diyatomelerin kabuk yapılarını oluşturdıkları için alg ekolojisi açısından oldukça önemlidir.

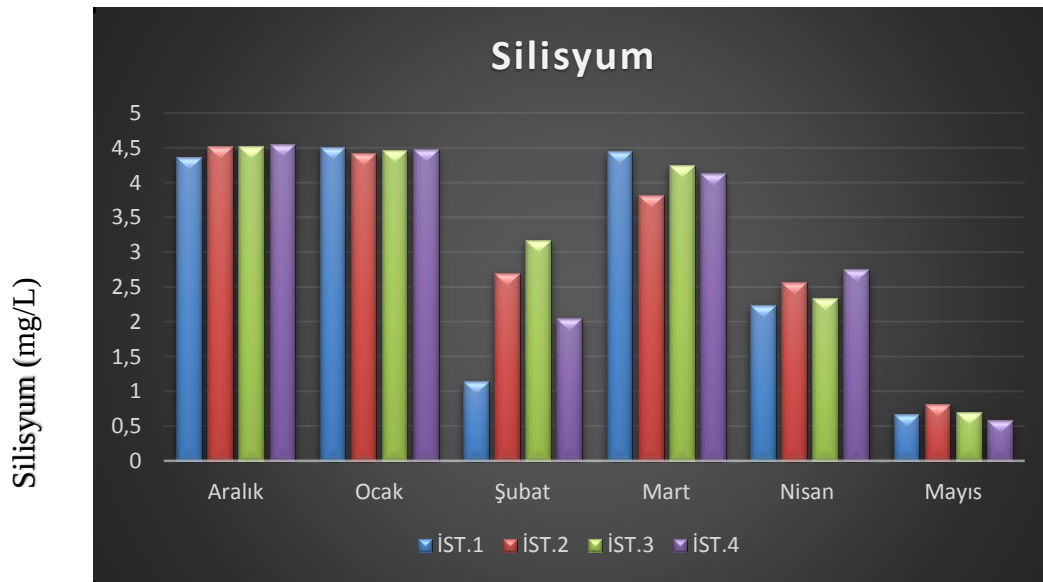
Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen silisyum konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.6' da verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. İstasyonda, en düşük silisyum konsantrasyonu (0,67 mg /L) Mayıs, en yüksek silisyum konsantrasyonu (4,51 mg /L) ise Ocak ayında ölçülmüştür. I. İstasyonda baraj gölünün ortalama silisyum konsantrasyonu 2,895 mg/L olarak hesaplanmıştır.

II. istasyonda, en düşük silisyum konsantrasyonu (0,82 mg /L) Mayıs, en yüksek silisyum konsantrasyonu ise (4,52 mg /L) Aralık ayında ölçülmüştür. II. istasyonda baraj gölünün ortalama silisyum konsantrasyonu 3,14 mg /L olarak hesaplanmıştır.

III. istasyonda, en düşük silisyum konsantrasyonu (0,70 mg /L) Mayıs, en yüksek silisyum konsantrasyonu ise (4,52 mg /L) Aralık ayında ölçülmüştür. III. istasyonun ortalama silisyum konsantrasyonu 3,24 mg /L olarak hesaplanmıştır.

IV. istasyonda, en düşük silisyum konsantrasyonu (0,59 mg /L) Mayıs, en yüksek silisyum konsantrasyonu ise (4,55 mg /L) Aralık ayında ölçülmüştür. IV. İstasyonun ortalama silisyum konsantrasyonu 3,09 mg /L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Garzan Baraj Gölü'nün silisyum miktarının (mg/ L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.1.7. Organik madde

Yüzey su kaynaklarının organik kirlilik derecesinin bir göstergesi olarak kabul edilen çözünmüş organik madde miktarı başta sulardaki çözünmüş serbest oksijen olmak üzere birçok ekolojik faktörü direkt olarak etkilemektedir. Sulardaki organik madde miktarı aynı zamanda ötrofikasyonun da bir göstergesi olarak kabul edilir.

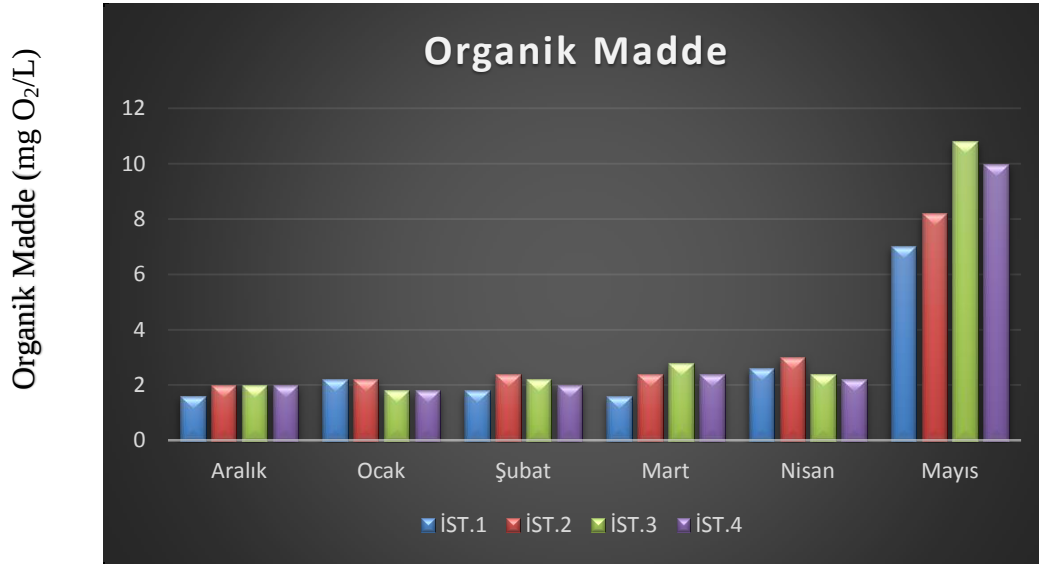
Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen organik madde konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.7’de verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I. İstasyonda, en düşük organik madde konsantrasyonu (1,60 mg O₂/L) aralık ve mart aylarında, en yüksek organik madde konsantrasyonu ise (7 mg O₂/L) ise mayıs ayında ölçülmüştür. I. istasyonun ortalama organik madde konsantrasyonu 2,8 mg O₂/L olarak hesaplanmıştır.

II. istasyonda, en düşük organik madde konsantrasyonu (2 mg O₂/L) aralık, en yüksek organik madde konsantrasyonu ise (8,2 mg O₂/L) mayıs ayında ölçülmüştür. II. istasyonda baraj gölünün ortalama organik madde konsantrasyonu 3,36 mg O₂/L olarak hesaplanmıştır.

III. istasyonda, en düşük organik madde konsantrasyonu (1,8 mg O₂/L) ocak ayında, en yüksek organik madde konsantrasyonu ise (10,8 mg O₂/L) ekim ayında ölçülmüştür. III. İstasyonun ortalama organik madde konsantrasyonu 3,5 mg O₂/L olarak hesaplanmıştır.

IV. istasyonun en düşük organik madde konsantrasyonu (1,8 mg O₂/L) ocak ayında, en yüksek organik madde konsantrasyonu ise (10 mg O₂/L) mayıs ayında ölçülmüştür. IV. İstasyonun ortalama organik madde konsantrasyonu 3,4 mg O₂/L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Garzan Baraj Gölü’nün organik madde konsantrasyonlarının (mg O₂/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.1.8 Tuzluluk

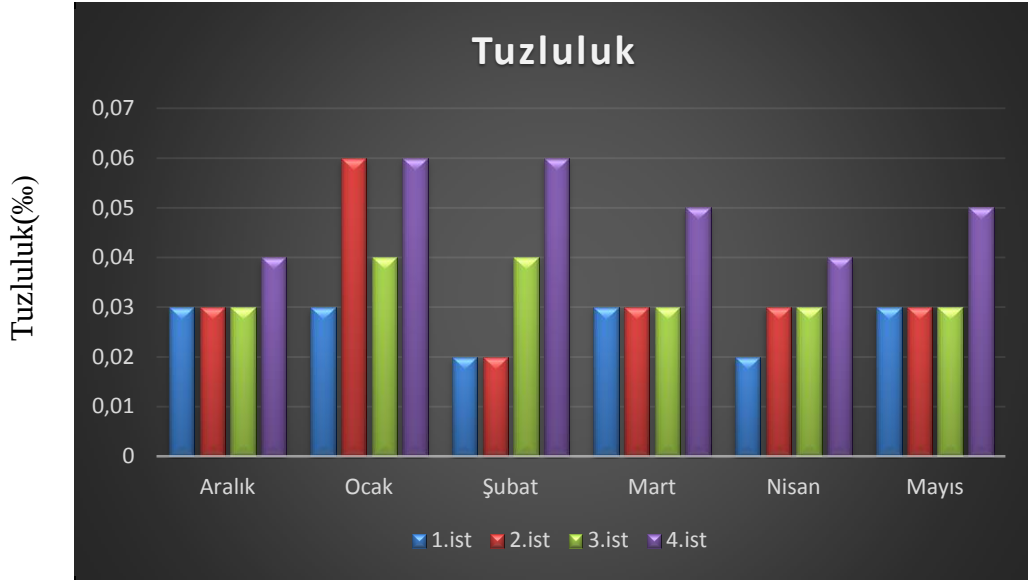
Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen tuzluluk konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 3.8’de verilmiştir.

Garzan Baraj Gölü üzerinde belirlenen I.istasyonda, en düşük tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,03) aralık, ocak, şubat ve nisan aylarında, en yüksek tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,7) ise mayıs ayında ölçülmüştür. I.istasyonun ortalama tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,38) olarak hesaplanmıştır.

II. istasyonda, en düşük tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,3) aralık, şubat ve nisan aylarında, en yüksek tuzluluk konsantrasyonu ise (‰ 0,6) ocak ayında ölçülmüştür. II. istasyonda baraj gölünün ortalama tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0.4) olarak hesaplanmıştır.

III. istasyonda, en düşük tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,3) aralık, şubat ve nisan aylarında, en yüksek tuzluluk konsantrasyonu ise (‰ 0,4) ocak, mart ve mayıs aylarında ölçülmüştür. III. istasyonun ortalama tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,35) olarak hesaplanmıştır.

IV. istasyonda, en düşük tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,3) şubat, nisan aylarında, en yüksek tuzluluk konsantrasyonu ise (‰ 0,6) ocak ayında ölçülmüştür. IV. İstasyonun ortalama tuzluluk konsantrasyonu (‰ 0,24) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Garzan Baraj Gölü'nün tuzluluk konsantrasyonlarının (‰) istasyonlara ve aylara göre değişimi.

3.2. Alg Florası

Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü (Batman)' nde ortaya çıkan planktonik ve bentik algler ortaya çıktıkları habitat özellikleri ve istasyonlardaki dağılımlarına göre Tablo 3.1' de verilmiştir.

Planktonik alglerin birey sayılarının belirlenmesi için yapılan sayımlarda, birim hacim içerisindeki birey sayılarının çok az olması nedeniyle plankterlere kolaylıkla rastlanılamadığı için su numuneleri santrifüjlenmiştir. Fakat birey sayılarının santrifüj sonucunda da çok düşük çıkması sonucu sayımlar ile ilgili özellikler nispi yoğunluk sistemine göre verilmiştir.

Tablo 3.1. Garzan Baraj Gölü’ nde bulunan planktonik ve bentik alglerin istasyonlara göre dağılımı.

Taksonlar	I.ist.		II.ist.		III.ist.		IV.ist.	
	B.	P.	B.	P.	B.	P.	B.	P.
BACILLARIOPHYTA								
<i>Aulacoseria granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	+	+		+		+	+	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek		+	+	+	+	+		
<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	+							
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+		+	+		+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg		+		+		+		+
<i>C. placentula</i> var. <i>klinoraphis</i> Geitler								+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg		+						
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> C. Agardh	+				+			
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow		+	+		+			
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh				+	+	+	+	
<i>Fragilariaforma bicapitata</i> (Mayer) D.M. Williams						+	+	
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	+		+	+	+	
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula phyllepta</i> Kützing	+	+		+	+	+		+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Navicula trivialis</i> LangeBertalot			+					
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory				+				
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst							+	
<i>Nitzschia stellata</i> Manguin	+		+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsche) Ehrenberg		+						+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Langebertalot	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Surirella ovata</i> Kütz.	+				+		+	
<i>Surirella minuta</i> Brebisson					+			
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsche) Ehrenberg							+	
CYANOPHYTA								
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Naegeli					+			
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Naegeli				+				+
CHLOROPHYTA								
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs		+				+		+
<i>Closterium</i> sp.						+		+
EUGLENOPHYTA								
<i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg					+			

B: Bentik P: Planktonik

Tablo 3.1 incelendiğinde bazı alglerin (Bacillariophyta’ dan; *Cyclotella radiosa*, *Cocconeis placentula* var. *klinoraphis*, *Navicula trivialis*, *Tryblionella apiculata*, *Nitzschia dissipata*, *Surirella minuta*, *Synedra ulna*, Cyanophyta’ dan; *Chroococcus minutus* ve Euglenophyta’ dan; *Euglena viridis*) çalışma süresince yalnızca bir habitatda, bazılarının (Bacillariophyta’ dan; *Cymbella affinis*, *Gomphonema parvulum* ve *Rhoicosphenia abbreviata*) ise tüm habitatlarda ortaya çıkması türlerin seçicilik toleranslarının dar veya geniş olabileceğini ortaya koymuştur.

3.2.1 Birinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Birinci istasyonun planktonik alg florası içerisinde Bacillariophyta' ya ait toplam 11 tür ve Chlorophyta' ya ait toplam 1 tür tespit edilmiştir. Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından *Sellaphora pupula*, *Aulacoseria granulata* ve *Cocconeis placentula* diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Birinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
Aulacoseria granulata	40,00	57,14			40,00		50,00
Cyclotella ocellata						25,00	16,66
Cocconeis placentula	20,00				20,00	75,00	50,00
Cocconeis pediculus			25,00				16,66
Cymbella affinis				20,00	20,00		33,33
Cymbella tumidula				10,00			16,66
Gomphonema angustatum				20,00			16,66
Gomphonema parvulum			25,00				16,66
Navicula phyllepta		28,57					16,66
Sellephora pupula	20,00	14,29	50,00	30,00	20,00		66,66
Pinnularia viridis	20,00			10,00			33,33
CHLOROPHYTA							
Ankistrodesmus falcatus				20,00			16,66

Birinci istasyonun planktonik alg florası içerisinde Bacillariophyta' ya ait (*Aulacoseria granulata*, *Cyclotella ocellata*, *Cocconeis placentula*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella affinis*, *Cymbella tumidula*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula phyllepta*, *Sellephora pupula*, *Pinnularia viridis*) 11 takson ve Chlorophyta' ya ait (*Ankistrodesmus falcatus*) 1 takson olmak üzere toplam 12 takson kaydedilmiştir.

Bacillariophyta' dan *Gomphonema angustatum*, *Cymbella tumidula*, *Cocconeis pediculus*, *Gomphonema parvulum* ve *Navicula phyllepta* ile Chlorophyta' dan *Ankistrodesmus falcatus* yalnızca bir örnekte kaydedilmeleri ile dikkat çekmişlerdir. Diğer alglerin ise ortaya çıkış sıklıkları çalışma süresince iki ya da üç olmuştur.

Çalışma süresince yalnızca üç örnekte (aralık, nisan, mayıs) rastlanılan *Cocconeis placentula*' nın mayıs ayında kaydedilen nispi yoğunluğu (%75,00) bu istasyonun en yüksek nispi yoğunluğu olurken, bu diyatomeyi Ocak ayındaki % 57,14' lük nispi yoğunluğu ile *Aulacoseria granulata* izlemiştir. Diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları çalışma süresince %10,00-40,00 arasında değişmiştir (Tablo 3.2).

Diğer türlere oranla ortaya çıkış sıklığı en fazla olan tür ise % 66,66 ile *Navicula pupula* olmuştur. *S. pupula*’ ya ait en yüksek nispi yoğunluk (%50,00) Şubat, en düşük nispi yoğunluk (%14,29) ise ocak ayında kaydedilmiştir (Tablo 3.2).

Aulacoseria granulata ve *Cocconeis placentula*’ nın birinci istasyonun planktonik florası içerisindeki ortaya çıkış sıklıkları ise % 50,00 olurken, diğer alglerin ortaya çıkış sıklıkları %16,66-33,33 arasında değişmiştir (Tablo 3.2).

3.2.2. Birinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Çalışma süresince birinci istasyonun bentik algleri yalnızca diyatomelerden ibaret olup, bu algere ait toplam 12 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.3). Bu istasyonda *Gomphonema* (2 takson), *Cymbella* (2 takson) diğer türler ise sadece 1 taksonla kaydedilmişlerdir.

Birinci istasyonun bentik algleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluğu bakımından önemli diyatomeleri *Gomphonema parvulum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Sellaphora pupula* ve *Nitzschia stellata* olmuştur. Diğer türler ise yalnızca bir ya da iki örnekte kaydedilirken bu diyatomelerin nispi yoğunlukları % 5-50 arasında değişmiştir.

Nitzschia stellata’ nın Ocak (2014) ayındaki nispi yoğunluğu (%62,50) çalışma süresince bu istasyonun bentik florası içerisinde kaydedilen en yüksek nispi yoğunluk olurken bu diyatomeyi Mayıs ayındaki nispi yoğunluğu (%50) ile *Rhoicosphenia abbreviata*, Nisan ayındaki nispi yoğunluğu (%50) ile *Cyclotella radiosa* ve Şubat ayındaki nispi yoğunluğu (%50) ile *Sellaphora pupula* izlemiştir.

Tablo 3.3. Birinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Aulacoseria granulata</i>						11,11	16,66
<i>Cyclotella radiosa</i>					50,00		16,66
<i>Amphora ovalis</i>		7,50	5,56				33,33
<i>Cymbella affinis</i>			22,22				16,66
<i>Cymbella cymbiformis</i>					25,00		16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>		15,00					16,66
<i>Gomphonema parvulum</i>	33,33		11,11	20,00		38,88	66,66
<i>Navicula phyllepta</i>		5,00					16,66
<i>Sellaphora pupula</i>	33,33		50,00	40,00			50,00
<i>Nitzschia stellata</i>		62,50		40,00			33,33
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	33,33	10,00	11,11			50,00	50,00
<i>Surirella ovata</i>					25,00		16,66

3.2.3. İkinci istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

İkinci istasyonun planktonik algleri içerisinde 12 tane Bacillariophyta' ya (*Aulacoseria granulata*, *Cyclotella ocellata*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella affinis*, *Diatoma tenuis*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula phyllepta*, *Sellaphora pupula*, *Tryblionella apiculata*, *Nitzschia stellata* ve *Rhoicosphenia abbreviata*) ve 1 tane Cyanophyta' ya ait (*Chroococcus turgidus*) olmak üzere toplam 13 takson kaydedilmiştir.

Bu istasyonun planktonik algleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı en fazla (%66,66) olan tür *Aulacoseria granulata* olurken, diğer taksonların ortaya çıkış sıklıkları % 16,66 -33,33 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3.4). Şubat ayı örneklerinde yalnızca *Aulacoseria granulata*' ya rastlanılmış ve bu diyatomenin nispi yoğunluğu % 100 olarak kaydedilmiştir. Nispi yoğunluk bakımından bu diyatomeyi *Nitzschia stellata* izlemiştir. *N. stellata*' nın ortaya çıkış sıklığı ise %33,33 olarak bulunmuştur (Tablo 3.4).

Cyclotella ocellata ' nın şubat ayındaki nispi yoğunluğu (%66,66) bu istasyonun üçüncü önemli nispi yoğunluğu olurken, bu diyatomeye ait ortaya çıkış sıklığı %33,33 olarak kaydedilmiştir (Tablo 3.4).

İkinci istasyonun planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir örnekte rastlanılan türler diyatomelerden; *Gomphonema parvulum* (%9,52), *Sellaphora pupula* (%40,00), *Navicula phyllepta* (%5,36), *Tryblionella apiculata* (%10,00), *Diatoma tenuis* (%20,00) ve mavi-yeşil alglerden; *Chroococcus turgidus* (%60,00) olmuştur.

Mavi-yeşil alglerden *Chroococcus turgidus*' un yalnızca mart ayında kaydedilen nispi yoğunluğu (%60) bu ay içerisinde kaydedilen en yüksek nispi yoğunluk olmuştur (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. İkinci istasyonda kaydedilen plaktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
Aulacoseria granulata		9,52	100,00	20,00	3,56		66,66
Cyclotella ocellata	66,66			10,00			33,33
Amphora ovalis	16,67				2,68		33,33
Cocconeis placentula		4,76				20,00	33,33
Cymbella affinis					2,68	20,00	33,33
Diatoma elongatum						20,00	16,66
Gomphonema parvulum		9,52					16,66
Navicula phyllepta					5,36		16,66
Sellaphora pupula						40,00	16,66
Tryblionella apiculata				10,00			16,66
Nitzschia stellata		76,19			85,71		33,33
Rhoicosphenia abbreviata	16,67						16,66
CYANOPHYTA							
Chroococcus turgidus				60,00			16,66

3.2.4. İkinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

İkinci istasyonun bentik algleri yalnızca diyatomelerden ibaret olmuş ve bu alglere ait toplam 10 takson kaydedilmiştir. Bu istasyonda *Cymbella* ve *Navicula* cislerine ait iki tür diğer cinslere ait birer tür kaydedilmiştir (Tablo 3.5).

Bu istasyonun ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli türleri *Nitzschia stellata* ve *Gomphonema parvulum* olmuştur. *Nitzschia stellata*' nın Mayıs ayındaki nispi yoğunluğu (%85,71), bu istasyonun diğer algler içerisinde çalışma süresince kaydedilen en yüksek nispi yoğunluk olmuştur (Tablo 3.5). Bu diyatomenin Ocak ayındaki nispi yoğunluğu (%71,43), Şubat ayında düşerken, Mart ve Mayıs aylarında tekrar yükselişe geçmiştir. *Nitzschia stellata*' yı ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından *Gomphonema parvulum* ve *Sellaphora pupula* izlemiştir.

Tablo 3.5. İkinci istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Cyclotella ocellata</i>			30,00				16,66
<i>Amphora ovalis</i>	42,86		20,00				33,33
<i>Cymbella affinis</i>					40,00		16,66
<i>Cymbella tumidula</i>			20,00				16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>		7,14	10,00			4,76	50,00
<i>Gomphonema parvulum</i>	14,29			33,33	60,00		50,00
<i>Sellaphora pupula</i>	42,86	7,14				9,52	50,00
<i>Navicula trivialis</i>			10,00				16,66
<i>Nitzschia stellata</i>		71,43		66,67		85,71	50,00
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		14,29	10,00				33,33

İkinci istasyonun bentik diyatomeleleri içerisinde yalnızca bir örnekte kaydedilen türler ise *Cymbella affinis* (nisan), *Cymbella tumidula* (şubat), *Cyclotella ocellata* (şubat), ve *Navicula trivialis* (şubat) olmuştur.

3.2.5. Üçüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Üçüncü istasyonun planktonik alg florası içerisinde Bacillariophyta' ya ait (*Aulacoseria granulata*, *Cyclotella ocellata*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella affinis*, *Diatoma tenuis*, *Fragillariaforma bicapitata*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema parvulum*, *Sellaphora pupula*, *Navicula phyllepta*, *Nitzschia stellata*, *Rhoicosphenia abbreviata*) 13 ve Chlorophyta' ya ait (*Ankistrodesmus falcatus*, *Closterium* sp.) 2 olmak üzere toplam 15 takson kaydedilmiştir.

Bu taksonlara ait ortaya çıkış sıklığı çalışma süresince %16,66-33,33 arasında değişim göstermiştir.

Üçüncü istasyonun planktonik alg florası içerisinde nispi yoğunluk bakımından en önemli tür şubat ayındaki % 84,85 nispi yoğunluğu ile *Nitzschia stellata* olmuştur. Bu türe ait ikinci nispi yoğunluk (%59,57) mayıs ayında kaydedilmiştir. Nispi yoğunluk bakımından bu türü *Cyclotella ocellata* izlemiştir. *C. ocellata*' nın aralık ayındaki nispi yoğunluğu %50, ocak ayındaki ise % 15,38 olarak ölçülmüştür.

Nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer bir tür ise yeşil algelere ait *Closterium* sp. olmuştur. Bu alge çalışma süresince mart ve nisan aylarında rastlanılmış, diğer örneklemelerde rastlanılmamıştır. *Closterium* sp.' nin nispi yoğunluğu mart ayında % 66,67 ve nisan ayında %13,33 olarak kaydedilmiştir.

Üçüncü istasyonun planktonik alg florası içerisinde kaydedilen Chlorophyta' ya ait diğer bir tür ise *Ankistrodesmus falcatus* olmuştur. Bu alg örnekleme süresince yalnızca bir örnekte (nisan) % 53,33 gibi bir nispi yoğunlukla kaydedilmiş, diğer aylarda bu alge rastlanılmamıştır. İlkbahar aylarında yeşil alglere ait türlerin ortaya çıkmış olması gün ışığı süresinin ve su sıcaklığının artması ile ilişkilendirilebilir.

Tablo 3.6. Üçüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Cyclotella ocellata</i>	50,00	15,38					33,33
<i>Aulacoseria granulata</i>		30,77				12,76	33,33
<i>Amphora ovalis</i>		7,69					16,66
<i>Cocconeis placentula</i>	25,00		9,09				33,33
<i>Cymbella affinis</i>						2,12	16,66
<i>Diatoma tenuis</i>						4,25	16,66
<i>Fragillariaformabicapitata</i>						8,51	16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>					13,33		16,66
<i>Gomphonema parvulum</i>			6,06	33,33			33,33
<i>Sellaphora pupula</i>	25,00						16,66
<i>Navicula phyllepta</i>					20,00	4,25	33,33
<i>Nitzschia stellata</i>			84,85			59,57	33,33
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		46,15				8,51	33,33
CHLOROPHYTA							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>					53,33		16,66
<i>Closterium</i> sp.				66,67	13,33		33,33

3.2.6. Üçüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Üçüncü istasyonun bentik alg florası içerisinde Bacillariophyta' ya ait (*Cyclotella ocellata*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cymbiformis*, *Cymbella tumidula*, *Diatoma tenuis*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema parvulum*, *Sellaphora pupula*, *Navicula phyllepta*, *Nitzschia stellata*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Surirella ovata*, *Surirella minuta*) 13 takson; Cyanophyta' ya ait (*Chroococcus minutus*) 1 takson ve Euglenophyta' ya ait (*Euglena viridis*) 1 takson olmak üzere toplam 15 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.7).

Üçüncü istasyonda bentik flora içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çeken türler %66,66 ile *Sellaphora pupula*, %50 ile *Gomphonema parvulum* ve *Nitzschia stellata* olmuştur. *Sellaphora pupula* örnekleme süresince yalnızca ocak ve mart aylarında

gözlemlenmemiştir. Diğer aylarda da bu diyatomeye rastlanılmıştır. *S. pupula*'nın en yüksek nispi yoğunluğu (%60,00) Mayıs, en düşük nispi yoğunluğu (%6,89) da Ocak ayında kaydedilmiştir.

Çalışma süresince Aralık, Şubat ve Mart aylarında ortaya çıkan *Nitzschia stellata*'nın Mart ayındaki nispi yoğunluğu (%67,92) bu istasyonun bentik algleri içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. Bu diyatomeye ait en düşük nispi yoğunluk (%10,00) ise Şubat ayında kaydedilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı %50 olan *Gomphonema parvulum*'un ise en yüksek nispi yoğunluğu (%47,37) Nisan ve en düşük nispi yoğunluğu (%10,34) Aralık ayında kaydedilmiştir.

Rhoicosphenia abbreviata'nın bu istasyondaki ortaya çıkış sıklığı %33,33 olurken, bu diyatomenin Ocak ayındaki nispi yoğunluğu (%57,14) *Nitzschia stellata*'dan sonraki ikinci büyük nispi yoğunluk olmuştur.

Üçüncü istasyonun bentik florası içerisinde kaydedilen diğer diyatomelerin ortaya çıkış sıklıkları %16,66- 33,33 arasında; nispi yoğunlukları ise %6,89-40,00 arasında değişmiştir.

Tablo 3.7. Üçüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Cyclotella ocellata</i>		14,29					16,66
<i>Cymbella affinis</i>				1,86		40,00	33,33
<i>Cymbella cymbiformis</i>				3,77			16,66
<i>Cymbella tumidula</i>	3,45						16,66
<i>Gomphonema angustatum</i>				11,32	21,05		33,33
<i>Gomphonema parvulum</i>	10,34			15,09	47,37		50,00
<i>Diatoma tenuis</i>		28,57					16,66
<i>Sellaphora pupula</i>	6,89		30,00		15,78	60,00	66,66
<i>Navicula phyllepta</i>			10,00				16,66
<i>Nitzschia stellata</i>	55,17		10,00	67,92			50,00
<i>Surirella minuta</i>					5,26		16,66
<i>Surirella ovata</i>					10,53		16,66
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	24,14	57,14					33,33
CYANOPHYTA							
<i>Chroococcus minutus</i>			40,00				16,66
EUGLENOPHYTA							
<i>Euglena viridis</i>			10,00				16,66

Bu istasyonda Bacillariophyta'nın dışında Cyanophyta'dan *Chroococcus minutus* ve Euglenophyta'dan *Euglena viridis* türüne rastlanılmıştır. *Chroococcus minutus* yalnızca Şubat ayında kaydedilmiş ve bu aya ait nispi yoğunluğu %40,00 olmuştur.

Euglenophyta'ya ait *Euglena viridis* türüne de yalnızca Şubat ayı örneklerinde rastlanılmış ve bu algin nispi yoğunluğu %10,00 olarak kaydedilmiştir. Diğer aylarda bu alglere rastlanılmamıştır.

3.2.7. Dördüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Dördüncü istasyonun planktonik algleri içerisinde Bacillariophyta' ya ait (*Aulacoseria granulata*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *klinoraphis*, *Cymbella affinis*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula phyllepta*, *Nitzschia stellata*, *Pinnularia viridis* ve *Rhoicosphenia abbreviata*) 10 takson; Cyanophyta' ya ait (*Chroococcus turgidus*) 1 takson ve Chlorophyta' ya ait (*Ankistrodesmus falcatus* ve *Closterium* sp.) 2 takson olmak üzere toplam 13 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.8).

Dördüncü istasyonun planktonik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından en önemli tür Bacillariophyta' dan *Cocconeis placentula* (%66,66) olurken bu türü %50,00 ortaya çıkış sıklığı ile *Aulacoseria granulata*, *Amphora ovalis* ve *Nitzschia stellata* izlemiştir.

Diyatomeler içerisinde nispi yoğunluk bakımından en dikkat çekici tür *Nitzschia stellata* olmuştur. Bu diyatomeye ait kaydedilen nispi yoğunluklar diğer diyatomeler ve diğer algler içerisinde kaydedilen en yüksek nispi yoğunluklar olmuştur. Bu diyatomenin en yüksek nispi yoğunluğu (%87,50) şubat, en düşük nispi yoğunluğu (%66,67) ise nisan ayında kaydedilmiştir.

Tablo 3.8. Dördüncü istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
<i>Aulacoseria granulata</i>	50,00	9,26	3,33				50,00
<i>Amphora ovalis</i>			0,83	41,67	11,11		50,00
<i>Cocconeis placentula</i>	8,33	3,70	3,33		22,22		66,66
<i>C. placentula</i> var. <i>klinoraphis</i>			2,50				16,66
<i>Cymbella affinis</i>				16,66		33,33	33,33
<i>Gomphonema parvulum</i>	8,33		1,66				33,33
<i>Navicula phyllepta</i>				16,66			16,66
<i>Nitzschia stellata</i>		68,52	87,50		66,67		50,00
<i>Pinnularia viridis</i>			0,83				16,66
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		18,52				33,33	33,33
CYANOPHYTA							
<i>Chroococcus turgidus</i>	33,33						16,66
CHLOROPHYTA							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>				25,00			16,66
<i>Closterium</i> sp.						33,33	16,66

Bu istasyonda nispi yoğunluk bakımından *N. stellata*' dan sonra önemli olan diğer bir tür ise *Aulacoseria granulata* olmuştur. Bu diyatomeye ait en yüksek nispi yoğunluk (%50,00) aralık, en düşük nispi yoğunluk (%3,33) da şubat ayında kaydedilmiştir.

Amphora ovalis' dördüncü istasyonun planktonik florası içerisinde en yüksek nispi yoğunluk (%41,67) ile mart, en düşük nispi yoğunluk (%0,83) şubat ayında kaydedilmiştir.

Dördüncü istasyonun planktonik alg florası içerisinde kaydedilen diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları % 0,83-33,33 arasında, ortaya çıkış sıklıkları ise %16,66-33,33 arasında değişiklik göstermiştir.

Cyanophyta ve Chlorophyta' ya ait türlerin ortaya çıkış sıklıkları ise %16,66 olarak kaydedilmiştir. Cyanophyta' ya ait *Chroococcus turgidus* %33,33' lük bir nispi yoğunlukla yalnızca aralık ayı örneklerinde; Chlorophyta' dan *Ankistrodesmus falcatus* % 25,00' lik bir nispi yoğunlukla yalnızca mart, *Closterium* sp. ise % 33,33' lük bir nispi yoğunlukla Mayıs ayı örneklerinde rastlanılmış diğer aylarda bu algelere rastlanılmamıştır.

3.2.8. Dördüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Dördüncü istasyonun planktonik algleri yalnızca Bacillariophyta' ya ait olup (*Aulacoseria granulata*, *Amphora ovalis*, *Cymbella affinis*, *Diatoma tenuis*, *Fragilariaforma bicipitata*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema parvulum*, *Sellaphora pupula*, *Nitzschia stellata*, *Nitzschia dissipata*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Surirella ovata* ve *Synedra ulna*) toplam 13 takson kaydedilmiştir (Tablo 3.9).

Bu istasyonun bentik algleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı (%66,66) ve nispi yoğunluğu bakımından en dikkat çekici türü *Rhoicosphenia abbreviata* olmuştur. Bu diyatomeye Ocak ve Şubat ayları hariç diğer aylarda rastlanılmıştır. *R. abbreviata*' nın en yüksek nispi yoğunluğu (%66,67) Aralık, en düşük nispi yoğunluğu (%16,66) ise Mart ayında kaydedilmiştir. *R. curvata*' dan sonra bu istasyondaki en yüksek nispi yoğunluk (%57,50) Şubat ayında *Sellaphora pupula*' ya ait olmuştur. *S. pupula* bu istasyonda sadece iki ayda (Ocak ve Şubat) kaydedilmiştir. Dolayısıyla bu diyatomenin ortaya çıkış sıklığı %33,33 olmuştur.

Tablo 3.9. Dördüncü istasyonda kaydedilen bentik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	Nispi yoğunluk (%)						Ortaya çıkış sıklığı (%)
	Aylar						
	Ar.2013	Oc.2014	Şub.2014	Mar.2014	Nis.2014	May.2014	
BACILLARIOPHYTA							
Aulacoseria granulata						50,00	16,66
Amphora ovalis						25,00	16,66
Cymbella affinis	33,33		7,50				33,33
Diatoma tenuis					17,65		16,66
Fragilariaforma bicapitata				44,44	41,17		33,33
Gomphonema angustatum		22,22					16,66
Gomphonema parvulum		55,56					16,66
Sellaphora pupula		22,22	57,50				33,33
Nitzschia dissipata					11,76		16,66
Nitzschia stellata			35,00	33,33			33,33
Rhoicosphenia abbreviata	66,67			16,66	23,53	25,00	66,66
Surirella ovata				5,55			16,66
Synedra ulna					5,88		16,66

Dördüncü istasyonun bentik florası içerisinde nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer bir diyatome *Synedra ulna* olmuştur. Bu diyatomenin ortaya çıkış sıklığı %33,33 olurken, nispi yoğunlukları ise mart ayında %44,44 ve nisan ayında % 41,17 olarak kaydedilmiştir.

Bu istasyonda kaydedilen diğer diyatomelerin ortaya çıkış sıklıkları %16,66-33,33 ; nispi yoğunlukları ise %5,00-55,00 arasında değişmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Garzan Baraj Gölü (Batman) 'nın planktonik ve bentik alglerinin belirlenmesi amacıyla dört istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan aralık 2013 ve mayıs 2014 tarihleri arasında fitoplankton ve fitobentoz örnekleri aylık periyotlarla alınarak incelenmiştir. Bu araştırma süresince Bacillariophyta'ya ait 25, Chlorophyta'ya ait 2, Cyanophyta'ya ait 2 ve Euglenophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 30 takson belirlenmiştir.

Baraj gölünün araştırılan kısmında fitoplankton Bacillariophyta başta olmak üzere Cyanophyta ve Chlorophyta üyelerinden oluşurken; fitobentoz ise Bacillariophyta ve Euglenophyta üyelerinden oluşmuştur. Fitoplanktonda Bacillariophyta 19, Cyanophyta 2 ve Chlorophyta 2 taksonla temsil edilirken, fitobentozda ise Bacillariophyta 20 ve yalnızca üçüncü istasyonda şubat ayında rastlanılan Euglenophyta ise 1 taksonla temsil edilmiştir.

Garzan Baraj Gölü (Batman)'nda yapılan bu algolojik çalışmada tüm istasyonlarda fitoplankton tür çeşitliliği ve türlerin oluşturdukları populasyonlar bakımından birbirine benzerlik göstermiştir.

Diyatomeler (Bacillariophyta), gerek takson sayısı gerekse fitoplankton ve fitobentoz içerisindeki ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından Garzan Baraj Gölü 'nın en önemli algleri olmuşlardır.

Akbay (1993)'ın Keban Baraj Gölü' nün ova kısmında fitoplanktonu araştırdığı çalışmasında en fazla türle temsil edilen alg divizyonu Chlorophyta ve onu izleyen diğer gruplar Bacillariophyta ve Cyanophyta olurken, çalışmamızda fitoplankton içerisinde en fazla türle temsil edilen alg divizyonu Bacillariophyta olup, bunu Chlorophyta ve Cyanophyta izlemiştir.

Araştırma süresince Garzan Baraj Gölü'nde Bacillariophyta'ya ait, 3' ü Centrales, 22' si Pennales üyesi olmak üzere toplam 25 takson tespit edilmiştir. Araştırmada sentrik diyatomelelerden *Aulacoseria* 1, *Cyclotella* 2 ; pennat diyatomelelerden *Amphora* 1, *Cocconeis* 3, *Cymbella* 3, *Diatoma* 1, *Fragilariaforma* 1, *Gomphonema* 2, *Navicula* 2, *Nitzschia* 2, *Pinnularia* 1, *Rhoicosphenia* 1, *Sellaphora* 1, *Surirella* 2, *Synedra* 1 ve *Tryblionella* 1 taksonla temsil edilmiştir.

Garzan Baraj Gölü'nden seçilen dört istasyonda da hem fitoplanktonda hem de fitobentozda Bacillariophyta üyeleri gerek takson sayısının fazlalığı gerekse taksonların birey sayıları bakımından diğer alg gruplarından çok daha önemli olmuşlardır. Diyatomelerin fitoplanktonun dominant üyeleri oldukları yurdumuzun değişik bölgelerindeki baraj göllerinde yapılan araştırmalarda da ortaya konulmuştur. Aykulu ve Obalı (1981), Kurtboğazi Baraj Gölü'nde; Yıldız (1985), Altınapa Baraj Gölü'nde; Gönüloğlu (1985b), Bayındır Baraj Gölü'nde; Gönüloğlu (1985a), Çubuk-I Baraj Gölü'nde; Pala (2007), Keban Baraj Gölü'nde Bacillariophyta üyelerinin fitoplanktonda dominant organizma grubu olduğunu belirtmişlerdir. Bugüne kadar baraj gölleri ile

ilgili yapılan çalışmalarda hem fitoplanktonu teşkil eden hem de dominant olan alg gruplarının birbirine benzemesi, baraj göllerinin kendilerine özgü yapılarından kaynaklanmış olabileceğini ortaya koymaktadır.

Garzan Baraj Gölü planktonik ve bentik algleri içerisinde pennat diyatomeler tür ve birey sayıları bakımından sentrik diyatomelere oranla daha zengin olmuşlardır. Obalı (1984) ve Kairesalo ve Koskimes (1985), Pennales ordosu üyelerinin gerçek planktonik türler olmadığını ifade ederek pennat diyatomelerin daha çok göllerin dalgalı olduğu zamanlarda fitoplanktonda yoğun olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir. Round (1981), pennate diyatomelerin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür.

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, hatta 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.

Garzan Baraj Gölü'nde kaydedilen diyatomelerden bazıları yalnızca planktonda bazıları ise yalnızca bentikte yer almaları nedeniyle dikkat çekici olmuşlardır. Bu çalışmada *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *klinoraphis*, *Cocconeis pediculus*, *Tryblionella apiculata* ve *Pinnularia viridis* sadece planktonik flora içerisinde kaydedilirken; *Cyclotella radiosia*, *Cymbella cymbiformis*, *Surirella ovata*, *Surirella minuta* ve *Synedra ulna* ise sadece bentik flora içerisinde kaydedilmiştir. Chessman (1986), *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu belirtmiştir. Yurdumuzda yapılan çeşitli çalışmalarda (Şen vd., 1996; Pala, 2007) ve Garzan Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada da *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin bütün istasyonlarda tespit edilmeleri bu cinslere ait türlerin kozmopolit olduğu fikrini desteklemektedir. Bu cinslere ait türler Garzan Baraj Gölü fitoplankton ve fitobentozu içerisinde de takson sayısı bakımından zengin olmuşlardır.

Garzan Baraj Gölü'nde bir ya da iki örnekte rastlanılan diğer alg grupları (Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta) sayıca önemli olamamışlardır. Bu da baraj gölünün yeni su tutmaya başlamasıyla ilişkilendirilebilir. Rodhe (1948), algler ile ilgili yapmış olduğu çalışmasında yeşil alglerin en iyi gelişmelerini 20-25 °C' ler arasında gerçekleştirdiklerini rapor etmiştir. Garzan Baraj Gölü'nde yapılan bu araştırmada çalışma süresince baraj gölünün su sıcaklığı bütün istasyonlarda 20 °C' nin altında kalmıştır. Böylelikle yeşil alglerin gelişebilmek için yeterli su sıcaklığını bulamadıkları söylenebilir. Diğer kimyasal parametreler ile Chlorophyta üyeleri arasında nasıl bir ilişkinin bulunduğu tam olarak netliğe kavuşturulmamıştır.

Araştırma süresince Euglenophyta' ya ait (sadece 1. İstasyon bentik) yalnızca *Euglena viridis* türüne şubat ayında rastlanılmış olup, diğer aylarda hiçbir zaman rastlanılmamıştır. Euglenophyta üyelerinin genellikle organik maddece zengin sularda bol miktarda bulundukları rapor edilmiştir (Palmer, 1980). Yeni su tutmaya başlanılan baraj gölünde organik bir kirlilikten söz etmek mümkün değildir. Baraj Gölü' nün suyu gayet temiz ve berrak bulunmuştur.

Cyanophyta üyeleri sıcak ve besin tuzlarınca zengin sularda iyi çoğalan algler olarak bilinirler (Hutchinson, 1957). Baraj Gölleri ve göllerimizde yapılan çalışmalarda (Obalı, 1984; Gönülol ve Çomak, 1990a-1990b; Pala, 2001) da mavi-yeşil alglerin yaz ve sonbahar gibi sıcak mevsimlerde çok iyi geliştikleri rapor edilmiştir. Garzan Baraj Gölü' nde yapılan bu çalışmada mavi-yeşil alglerden yalnızca iki türe rastlanılmıştır. *Chroococcus turgidus* mart ayında ikinci istasyon planktonda, *Chroococcus minutus* ise şubat ayında üçüncü istasyon bentikte kaydedilmiştir. Bunun dışında diğer aylarda bu alg divizyosuna rastlanılmamıştır. Bu bulgu baraj gölünün yeni su tutmaya başlamasıyla ve besin tuzlarınca fakir olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Yeşil ve mavi-yeşil alglerden yalnızca planktonda bulunan türler; *Ankistrodesmus falcatus*, *Closterium* sp. ve *Chroococcus turgidus* olurken yalnızca bentikte raslanılan tür ise *Chroococcus minutus* olmuştur. Sandgren (1988), yeşil alglerden *Pediastrum* ve *Scenedesmus* türlerinin toplam fitoplanktonun ancak % 5'i kadar olacağını ifade etmiştir. Bu tez çalışmasında araştırma süresince *Scenedesmus* ve *Pediastrum* genusuna rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak; Garzan Baraj Gölü' nde ilk olarak yapılan bu algolojik çalışmanın Baraj Gölü' nün tür listesinin oluşmasına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahıska, S. ve Atıcı, T., 2005. Pollution and algae of Ankara stream, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18(1):51-59.
- Akbay, N., 1993. Keban Baraj Gölü' nün ova kısmında fito ve zooplanktonun horizontal vertikal dağılımı, F.Ü. Fen Bil. Yük. Lis. Tez., Elazığ.
- Akbay, N. ve Anul, N., 1995. Hazar (Gölcük) Gölü'nün su ürünleri yönünden değerlendirilmesi, I. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu, Çağ Ofset, Elazığ, 111-119.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1989. Karasu (Fırat) Nehri fitoplankton topluluğu üzerinde bir araştırma. İ. Ü., Su Ür. Der., 3, 1-2: 151-176.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1991. Karasu (Fırat) Nehri epipelik alg florası üzerinde bir araştırma. Doğa –Tr. J. Of Botany, 15, 253-267.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1996. Tercan Baraj Gölü bentik alg florası üzerinde bir araştırma, Tr. J. of Botany, 20, 41–51.
- Aykulu, G. ve Obalı, O., 1981. Phytoplankton biomass in the Kurtboğazı Dam Lake. Communications. C2, 24, 29-45.
- Aykulu, G., Obalı, O. ve Gönüloğlu A., 1983. Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışı, Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilim, 7, 277-288.
- APHA, 1985. *Standart Methods for Examination of Water and Wastewater*. 16th edition. American Public Health Association, Washington, 1268 p.
- Bourelly, P., 1968. *Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes Et Brunes*. N. Baues. Paris, 439 p.
- Bourelly, P., 1972. *Les Algues D' eau Douce Tome: I. Editions N. Boubée and Cie 3, Place Saint-Andre Des-Arts*, Paris, 569 p.
- Chessman, B.C., 1986. Diatom flora of an Australian River System: spatial Patterns and enviromental relationships. *Freshwater Biology*, 16, 805-819.
- Cirik, Ş. ve Altındağ, S., 1982. Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu I- Cyanophyta., Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilimler, 6, 3, 67-81.
- Cirik, Ş. ve Altındağ, S., 1983. Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu II- Euglenophyta., Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilimler, A, 7, 3, 460-468.

- Cirik, Ş. ve Altındağ, S., 1984. Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu III- Chlorophyta., Doğa Bilim Dergisi, A₂, 8, 1, 1-18.
- Cirik, S. ve Cirik Ş., 1989. Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) planktonik algleri, İ. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 131-150.
- Çetin, K. A., 1988. Seasonal Dynamics of benthic diatoms in a reservoir in South-East Turkey, 10th Diatom- Symposium.
- Çetin, A.K., 1993. Keban İlçesi ve Elazığ Şehir Kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü'ne Döküldüğü Kesimdeki Alglerin Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
- Çetin, A.K. ve Yavuz, O.G., 2001. Cıp Çayı (Elazığ/ Türkiye) epipelik, epilitik ve epifitik alg florası, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13, 2, 9-14.
- DSİ, 1987. Limnolojik Etüt Raporu, Cıp Baraj Gölü Limnolojisi, Keban.
- Ertan, O. ve Morkoyunlu, A., 1998. The algae flora of Aksu Stream (Isparta-Turkey), Tr. J. Of Botany, 22, 239-255.
- Geitler, L., 1925. *Cyanophyceae*, Helf: 12 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub. Tena Germany.
- Germain, H., 1981. *Flora Des Diatomees Diatomophycees*. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, Paris.
- Gönüloğlu, A., 1985a. Çubuk-I Baraj Gölü algleri üzerine araştırmalar II. Kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimi. Doğa Bil. Der., A₂, 9,2, 253-268.
- Gönüloğlu, A., 1985b. Studies on the phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. Communications, Serie C3, 21-38.
- Gönüloğlu, A., 1987. Studies on the benthic algae of the Bayındır Dam Lake. TUJ. Botany, 11,1,38-55.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1990a. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü; Uzun Göl) fitoplanktonun araştırılması. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 2, 121-130.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., 1990b. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü; Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar, I- Cyanophyta. Doğa Tr. J. of Botany, 16, 223-245.
- Gönüloğlu, A. ve Arslan, N., 1992. Samsun-İncesu Deresi'nin alg florası üzerinde araştırmalar, Doğa. Tr. J. of Botany, 16, 311-334.

- Gönülol, A. ve Çomak, Ö., 1993. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar III- Chlorophyta, Doğa Tr. J. of Botany, 17, 227-236.
- Grimes, J., and Rushforth, S.R., 1982. *Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake Utah* U.S.A. Bibliotheca Phycologica Germany.
- Hutchinson, G.E., 1967. A treatise on Limnology. Vol II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley & Sons, New York.
- Kairesalo, T. and Koskimes, I., 1985. Vernal succession of littoral and nearshore phytoplankton: significance of interchange between the two communities, Aqua fennica, 15,1, 115-126.
- Kocataş, A., 1992. Ekoloji Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova/İzmir.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1986. *Bacillariophyceae*. 1. 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. 876 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1988. *Bacillariophyceae*. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena. 596 p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1991a. *Bacillariophyceae*. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena. 576 pp.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1991b. *Bacillariophyceae*. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. in Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena. 437 pp.
- Mumcu, F., Barlas, M. ve Kalyoncu, H., 2009. Dipsiz-Çine Caylarının (Muğla-Aydın) epilitik diyatomeleri. SDÜ Fen Dergisi, 4(1), 23-34.
- Obalı, O., 1984. Mogan Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimi. Doğa Bil. Der., A2, 8, 91-104.
- Özer, G. ve Pala, G., 2009. Suluçayır Düzü (Sivrice/Elazığ)' nde bulunan bir gölet (TMİ 12)' in epipsammik diyatomeleri ve mevsimsel değişimleri. F.Ü. Fen Müh. Bil. Der., 31: 79-88.
- Pala (Toprak), G., 2001. Keban Baraj Gölü' nün Gülüşkür kesimindeki algler ve mevsimsel değişimleri, Doktora tezi, F.Ü. Fen Bil. Enst, 107s.
- Pala (Toprak), G., 2007. Keban Baraj Gölü' nün Gülüşkür kesimindeki planktonik algler ve mevsimsel değişimleri, II- Bacillariophyta, F.Ü. Fen Müh. Bil. Der. 19: 23-32.

- Pala (Toprak), G. ve Çağlar, M., 2008. Peri Çayı (Tunceli-Türkiye) epilitik diyatome ve mevsimsel değişimleri, F.Ü. Fen Müh. Bil. Der. 20: 557-562.
- 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. 688p.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1975. *The Diatoms of the United States*. Volum II. Acad. Sci. Phyladelphia.
- Palmer, C.M., 1980. *Algae and Water Pollution*, Castle House Pub. Ltd. New York.
- Prescott, G. W., 1951. *Algae of the Western Great Lakes Area, Exclusive of Desmids and Diatoms*. CranBrook institute of science, bulletin, No:31, 932p.
- Prescott, G. W., 1973. *Algae of the Western Great Lake Area*. Brown comp. Pub. Dubuque Iowa.
- Rodhe, W., 1948. Environmental requiremets of freshwater phytoplankton algae. Experimental studies in the ecology of phytoplankton. Symb. Upsal., 10, No: 11-49.
- 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 pres. U.S.A. 653p.
- Sandgren, C. D., 1988. *Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University pres, Cambridge.
- Sharma, O.P., 1986. *Text Book of algae*, New Delhi, 395 p.
- Smith, G. M., 1950. *The Freshwater Algae of The United States*. McGraw-Hill book company, Newyork, 719 p.
- Sıvacı, E.R. ve Dere, Ş., 2007. Melendiz Çayı’ nın (Aksaray-Ihlara) epilitik diyatome topluluklarının aylık değişimi ve su akışının toplam organizmaya etkisi. Ekoloji-Cevre Dergisi. 16,64, 29-36.
- Solak, C.N., Ector, E., Agata, Z. W., Eva, A. and Morales, E.A., 2012. A review of investigations on diatoms (Bacillariophyta) in Turkish inland waters,Nova Hedwigia, Beiheft 141, 431-462.
- Şahin, B., 1998. A study on the benthic algae of Uzungöl (Trabzon), Doğa Tr. J. of Botany, 22, 171-189.

- Şen, B., Topkaya, B., Alp, M.T. ve Sönmez (Özrenk), F., 1996. Organik madde ile kirlenen bir çay (Selli Çayı, Elazığ) içindeki kirlilik ve algler üzerinde bir araştırma, II. Ulusal ekoloji ve çevre Kongresi Bildiriler Kitabı, 599-610.
- Şen, B., Çağlar, M. ve Pala (Toprak), G., 2001. Tadım Göleti (Elazığ) diyatomeleleri ve yıl içindeki dağılımları, F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der., 13,2, 255-261.
- URL 1.<https://tr.wikipedia.org/wiki/Kozluk>(18.10.2015)
- URL 2. <http://www.turkcebilgi.com/harita/kozluk> (18.10.2015)
- Yıldız, K., 1985. Altınapa Baraj Gölü alg toplulukları üzerinde araştırmalar Kısım I: fitoplankton topluluğu, Doğa Bil. Der., A2, 9,2, 419-427.
- Yıldız, K., 1987. Porsuk Çayı' nın Bacillariophyta dışındaki algleri, Doğa TU. Botanik Der., 11, 1, 204-210.
- Yıldız, K., 1987. Altınapa Baraj Gölü ve bu gölden çıkan Meram Çayı alg toplulukları üzerinde bir araştırma, C.Ü., Fen-Ed. Fak. Fen Bil. Der., 5, 191-207.
- Yıldız, K. ve Özkıran, Ü., 1991. Kızılırmak Nehri diyatomeleleri, Doğa Tr. J. Of Botany, 15, 166-188.
- Yavuz, O.G., 2000. Cip Çayı (Elazığ) algleri ve mevsimsel değişimleri, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 36s.

ÖZGEÇMİŞ

10.11.1985 tarihinde Batman /Kozluk'da doğdum. İlköğretim ,orta ve lise eğitimimi Kozluk' ta tamamladım. 2007 yılında Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yerel Yönetimler bölümüne girmeye hak kazandım ve 2008 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine yerleşmeye hak kazandım. Yine Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi' ne Yerel Yönetimler bölümünden 2011 yılında mezun oldum. 2011 yılında Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yerel Yönetimler bölümünden yatay geçiş ile Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi bölümüne girmeye hak kazandım. 2012 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi' ni bitirdim ve aynı yıl içerisinde Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimleri İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaya hak kazandım. Halen Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi sekizinci yarı yılında kayıtlı öğrenci durumundayım. Şu an itibariyle de Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisansına devam etmekteyim. 25.10.2015.

Ramazan DALMIŞ