

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİRECİK BARAJ GÖLÜ VE KARKAMIŞ SULAK ALANININ ALG
FLORASI**

Serdar ERGÜNAL

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİRECİK BARAJ GÖLÜ VE KARKAMIŞ SULAK ALANININ ALG
FLORASI**

Serdar ERGÜNAL

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	i
TEŞEKKÜR	i
SİMGELER DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ	i
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1 Araştırma Alanları	10
3.2. Örneklem İstasyonları	11
3.2.1 1. İstasyon (Savaşhan)	11
3.2.2 2. İstasyon (Rumkale)	12
3.2.3 3. İstasyon (Halfeti)	13
3.2.4 4. İstasyon (Ayran)	15
3.2.5 5. İstasyon Birecik Barajı (Keskince)	15
3.2.6 6. İstasyon Belkıs (Zeugma)	16
3.2.7 7. İstasyon (Surtepe)	17
3.2.8 8. İstasyon (Saray)	18
3.2.9 9. İstasyon (Su Boyu)	18
3.2.10 10. İstasyon (Kumla)	19
3.2.11 11. İstasyon (Mezra)	20
3.2.12 12. İstasyon Kelekli	20
3.2.13 13. İstasyon (Karkamış Set Sonrası)	21
3.2.14 14. İstasyon (Karkamış İlçe Set)	22
3.3 Örneklerin Alınması Tespit Edilmesi ve İncelenmesi	22
3.3.1. Araştırma Süresi	22
3.3.2. Örneklerin Alınması	23
3.3.3. Fitoplankton Örneklerinin (Diyatom Harici)Tespit Edilmesi ve İncelenmesi ...	19
3.3.4. Diyatom Örneklerinin Tespit Edilmesi ve İncelenmesi	24
3.3.5. Su Parametrelerinin Ölçülmesi	26
3.3.6. Klorofil-a Miktarının Tayini	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	28
4.1. Araştırma Bulguları	28
4.1.1. Araştırma Bölgesi Sularının Fiziksel Sonuçları:	28
4.1.1.1. Sıcaklık	28
4.1.1.2. Seki	29
4.1.1.3. TDS (Toplam Çözünmüş Madde)	29
4.1.2. Araştırma Bölgesi Sularının Kimyasal Sonuçları:	31
4.1.2.1. pH	31
4.1.2.2. Elektriksel İletkenlik (EC)	32
4.1.2.3. Çözünmüş oksijen (O 2 mg/l) ve yüzde oksijen doygunluğu	33
4.1.3 Klorofil-a Analizi	34
4.1.4. Alglerin Kompozisyonu	35
4.1.4.1. Teşhis Edilen Alg Organizmaların Sistematiği ve Mevsimlere Göre Dağılımı	35
4.2. Tartışma	59
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	79
6. KAYNAKLAR	83
ÖZGEÇMİŞ	96

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİRECİK BARAJ GÖLÜ VE KARKAMIŞ SULAK ALANININ ALG FLORASI

Serdar ERGÜNAL

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Göksal SEZEN
Yıl:2017, Sayfa: 96**

Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Sulak Alanı'nın alg florası, Nisan 2016 ve Şubat 2017 tarihleri arasında, 14 farklı lokasyonda, taksonomik ve 4 mevsim olarak incelenmiştir. Çalışmanın amacı Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Sulak Alanı'nın alg florasını tespit etmek ve su kalitesini belirlemektir. Bu çalışmada, 135 tanesi Bacillariophyta, 50 tanesi Charophyta, 37 tanesi Chlorophyta, 22 tanesi Cyanobacteria, 5 tanesi Miozoa, 3 tane Ochrophyta, 3 tanesinde Euglenophyta, 1 tanesi Cryptophyta, 1 tanesi Rhodophyta'dan olmak üzere toplam 257 alg taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan, 2'ü Cyanobacteria, 6'i Chlorophyta, 10'u Charophyta, 3'ü Miozoa ve 25'i Bacillariophyta'dan olmak üzere, 46 tane takson Türkiye alg florası için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir. Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Sulak Alanı'nın su kalitesi I. Sınıf olarak tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER:Fitoplankton, Epifitik, Epilitik, Alg florası, Birecik Baraj Gölü, Karkamış Sulak Alanı, Fırat Nehri

ABSTRACT

MSc Thesis

ALGAL FLORA OF BIRECIK DAM LAKE AND KARKAMIŞ WETLANDS

Serdar ERGÜNAL

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Göksal SEZEN
Year : 2017 Page : 96**

The algal flora of the Birecik Dam Lake and the Carcassish Wetlands was investigated between April 2016 and February 2017 at 14 different locations, taxonomic and 4 seasons. In this study, 135 species are Bacillariophyta, 50 are Charophyta, 37 are Chlorophyta, 22 are Cyanobacteria, 5 are Miozoa, 3 are Ochrophyta, 3 are Euglenophyta. , 1 Cryptophyta, 1 Rhodophyta. Of these, 2 Cyanobacteria, Chlorophyta 6s, Charophyt to 10, 3 from Miozo and 25 Bacillariophyta, ensures that 46 units were new records for taxa Turkey. The water quality of Birecik Dam Lake and Carcassed Wetland Area was determined as Class I.

KEYWORDS: Phytoplankton, Epiphytic, Epilithic, Algal Flora, Birecik Dam Lake, Karkamış Wetlands, Euphrates River

TEŞEKKÜR

Tezimin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen, saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Göksal SEZEN'e, Dekanımız ve aynı zaman da da Biyoloji Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Hasan AKAN hocama, Labaratuar ve arazi çalışmalarında bana desteklerini sunan Yüksek Lisans öğrencisi arkadaşlarım Özgür EREZ, Mahmut ULUGERGER ve Ali Osman BAYKUŞ'a, Tezimi destekleyen Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne ve HÜBAK üyelerine teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmalarımı maddi ve manevi olarak destekleyen bana güç veren çalışmamın her aşamasında bana desteklerini sunan eşim Elif ERGÜNAL ve tezimin son aşamasına yetişip ailemize katılan biricik kızım Erva Sima ERGÜNAL'a armağan ediyorum.



SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat derece
Dakika	'
Derece	°
EC	Elektriksel iletkenlik
km ²	Kilometre kare
km ³	Kilometre küp
l / s	Litre / saniye
m / s	Metre / saniye
m	Metre
m ³ / s	Metreküp / saniye
m ³	Metreküp
mg	Miligram
mg/l	Miligram litre (ppm)
mm / yıl	Milimetre / yıl
ppb	Milyarda kısım
ppm	Milyonda kısım
Sp	Tür
Subsp	Alt tür
Syn	Sinonim, aynı, eşit
Var	Varyete
μ veya μm	Mikron veya mikronmetre
μg/l	Mikrogram litre (ppb)
μS/cm	Mikro Siemens/santimetre
B	İlkbahar
K	Kış
G	Sonbahar
Y	Yaz

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1 Araştırma istasyonlarının uydu görüntüsü	11
Şekil 3.2 - 1. İstasyonun görüntüsü	12
Şekil 3.3 - 2. İstasyonun görüntüsü	13
Şekil 3.4 - 3. İstasyonun görüntüsü	14
Şekil 3.5 - 3. İstasyonun görüntüsü	14
Şekil 3.6 - 4. İstasyonun görüntüsü	15
Şekil 3.7 - 5. İstasyonun görüntüsü	16
Şekil 3.8 - 6. İstasyonun görüntüsü	17
Şekil 3.9 - 7. İstasyonun görüntüsü	17
Şekil 3.10 - 8. İstasyonun görüntüsü	18
Şekil 3.11 - 9. İstasyonun görüntüsü	19
Şekil 3.12 - 10. İstasyonun görüntüsü	19
Şekil 3.13 - 11. İstasyonun görüntüsü	20
Şekil 3.14 - 12. İstasyonun görüntüsü	21
Şekil 3.15 - 13. İstasyonun görüntüsü	21
Şekil 3.16 - 14. İstasyonun görüntüsü	21
Şekil 4.1 Araştırma istasyonlarının su sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi	28
Şekil 4.2 Araştırma istasyonlarının seki (m) değerlerinin mevsimsel değişimi	29
Şekil 4.3 Araştırma istasyonlarının toplam çözünmüş madde (g/L) değerlerinin mevsimsel değişimi	30
Şekil 4.4 Araştırma istasyonlarının pH değerlerinin mevsimsel değişimi	31
Şekil 4.5 Araştırma istasyonlarının elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin mevsimsel değişimi	32
Şekil 4.6 Araştırma istasyonların çözünmüş oksijen (O ₂ mg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi.	33
Şekil 4.7 Araştırma istasyonların yüzde oksijen doygunluğu (%) değerlerinin mevsimsel değişimi.	34
Şekil 4.8 Araştırma istasyonların Klorofil-a (µg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi.	35
Şekil 4.9 Teşhis edilen alg taksonlarının kompozisyonu	36
Şekil 4.10 Tükiye alg florasına eklenen yeni kayıtların tür kompozisyonu	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1 Araştırma istasyonlarının su sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi	28
Çizelge 4.2 Araştırma istasyonlarının seki (m) değerlerinin mevsimsel değişimi	29
Çizelge 4.3 Araştırma istasyonlarının toplam çözünmüş madde (g/L) değerlerinin mevsimsel değişimi	30
Çizelge 4.4 Araştırma istasyonlarının pH değerlerinin mevsimsel değişimi	31
Çizelge 4.5 Araştırma istasyonlarının elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin mevsimsel değişimi ..	32
Çizelge 4.6 Araştırma istasyonların çözünmüş oksijen (O ₂ mg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi ..	33
Çizelge 4.7 Araştırma istasyonların yüzde oksijen doygunluğu (%) değerlerinin mevsimsel değişimi	34
Çizelge 4.8 Araştırma istasyonların Klorofil-a (µg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi	35
Çizelge 4.9 Teşhis edilen alglerin sistematigi ve araştırma istasyonlarında tespit edilen alg taksonlarının mevsimsel değişimi	38
Çizelge 4.10 Türkiye alg florası için yeni kayıt listesi	53
Çizelge 4.11 Türkiye alg florası için yeni kayıt türlerin hücresel özellikleri	53
Çizelge 4.12 Göl tiplerine göre fitoplankton fonksiyon grupları	75

1. GİRİŞ

Canlılığın devamı için hayati önemi olan su, bütün canlıların yapısına girmesi metabolik olaylar için en başta gelen canlılık maddesi özelliğinin yanı sıra canlıların yaşam ortamı olması nedeniyle yüzyıllardır insanoğlunun dikkatini çekmiştir. Canlılar için bu kadar önemli olan suyun özellikleri ve su ortamına adapte olmuş, bütün fizyolojik olaylarını su içerisinde gerçekleştiren canlıların bilinmesi de son derece önemlidir (Prescott, 1979; Odum ve Barrett, 2008).

Türkiye, biyolojik çeşitlilik açısından akarsuları ve gölleriyle birlikte çok önemli bir öneme sahiptir. Su kaynakları 10.000 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Yapılan çalışmalarla günümüze kadar uluslararası öneme sahip 135 sulak alan bulunmaktadır. Bu sulak alanlardan 14 tanesi Ramsar alanı olarak belirlenmiştir (Anonim, 2007).

Sulak alanlar içerisinde bulundurdıkları biyolojik çeşitlilik nedeniyle dünyanın en zengin ekosistemleri arasında gösterilmektedir. Sulak alanlar, yeraltı sularının artmasına ve azalmasına, sel sularını biriktirerek, taşkınları kontrol ederek ve kıyı bölgelerde deniz suyunun sulak alana geçişini önleyerek bölgenin su rejimini düzenlerler. Sulak alanlar bulundukları bölgenin nem oranında değişiklik yaparak yağış ve sıcaklık olmak üzere iklimsel olarak etki yaparlar. Bu süreç içerisinde ekolojik, ticari değeri yüksek zengin hayvan ve bitki çeşitliğinin yaşamasına ve su kuşları ile çeşitli balıkları bulundurmasına olanak sağlar (Patrick-Raimer, 1975; Erdem, 2004).

Sular organik madde üretimi bakımından önemli kaynaklardır. Biyosferdeki organik maddenin büyük bir kısmı alg toplulukları tarafından üretilir (Prescott, 1979; Muller, 1996). Yeryüzündeki suların kapladığı alan gözlemlenecek olursa, Alg'ler dünya çapındaki toplam birincil üretimin yarısından fazlasını karşılamakta olup, sucul organizmaların hemen hemen tamamı bu üretime bağımlıdır ve elde edilen enerji besin zincirindeki ikinci ve üçüncü üreticilere aktarılır (Ghosh, 1991; Kloet, 1982). Ayrıca atmosferdeki oksijenin büyük çoğunluğunu yaptıkları fotosentez

neticesinde karşılarlar (Hoek ve ark., 1995). Bunun yanında algler, ekonomik olarak tıpta, eczacılıkta, kozmetikte, boya, inşaat, tekstil sanayisinde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde algler yiyecek maddesi olarak önemli oranda tüketilmektedir. Bazı bölgelerde ise algler, elementlerce zengin olması sebebiyle gübre olarak kullanılmaktadır (Charles, 1985; Altuner ve ark., 2002).

Akuatik ekosistemlerin verimliliği ile planktonik organizmalar arasında sıkı ilişki vardır. Bir göl ekosistemindeki enerji akış hızını planktonik alglerin üretim hızının belirlediğini bildirmiştir. Alglerden başlayıp balıklara kadar uzanan besin zincirinde, her beslenme basamağı arasında mevcut ilişkilerin olduğu ve bu ilişkilerin ortam özellikleri tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak etkilendiği bilinmektedir. Doğal olarak besin zincirindeki organizmaların miktar ya da çeşit yönünden değişikliğe uğraması besin piramidinin üst basamağındaki canlı gruplarını etkiler.

Göl ekosisteminin yapısında meydana gelen en güçlü ve en hızlı değişimler alglerde görülür (Llmavirta, 1982; Round 1984). Bu yüzden algler su kirliliğinin tespitinde ve atık suların temizlenmesinde de rol oynadığı ifade edilmektedir (Reynolds 1984; Round 1984). Bir göl ekosisteminin dinamikleri planktonik ve bentik alg topluluklarının araştırılmasıyla en iyi şekilde anlaşılabilir (Marieanne, 1982; Llmavirta, 1982; Round 1984). Gerek bentik alg florasında gerekse de fitoplanktonda bulunabilecek alg türleri sucul ekosistemlerin trofik seviyesi hakkında araştırmacılara fikir vermektedir (Dalkıran, 2000; King ve ark., 2000; Fakıoğlu ve ark., 2011).

Avrupa Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC), üye ülkelerin fitoplankton bolluk ve tür kompozisyonlarının izlenmesini ve CEN (European Committee for Standardization) tarafından geliştirilmiş olan tek bir prosedürün kullanılmasını gerektirmektedir. Ayrıca sucul ekosistemlerin (göller ve akarsular) devamlı bir şekilde izlenmesini, tür çeşitliliğinin ve değişimlerinin rapor edilerek bir arşiv oluşturulmasının gerekliliğini vurgulamışlardır (Anonim, 2005).

Ülkemizde’de 26 nehir havzası ve yaklaşık 178000 km uzunluğunda bir akarsu ağı mevcuttur. 200 doğal göl, 5000 km² alana sahiptir. İnşa edilmiş irili ufaklı 794 baraj elektrik enerjisi üretmek, tarım için sulama suyu elde etmek, sel ve taşkınların yıkıcı etkilerini azaltmak için kurulmuştur. Bu baraj göllerinin kapladığı toplam alan 1500 km², 700 gölcüğün kapladığı alan ise 15 km²’dir (Anonim, 2016). Bu kadar zengin kaynaklara sahip ülkemizde, bu kaynaklardan daha verimli bir şekilde faydalanmak için, kaynağı meydana getiren su ekosisteminin ve bu ekosistemdeki besin zincirinin ilk halkasını oluşturan öncelikle algler üzerine son yıllarda bir çok araştırma yapılmıştır. Ülkemizde algolojik çalışmalar ilk olarak deniz florasının incelenmesi ile başlamıştır. İç sularla ilgili olan çalışmalar 1970’li yıllarda göl, gölet ve barajlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Akarsularda yapılan alga ekolojik çalışmalar ise daha sonraki 1980’li yıllarda başlamıştır. Yurdumuzda hem tatlısu alg florasının tespit edilebilmesi, hem de tatlısu balıkçılığının geliştirilmesi için göl, gölet, baraj gölleri ve akarsular üzerinde yapılan taksonomik ve ekolojik çalışmalarda son 20 yıldır artış gözlenmektedir. Ancak Güneydoğu Anadolu Bölgesi sucül florası ve faunası hakkında henüz tam olarak düzenli ve yeterli bilgiye rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Sulak Alanı’ndaki alg florasını belirlemek amacıyla Nisan 2016–Şubat 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Son yıllarda bölgemizde tatlısu alg florasının tespiti için yapılan; göl, gölet veya akarsu gibi değişik özellikteki tatlısuları içine alan çalışmaları şöyle özetleyebiliriz.

Çetin (1987), Cip Baraj Gölünde yaptığı çalışmada, gölün değişik sediment özelliğine sahip bölgelerinde bentik algleri araştırmıştır.

Şen (1988), Hazar Gölü (Elazığ) yapmış olduğu çalışmasında, littoral bölgenin planktonik ve epilitik alglerini incelemiş ve incelenen bölgedeki littoral fitoplanktonun başlıca diyatomelerden ibaret olduğunu ortaya koymuştur.

Çetin (1993) Keban Baraj Gölü'ünde yapmış olduğu çalışma ile araştırma süresince planktonik diyatomelere ait 104 takson belirlemiştir.

Şen ve ark. (1995), Hazar Gölü'nde yapmış olduğu çalışma ile birlikte bölgedeki bentik ve planktonik alglerin mevsimsel olarak incelemiş ve aynı zamanda bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerini incelemiştir.

Gürbüz ve Altuner (2000), Palandöken (Tekederesi) Göletinde yapmış oldukları çalışmada, fitoplankton topluluğunda 99 takson bulduklarını bildirmişlerdir.

Gürbüz (1993), Palandöken Göleti'nde yapmış olduğu çalışmada bentik alglere ait toplam 160 takson tespit etmiştir.

Şen ve ark. (2001), Tadım Göleti (Elazığ)'nde yapmış oldukları çalışma ile diyatomelere ait toplam 29 takson tespit etmişlerdir.

Şen ve Pala (2001), Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde ki (Tunceli) *Potamogeton perfoliatus* üzerinde bulunan epifitik algleri incelemiştir.

Şen ve Pala (2001), temiz su özelliğine sahip Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler (Kastamonu) olarak adlandırılan 2 kaynak suyunda gelişen diyatomeeleri ortaya çıkış özellikleri ile birlikte Şubat 1993- Ocak 1994 tarihleri arasında araştırmışlardır. Dipsiz Gölde 37 ve Kırk Gözelerde 32 diyatome taksonu bildirmişlerdir.

Çetin ve Yavuz (2001), Keban Baraj Gölü Çip Çayı'nda yapmış oldukları çalışma ile Bacillariophyta divizyonu en çok takson olmakla birlikte, bu divizyonu Chlorophyta divizyonu, Cyanophyta divizyonu ve Euglenophyta divizyonlarından 84 takson bildirmişlerdir.

Gülbüz ve ark. (2002), Porsuk Göleti (Erzurum)'da yapmış oldukları çalışmada fitoplanktonda 87 takson tespit etmişlerdir.

Çetin ve ark. (2003), Orduzu Baraj Gölü fitoplanktonunun tür ve kompozisyonu ve mevsimsel değişimi bir yıl süre ile incelemiştir. Fitoplanktonda toplam 117 takson kaydedilmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2003), Kürk Çayı'ndaki çalışmalarıyla epipelik diyatomeeleri bir yıl süre ile incelemiştir. Toplam 42 takson belirlenmiştir.

Palaoğlu (2008), Hazar Gölü çevresinde bulunan iki farklı göletteki *Ranunculus rinoii* ile *Ranunculus aquatilis* bitkileri üzerindeki epifitik algleri Eylül 2006 ve Ağustos 2007 tarihleri arasında araştırmıştır. Araştırmasında Bacillariophyta'ya ait 44, Chlorophyta'ya ait 14, Cyanophyta'ya ait 7, Dinophyta'ya ait 2, Euglenophyta'ya ait 1, Chrysophyta'ya ait 1, olmak üzere toplam 69 takson tespit etmiştir.

Tanrikulu (2010), Dicle Nehri (Diyarbakır) kıyı bölgesi algleri ve mevsimsel değişimlerin incelenmesi adlı çalışmasında toplam 50 takson tespit etmiştir.

Varol (2010), Dicle nehri ve üzerindeki baraj göllerinin fiziksel, kimyasal ve algolojik özellikleri adlı çalışmasında Kralkızı, Dicle ve Batman baraj gölleri ve Dicle Nehri'nin su kalitesi, fitoplankton kompozisyonu ve yoğunluğundaki değişimler Şubat 2008-Ocak 2009 tarihleri arasında incelenmişlerdir. Kralkızı Baraj Gölü fitoplankton topluluğunda 8 divizyoya mensup 48 takson, Dicle Baraj Gölü fitoplankton topluluğunda 8 divizyoya mensup 64 takson, Batman Baraj Gölü fitoplankton topluluğunda 8 divizyoya mensup 60 takson ve Dicle Nehri'nde 9 divizyoya ait 390 takson tespit etmişlerdir.

Erkaya ve ark. (2011), Aşağı Fırat Havzası Sulak Alanlarında yapmış oldukları çalışmada Bacillariophyta divizyosundan 19 tür, Cyanobacteria 18 tür Chlorophycophyta 3 tür Streptophycophyta 14 tür Dinoflagellata 2 tür Euglenozoa 1 tür Rhodophycophyta 1 tür olmak üzere 58 tür teşhis etmişlerdir.

Kazaz (2012), Çip Baraj Gölü (Elazığ) Kıyı Bölgesi Algleri adlı çalışmasında toplam 67 takson kaydetmiştir.

Öztürk (2013), Alleben Göleti'nin Alg kompozisyonu ve Limno-Ekolojik Özellikleri adlı çalışmasında Nisan 2012 – Haziran 2013 tarihleri arasında alg türleri ve çevresel değişkenler arasındaki ilişki çok yönlü istatistiksel teknikler kullanılarak aylık araştırma yapmışlar ve toplam olarak 232 algal takson tanımlanmışlardır.

Eroğlu (2013), Adıyaman Gölbaşı Gölü'nde yapmış olduğu çalışma ile 51 genusa ait 152 tür tespit etmişlerdir.

Gülbenk (2013), Tohma Çayı'nın Bentik Algleri ve Su Kalite Düzeyinin Saptanması adlı çalışmasında Bacillariophyta divizyosuna ait 74 taksa, Chlorophyta divizyosuna ait 8 taksa, Charophyta divizyosuna ait 2 taksa, Cyanobacteria

divizyosuna ait 5 taksa, Dinophyta divizyosuna ait 1 taksa, toplamda 90 taksa tespit etmiştir.

Çakmak (2013), Kabaklı göletinin Bacillariophyta dışı planktonik algleri üzerine bir araştırma adlı çalışmasında Kabaklı Göleti'nin fitoplanktonu (Bacillariophyta dışı) ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Ekim 2011–Eylül 2012 tarihleri arasında dört farklı istasyonda incelemiştir. Kabaklı Göleti fitoplanktonunda Cyanophyta (%20), Chlorophyta (%72), Euglenophyta (%6) ve Dinophyta (%1) divizyolarına ait toplam 80 takson tespit etmiştir.

Varol ve Şen (2014), Dicle Nehri'ndeki çalışmalarında çeşitli divizyolardan toplam 390 takson tespit etmişlerdir.

Düzleme (2014), Şahnahan deresi (Malatya) bentik alg florası ve mevsimsel değişimleri adlı çalışmasında bentik diyatomelere ait 220 takson belirlemiştir.

Gölbaşı (2014), Atatürk Baraj gölüne dökülen Kâhta Çayı Adıyaman'nın su kalite özelliklerinin araştırılması adlı çalışmasında Atatürk Baraj Gölü'ne dökülen Kahta Çayı'nın su kalitesini belirlemek amacıyla bazı fiziko-kimyasal özellikleri ile epilitik diyatomeleri Nisan 2012-Mart 2013 tarihleri arasında araştırmıştır. Araştırma süresince epilitik diyatomelere ait 26 cinse ait 57 takson tespit etmiştir.

Çankaya (2015), Siirt, Batman ve Diyarbakır illerinin bazı akarsularında bulunan zooplankton faunası ve alg florasının mevsimsel olarak incelenmesi adlı çalışmasında 46 tanesi Cyanobacteria, 89 tanesi Chlorophyta, 40 tanesi Euglenozoa, 10 tanesi Dinophyta, 52 tanesi Charophyta, 1 tanesi Rhodophyta ve 171 tanesi Ochrophyta olmak üzere toplam 409 alg taksonu tespit etmiştir.

Demirkapu (2015), Ferrochrom fabrikası atıklarının Keban Baraj gölüne boşaltıldığı bölgenin bentik alg florası adlı çalışmasında bentik diyatomelere ait 173 takson belirlemiştir.

Baran (2015), Tohma Çayı'nın (Malatya) bentik algleri ve mevsimsel değişimlerinin incelenmesi adlı çalışmasında bentik diyatomelere ait 154 takson belirlemiştir.

Kutlu ve ark. (2015), Birecik Baraj Gölü, Şanlıurfa, GüneyDoğu Bölgesi Su Kalitesinin Mevsimsel Olarak İncelenmesi adlı çalışmasında 2013 yılında Birecik Baraj Gölü'n de ölçümler yapmışlardır.

Morkoyunlu ve ark. (2015), Birecik ve Karkamış Baraj Göllerinde yapmış oldukları çalışmalarında Bacillariophyta' ya ait 47 takson tespit etmişlerdir.

Uç (2016), 2012-2013 yılları arasında, Dicle Nehri'nin Dicle Üniversitesi kampus alanı (Diyarbakır) içerisinde kalan kesiminin alg florası incelemiştir. Florada bentik ve pelajik habitatlarda toplam 55 taksonun tespisi yapmıştır. Tür çeşitliliği bakımından sırasıyla Bacillariophyta (25), Cyanobacteria (12), Charophyta (8), Chlorophyta (6), Euglenophyta (2), Miozoa (2) tür ile temsil etmiştir.

Pala ve ark. (2016), Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nde yapmış oldukları çalışmalarında 30 Bacillariophyta, 3 Chlorophyta ve 2 Cyanophyta" ya ait olmak üzere toplam 35 takson belirlemişlerdir.

Baran (2015), Tohma Çayı'nın (Malatya) bentik algleri ve mevsimsel değişimlerinin incelenmesi adlı çalışmasında Bentik diyatomelere ait 154 takson belirlemiştir.

Arslanargun (2017), Karkamış (Gaziantep) bölgesinde ki çalışmasında 241 alg taksonu tanımlamıştır.

Gültekin (2017), İslahiye-Nurdağı (Gaziantep) bölgesinde ki çalışmasında 287 alg türü teşhis etmiştir.

Sesli (2017), Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nde ki çalışmasın da Bacillariophyta'ya ait 56, Chlorophyta'ya ait 15, Chrysophyta'ya ait 1, Cyanophyta'ya ait 10, Dinophyta'ya ait 2 ve Euglenophyta'ya ait 1 olmak üzere toplam 85 takson tespit etmiştir.

Tepe (2017), Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)'nde ki çalışmasıyla Karkamış Baraj Gölü, Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterlerine göre I. Sınıf yüksek kaliteli su sınıfında olduğunu belirlemiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma alanları

Fırat Nehri Türkiye'nin en geniş havzasına sahiptir. Türkiye sınırları içerisinde 1263 km, toplam uzunluğu ise 2.800 km'dir. Su toplama havzası 720.000 km² olmakla birlikte yılda ortalama 28 milyar m³ su taşımaktadır. Kış mevsiminin kar yağışı olması sebebiyle debisi 200 m³/sn'dir. Yağmurların ve kar erimelerinin artması sebebi ile ilkbaharda debisi yükselerek yaklaşık olarak 2000 m³/sn'ye kadar ulaşır. Yaz mevsiminin sonundan itibaren azalmaya başlayan su sonbahar mevsiminde en düşük seviyeye ulaşır İlkbahar mevsiminde düşen yağış ve kar erimleri nedeniyle akım maksimuma ulaşmaktadır. Kış mevsiminde kar yağışları akımı düşürmektedir. Yaz mevsiminin kurak geçmesi ana kolların dışında bütün kolların kurummasına yol açmaktadır. Kaynakların beslediği bu kollardaki akım minimum seviyeye düşmektedir (Anonim 2016).

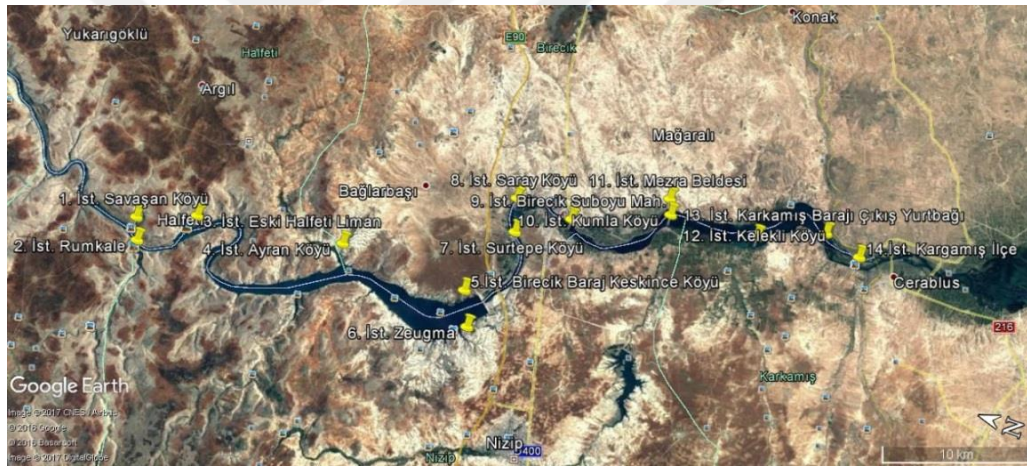
Birecik Barajı, Gaziantep ile Şanlıurfa sınırlarında olmasına rağmen Şanlıurfa iline bağlıdır. Birecik Barajı 1985 ile 2000 li yıllar arasında inşa edilmiştir. Birecik barajının inşasının amacı elektrik üretmek ve tarımsal arazilerin sulanmasında ülke ekonomisine fayda olmaktadır. Birecik barajının gövde hacmi 9.400.000 m³, barajın araksu yatağından yüksekliği ise 63 metredir. Birecik Barajı'nın göl hacmi 1220,20 hm³ iken Birecik Baraj'ının göl alanı ise 56,25 km² 'dir (Anonim 2011).

Karkamış Barajı Suriye sınırına 4.5 km mesafede Fırat Barajı üzerinde yapılmıştır ve Türkiye'de beton ağırlık ve toprak dolgu tipinde nehir santrali tanımıyla gerçekleştirilmiş ilk uygulamadır. Barajın gövde hacmi 2.100.000 m³, Baraj gölünün hacmi 157,00 hm³, akarsu yatağından yüksekliği 29 m ve baraj gölünün alanı 28,40 km² 'dir (Anonim 2011).

Örnekler çeşitli göl, gölet, gölcük, nehir, baraj, dere, kanal, su birikintisi gibi her türlü tatlı su ekosisteminden alınmıştır. Örnekleme, göl ve göletleri besleyen dereler, kanallar ve etrafındaki sazlık alanlar dikkate alınarak toplanmıştır.

3.2. Örnekleme istasyonları

Şanlıurfa İli Sınırları içerisinde bulunan ve Birecik Baraj Gölü ve Gaziantep İli Sınırları içerisinde bulunan Karkamış Baraj Gölü'nü besleyen ve ülkemiz ve çevre ülkeler için en önemli akarsularından olan Fırat Nehri'nin su kalitesini hem fizikokimyasal hem de alg florasını belirlemek için akarsuyu karakterize ettiği düşünülen 14 istasyon seçilmiş olup istasyonların koordinatları Google Earth yardımıyla belirlenmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Araştırma istasyonlarının uydu görüntüsü

3.2.1. 1. İstasyon (Savaşan)

Şanlıurfa İli Halfeti İlçesine bağlı olan savaşan köyü ($37^{\circ}16'42.77''K$ - $37^{\circ}51'9.34''D$) ilçe merkezinin 3,5 kilometre kuzeyinde bulunmaktadır. Birecik Baraj Gölü'nün suları altında kalmış bir köydür. Örnek alınan yerin özellikleri, su kenarları *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* gibi bitkiler bulunurken dip kısmı çamur ve kalker taşlar bulunmaktadır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2.1. İstasyonun görüntüsü (Savaşhan, Halfeti/ŞANLIURFA 2016. Serdar ERGÜNAL)

3.2.2. 2. İstasyon (Rumkale)

Şanlıurfa İli Halfeti İlçesi'nin 3 kilometre kuzeyinde yer alan Rumkale (37°16'17.82"K - 37°50'10.63"D) Fırat Nehri'ni besleyen kollardan çevre köylerin atıklarının toplandığı yerdir. Örnek yerlerinde su kenarlarında *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* gibi bitkiler bulunurken su içi bitkilerden *Myriophyllum sp.* bulunmaktadır. Dip kısmı çamur ve kalker taşlar bulunmaktadır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3.2. İstasyonun görüntüsü (Rumkale, Halfeti/ŞANLIURFA 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.3. 3. İstasyon (Halfeti)

Şanlıurfa İli Halfeti İlçesi’de Birecik Barajı ile birlikte sular altında kalmış ve ilçe merkezi 15 km kuzeye taşınmıştır. Bu istasyonda ($37^{\circ}14'32.12''\text{K}$ - $37^{\circ}52'12.70''\text{D}$) tüm şehrin atık sularının biriktiği ve liman içerisindeki teknelerden atılan sintine yağlarının toplandığı kısımdan örnekler alınmıştır. Örnek yerlerinde su kenarlarında *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* gibi bitkiler bulunurken, Su içerisinde *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, bulunmaktadır. (Şekil 3.4.,3.5.).



Şekil 3.4.3. İstasyonun görüntüsü (Halfeti/ŞANLIURFA 2017 Serdar ERGÜNAL)



Şekil 3.5.3. İstasyonun görüntüsü (Halfeti/ŞANLIURFA 2017 Serdar ERGÜNAL)

3.2.4. 4. İstasyon (Ayrar)

Ayrar Mahallesi (37° 8'56.06"K- 37°53'20.21"D) Şanlıurfa ili Birecik İlçesine Bağlı ve 17 km uzaklıktadır. Beldenin kanalizasyon ve hayvan atıklarının Fırat Nehrine atıldığı yerden örnekler alınmıştır. Örnek alanında su içi bitkilerden *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, bulunmaktadır. Zemin kalker kayaçlarla kaplıdır. Dip kısmı çamur ve taşlıktır (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6.4. İstasyonun görüntüsü (Ayrar, Birecik/ŞANLIURFA 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.5. 5. İstasyon (Birecik Barajı Keskince)

Örnekler Şanlıurfa ili Birecik İlçesinde bulunan (37° 3'39.47"K- 37°53'35.86"D) Birecik Barajı Setinin 1500 metre güneyinden koydan alınmıştır. Körfez bölgesinin kenarlarında makrofit yoktur. Su içerisinde *Cladophora sp.*, ve *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* ve *Myriophyllum sp.* daha birçok su içi bitki türleri vardır. Zemin kayalık ve kumludur (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7.5. İstasyonun görüntüsü (Birecik/ŞANLIURFA 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.6. 6. İstasyon (Belkıs Zeugma)

Gaziantep İli Nizip İlçesi 10 km kuzey doğusunda ($37^{\circ} 3'32.42''\text{K}$ - $37^{\circ}51'38.61''\text{D}$) Belkıs (Zeugma) şehri kalıntıları bulunmaktadır. Örnek alanımız bu kalıntıların 200 metre kuzeyindedir. Bu bölgeye hayvan atıklarının ve Nizip MYO kanalizasyon atıkları bırakılmaktadır. Örnek yerinde su içi ve su kenarları bitkiler mevcuttur bunların başında su içi *Cladophora sp.*, ve *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* ve *Myriophyllum sp.* daha birçok su içi bitki türleri bulunurken su kenarlarında *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* gibi bitkiler bulunmaktadır. Dip kısım yumuşak kalker kayaçlarla kaplıdır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8.6. İstasyonun görüntüsü (Nizip/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.7. 7. İstasyon (Surtepe)

Surtepe, Şanlıurfa ili Birecik ilçesine bağlı bir mahalledir. Örneklem yerimiz İlçe merkezinden 7 km kuzeyinde ($37^{\circ} 3'11.37''K$ - $37^{\circ}56'57.70''D$) surtepe mahallesinde bulunan kum ocaklarının bulunduğu bölgedir. Zemin konglomera, kum taşı ve çamurludur. Su içerisinde *Cladophora sp.*, *Myriophyllum sp.*, ve bir çok su içerisinde yaşayan bitki türleri ve su kenarlarında *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* gibi bitkiler bulunmaktadır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9.7. İstasyonun görüntüsü (Surtepe, Birecik/ŞANLIURFA 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.8. 8. İstasyon (Saray)

Saray Köyü bağlı olduğu Gaziantep Nizip ilçe merkezine 16 kilometre mesafe uzaklıktadır. Bu istasyon saray köyünde bulunan kum ocağı şantiyesi yakınlarından örneklemeler alınmıştır. Örnek alanına taş ocaklarının atıklarının yanı sıra hayvan ve tarla atıkları ve bölgenin kanalizasyonu artıma uğramadan atılmaktadır. (37° 3'2.17''K- 37°58'7.83''D) Su içerisinde *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, ve daha birçok su içi bitki türleri vardır. Dip kısmı çamurla ve taşlarla kaplıdır. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır. (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10.8. İstasyonun görüntüsü (Saray, Nizip/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.9. 9. İstasyon (Su boyu)

Suboyu, Gaziantep ilinin Nizip ilçesine bağlı bir mahalledir. Örneklem yerimiz su boyunda bulunan alabalık çiftliklerinin 100 metre batısıdır (37° 0'55.78''K- 37°57'56.50''D). Örneklem yerinin dip bölgesi çamurla kaplı durumdadır. Su içerisinde bir çok su içerisinde yaşayan bitki türleri bulunmaktadır bunların başında içerisinde *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, gelmektedir. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11.9. İstasyonun görüntüsü (Su Boyu, Nizip/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.10. 10. İstasyon (Kumla)

Örnekler Karkamış Barajı Setinin 11 km kuzeyinde bulunan (36°57'31.12"K-37°59'49.39"D) Kumla Köyüne ait kum-çakıl işletmesi ve özel sektöre ait olan alabalık üretim tesisterinin yanından alınmıştır. Kum-çakıl ocağı bölgesinin kenarlarında yoğun olarak *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır. Su içerisinde yoğun olarak *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, ve çok miktarlarda *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, ve daha birçok su içi bitki türleri vardır. Zemin ince kumlu ve çamurla kaplıdır. Yavaş bir şekilde (1-2 m) derinleşmektedir (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12.10. İstasyonun görüntüsü (Kumla, Nizip/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.11. 11. İstasyon (Mezra)

Mezra, Şanlıurfa ilinde yer almakta olup, Mezra Birecik ilçesine bağlıdır. Mezra bağlı olduğu Birecik ilçe merkezine 5 kilometre mesafe uzaklıktadır. Örneklem yeri (36°57'54.23"K- 38° 0'32.42"D) şehrin kanalizasyon, tarım ve hayvan kenarıdır. Buradan arazilere pompalarla yoğun olarak su çekilmektedir. Örneklem yerinin dip kısmı çakıl ve taşlarla birlikte çamurla kaplıdır. Su içerisinde *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, ve daha birçok su içi bitki türleri vardır. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır. (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13.11. İstasyonun görüntüsü (Mezra, Birecik/ŞANLIURFA 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.12. 12. İstasyon (Kelekli)

Kelekli köyü Gaziantep ili Nizip ilçesine bağlıdır. İlçe merkezinden 26 km güneyinde yer almaktadır. Örneklem yeri (36°54'42.16"K- 38° 0'2.57"D) Kelekli köyünün fırat nehri ile kanalizasyon atıklarının buluştuğu noktadadır. Su içerisinde *Cladophora sp.*, *Chara sp.*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum sp.*, ve daha birçok su içi bitki türleri vardır. Dip kısım çamurludur. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14.12. İstasyonun görüntüsü (Kelekli, Nizip/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.13. 13. İstasyon (Karkamış set sonrası)

Karkamış ilçesi Gaziantep iline bağlıdır. Örnek alanından çevre tarım arazilerine bolca su çekilmektedir. Örneklem yeri ($36^{\circ}52'6.64''\text{K}$ - $38^{\circ} 1'33.49''\text{D}$) Karkamış barajının 50 metre güneyidir. Su içerisinde *Cladophora sp.*, ve *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* ve *Myriophyllum sp.* daha birçok su içi bitki türleri vardır. Dip kısmı taş ve çakıllıdır. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15.13. İstasyonun görüntüsü (Karkamış/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.2.14. 14. İstasyon (Karkamış ilçe set)

Örneklem yerimiz (36°50'4.17"K- 38° 0'57.48"D) Karkamış ilçesinde bulunan karkamış sulak alanın ilçe merkezine 3 km doğusundan alınmıştır. Su içerisinde *Cladophora sp.*, ve *Chara sp.*, *Potamogeton sp.* ve *Myriophyllum sp.* daha birçok su içi bitki türleri vardır. Örneklem yerinin dip kısmı çamurludur. Çevrede *Phragmites australis*, *Scirpus sp.* ve *Typha latifolia* makrofitleri vardır (Şekil 3.16.).



Şekil 3.16.14. İstasyonun görüntüsü (Karkamış/GAZİANTEP 2016 Serdar ERGÜNAL)

3.3. Örneklerin alınması tespit edilmesi ve incelenmesi

3.3.1. Araştırma süresi

Şanlıurfa ve Gaziantep İllerinde Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Sulak Alanı'ndan alg Florasını taksonomik olarak incelemek üzere 14 farklı su bölgesinden, Nisan 2016 ve Şubat 2017 tarihleri arasında mevsimsel olarak 4 defa örnekler alınmıştır.

3.3.2. Örneklerin alınması

Planktonik Algler, 20 µm ve 35 µm göz aralığına sahip plankton kepçeleri ile suyun dip kısmından yüzeye doğru vertikal ve horizontal olarak alınmış olup 500 ml'lik plastik kaplara alınıp üzerine % 2-3'lük olacak şekilde formaldehit eklenerek laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Epifitik örnekler kıyılarda su içinde bulunan bitkiler ve makrofit algler (*Myriophyllum sp.*, *Scirpus sp.*, *Potamogeton sp.*, *Typha sp.*, *Myriophyllum sp.*, *Chara sp.*, *Cladophora sp.* ve *Phragmites sp.*) in gövde ve yaprakları alınıp etiketli kilitli poşetlere konulmuş, daha sonra fırça yardımıyla bitkiler fırçalanarak üzerinde bulunan algler kilitli poşetlere dökülerek oradan 500 ml'lik plastik kaplara alınıp üzerine % 2-3'lük olacak şekilde formaldehit eklenerek laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Epilitik örnekler ise su içindeki irili ufaklı taşlar alınıp fırça yardımıyla bir kap içerisinde fırçalanmıştır. Kap içerisinde kalan su örneği 500 ml'lik plastik kaplara alınıp üzerine % 2-3'lük olacak şekilde formaldehit eklenerek laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Araştırma süresince akarsudan pH, çözünmüş katı madde, çözünmüş oksijen, yüzde oksijen, elektriksel iletkenlik ve su sıcaklığı parametrelerinin ölçümü YSI 556 marka multiparametre cihazıyla ölçülmüştür.

3.3.3. Fitoplankton örneklerinin (diatom harici) tespit edilmesi ve incelenmesi

Fikse edilip Etiketli plastik kaplara konularak laboratuvar ortamına getirilen örnekler değişik ebatlarda (2x3, 3x4, 4x6) olan Tissue Plate içine konularak 1-2 saat çökmesi beklendikten sonra Leica DMIL LED inverted mikroskopta türlerin teşhisleri yapılmıştır. 63x objektifte ise Tubular Plankton Chamber (Boru şekilli plankton hücresi) kullanılmıştır. Türlerin total ve taksonomik önem taşıyan

bölümlerinin fotoğrafları Leica DMIL LED inverted mikroskopta Mshot MD50 web-cam kamera ve Olumpos CX31 mikroskopta Olumpos LC20 web-cam kamera ile çekilmiştir.

3.3.4. Diyatome örneklerinin tespit edilmesi ve incelenmesi

Toplanıp kilitli poşetlere konulan epifitik ve epilitik algler bir fırça yardımıyla taşların ve bitkilerin üzeri kazınıp yıkanarak etiketli kavanozlara aktarılmıştır. Kavanozlara aldığımız örnekler, %2-3'lük formaldehit ilave edilmiştir. Diyatome dışındaki alglerin teşhisi için örnekler değişik ebatlarda (2x3, 3x4, 4x6) olan Tissue Plate içine konularak 1-2 saat çökmesi beklendikten sonra Leica DMIL LED inverted mikroskopta türlerin teşhisleri yapılmıştır. Daha sonra Diyatome teşhisi için kalıcı preparatların hazırlanmasında aşağıdaki metotlardan uygun olanı kullanılmıştır.

a) Round (1973)'ün metodu kullanılmıştır. Alınan örnekler önce 3000 rpm devirde 5 dk. santrifüj edilip üzerlerine 20 ml saf su eklenmiştir. Örnekler 2 ml KMnO_4 ile muamele edilmiştir. Bu şekilde oda sıcaklığında ağızları kapalı olarak dört saat bekletilmiştir. Süre bitince 7 ml HCl asit ilave edilip 15-20 dk. yakıldıktan sonra tekrar santrifüj edilmiştir. Bu işlemten sonra örnekten asiti uzaklaştırmak için tekrar 3000 rpm devirde 5 dk. santrifüj edilmiştir. Lamellerin üzerine yayılarak kurutulmuş Kanada balzamu kullanılarak sabit preparat haline getirilmiştir.

b) Piyasada satılan ticari amaçlı çamaşır suyunu (Etken Madde: Sodyum hipoklorit) her örnek için yaklaşık 1 birim çamaşır suyu 1 birim su örneği karıştırılarak 20 dk. bekletildikten sonra 5 dk 3'er kez 3000 devirde santrifüj edilmiştir. Her santrifüj sonrası örnekler saf suyla yıkanmıştır (URL-4).

Diyatome kabuklarını içinde bulunduran örnekten bir damla alınarak lamel üzerine damlatılmış ve çeker ocakta düşük sıcaklıkta kurutulmaya başlanmıştır. Daha sonra lameller bir pens ile kaldırılarak önceden üzerine Kanada balzamu damlatılan lam üzerine ters çevrilerek kapatılmıştır. Preparatta hava kabarcığı

bırakmamak için lam ve lamel yapıştırıldıktan sonra lamelin üzerine hafifçe baskı uygulanmıştır. Bu şekilde sürekli preparatları yapılan diyatomeler Olympus CX21 marka stereo mikroskop altında incelenerek tür teşhisleri yapılmıştır. Türlerin total ve taksonomik önem taşıyan bölümlerinin fotoğrafları Leica DMIL LED inverted mikroskopta Mshot MD50 web-cam kamera ve Olumpos CX31 mikroskopta Olumpos LC20 web-cam kamera ile çekilmiştir.

Biz bu çalışmamızda diyatomelerin organik maddelerinden arındırılması için (b) seçeneğini yani ticari amaçlı çamaşır suyu yöntemini uyguladık. Bu yöntemi uygulamamızın nedeni çalışmamıza hem zaman kazandırma hem de diyatomelerin organik maddeden arındırılmasında daha iyi olduğunu gözlemlediğimizden dolayıdır.

Algler, Algaebase sistemi (URL-1) esas alınarak sıralanacak ve Alglerin teşhisi için; Prescott (1973), John ve ark. (2003), Husted (1930, 1945), Cleve-Euler (1951,1952,1953,1955), Bold ve Wynne (1985), Starmach (1966), Desikachary (1959), Round (1953), WR Harding and JC Taylor (2004), Smith (1950), Huber-Pestalozzi (1941,1942,1950,1955,1961,1976,1982,1983), Elster ve Ohle (1982), PIERRE COMPÈRE (1977), GC Bate, PA Smailes & JB Adams (2004), Pierre BOURRELLY (1966,1968,1970,1991) , PIERRE COMPÈRE (1975), PIERRE COMPÈRE (1976), PIERRE COMPÈRE (1974), Eliot (1982), Carlson (1977), COLE (1983), HARDİNG (1974), HUTCHİNSON (1967), JENSEN (1985), LUND (1958), KOMÁREK (1999, 2005, 2007), REYNOLDS (1993), WETZEL (1985)John W.G. Lund (2002), Barber and Haworth (1981), Patrick- Raimer (1975) Krammer ve Lange-Bertalot (1999a), Krammer ve Lange-Bertalot (1999b), Krammer ve Lange-Bertalot (1991a), Krammer ve Lange-Bertalot (1991b), Round ve ark. (1990), Komárek ve Fott, (1983), Starmach (1985), Graham ve Wilcox (2000), Czurda (1932)'dan faydalanılmıştır.

3.3.5. Su parametrelerinin ölçülmesi

Arazi çalışması sırasında suyun bazı fiziksel parametreleri ölçülmüştür. Bunlar; pH, Suyun sıcaklığı, Elektriksel iletkenlik (EC), sudaki çözünmüş oksijen, sudaki % çözünmüş oksijen, suyun tuzluluk durumudur. Suların parametre ölçümlerinin yapılmasında YS1 - 556 multi parametre cihazı ve arazi çalışmasında lokalitelerin fotoğraf çekimleri ise NİKON D3000 marka cihaz kullanılmıştır.

3.3.6. Klorofil-a miktarının tayini

Klorofil-a miktarını tayini için her istasyondan alınan yarım litre su örneği laboratuvara getirilip Whatman GF/C filtre kağıdından su trompu yardımıyla süzölmüştür. Süzme işleminden sonra filtre kağıdı pensle katlanıp makas yardımıyla küçük parçalara bölünmüştür. Filtre kağıdı parçalarına 9:1 oranında hazırlanan %90'lık aseton ve %1'lik $MgCO_3$ solüsyonundan 2-3 ml ilave edilmiş ve bir homojenizatör yardımıyla daha ufak parçalarına ayrılıp kapalı santrifüj tüplerine konulmuştur. Tüplerin üzerlerine 6 ml aseton solüsyonu ilave edilip iyice karıştırılmıştır. Fotosentez yapmaya çok hassas olan pigmentler ekstrakt hazırlığı sırasında mümkün olduğu kadar az ışığa ve düşük sıcaklıkta kalmaları için tüplerin etrafı parafilm ve alüminyum folyo ile sarılarak buzdolabında 1 gece bırakılmıştır. Bu şekilde edilen ekstrakt aseton solüsyonu ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan tüpler 5000-6000 devirde 10 dakika santrifüj edilip santrifüj tüplerindeki berrak sıvı yavaşça 1 cm ışık yollu 3ml kuvars spektrofotometre küvetlerine aktarılmıştır. (Apha, 1995).

Klorofil-a ile aynı dalga boyunu absorbe eden feopigmentler klorofil-a miktarının yanlış hesaplanmasına yol açmaktadır. Bu nedenle klorofil-a örneklerinde feofitin-a miktarının da belirlenmesi gereklidir. Klorofil-a örneklerine asit eklenmesiyle magnezyum atomu kaybolur ve feofitin-a miktarı spektrofotometrik olarak belirlenebilir (Apha, 1995).

Elde edilen klorofil-a ekstraktlarının absorbans değerleri Helios marka Delta-Gamma model spektrofotometre ile 750 nm ve 664 nm dalga boylarında ölçülmüştür. Daha sonra küvetlerin içine 0.1 ml 0.1 N HCl ilave edilmiştir. Küvetler 90 sn boyunca hafifçe sallandıktan sonra 750 nm ve 665 nm dalga boylarında absorbans değerleri ölçülmüştür. Klorofil-a ve feofitin-a değerleri aşağıdaki formüllere göre belirlenmiştir (Apha, 1995).

$$\text{Klorofil-a, mg m}^{-3} = [26,7 (664b - 665a) \times V1] / [V2 \times L] \quad (3.1)$$

$$\text{Feofitin-a, mg m}^{-3} = [26,7 (1,7 \times 665a - 664b) \times V1] / [V2 \times L] \quad (3.2)$$

V1 : Ekstrakt hacmi, L

V2 : Örnek hacmi, m³

L : Spektrofotometre küvetinin ışık yolu uzunluğu, cm

664b, 665a : Sırasıyla asidifikasyondan önceki ve sonraki absorbans değerleri

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma bulguları

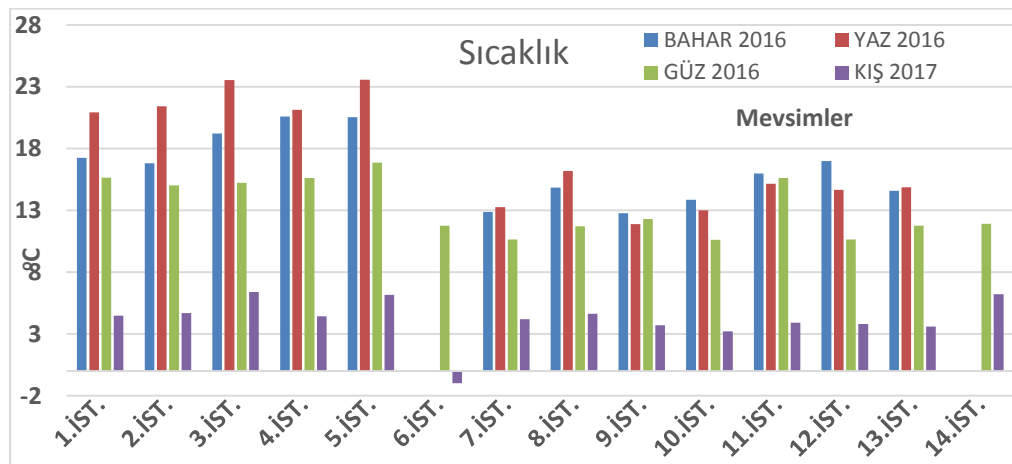
4.1.1. Araştırma bölgesi sularının fiziksel sonuçları

4.1.1.1. Sıcaklık

Çalışma alanında ölçülen en yüksek yüzey su sıcaklığı yaz mevsiminin 5. istasyonda 23.58 °C olarak görülürken en düşük yüzey su sıcaklığı kış mevsiminde 6. istasyonda -0.98 °C görülmektedir. Yüzey su sıcaklığı örnekleme istasyonlara ve araştırma mevsimlerine göre değişimi Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırma istasyonlarının yüzey su sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi

Sıcaklık	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	17,24	16,81	19,23	20,59	20,55		12,88	14,83	12,77	13,85	15,99	17	14,58	
Yaz 16	20,92	21,41	23,53	21,14	23,58		13,27	16,18	11,9	13,01	15,14	14,67	14,88	
Güz 16	15,64	15,02	15,22	15,62	16,85	11,76	10,65	11,7	12,3	10,61	15,61	10,65	11,76	11,91
Kış 17	4,49	4,68	6,41	4,43	6,16	-0,98	4,2	4,65	3,71	3,219	3,91	3,82	3,61	6,23



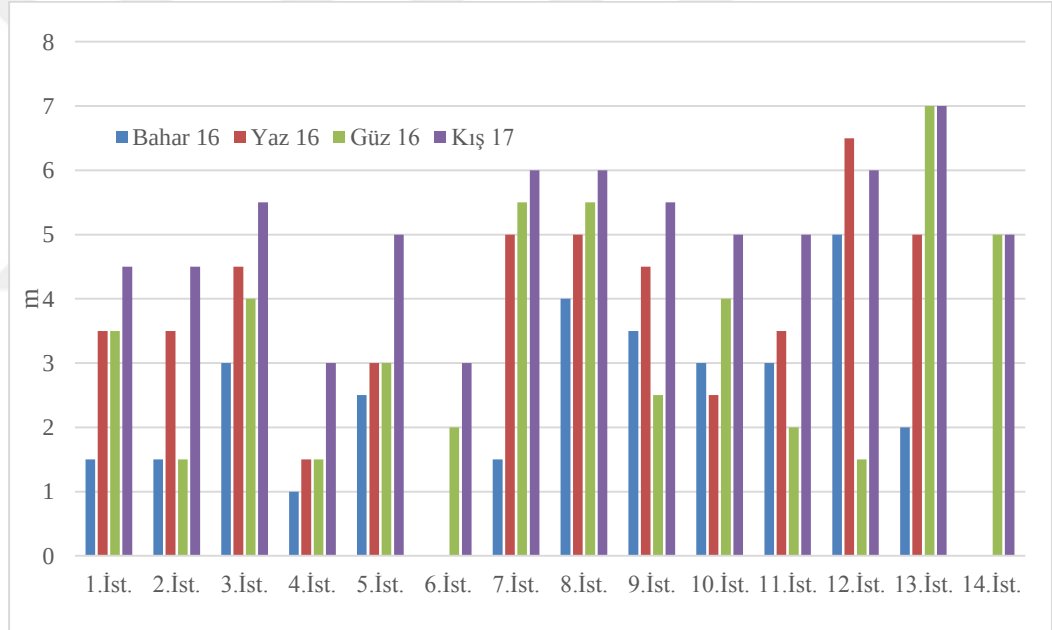
Şekil 4.1. Araştırma istasyonlarının yüzey su sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi

4.1.1.2. Seki

Çalışma alanında ölçülen en yüksek seki değeri 7m güz ve kış mevsiminin 13. İstasyonunda görülürken en düşük seki değeri ise 1m ile bahar mevsiminde 4. İstasyonda ölçülmüştür. Araştırma mevsimlerine göre değişimi Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırma istasyonlarının seki (m) değerlerinin mevsimsel değişimi

Seki/m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	1,5	1,5	3	1	2,5		1,5	4	3,5	3	3	5	2	
Yaz 16	3,5	3,5	4,5	1,5	3		5	5	4,5	2,5	3,5	6,5	5	
Güz 16	3,5	1,5	4	1,5	3	2	5,5	5,5	2,5	4	2	1,5	7	5
Kış 17	4,5	4,5	5,5	3	5	3	6	6	5,5	5	5	6	7	5



Şekil 4.2. Araştırma istasyonlarının seki (m) değerlerinin mevsimsel değişimi

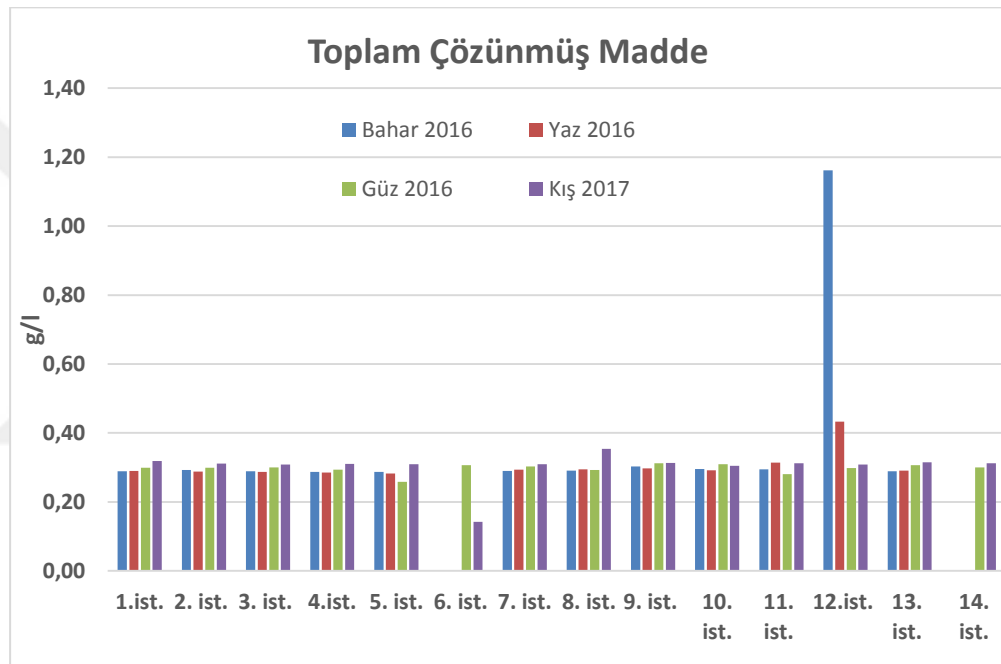
4.1.1.3. TDS (toplam çözünmüş madde)

Çalışma alanında toplam çözünmüş madde en fazla bahar mevsiminde 12. İstasyonda 1,16 olarak hesaplanırken en düşük ise kış mevsiminde 6. İstasyonda 0,14 olarak hesaplanmıştır. Toplam çözünmüş madde miktarlarının örnekleme

istasyonlara ve araştırma mevsimlerine göre değişimi Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırma istasyonlarının toplam çözünmüş madde (g/L) değerlerinin mevsimsel değişimi

TDS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29		0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	1,16	0,29	
Yaz 16	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28		0,29	0,29	0,30	0,29	0,31	0,43	0,29	
Güz 16	0,30	0,30	0,30	0,29	0,26	0,31	0,30	0,29	0,31	0,31	0,28	0,30	0,31	0,30
Kış 17	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,14	0,31	0,35	0,31	0,30	0,31	0,31	0,32	0,31



Şekil 4.3. Araştırma istasyonlarının toplam çözünmüş madde (g/L) değerlerinin mevsimsel değişimi

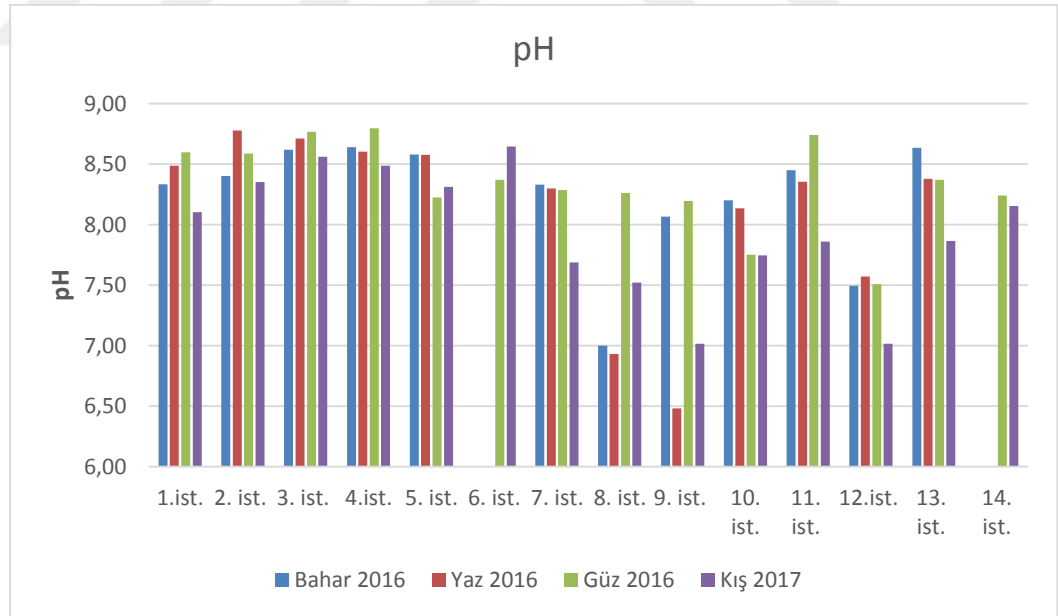
4.1.2. Araştırma bölgesi sularının kimyasal sonuçları

4.1.2.1. pH

Araştırma boyunca ölçülen en yüksek pH değeri 8,80 ile güz mevsiminde 4. istasyonda, en düşük 6,48 ile kış mevsiminde 9. istasyonda ölçülmüştür. Araştırma istasyonlarının pH değerlerinin mevsimlere göre değişimi Çizelge 4.4. ve Şekil 4.4.' da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Araştırma istasyonlarının pH değerlerinin mevsimsel değişimi

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	8,33	8,40	8,62	8,64	8,58		8,33	7,00	8,07	8,20	8,45	7,49	8,64	
Yaz 16	8,49	8,78	8,71	8,60	8,58		8,30	6,93	6,48	8,14	8,35	7,57	8,38	
Güz 16	8,60	8,59	8,77	8,80	8,22	8,37	8,29	8,26	8,20	7,75	8,74	7,51	8,37	8,24
Kış 17	8,10	8,35	8,56	8,49	8,31	8,65	7,69	7,52	7,02	7,75	7,86	7,02	7,87	8,15



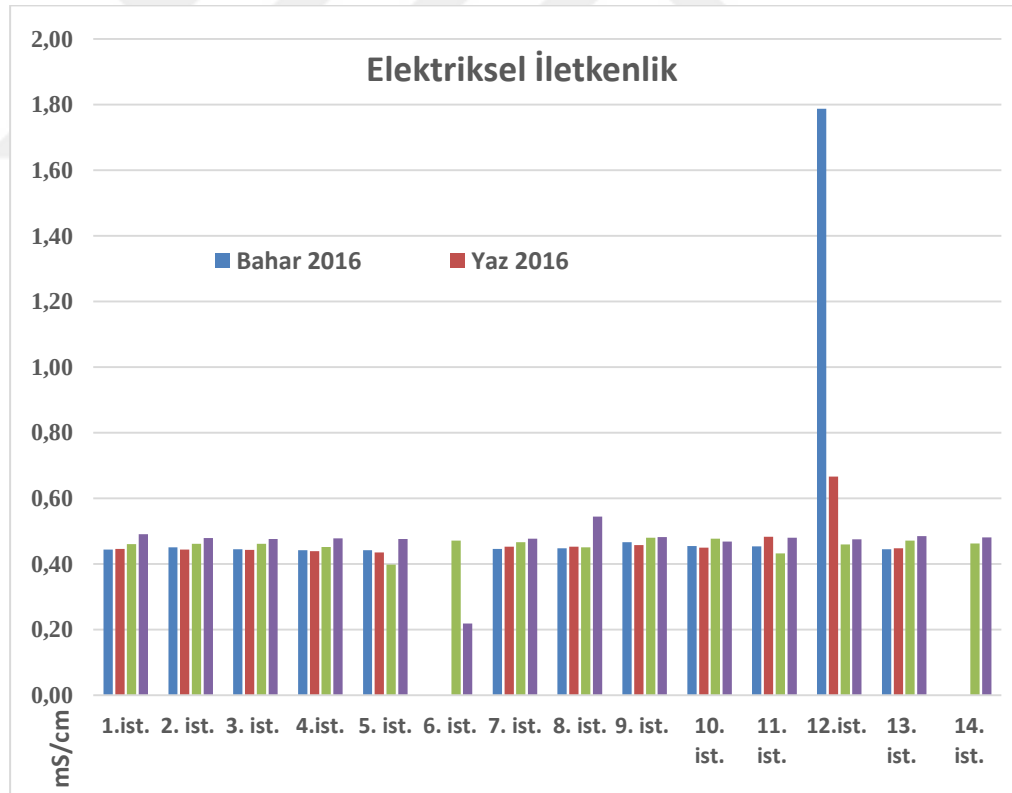
Şekil 4.4 . Araştırma istasyonlarının pH değerlerinin mevsimsel değişimi

4.1.2.2. Elektriksel iletkenlik (EC)

Çalışma süresi boyunca ölçülen elektriksel iletkenlik parametresinin en yüksek bahar mevsiminde 12. istasyonunda 1.79 mS/cm iken, en düşük kış mevsiminde 1. istasyonunda 0.22 mS/cm ölçülmüştür. Araştırma İstasyonlarının elektriksel iletkenlik (EC) değerleri Çizelge 4.5. ve Şekil 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma istasyonlarının elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin mevsimsel değişimi

EC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44		0,45	0,45	0,47	0,45	0,45	1,79	0,44	
Yaz 16	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43		0,45	0,45	0,46	0,45	0,48	0,67	0,45	
Güz 16	0,46	0,46	0,46	0,45	0,40	0,47	0,47	0,45	0,48	0,48	0,43	0,46	0,47	0,46
Kış 17	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48	0,22	0,48	0,54	0,48	0,47	0,48	0,47	0,49	0,48



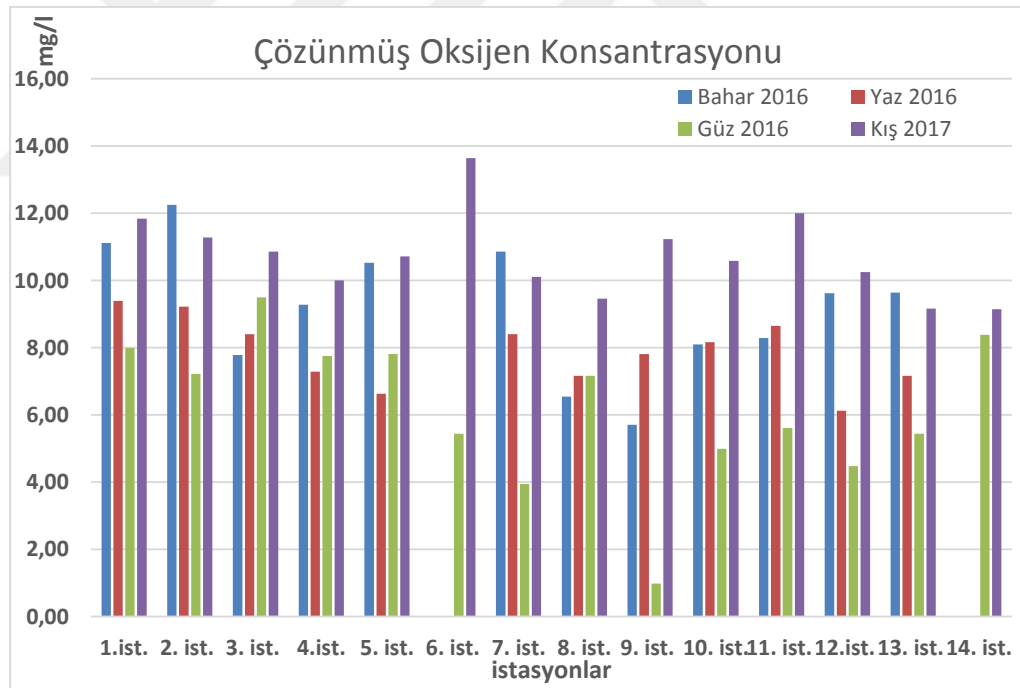
Şekil 4.5. Araştırma istasyonlarının elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin mevsimsel değişimi

4.1.2.3. Çözünmüş oksijen (O_2 mg/l) ve yüzde oksijen doygunluğu

Araştırma boyunca ölçülen en yüksek çözünmüş O_2 değeri 13.64 mg/l ile kış mevsiminde 6. istasyonda, en düşük 0.98 mg/l ile güz mevsiminde 9. istasyonda ölçülmüştür. Araştırma istasyonlarının çözünmüş oksijen (O_2 mg/l) değerleri Çizelge 4.6. ve Şekil 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma istasyonların çözünmüş oksijen (O_2 mg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi.

Çözünmüş Oksijen Konsantrasyonu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	11,11	12,25	7,79	9,28	10,53		10,86	6,54	5,71	8,10	8,28	9,62	9,64	
Yaz 16	9,39	9,22	8,40	7,29	6,63		8,40	7,17	7,81	8,16	8,65	6,13	7,16	
Güz 16	7,99	7,22	9,50	7,75	7,81	5,44	3,94	7,16	0,98	5,00	5,61	4,48	5,44	8,38
Kış 17	11,84	11,27	10,86	10,00	10,72	13,64	10,11	9,46	11,23	10,58	12,00	10,24	9,16	9,15



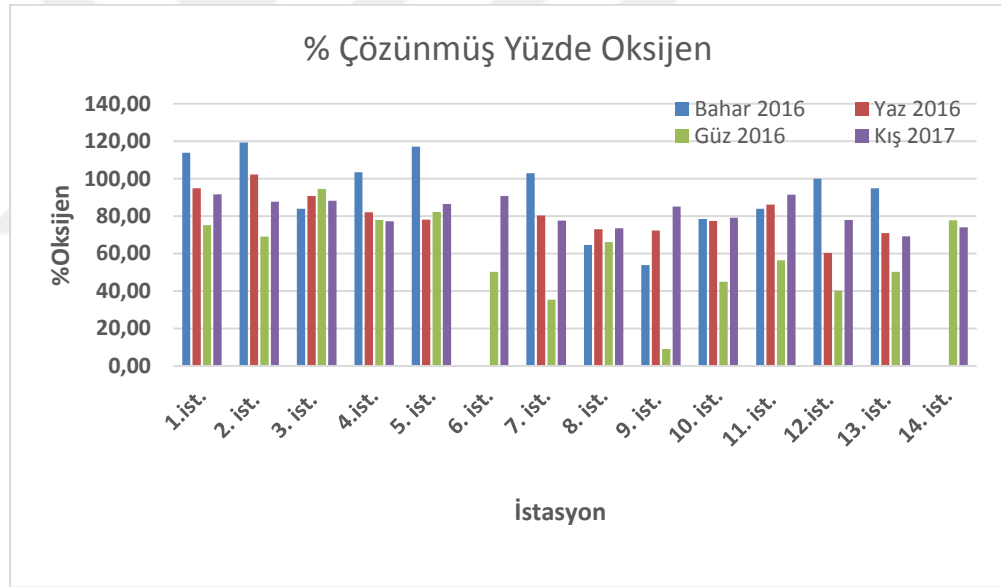
Şekil 4.6. Araştırma istasyonların çözünmüş oksijen (O_2 mg/l) değerlerinin mevsimsel değişimi.

Mevsimlik çözünmüş yüzde oksijen miktarı en yüksek ilkbahar mevsiminde 2.istasyonda %119,31 mg/L en düşük sonbahar mevsiminde 9.İstasyonda %9,19

mg/L olarak ölçülmüştür. Araştırma istasyonlarının yüzde oksijen doygunluğu (%) değerleri Çizelge 4.7. ve Şekil 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırma istasyonların yüzde oksijen doygunluğu (%) değerlerinin mevsimsel değişimi.

DO%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	113,84	119,31	83,92	103,37	117,18		102,95	64,71	53,96	78,42	84,05	100,09	94,82	
Yaz 16	94,85	102,29	90,84	82,07	78,19		80,34	72,99	72,41	77,53	86,13	60,47	70,94	
Güz 16	75,21	69,05	94,59	78,01	82,23	50,29	35,47	66,13	9,19	44,95	56,39	40,30	50,29	77,89
Kış 17	91,64	87,70	88,24	77,32	86,59	90,78	77,66	73,56	85,14	79,19	91,49	77,90	69,27	74,05



Şekil 4.7. Araştırma istasyonların yüzde oksijen doygunluğu (%) değerlerinin mevsimsel değişimi.

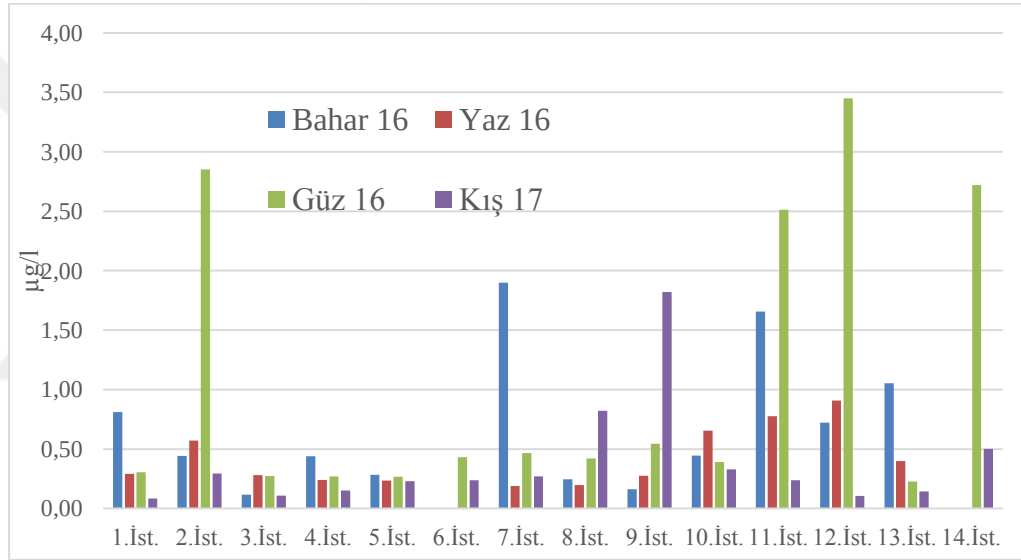
4.1.3. Klorofil-a analizi

Araştırma boyunca ölçülen Klorofil-a değeri 3,45 mg/l ile güz mevsiminde 12. istasyonda, en düşük Klorofil-a değeri ise 0,09 mg/l ile kış mevsiminde 1. istasyonda

ölçülmüştür. Araştırma istasyonlarının Klorofil-a değeri (mg/l) değerleri Çizelge 4.8. ve Şekil 4.8.'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma istasyonların Klorofil-a ($\mu\text{g/l}$) değerlerinin mevsimsel değişimi.

Klo-a $\mu\text{g/l}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bahar 16	0,81	0,44	0,12	0,44	0,28		1,90	0,25	0,16	0,45	1,66	0,72	1,05	
Yaz 16	0,29	0,57	0,28	0,24	0,23		0,19	0,20	0,27	0,66	0,78	0,91	0,40	
Güz 16	0,30	2,85	0,27	0,27	0,27	0,43	0,47	0,42	0,54	0,39	2,51	3,45	0,23	2,72
Kış 17	0,09	0,29	0,11	0,15	0,23	0,24	0,27	0,82	1,82	0,33	0,24	0,11	0,14	0,50



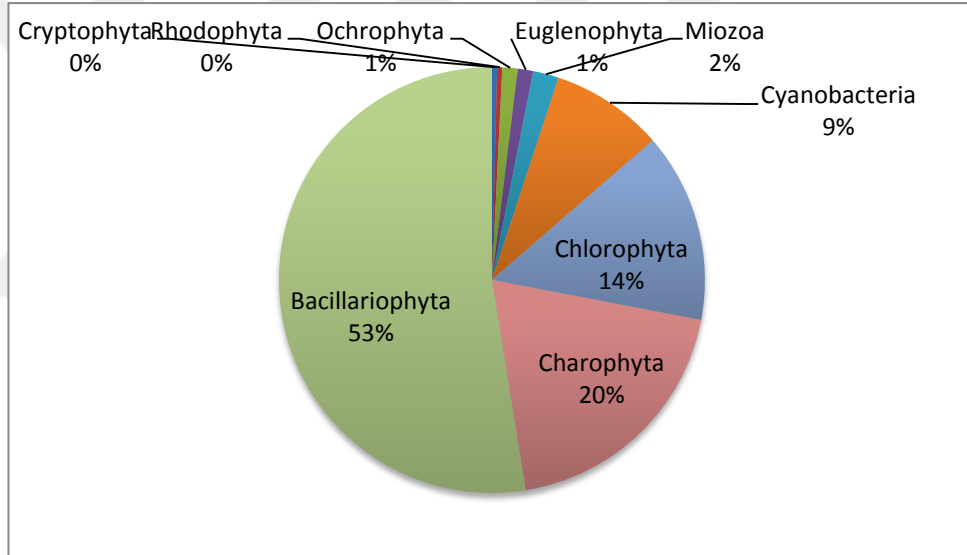
Şekil 4.8. Araştırma istasyonların Klorofil-a ($\mu\text{g/l}$) değerlerinin mevsimsel değişimi.

4.1.4. Alglerin kompozisyonu

4.1.4.1. Teşhis edilen alg organizmaların sistematigi ve mevsimlere göre dağılımı

Nisan 2016 ile Şubat 2017 tarihleri arasında Birecik baraj gölünde ve Karkamış sulak alanında yapılan bu çalışmada 135 tanesi Bacillariophyta, 50 tanesi Charophyta, 37 tanesi Chlorophyta, 22 tanesi Cyanobacteria, 5 tanesi Miozoa, 3 tane Ochrophyta, 3 tanesinde Euglenophyta, 1 tanesi Cryptophyta, 1 tanesi

Rhodophyta'dan olmak üzere toplam 257 alg taksonu tespit edilmiştir. En fazla takson sayısı ile baskın olan divizyo %53 ile Bacillariophyta olup dominanttır. Bacillariophyta divizyosunu ile %20 ile Charophyta %14 ile Chlorophyta, %9 ile Cyanobacteria, %2 ile Miozoa, %1 ile Cryptophyta, %1 ile Ochrophyta, %1 ile Euglenophyta ve %1 ile Rhodophyta divizyosu takip etmiştir (Şekil 4.9.). Bunlardan 2 tanesi Cyanobacteria, 6 tanesi Chlorophyta, 10 tanesi Charophyta, 3 tanesi Miozoa ve 25 tanesi Bacillariophyta olmak üzere 46 tane takson Türkiye alg florası için yeni kayıttır. Teşhisi yapılan türler www.algaebase.org sitesinden kontrol edilerek güncel isimleri yazılmıştır. Sadece cins adı yazılan (sp.) türler örneğin üreme anındaki görüntüsünün bulunamamasından dolayı daha sonra teşhis edileceklerdir. (*) ile verilen taksonlar Türkiye alg florası için yeni kayıtlardır.



Şekil 4.9. Teşhis Edilen Alg Taksonlarının Kompozisyonu

Çalışma süresince 10. İstasyon kış mevsiminde 67 takson sayısı ile en zengin diatom çeşitliliğine sahip istasyon olmuştur. 6. İstasyon güz mevsiminde 1 takson ile diatom çeşitliliğinin en düşük olduğu mevsim ve istasyon olmuştur. Diatom dışındaki alg tür çeşitliği ise 10. İstasyon güz mevsimin de 36 takson ile en zengin tür çeşitliliğine sahip olurken 2. İstasyon kış mevsiminde 0 takson ile diatom dışındaki alg tür çeşitliliği en düşük mevsim ve istasyon olmuştur. Araştırma istasyonlarında diatom türlerinden *Cymbella affinis* ve *Ulnaria ulna* her mevsim ve her istayondan

rastlanmasıyla en fazla bulunan diatom türü olurken bu türleri *Cocconeis placentula*, *Cymbella neoleptoceros*, *Cyclotella distinguenda* türleri takip etmiştir. Diatom dışında kalan en fazla bulunan alg türü ise *Spirogyra inflata* 21 kere rastlanırken bu türü *Oedogonium sp*, *Oscillatoria limosa*, *Ulothrix tenerrima*, *Lyngbya major* türleri takip etmişlerdir. Araştırma alanında en az bulunan diatom türleri ise; *Achnanthes rostellata*, *Amphora pediculus*, *Asterionella formosa*, *Cavinula cocconeiformis*, *Cymbella turgidula*, *Encyonema evergladianum*, *Eunotia richbuttensis*, *Gomphonema reimeri*, *Hannaea arcus*, *Navicula detenta*, *Nitzschia alpina*, *Nitzschia heufleriana*, *Surirella tenera*, *Synedra famelica* olmuş ve 1 kez rastlanmıştır.

Araştırma alanında en az bulunan diatom dışındaki alg türleri ise; *Teilingia granulata*, *Anabena sp.*, *Ankistrodesmus falctus*, *Astasia sp.*, *Calothrix epiphytica*, *Chlodophora glomerata*, *Chroococcus minutus*, *Closterium abruptum*, *Closterium angustatum*, *Closterium juncidum*, *Closterium littorale*, *Coleochaete scutata*, *Cosmarium anceps*, *Cosmarium bioculatum*, *Cosmarium botrytis*, *Cosmarium moniliforme*, *Cosmarium speciosum*, *Cosmarium sphalerostichum*, *Cosmarium subcrenatum*, *Cosmarium sp.*, *Crucigenia tetrapedia*, *Crucigenia tetrapedia*, *Eucapsis alpina*, *Euglena bivittata*, *Geminella mutabilis*, *Klebsormidium mucosum*, *Komvophoron minutum*, *Kyliniella latvica*, *Mougeotina capucina*, *Mougeotiopsis calospora*, *Netrium sp.*, *Oscillatoria subbrevis*, *Pediastrum boryanum var longicorne*, *Pediastrum tetras*, *Peridinium limbatum*, *Peridinium lomnickii*, *Peridinium umbonatum var. inaequale*, *Quadrigula closterioides*, *Scenedesmus communis*, *Scenedesmus parisiensis*, *Scenedesmus perforatus*, *Schizomeris leibleinii*, *Selenastrum gracile*, *Spirogrya longata*, *Spirogrya mirabilis*, *Spirogyra condensata*, *Stigonema hormoides*, *Tetraedron minimum*, *Tetrastrum triangulere*, *Zygnema cylindrospermum* olmuş ve 1 kez rastlanmıştır.

Teşhis edilen fitoplanktonik ve bentik alg organizmaların sistematiği ve mevsimsel olarak değişimi Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Teşhis edilen algerin sistematiği ve araştırma istasyonlarında tespit edilen alg taksonlarının mevsimsel değişimi

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Sınıf: Trebouxiphyceae																																																								
Takım: Chlorellales																																																								
Aile: Chlorellaceae																																																								
<i>Chlorella Minutissima</i>	+			+																																																				
<i>Geminella mutabilis</i>																																																								
<i>Micractinium pusillum</i>																																																								
Aile: Oocystaceae																																																								
<i>Oocytis</i> sp.		+																																																						
Takım: Trebouxiales																																																								
Aile: Botryococcaceae																																																								
<i>Botryococcus braunii</i>	+	+																																																						
<i>Botryococcus calcareous</i>	+																																																							
Takım: Trebouxiphyceae ordo incertae sedis																																																								
Aile: Trebouxiphyceae incertae sedis																																																								
<i>Crucigenia tetrapedia</i>																																																								
Sınıf: Ulvophyceae																																																								
Takım: Cladophorales																																																								
Aile: Cladophoraceae																																																								
<i>Chlodophora glomerata</i>																																																								
Takım: Ulotrichales																																																								
Aile: Ulotrichaceae																																																								
<i>Ulothrix subconstricta</i>																																																								
<i>Ulothrix tenerrima</i>	+																																																							

Çizelge 4.9 (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)																																																								
Bölüm: Euglenozoa																																																								
Sınıf: Euglenophyceae																																																								
Takım: Euglenales																																																								
Aile: Euglenaceae (1)																																																								
<i>Euglena biivittata</i>																																																								
<i>Tracymonas</i> sp.	+																																																							
Takım: Eutreptiales																																																								
Aile: Astasiaceae																																																								
<i>Astasia</i> sp.																																																								
Bölüm: Miozoa																																																								
Sınıf: Dinophyceae																																																								
Takım: Peridinales																																																								
Aile: Peridiniaceae																																																								
<i>Peridinium limbatum</i>																																																								
<i>Peridinium lomnickii</i>																																																								
<i>Peridinium umbonatum</i> var. <i>inaequale</i>																																																								
Takım: Gonyaulacales																																																								
Aile: Ceratiaceae																																																								
<i>Ceratium furcoides</i>																																																								
<i>Ceratium hirundinella</i>																																																								
Bölüm: Cryptophyta																																																								
Sınıf: Cryptophyceae																																																								
Takım: Cryptomonadales																																																								

Çizelge 4.9. (devam)

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14			
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3	4
Sınıf: Conjugatophyceae																														
Takım: Zygnematales																														
Aile: Zygnemataceae																														
<i>Spirogyra porticalis</i>																	+			+										
<i>Spirogyra tenuissima</i>									+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+				+			
<i>Mougeotia boodlei</i>										+					+															
<i>Mougeotia laevis</i>																+										+			+	
<i>Mougeotia parvula</i>										+																		+		
<i>Mougeotia recurva</i>																				+		+					+			
<i>Mougeotia capucina</i>											+																			
<i>Mougeotia geniflexa</i>												+																	+	
<i>Mougeotiopsis calospora</i>										+																				
Takım: Desmidiaceae																														
Aile: Desmidiaceae																														
<i>Cosmarium anceps</i>																				+										
<i>Cosmarium bioculatum</i>																					+									
<i>Cosmarium botrytis</i>																				+										
<i>Cosmarium granatum</i>											+																			
<i>Cosmarium humile</i>												+																		
<i>Cosmarium laeve</i>																				+					+		+			
<i>Cosmarium moniliforme</i>																		+												
<i>Cosmarium speciosum</i>																				+										
<i>Cosmarium sphaerostichum</i>																										+				
<i>Cosmarium subcrenatum</i>																		+												
<i>Cosmarium tinctum</i>	+																										+			
<i>Staurostrum</i> sp.													+								+									
<i>Teilingia granulata</i>																														

Çizelge 4.9. (devam)

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Takım: Cocconeidales														
Aile: Achnantheaceae														
<i>Achnantheum gracillimum</i>														
<i>Achnantheum kriegeri</i>														
<i>Achnantheum microcephalum</i>														
<i>Achnantheum minutissimum</i>														
<i>Karayevia amoena</i>														
<i>Karayevia clevei</i>														
<i>Karayevia nitidiformis</i>														
<i>Planorhynchium frequentissimum</i>														
Aile: Cocconeaceae														
<i>Cocconeis fluviatilis</i>														
<i>Cocconeis pediculus</i>														
<i>Cocconeis placentula</i>														
Takım: Tabellariales														
Aile: Tabellariaceae														
<i>Asterionella formosa</i>														
<i>Diatoma moniliformis</i>														
<i>Diatoma vulgare</i>														
Takım: Licmophorales														
Aile: Ulnariaceae														
<i>Hantzschia arcus</i>														
Takım: Naviculales														
Aile: Cavinulaceae														
<i>Cavinula cocconeiformis</i>														

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aile: Naviculaceae																																				
Navicula aitchelbee	+									+	+	+	+	+	+																					
Navicula angusta																																				
Navicula canalis																																				
cavinula cocconeiformis																																				
Navicula cryptocephala	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula decussis																																				
Navicula detenta																																				
Navicula eidrigiana																																				
Navicula goersii	+																																			
Navicula ingenua	+	+																																		
Navicula oblonga																																				
Navicula reichardtiana																																				
Navicula secreta																																				
Gyrosigma acuminatum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aile: Amphipleuraceae																																				
Frustulia lanceolata		+																																		
Frustulia rhomboides		+																																		
Aile: Stauroneidaceae																																				
Craticula accomoda		+																																		
Aile: Pinnulariaceae																																				
Pinnularia abaujensis																																				
Pinnularia rhombarea																																				
Pinnularia suchlandtii																																				
Aile: Stauroneidaceae																																				
Stauroneis bovbjergii		+																																		
Stauroneis boyntoniae																																				
Stauroneis kriegeri																																				

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aile: Cymbellaceae																																
Encyonema evergladianum												+																				
Encyonema minutum		+	+	+				+		+								+														
Encyonema neogracile								+		+																						
Aile: Gomphonemataceae																																
Gomphonema acuminatum												+																				
Gomphonema angustum	+	+	+	+				+										+														
Gomphonema clavatum	+							+																								
Gomphonema clevei		+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema gracile	+											+																				
Gomphonema grovei		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema incognitum		+						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema olivaceum									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema parvulum								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema pygmaeum	+	+	+						+																							
Gomphonema reimeri																																
Gomphonema stoermeri									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema truncatum		+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema variostratum		+								+								+														
Aile Rhoicospheniaceae																																
Rhoicosphenia abbreviata		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Takım: Bacillariales																																
Aile: Bacillariaceae																																
Nitzschia acicularis	+		+	+					+									+														
Nitzschia alpina												+																				
Nitzschia amphibia	+																															
Nitzschia angustata																																
Nitzschia balcanica										+								+														
Nitzschia brevissima	+										+																					
Nitzschia clausii	+	+	+	+				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

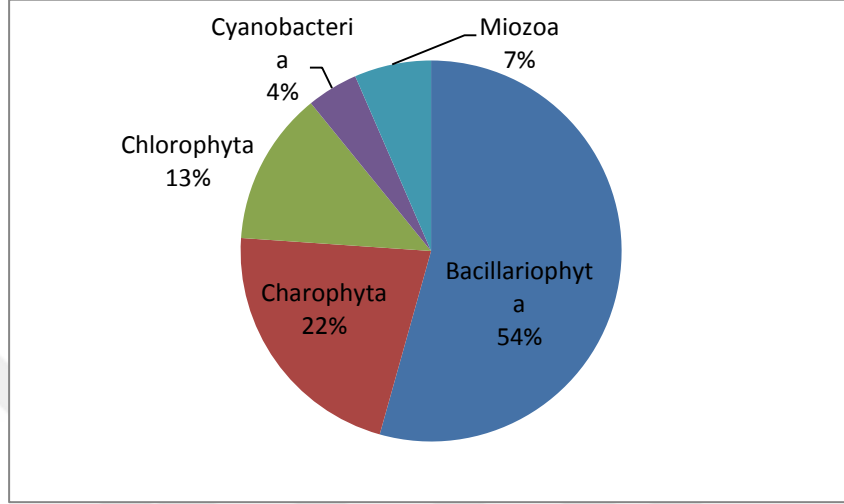
Çizelge 4.9. (devam)

[illegible]

Çizelge 4.9. (devam)

İstasyon her ay bulunuşu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1(bahar)2(yaz)3(güz)4(kış)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Sınıf: Mediophyceae																
Takım: Stephanodiscales																
Aile: Stephanodiscaceae																
<i>Discostella stelligera</i>			+	+	+		+		+	+						+
<i>Stephanodiscus reimeri</i>	+	+		+			+			+		+	+	+		
<i>Cyclotella distinguenda</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclotella gamma</i>	+	+	+	+		+	+			+		+				
Sınıf: Coscinodiscophyceae																
Takım: Melosirales																
Aile: Paraliaceae																
<i>Ellerbeckia arenaria</i>			+				+	+					+			+
Aile: Melosiraceae																
<i>Melosira varians</i>	+			+			+	+		+						+

Çalışma süresince bütün istasyonlarda teşhis edilen 264 taksondan 46 tanesi Türkiye alg florası için yeni kayıttır. Bu yeni kayıtlardan 25 tanesi Bacillariophyta, 6 tanesi Chlorophyta, 10 tanesi Charophyta, 2 tanesi Cyanobacteria, 3 tanesi Miozoa diviziyosuna aittir. (Şekil 4.10.) ve (Çizelge 4.10.)



Şekil 4.10. Türkiye alg florasına eklenen yeni kayıtların tür kompozisyonu

Çizelge 4.10. Türkiye alg florası için yeni kayıt listesi

Charophyta	<i>Coleochaete scutata</i> Brébisson
	<i>Zygnema insigne</i> (Hassall) Kützing, nom. illeg.
	<i>Zygnema leiospermum</i> De Bary
	<i>Zygnema stagnale</i> (Hassall) Kützing
	<i>Spirogyra parva</i> (Hassall) Kützing
	<i>Spirogyra ternata</i> Ripart
	<i>Mougeotia recurva</i> (Hassall) De Toni
	<i>Cosmarium anceps</i> P.Lundell
	<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs
	<i>Closterium angustatum</i> Kützing ex Ralfs
Chlorophyta	<i>Scenedesmus communis</i> E.Hegewald
	<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing
	<i>Scenedesmus perforatus</i> Lemmermann
	<i>Botryococcus calcareus</i> West
	<i>Ulothrix subconstricta</i> G.S.West
	<i>Chlorella minutissima</i> Fott & Nováková

Çizelge 4.10. (devam)

Cyanobacteria	<i>Lyngbya contorta</i>
	<i>Phormidium fragile</i> Gomont
Miozoa	<i>Peridinium limbatum</i> (Stokes) Lemmermann
	<i>Peridinium lomnickii</i> Woloszyńska
	<i>Peridinium umbonatum</i> var. <i>inaequale</i> Lemmermann
Bacillariophyta	<i>Achnanthes lutheri</i> Hustedt
	<i>Achnanthes mauiensis</i> R.L.Lowe & A.R.Sherwood
	<i>Achnanthes rostellata</i> A.Cleve
	<i>Fragilariforma nitzschoides</i> (Grunow) Lange-Bertalot
	<i>Fragilaria pennsylvanica</i> E.A.Morales
	<i>Fragilaria synegrotesca</i> Lange-Bertalot
	<i>Pseudostaurosira trainorii</i> E.A.Morales
	<i>Achnanthidium gracillimum</i> (F.Meister) Lange-Bertalot
	<i>Achnanthidium kriegei</i> (Krasske) Hamilton, D.Antonini & Siver
	<i>Achnanthidium microcephalum</i> Kützing
	<i>Navicula aitchelbee</i> L.L.Bahls
	<i>Navicula canalis</i> R.M.Patrick
	<i>Navicula eidrigiana</i> J.R.Carter
	<i>Navicula goersii</i> Bahls
	<i>Stauroneis boyntoniae</i> L.Bahls
	<i>Gomphonema pygmaeum</i> J.Kociolek & E.Stoermer
	<i>Cymbella blinnii</i> L.L.Bahls*
	<i>Cymbella maggiana</i> Krammer
	<i>Cymbella suburgidula</i> Krammer
	<i>Nitzschia denticula</i> Grunow
	<i>Nitzschia tubicola</i> Grunow
	<i>Nitzschia valdecostata</i> Lange-Bertalot & Simonsen
	<i>Stephanodiscus reimeri</i> Theriot & Stoermer
	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg
	<i>Gomphonema clevei</i> Fricke in Schmitd et al.

Türkiye alg florası için yeni kayıt türlerin hücresel özellikleri şöyledir.(Çizelge 4.11.)

Çizelge 4.11. Türkiye alg florası için yeni kayıt türlerin hücresel özellikleri

<i>Lyngbya contorta</i> Lemmermann İplikler 1–1,5 µm genişliğinde , hücreler 1–2 µm genişliğindedir , 3–5 µm boyundadır.
<i>Phormidium fragile</i> Gomont Hücre 1.2-2.3 µm genişliğinde, 1.2-2 µm uzunluğundadır.
<i>Scenedesmus communis</i> E.Hegewald Hücresi doğrusal olarak dizilmiştir. Hücrelerin eni 5-7 µm, boyu 12-14 µm'dir.
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützinger Hücreler genelde 2,4,8 li olarak bulunur.2-9.4(14) µm genişliğinde, (5)6-25(27) µm boyundadır.
<i>Scenedesmus perforatus</i> Lemmermann Hücreler genelde 4lü , 2,8 ve 16 lı koloni halinde bulunur. Hücrelerin eni 3-8 µm, boyu 10-21 µm'dir.
<i>Cymbella blinnii</i> L.L.Bahls Hücrelerin genişliği 7.6-11.4 µm, uzunluğu ise 22-54 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 10-14dur.
<i>Cymbella maggiana</i> Krammer Hücrelerin genişliği 10.5-14.3 µm, uzunluğu ise 29-78 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 8-14 dur.
<i>Spirogyra parva</i> (Hassall) Kützinger Hücre 8-10(12) µm genişliğinde, 20-40 µm uzunluğundadır. Hücreler 3,5 spiral halindedir.
<i>Spirogyra ternata</i> Ripart Hücre 55-70 µm genişliğinde, 66-125 µm uzunluğundadır. Hücreler 3,4 spiral halindedir.
<i>Botryococcus calcareus</i> West Hücreler 7.5-10 µm genişliğinde ve 10-12.5 µm boyundadır

Çizelge 4.11. (devam)

<i>Cymbella suburgidula</i> Krammer Hücrelerin genişliği 8-13 µm, uzunluğu ise 23-57 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 8-11 dur.
<i>Ulothrix subconstricta</i> G.S.West Hücreler 5.7-9 µm genişliğinde ve 10-36 µm boyundadır.
<i>Peridinium limbatum</i> (Stokes) Lemmermann Hücreler 60-82 µm genişliğinde ve 74-93 µm boyundadır.
<i>Peridinium lomnickii</i> Woloszyńska Hücreler 25-40 µm uzunlugunda ve 22-35 µm genişliktedir.
<i>Peridinium umbonatum</i> var. <i>inaequale</i> Lemmermann Hücreler 15-25 µm genişliğinde ve 15-20 µm boyundadır.
<i>Zygnema insigne</i> (Hassall) Kützing, nom. illeg. Hücreler 26-32 µm genişliğinde ve 26-60 µm boyundadır.
<i>Zygnema leiospermum</i> De Bary Hücreler 20-24 µm genişliğinde ve 20-40 µm boyundadır.
<i>Chlorella minutissima</i> Fott & Nováková Hücrelerin çapı 1-2.5(3) µm
<i>Zygnema stagnale</i> (Hassall) Kützing Hücre 9-12 µm genişliğinde, 20-50 µm uzunluğundadır.
<i>Mougeotia recurva</i> (Hassall) De Toni Hücre 8-12 µm genişliğinde, 50-180 µm uzunluğundadır.
<i>Cosmarium anceps</i> P.Lundell Hücre 12-20 µm genişliğinde, 18-50 µm uzunluğundadır.
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs Hücrelerin uzunluğu 2 µm, genişliği 14 µm dir..
<i>Closterium angustatum</i> Kützing ex Ralfs Hücre19-28 µm genişliğinde, 250-500 µm uzunluğundadır.45-51° dir.
<i>Closterium angustatum</i> Kützing ex Ralfs Hücre19-28 µm genişliğinde, 250-500 µm uzunluğundadır.45-51° dir.

Çizelge 4.11. (devam)

<i>Achnanthes lutheri</i> Hustedt Hücrelerin genişliği 4.5-6.0 µm, uzunluğu ise 8-17 µm'dır. 10 µm daki striae sayısı 25-29dur.
<i>Achnanthidium microcephalum</i> Kützing Hücrelerin genişliği (2)-2.5-3-(4.5) µm, uzunluğu ise (6)-8-26-(44) µm dır. 10 µm daki striae sayısı (22)-26-34 dur.
<i>Achnanthes rostellata</i> A.Cleve Hücrelerin genişliği 6.4-7.2 µm, uzunluğu ise 15-20 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 30-32 dur.
<i>Fragilariforma nitzschoides</i> (Grunow) Lange-Bertalot Hücrelerin genişliği 3.5-5.5 µm, uzunluğu ise 19-54 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 18-25 dur..
<i>Fragilaria pennsylvanica</i> E.A.Morales Hücrelerin genişliği 1.8-2.2 µm, uzunluğu ise 13-26 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 19.2-21.6 dur.
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg Hücrelerin genişliği 6-14 µm, uzunluğu ise 20-95 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 9-15 dur.
<i>Gomphonema clevei</i> Fricke in Schmitd et al. Hücrelerin genişliği 4-9 µm , uzunluğu ise 12-50 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 10-18 dir
<i>Gomphonema pygmaeum</i> J.Kociolek & E.Stoermer Hücrelerin genişliği 3-5 µm, uzunluğu ise 10-40 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 10-13 dir
<i>Stauroneis boyntoniae</i> L.Bahls Hücrelerin genişliği 7.6-10.6 µm, uzunluğu ise 31-52 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 28-32 dur.

Çizelge 4.11. (devam)

<i>Fragilaria synegrotesca</i> Lange-Bertalot Hücrelerin genişliği 2.6-3.9 µm, uzunluğu ise 44-134 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 10-18 dur.
<i>Pseudostaurosira trainorii</i> E.A.Morales Hücrelerin genişliği 1.5-4.5 µm, uzunluğu ise 2-9 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 18-25 dur.
<i>Achnanthisdium gracillimum</i> (F.Meister) Lange-Bertalot Hücrelerin genişliği 3.0-3.7 µm, uzunluğu ise 12-21 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 12-21 dur
<i>Achnanthisdium kriegei</i> (Krasske) Hamilton, D.Antonini & Siver Hücrelerin genişliği 2.1-2.9 µm, uzunluğu ise 6-21 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 21-23dur
<i>Achnanthes muiensis</i> R.L.Lowe & A.R.Sherwood Hücrelerin genişliği 5-7.5 µm, uzunluğu ise 22-27 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 15-19 ur.
<i>Navicula aitchelbee</i> L.L.Bahls Hücrelerin genişliği 4.8-7.0 µm, uzunluğu ise 20-36 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 14-16dur.
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow Hücrelerin genişliği. (3)-3-8-(8) µm, uzunluğu ise (10)-10-100-(120) µm dır. 10 µm daki striae sayısı (13)-14-18-(20) dir
<i>Nitzschia tubicola</i> Grunow Hücrelerin genişliği. (3.4)-3.5-6-(6) µm, uzunluğu ise (14)-14-70-(70) µm dır. 10 µm daki striae sayısı (29)-29-35-(40) dir.
<i>Nitzschia valdecostata</i> Lange-Bertalot & Simonsen Hücrelerin genişliği. 3.0-5.0 µm, uzunluğu ise 10-25 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 17-19 dir
<i>Stephanodiscus reimeri</i> Theriot & Stoermer Hücrelerin çapı 35-120 µm, 10 µm daki striae sayısı 8-12 dir

Çizelge 4.11. (devam)

<i>Navicula canalis</i> R.M.Patrick Hücrelerin genişliği 4.1-5.5 µm, uzunluğu ise 20-25 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 16-19 dur.
<i>Navicula eidgeiana</i> J.R.Carter Hücrelerin genişliği 5.4-8.4 µm, uzunluğu ise 21-49 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 12-14 dur.
<i>Navicula goersii</i> Bahls Hücrelerin genişliği 3-4 µm, uzunluğu ise 8-14 µm dır. 10 µm daki striae sayısı 14-18 dur.

4.2. Tartışma

Araştırma süresinde en düşük su sıcaklığı kış mevsiminde 6. İstasyonda -0,98 °C, en yüksek su sıcaklığı ise yaz mevsiminde 5. istasyondan 23,58 °C ile ölçülmüştür. Ortalama en düşük su sıcaklığı 5,3 °C ile 6. İstasyon olurken ortalama en yüksek su sıcaklığı ise 5. İstasyon 16,79 °C olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma da su sıcaklığı mevsimlere göre azalıp artmıştır. Kış mevsiminde en düşük seyreden su sıcaklığı güz mevsimi ile birlikte ısınmaya başlamış bahar ve sonrasında yaz mevsiminde suyun sıcaklığında en yüksek seviyelerde ölçülmüştür.

Göl suyunun yüzey sıcaklığı bazı faktörlere göre değişim göstermektedir. Bunların başında gölün coğrafik konumu, mevsimler, alınan suyun derinliğine, göl suyunun içerisinde bulunan erimiş halde bulunan madde miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Goldman ve Horne, 1983).

Akarsu ekosistemlerinde su sıcaklığı, suyun akış hızına, hacmine, derinliğine, akarsu tabanının jeolojik ve kimyasal yapısına ve hava sıcaklığına bağlı olarak değişir (Wetzel, 2001).

Ayrıca aynı mevsimler içerisinde istasyonlar arasında su sıcaklığı farklılıkları görülmektedir. Bu değişiklikler akarsu bölgesi farklılıkları rakıma, akarsu yatağının genişlemesine ve mesafeye bağlı olarak su sıcaklığı artmıştır. Taşdemir ve Göksu (2001), yapmış olduğu çalışmada Asi Nehri'ndeki su sıcaklığının mevsimsel olarak değişiklik gösterdiğini, akarsuyun denizle birleştiği bölgedeki suyun sıcaklık değerlerinin diğer istasyonlardan daha yüksek olduğunu, bu durumun bu bölgede nehrin daha sık ve geniş bir yapıya ulaşmasından ve akış hızının en az düzeyde olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Jonnalagadda ve Mhere (2001), Odzi Nehri'ndeki çalışmada su sıcaklığının rakıma ve mevsimlere bağımlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Townsend (1980), yapmış olduğu araştırmasında akarsu suyunun sıcaklığının akarsunun bulunduğu üst bölgelerden alt bölgelere doğru gidildikçe arttığı ve bu artıştaki sebebin suyun almış olduğu yol ile orantılı olduğunu belirtmiştir. Şen ve Gölbaşı (2008), yapmış oldukları Kürk Çayı'nda ki çalışmada su sıcaklığının mevsimlere bağlı olarak azalıp arttığını, suyun hareketinin ve hava sıcaklığının artışına paralel olarak su sıcaklığının yükseldiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular yapmış olduğumuz çalışmada sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Gölbaşı (2014), araştırmasında en düşük yüzey su sıcaklığı (5 °C) aralık ayında en yüksek yüzey su sıcaklığını (25,2 °C) olarak ölçerken ortalama yüzey su sıcaklığını istasyonlarına göre en düşük (11,2 °C) en yüksek ortalama ise (16,8 °C) olarak hesaplamıştır. Çağlar ve Pala (2016) en düşük yüzey su sıcaklığı 12 °C en yüksek yüzey su sıcaklığı ise 21 °C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzey su sıcaklığı ise 16,8 °C olarak hesaplamışlardır. Özhan (2007), yapılan çalışmada baraj gölünün yüzey su sıcaklığı en düşük 7 °C, en yüksek 32,3 °C olarak ölçmüşlerdir. Sıcaklık atmosfer sıcaklığına bağlı olarak kış aylarında düşük seyrederken yaz aylarında artış gözlenmiştir. Güngördü (2007), yapmış oldukları çalışmada baraj göl suyunun yüzey su sıcaklığı en yüksek 28,7°C olurken en düşük 9,8°C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzey su sıcaklığını 17,9 °C olarak hesaplamışlardır. Kutlu ve ark. (2015), çalışmada birecik baraj gölünün yüzey su sıcaklığı en düşük 9,9 °C en yüksek 26 °C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama su sıcaklığı ise 14°C olarak hesaplamışlardır. Bozkurt ve Sagat (2008), çalışmada birecik baraj gölünün yüzey su sıcaklığının en düşük 10,6 °C en yüksek 22,3 °C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzey su sıcaklığı ise 17,5 °C olarak hesaplamışlardır.

Alış ve Saler (2016), araştırmada karkamış baraj gölünün yüzey su sıcaklığının en düşük 8,2 °C en yüksek 24 °C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzey su sıcaklığı ise 15,1 °C olarak hesaplamışlardır. Saler ve Alış (2014), araştırmada hancagız baraj gölünün yüzey su sıcaklığının en düşük 8,9 °C en yüksek 24,8 °C olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzey su sıcaklığı ise 16,1 °C olarak hesaplamışlardır. Tepe (2017), Karkamış Baraj Gölünün ortalama yüzey su sıcaklığını 14,3 °C olarak ölçmüştür.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonrasında pH değerlerinde en küçük ölçüm 6,48 ile kış mevsiminde 9. İstasyonda olurken en yüksek pH değeri ise 8,80 ile güz mevsiminde 4. İstasyonda ölçülmüştür ve bununla birlikte ortalama pH değeri ise 7,40-8,67 olarak ölçülmüştür. Çalışma alanında pH mevsimler boyunca genel olarak alkali değerlerde ölçülmüştür. Ölçülen pH değerleri Hem (1985) ve HDC (2003)'nin tespit ettiği değerler arasında değişimler göstermiştir. Meybeck ve Helmer (1989), volkanik kayaç tipi havzaya sahip akarsular için pH değerlerinin genel olarak 7,2 ve kireç taşı tipi havzaya sahip akarsular için ise 7,9 olduğunu belirtmişlerdir. Kalkerli bir havzaya sahip olan araştırma alanımız, Descy ve Empain (1984), düşük mineral içeriğine sahip suların ve pH'sı 4-6 arasında veya pH'sı daha düşük olan suları asitli sular, pH'sı nötre yakın ve daha fazla mineral içeriğine sahip suları nötr sular ve doğal şartlarda pH'sı 7,5'in üzerinde olan suları alkali sular olarak sınıflandırıldığını; Şen ve Gölbaşı (2008), Kürk Çayı'nda yaptıkları çalışmada pH değerlerinin 7,1-8,9 arasında değiştiğini ve hafif alkali karaktere sahip olduğunu, Özbek (2004), Fırat havzasında yer alan suların pH değerlerinin ortalama 7,9-8,20 arasında değiştiğini ve pH bakımından suyun güvenli bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Gölbaşı (2014), yapmış oldukları çalışmada en düşük pH değeri 7,08 en yüksek ise 8,73 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH değerleri istasyonlara göre 7,95 en yüksek pH değeri ise 8,37 dir. Yapmış olduğumuz çalışmayla benzer sonuçlar göstermiş olmakla birlikte su değerlerimiz alkali su sınıfına girmektedir.

Ülkemizde yapılmış olaan diğer baraj göllerinde'ki araştırmalar da (Çiçek, 2005 Ersanlı, 2006; Gülle, 2005; Maraşlıoğlu, 2007), baraj göllerinin genelinde düşük alkali değerlerde olduğunu ortaya koymuşlardır. Çağlar ve Pala (2016), araştırmalarında pH değerleri en düşük 7,8, en yüksek 8,7 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH değeri 8,13 olarak hesaplamışlardır. İşçen ve ark. (2009), çalışmalarında pH değeri en düşük 7,8 en yüksek 8,2 olarak ölçmüşlerdir. İstasyonlara göre ortalama pH değeri 8,1 olarak hesaplamışlardır. Özhan (2007), araştırma alanında en yüksek pH değerleri 10,63 olarak en düşük 7,1 olarak ölçmüşlerdir ve göl suyunun alkali olduğunu belirtmişlerdir. Güngördü (2007), yapmış oldukları araştırmada pH değerleri en yüksek 9 en düşük 6,86 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH değeri 8,5 olarak hesaplamışlardır. Şengül (2010), Sultansuyu Baraj Gölü pH değeri 7,5- 10,22 arasında ölçmüşlerdir. Bu değerlere göre Sultansuyu Baraj Gölü, nötralden yüksek alkaliye doğru değişen pH özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir. Sürgü Baraj Gölü pH değeri 7,14-10,82 arasında ölçmüşlerdir. Bu değerlere göre Sürgü Baraj Gölü, nötralden yüksek alkaliye doğru değişen pH özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir. Alp ve ark. (2010), araştırmada Birecik Baraj Gölünün pH değerini en düşük 7,7, en yüksek 8,4 ortalama ise 8,2 olarak ölçerken, Karkamış baraj gölünün pH değerinde en düşük 7,6 en yüksek 8,3 ortalama ise 8,1 olarak ölçmüşlerdir. Tüm istasyonlarda ortalama pH değeri ise 8,1 olarak hesaplamışlardır. Kutlu ve ark. (2015), araştırmada birecik baraj gölünün pH değeri en düşük 6.98 en yüksek 9,2 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH ise 8,1 olarak hesaplamışlardır. Bozkurt ve Sagat (2008), araştırmada birecik baraj gölünün pH değeri en düşük 7,75 en yüksek 8,4 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH ise 8 olarak hesaplamışlardır. Alış ve Saler (2016), araştırmada Karkamış Baraj Gölünün pH değeri en düşük 6,7 en yüksek 8,4 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH ise 7,4 olarak hesaplamışlardır. Saler ve Alış (2014), araştırmada Hancağz Baraj Gölünün pH değeri en düşük 6,6 en yüksek 8,9 olarak ölçmüşlerdir. Ortalama pH ise 7,7 olarak hesaplamışlardır. Tepe (2017), Karkamış Baraj Gölünün ortalama pH değerinin 8,4 olarak hesaplamıştır.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonunda en yüksek elektriksel iletkenlik 1,78 mS/cm ile bahar mevsiminde 12. İstasyonda iken en düşük elektriksel iletkenlik 0,22 mS/cm ile kış mevsiminde 6. İstasyonda ölçülmüştür. Araştırma alanında ortalama elektriksel iletkenlik ise 0,35-0,85 mS/cm arasında ölçülmüştür.

Elektriksel iletkenlik (EC), su içerisindeki toplam çözünmüş madde miktarının bir göstergesidir. Elektriksel iletkenlik yağış miktarına ve bulunduğu bölgenin jeolojik yapısına göre değişim gösterirken, su içerisinde bulunan besin tuzlarından etkilenmediğini söylemişlerdir (Temponeras ve ark., 2000). Elektriksel iletken suyun sıcaklığı ve su içerisinde bulunan çözünmüş madde miktarlarıyla ilişkili ve sıcaklıkla doğru orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir (Franson, 1985). Genel olarak elektriksel iletkenlik değerleri kış mevsiminde istasyonlarda yüksek olurken yaz mevsiminde daha düşük olarak ölçüleceğini belirtmiştir. Elektriksel iletkenliğin yaz mevsiminde düşük olmasının kaynaklarından kalsiyum gibi iyonların yüzeyden daha derinlere çökmesinden kaynaklandığını, Varol (2004), yapmış olduğu çalışmasında Hazar Gölü'ne dökülen Behrimaz Çayı'nda elektriksel iletkenliğin çözünmüş katı madde konsantrasyonu ve sıcaklık ile doğru orantılı olarak azalıp arttığını söylemiştir. Gün (2011), yapmış olduğu çalışmasında elektriksel iletkenliğin kış ve sonbahar aylarında düşük, yaz aylarında ise yüksek olduğunu belirtmiştir. Şen ve Gölbaşı (2008), Kürk Çayı'nda yapmış olduğu çalışma sonrasında elektriksel iletkenliğin akım ile ters orantılı, sıcaklık ve çözünmüş katı madde miktarı ile ise doğru orantılı olarak değiştiğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Harper (1992), yapmış olduğu çalışma sonrasında tatlı sularda görülen yüksek iletkenlik değerleri, ötrofikasyona doğru gidişin bir göstergesi olduğu söylemiştir. Gölbaşı (2014), araştırması sürecinde elektriksel iletkenlik değeri en düşük 216 $\mu\text{S/cm}$, en yüksek değeri 359 $\mu\text{S/cm}$ olarak ölçerken, ortalama elektriksel iletkenliği istasyonlara göre en düşük 265 $\mu\text{S/cm}$ en yüksek 312 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplamıştır.

Yağışların artmasıyla maddelerin akarsu içersindeki yoğunluğunun azalması sonucundan elektriksel iletkenliğin azaldığını yüksek sıcaklık olan mevsimlerde ise elektriksel iletkenliğin arttığını gözlemlemiştir. Varol (2004), yapmış olduğu çalışmasında Hazar Gölü'ne dökülen Behrimaz Çayı'nda elektriksel iletkenliğin çözünmüş katı madde konsantrasyonu ve sıcaklık ile doğru orantılı olarak azalıp arttığını belirtmiştir. Gün (2011), çalışmasında elektriksel iletkenliğin kış ve sonbahar aylarında düşük, yaz aylarında ise yüksek olduğunu söylemiştir. Şen ve Gölbaşı (2008), araştırmalarında Kürk Çayı'nda elektriksel iletkenliğin akım ile ters orantılı, sıcaklık ve çözünmüş katı madde miktarı ile ise doğru orantılı olarak değiştiğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızı desteklemektedir. İşçen ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmalarında ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri 120.095 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en yüksek ise 541.749 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak ölçmüşlerdir. İstasyonlara göre ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 365.641 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak hesaplamışlardır. (Taş, 2006; Gökçe, 1993), yapmış oldukları araştırmalarda elektriksel iletkenliğin jeolojik yapısı ve yağış miktarlarına göre değişim gösterdiklerini belirtmişlerdir ve bu değişimin sudaki iyonlarla bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir. Özhan (2007), Araştırma alanında en yüksek elektirksel iletkenlik değeri kış mevsiminde 610 mS /cm iken en düşük yaz mevsiminde 336,6 mS/cm olarak ölçmüştür. Şengül (2010), Sultansuyu Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada elektriksel iletkenlik değerlerinde en düşük değer 225,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Temmuz 2008' de en yüksek elektriksel iletkenlik değeri ise 456,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ocak ayında olduğunu ölçmüştür. Sürgü Baraj Gölü'nün elektriksel iletkenlik değerleri ise en düşük değeri 168,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Temmuz 2008 de en yüksek değeri ise 308,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Ekim ayında ölçtüklerini belirtmişlerdir. Alp ve ark. (2010), araştırmada Birecik Baraj Gölünün elektriksel iletkenlik değerini en düşük 314 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en yüksek 447 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ortalama ise 356 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak ölçerken, Karkamış Baraj Gölünün en düşük elektriksel iletkenlik değerini 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$, en yüksek 479 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ortalama ise 364 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak ölçmüşlerdir. Tüm istasyonlarda ortalama elektriksel iletkenlik değeri 378 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak hesaplamışlardır.

Kutlu ve ark. (2015), araştırmada Birecik Baraj Gölünün elektriksel iletkenlik değeri en düşük 269 $\mu\text{S/cm}$ en yüksek 384 $\mu\text{S/cm}$ olarak ölçmüşlerdir. Ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 335 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplamışlardır. Bozkurt ve Sagat (2008), araştırmada Birecik Baraj Gölünün elektriksel iletkenlik değeri en düşük 395 $\mu\text{S/cm}$ en yüksek 427 $\mu\text{S/cm}$ olarak ölçmüşlerdir. Ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 408 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplamışlardır. Tepe (2017), Karkamış Baraj Gölünün ortalama elektriksel iletkenlik değerini 332 $\mu\text{S/cm}$ olarak hesaplamıştır.

Çalışma alanında mevsimsel olarak yapılan ölçümler sonucunda çözünmüş katı madde konsantrasyonu en yüksek 1,16 g/L ile bahar mevsiminde 12. İstasyonda ölçülürken en düşük ise 0,14 g/L ile kış mevsiminde 6. İstasyonda hesaplanmıştır. İstasyonlara göre ortalama çözünmüş katı madde konsantrasyonu 0,22-0,55 g/L olarak ölçülmüştür. Toplam çözünmüş katı maddeler evsel ve endüstriyel atıklardan doğal kaynaklardan ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanır. Toplam çözünmüş katı madde miktarına etki eden başlıca iyonlar potasyum, magnezyum karbonat, sodyum, bikarbonat, kalsiyum, klorür, sülfat, nitrat vb.'dir. Ayrıca organik yapıdaki küçük partiküller, inorganik maddeler, silt, kil, çözünebilir organik bileşikler, plankton ve diğer mikroskobik canlılar toplam çözünmüş katı maddeyi oluşturmaktadır (Taş ve ark., 2010). Reid (1961), çalışması sonrasında çözünmüş katı maddelerle ilgili olarak göl ve akarsu arasındaki farklılıkların akarsu konsantrasyonları ve göl havzalarının yapısı akarsu akışı yağış miktarları olduğunu kaydetmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda istasyonlar arasındaki çözünmüş katı madde konsantrasyonu üst bölgelerin alt akarsu bölgelerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Gölbaşı (2014), araştırma sürecinde en düşük çözünmüş katı madde konsantrasyonunu en düşük 108 mg/L en yüksek ise 179 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş katı madde konsantrasyonlarını istasyonlara göre en düşük 132 mg/L en yüksek ise 156 mg/L olarak hesaplamışlardır.

Alp ve ark. (2010), araştırmada Birecik Baraj Gölünün toplam çözünmüş katı madde konsantrasyonunu en düşük 200 mg/L, en yüksek 289 mg/L ortalama ise 227 mg/L olarak ölçerken, Karkamış Baraj Gölünün toplam çözünmüş madde konsantrasyonunu en düşük 200 mg/L en yüksek 307 mg/L olarak ölçmüşler, ortalama ise 230 mg/L olarak hesaplamışlardır. Tüm istasyonlarda ise ortalama toplam çözünmüş katı madde konsantrasyonu 220 mg/L olarak hesaplamışlardır.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonunda çözünmüş oksijen 13,64 mg/L ile en yüksek olarak kış mevsiminde 6. istasyonda ölçülürken en düşük çözünmüş oksijen ise 0,98 mg/L ile güz mevsiminde 9. İstasyonda ölçülmüştür. İstasyonlara göre ortalama çözünmüş oksijen 6,43-10,08 mg/L olarak hesaplanırken en yüksek çözünmüş oksijen kış mevsimlerinde yaşanırken daha sonra bahar, yaz ve en düşük güz mevsimleri olarak hesaplanmıştır. Göl sularının oksijen içerikleri sıcaklık, tuzluluk su içi bitkilerin ve alglerin fotosentez sonuçları ve basınçla birlikte değiştiğini belirtmişlerdir (Chapman ve Kimstach, 1996; Webb ve Walling, 1992; Sengül ve Müezzinoğlu 1995; Chapman 1999). (Şişli, 1999), yapmış olduğu araştırma sonrasında çözünmüş oksijen konsantrasyonu 10 mg/L civarında olduğu suların kirlenmemiş olduğunu belirtmiştir. Oksijen konsantrasyonu 5 mg/L'nin altına düştüğünde biyolojik toplulukların yaşam fonksiyonları olumsuz etkilendiğini söylemiştir. Gölbaşı (2014), yapmış oldukları çalışmada en düşük çözünmüş oksijen değeri 8,67 mg/L iken en yüksek değer 13,36 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen değerleri istasyonlara göre en düşük 9,98 mg/L iken en yüksek 11,07 mg/L olarak hesaplamışlardır. Hem (1985), araştırmasında soğuk suların sıcak sulara göre daha fazla oksijen tutma kapasitesine'sahip olduğu için akarsulardaki'çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının kış mevsiminde daha yüksek olduğunu yaz mevsiminde ise daha düşük olduğunu belirtmiştir. Bizim araştırmamızda bunu desteklemektedir.

Çağlar ve Pala (2016), araştırma alanında yapmış oldukları ölçüm sonuçlarında çözünmüş oksijen en düşük 4,3 mg O₂/L en yüksek 8,1 mg O₂/L olarak ölçerken çözünmüş oksijen ortalaması ise 6,4 mg O₂/L olarak hesaplamışlardır. Özhan (2007), araştırma bulgularında çözünmüş oksijen değerleri kış mevsiminde 13,02 mg/L bahar mevsiminde ise 13,9 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Güngördü (2007), yapmış oldukları araştırmada çözünmüş oksijen doygunluğunu en düşük 7.87 mg/L iken en yüksek çözünmüş oksijen doygunluğunu 18,98 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen doygunluğunu 8 olarak hesaplamışlardır. Şengül (2010), yapmış olduğu çalışmada Sultansuyu Baraj Gölü'nde çözünmüş oksijen miktarı sonbahar mevsimi boyunca 1,68-8,37 mg/L, yaz mevsimi boyunca 1,5-9,76 mg/L, ilkbahar mevsimi boyunca 3,45-9,96 mg/L, Ocak ayında 8,4- 13,73 mg/L arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Sürgü Baraj Gölü'nde çözünmüş oksijen miktarı, sonbahar mevsimi boyunca 2,04-8,39 mg/L, yaz mevsimi boyunca 3,12-12,8 mg/L, ilkbahar mevsimi boyunca 3,34-10,27 mg/L arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Alp ve ark. (2010), araştırmada Birecik Baraj Gölünün çözünmüş oksijen doygunluk değerini en düşük 7.15 mg/L, en yüksek 9,8 mg/L ortalama ise 8,9 mg/L olarak ölçerken, karkamış baraj gölünün çözünmüş oksijen doygunluk değerini en düşük 8,3 mg/L, en yüksek 10,3 mg/L ortalama ise 9,2 mg/L olarak hesaplamışlardır. Tüm istasyonların çözünmüş oksijen doygunluk değeri ise 8,5 mg/L olarak hesaplamışlardır. Kutlu ve ark. (2015), araştırmada Birecik Baraj Gölünün çözünmüş oksijen değeri en düşük 5,3 mg/L en yüksek 9,4 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 8,1 mg/L olarak hesaplamışlardır. Bozkurt ve Sagat (2008), araştırmada birecik baraj gölünün çözünmüş oksijen değeri en düşük 5,6 mg/L en yüksek 7,1 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 6,3 mg/L olarak hesaplamışlardır. Alış ve Saler (2016), araştırmada karkamış baraj gölünün çözünmüş oksijen değeri en düşük 7,1 mg/L en yüksek 11,2 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 8,9 mg/L olarak hesaplamışlardır. Saler ve Alış (2014), araştırmada Hancağz Baraj Gölünün çözünmüş oksijen değeri en düşük 7,4 mg/L en yüksek 11,3 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 9,1 mg/L olarak hesaplamışlardır.

Tepe (2017), araştırmasında Karkamış Baraj Gölünün çözünmüş oksijen değerini ortalama olarak 10 mg/L olarak tespit etmiştir. Çalışma alanında yapılan ölçümler sonucunda yüzde çözünmüş oksijen konsantrasyonunun en yüksek olduğu %119,31 mg/L ile bahar mevsiminde 2. İstasyonda iken en düşük olduğu %9,19 mg/L ile güz mevsiminde 9. İstasyonda ölçülmüştür. İstasyonlara göre ortalama yüzde çözünmüş oksijen konsantrasyonu %55-94 mg/L olarak ölçülmüştür. HDC (2003), çalışması sonucunda tatlı su ve deniz ekosistemleri için çözünmüş oksijen doygunluğunun % 80-90'ın altına düşmemesi gerektiğini ve çözünmüş oksijenin büyük miktarının algler tarafından üretildiği durumlarda çözünmüş oksijen doygunluğunun % 110' mg/L dan fazla olabileceğini ifade etmiştir. Araştırmamız sonucunda bahar mevsiminde yüzde çözünmüş oksijen konsantrasyonunun yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Gölbaşı (2014), çalışmasında Kahta Çayı'nda yaptığı araştırma ile ortalama çözünmüş oksijen doygunluğu % 98-103 mg/L arasında ölçülmüş olup, akarsu genelinde ilkbahar ortalarından yaz sonuna kadar çözünmüş oksijen doygunluğu % 106-111 mg/L arasında sonbahar ve kış aylarında ise % 93-97 mg/L arasında ölçülmüştür. Kutlu ve ark., (2015), Araştırmada birecik baraj gölünün yüzde çözünmüş oksijen konsantrasyonu en düşük %50 mg/L en yüksek % 92 mg/L olarak ölçmüşlerdir. Ortalama yüzde çözünmüş oksijen konsantrasyonu ise %78 mg/L olarak hesaplamışlardır. Bizim araştırmamız ile benzer sonuçlar göstermektedir.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonucunda su kaynaklarının sınıflarına göre kalite değerleri (T.C. Resmi Gazete, 2012) dikkate alındığında, örnek istasyonlarımızın I. kalite su olduğunu tespit etmiş bulunmaktayız. Bahar ve yaz aylarında bazı istasyonlarda su kalitesi II. kaliteye düşüyor olsada genelde I. kalite olarak değerlendirebiliriz Anonim (2012). Gölbaşı (2014), çalışmasında Kahta Çayı'nın I. kalite su özelliğine sahip olduğunu bildirmiştir. Özhan (2007), çalışmasında Karakaya Baraj Gölünün su kalitesinin I. ve II. Sınıf kalite olarak değerlendirmiştir. Güngördü (2007), çalışmasında Karakaya Baraj Gölünün su kalitesinin genel olarak I.ve II. Sınıf kalite olduğunu tespit etmiştir.

Ercan (2010), Sultansuyu ve Sürgü Baraj Göllerinde yapmış olduğu çalışmasında su kalitesinin I. sınıf kalite olduğunu belirlemiştir. Bozkurt ve Sagat (2008), çalışmasında Birecik Baraj Gölünün su kalitesinin I. kalite su olduğunu tespit etmişlerdir. Çağlar ve Pala (2016), araştırmalarında Gölbaşı Gölü'nün su kalitesinin II. kalite su olduğunu tespit etmişlerdir. Kutlu ve ark. (2015), çalışmalarında Birecik Baraj Gölünün su kalitesinin I. sınıf olduğunu bildirmişlerdir. Tepe (2017), araştırmasında Karkamış Baraj Gölünün su kalitesinin I. sınıf olduğunu bildirmiştir.

Araştırma alanımızda yaptığımız ölçümlerde klorofil a değerlerine göre örnek istasyonlarının trofik sınıflandırılması oligotrofik olarak belirlenmiştir, seki disk derinliğine göre ise kış mevsiminde oligotrofik olurken diğer mevsimlerde mezotrofiğe, kanalizasyon giderlerinin ve atıkların fazla olduğu istasyonlarda ise ötrofiğe geçiş olmuştur Anonim (2012). Açıköz ve ark. (2011), yapmış olduğu çalışmasında istasyonlarının genelini mezotrofik olduğunu bildirmişlerdir. Gölbaşı (2014), çalışmasında istasyonlarının trofik sınıflandırmaya göre genelini ötrofik olduğunu tespit etmiştir. Özhan (2007), çalışmasında Karakaya Baraj Gölünün trofi durumunu istasyonlara göre oligotrofik ve mezotrofik olduğunu genel olarak mezotrofik olduğunu bildirmiştir. Ercan (2010), Sultansuyu ve Sürgü Baraj Göllerinde yapmış olduğu çalışmasında araştırma alanlarının trofik düzeyinin oligotrofik olduğunu bildirmiştir. Alış ve Saler (2016), çalışmalarında Karkamış Baraj Gölü'nün trofik durumunun mezotrofik olduğunu bildirmişlerdir. Saler ve Alış (2014), çalışmalarında Hancı Baraj Gölü'nün trofi durumunun mezotrofik-ötrofik olduğunu bildirmişlerdir. Tepe ve ark. (2014), çalışmalarında Karkamış Baraj Gölü'nün trofi durumunun genel olarak mezotrofik, klorofil-a ve seki disk değerlerine göre oligotrofik olarak tespit etmişlerdir. Yüce ve ark., (2015), çalışmalarında Karkamış Baraj gölünün trofi durumunu istasyonlara göre oligotrofik ve mezotrofik olarak tespit etmişlerdir.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonucundan seki diski derinliği en yüksek 7 m güz ve kış mevsiminin 13. istasyonunda görülürken en düşük seki diski derinliği değeri ise 1m ile bahar mevsiminde 4. istasyonda ölçülmüştür. İstasyonlara göre ortalama seki diski derinliği ise 3,8 m olarak tespit edilmiştir. Tepe ve ark. (2014), çalışmalarında Karkamış Baraj Gölünün ortalama seki diski derinliği 4.46 m olarak tespit etmişlerdir. Kutlu ve ark., (2015), çalışmalarında Birecik Baraj Gölü'nün ortalama seki diski derinliğinin 2,90 m olduğunu bildirmişlerdir. Tepe (2017), araştırmasında Karkamış Baraj Gölünün ortalama seki diski derinliğini 5.9 m olarak tespit etmiştir.

Çalışma alanında yapılan ölçümler sonucunda Klorofil-a değeri 3,45 mg/l ile güz mevsiminde 12. istasyonda, en düşük Klorofil-a değeri ise 0,09 mg/l ile kış mevsiminde 1. istasyonda ölçülmüştür. İstasyonlara göre ortalama Klorofil-a değeri 0,67 mg/l olarak tespit edilmiştir. Tepe ve ark. (2014), çalışmalarında Karkamış Baraj Gölünün ortalama klorofil-a 1.14 µg/L olarak tespit etmişlerdir. Kutlu ve ark. (2015), çalışmalarında Birecik Baraj Gölünün ortalama klorofil-a 3.3 µg/L olarak tespit etmişlerdir.

Çalışma boyunca bütün istasyonlarda toplam 257 takson tespit edilmiştir. En fazla takson sayısı ile baskın olan Divizyo 135 tür ile Bacillariophyta olup dominanttır. Bacillariophyta divizyosunu ile 50 tür ile Charophyta, 37 tür ile Chlorophyta, 22 tür ile Cyanobacteria, 5 tür ile Miozoa, 3 tür ile Euglenophyta, 3 tür ile Ochrophyta, 1 tür ile Cryptophyta ve Rhodophyta divizyosu takip etmiştir. Bacillariophyta divizyosu gerek takson sayısı gerekse diğer taksonlara ait tür sayıları bakımından en önemli algleri oluşturmuşlardır.

Göl ve nehir ekosistemlerinin en önemli üyelerinin algler olduğu araştırma sonucunda tespit edilmiştir ve ayrıca alglerin göl ve nehir ekosistemlerinde oldukça zengin ve tür çeşitliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir (Kingston ve ark., 1983; Gosh ve Gaur, 1991). Bacillariophyta divizyosu bentik alg topluluğunda en zengin tür çeşitliliğine sahiptir (Çetin ve ark., 2002; Soininen, 2004). Çevre değişkenleri ve

su kalitesinin belirlenmesi ile ilgili olarak bir gözlem aracı olarak bu organizmalar kullanılırlar (Prygiel ve ark., 2002).

Çalışma alanında Bacillariophyta divizyosuna ait en fazla rastlanan türler *Cymbella affinis*, *Ulnaria ulna*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella neoleptoceros*, *Cyclotella distinguenda* olarak belirlenmiştir. Bu türler her mevsim ve her istasyonda rastlanmıştır. *Diatoma moniliformis* *Diatoma vulgaris*, *Navicula cryptocephala* *Epithemia reicheltii* *Achnantheidium minutissimum* *Gomphonema grovei* türleri ise her istasyonda rastlanmıştır. Takson sayısı bakımından en zengin istasyon 10. İstasyon olmuştur. Takson sayısının bu istasyonun diğer istasyonlardan fazla olmasının sebepleri arasında çevre köylerin atıklarının arıtma kullanılmadan direk suya bırakılmasının yanı sıra göl içerisinde bulunan balık çiftliklerinin atıkları ve balıkların hastalıklardan parazitlerden arındırılması için atılan formaldehitin olduğu düşünülmektedir. Bu istasyonun yanı sıra 3. istasyonun Halfeti ilçesinin kanalizasyon atıklarının yanı sıra örneklem yerinin liman içerisinde olması, suyun hareketinin az olması, ve teknelerin sintine sularının hiçbir arıtma kullanılmadan direk buraya boşaltılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kirlilik indikatörü olarak kullanılan türlerin çoğu istasyonlarda karşımıza çıktığı tespit edilmiştir. Fırat nehrinin kirletenler arasında birecik ve halfeti ve karkamış ilçelerinin kanalizasyon atıkları, çevre ilçe olan Nizip ilçesinin atıklarının karıştığı Hancağız baraj gölünün sonrasında fırate karışması birecik ve karkamışta bulunan kampların ve köylerin kanalizasyon atıklarının yanı sıra hayvan atıkları ve tarım arazisi için kullanılan ilaçların suya karışması fırat suyunun kirlenmesine neden olmuştur. Soylu ve Gönüloğlu (2003), Yeşilirmak üzerinde yaptıkları bir çalışmada *Ulnaria ulna*'nın evsel atıklarda bol gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. (Morkoyunlu yüce ve ark. 2015), yapmış oldukları araştırmada Birecik Baraj gölü ve Karkamış Baraj göllerinde 47 takson tespit etmişlerdir Bunlardan *Cocconeis pediculus*, *Cymbella affinis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia sigmaidea* türlerini yaygın olarak bulmuşlardır

Bölgemizde yapılan önceki çalışmalarda Morkoyunlu Yüce ve ark. (2015), yapmış olduğu araştırma ile bacillariophyta divizyosundan 22 tür benzer bulunmuş, Açıkgoz. ve ark (2011), yapmış olduğu çalışma ile Bacillariophyta divizyosundan 9 tür, Bacillariophyta harici alglerden 11 tür benzerlik göstermiştir. Round (1960), kalkerli ve hafif alkali sularda dominant olan *Amphora*, *Cocconeis*, *Ulnaria*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* ve *Sellaphora* cinslerine ait türlerin, yaygın ve dominant olacağını bildirmişlerdir. Gürbüz ve Kıvrak (2002), *C. affinis*'i akarsuyun temiz bölgelerinde baskın olarak bulunduğunu söylemişlerdir. Chessman (1986), yaptığı çalışmasında *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* genuslarının kozmopolit olduklarını belirtmiştir. Kıvrak ve Gürbüz (2010), *Fragilaria* ve *Navicula* türlerinin organik maddece zengin sularda yaygın ve bol olarak bulunabileceğini açıklamışlardır. Bizim yaptığımız çalışmada da bu türlerin baskın olduğu belirlenmiştir.

Kirlenmiş suların karakteristik organizmalarının *Nitzschia palea* ve *Gomphonema parvulum* oldukları belirtilmiştir. Steinberg ve Schiefele (1988), orta derecede kirlenmiş ve çok az kirlenmiş sularda *Cocconeis pediculus* 'un bulunduğu Klee (1991), temiz suların indikatörü olarak ise *Cocconeis placentula* 'nın olduğu bildirmişlerdir Mazhan ve Mansor (2002), (Kelly ve Whitton 1998; Soininen 2004). Araştırmalarında ileri derecede ötrofik sularda *C. placentula* 'nın iyi geliştiğini tespit etmişlerdir. (Lange-Bertalot 1979; Szczepocka ve Szulc 2009) organik kirliliğe hassas olan türün *C. Placentula* olduğunu bildirmişlerdir. (Gürbüz ve Kıvrak 2002; Kıvrak ve Gürbüz 2010), yapmış oldukları çalışmalarında *C. Placentula* 'nın ülkemizdeki kirlenmemiş ve ötrofik sularda yaygın olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir Uygun (2010). Gölbaşı (2014), yapmış oldukları çalışmada *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* en fazla rastlanan taksonlar olurken bu türleri *Nitzschia*, *Encyonema* ve *Diatoma* cinsleri takip etmiştir bu sonuçlar ile bizim sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

Kılıç (1997), yapmış olduğu çalışmasında Cyanophyta Euglenophyta, Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyolarına ait toplam 52 tür tespit etmiştir. Çalışmasında en çok rastlanan Bacillariophyta divizyosu olurken en fazla rastlanan

taksonlar ise *Synedra*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* olarak tespit etmiştir. Bacillriophyta divizyonu dışında kalan alg bölümleri içerisinde Chlorophyta takip ederken bu divizyoya ait *Spirogyra*, *Closterium*, *Cosmarium* taksonları öne çıkmıştır. Cyanophyta divizyonundan *Phormidium*, *Oscillatoria* taksonları bulunmuşlardır. Çağlar ve Pala (2016), araştırmalarından 38 takson kaydetmişlerdir. En çok rastlanan türler *Amphora ovalis*, *Diatoma vulgare*, *Ulnaria ulna*, *Navicula salinarum*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia linearis* ve *Cyclotella comta* olmuştur. Diatomeler en iyi gelişimlerini ışığın ve sıcaklığın arttığı ilkbahar sonları ile yaz aylarında göstermişlerdir. Hassan ve ark. (2010), yapmış oldukları araştırmada 145 takson bulunmuşlardır. Bunların dağılımı Bacillariophyceae (98), Chlorophyceae (33), Cyanophyceae (14), Euglenophyceae (2), Xanthophyceae (2), and Dinophyceae (2). Yapmış oldukları çalışmada Bacillariophyceae diatomların baskın olduklarını %64,9 olarak bulunduklarını belirtmişlerdir. En fazla rastlanan taksonların *Cymbella*, *Synedra*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Scenedesmus* olarak belirtmişlerdir. Chlorophyceae Ailesinin diatomlardan sonra % 21,9 'la takip ettiğini bildirmişlerdir.

Çalışmalarının genel sonucundan Irak'taki fırat nehrinin oligotrofik olduğunu ve bunun nedenini şehirlerin nehirle olan kısımlarındaki kirliliğin olduğunu belirtmişlerdir. Şengül (2010), çalışmasında Sultansuyu Baraj Gölü'nde Cyanobacteria divizyonuna ait 14 taksa, Chlorophyta'ya ait 55 taksa, Bacillariophyta'ya ait 28 taksa, Miozoa' ya ait 11 taksa, Euglenozoa' ya ait 4 taksa, Chrysophyta'ya ait 1 taksa ve Rhodophyta' ya ait 1 taksa olmak üzere toplam 114 taksa bulurken, yine aynı çalışmasında Sürgü Baraj Gölü' nde ise Cyanobacteria divizyonuna ait 12 taksa, Chlorophyta' ya ait 44 taksa, Bacillariophyta' ya ait 31 taksa, Miozoa' ya ait 7 taksa, Euglenozoa ve Chrysophyta' ya ait 1 taksa olmak üzere toplam 96 taksa teşhis etmiştir.

Pala ve ark. (2016), yapmış oldukları çalışmalarında Cyanophyta' ya ait *Oscillatoria* (1 taksa), *Lyngbya* (1 taksa) Chlorophyta' ya ait *Spirogyra* (1 taksa), *Cladophora* (1 taksa) ve Bacillariophyta' ya ait *Amphora* (1 taksa), *Cocconeis* (2 taksa), *Cymbella* (4 taksa), *Encyonema* (1 taksa), *Epithemia* (1 taksa), *Fragilaria* (1

taksa), *Staurosira* (1 taksa), *Gomphonema* (2 taksa), *Navicula* (5 taksa), *Nitzschia* (5 taksa), *Pinnularia* (1 taksa), *Rhoicosphenia* (1 taksa) ve *Ulnaria* (1 taksa) olmak üzere toplam 30 taksa kaydetmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada en fazla rastlanan cinsler *Gomphonema*, *Navicula*, *Cocconeis* ve *Cymbella* olmuştur. Bu cinslerin en fazla yaz aylarında bulunduğunu belirtmişlerdir. Pala ve ark. (2016), yapmış olduğu çalışma ile bizim çalışmamız arasında bulmuş oldukları 22 taksa benzerlik göstermektedir. Sesli (2017), Karkamış Baraj Gölünde yapmış olduğu çalışma ile birlikte toplam 85 takson belirlemiştir. Bunlardan Bacillariophytadan 56 takson tespit ederken bizim çalışmamızla 30 takson benzerlik göstermiştir. Chlorophyta bölümünden 15 takson tespit ederken bizim çalışmamızla 10 takson, Cyanophyta bölümünden bulmuş olduğu 10 taksonun 6 sı bizim çalışmamızla benzerlik göstermiştir. Dinophyta'ya ait 2 takson ve Euglenophyta'ya ait 1 takson belirlerken bizim çalışmamızda aynı taksonları tespit etmiş bulunmaktayız. Baran (2017), Tohma Çayındaki yapmış olduğu çalışmada en fazla bulunan bölümün Bacillariophyta olduğunu ve en fazla rastlanan türlerin *Cymbella affinis*, *Cocconeis placentula*, *Diatoma vulgare*, *Ulnaria ulna*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cincta* *Nitzschia palea* olduğunu bildirmiştir ve bu sonuçlar bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Arslanargun (2017), Karkamış bölgesinden çalışmada ve Gültekin (2017), İslahiye-Nurdağı (Gaziantep) bölgesinde yapmış olduğu araştırmasında Bacillariophyceae sınıfına ait türlerin baskın olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki çalışma bizim çalışmamızda baskın olan Bacillariophyceae sınıfıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda Bacillariophyta divizyonu her mevsim ve her istasyonda baskın olmuştur. Bu divizyonu Charophyta divizyonu izlemiştir. Bu divizyoya ait en fazla rastlanan tür *Spirogyra inflata* olmuştur. Bu türü *Zygnema insigne* türü takip etmiştir. Bu türler hemen hemen her istasyonda bulunmuştur.

Chlorophyta divizyonundan en fazla rastlanan tür *Ulothrix tenerrima* ve *Oedogonium sp.* türleri olmuştur. *Oedogonium* türünün tespit edilememiş olması üreme anında görüntülenememesidir. Bu türler en fazla rastlanan türler arasında bulunmaktadır.

Cyanobacteria divizyosuna ait en fazla rastlanan türler ise *Oscillatoria limosa* ve *Lyngbya majör* türleri olmuştur. Bu türler en fazla rastlanan türler arasında bulunmaktadır. Huber- Pestalozzi (1968), çalışmalarında Cyanophyta divizyosuna ait türlerin çoğunlukla bazik sulara, pH 7,2–9,2 arasında iyi geliştiği bildirilmiştir. İşbakan ve ark. (2007), araştırmalarında Cernek Gölünde siyanotoksin içeren toksik alglerden *Microcystis*, *Oscillatoria* yaz aylarında aşırı çoğalma gösterdiğini bildirmişlerdir. Elmacı ve Obalı (1992), araştırmasında Seyfe Gölü'nde *Oscillatoria* bulunduğu divizyonun dominant organizması olarak kaydetmişlerdir. Karaboğaz Gölünde Baytut ve ark. (2006), ve Yeniçağa Gölü'nde Saygı-Başbuğ ve Demirkalp (2004), dominant takson olmuştur. Akyatan Lagünü'nde Çevik ve ark. (2008), ise her mevsim mevcut olarak kaydedilmiştir. Pearl (1998), çalışmasıyla Cyanobacteria, karakteristik özellik olarak genellikle koloniler halinde bulunduğunu söylemiştir. Sönmüş volkanik kraterler, jeotermal havuzlar, dağ gölleri, göletlerde ve son derece kirli olan barınılmaz habitatlarda baskın fitoplankton türleri olduğunu belirtmiştir. Hellawell (1989), kirliliğin yüksek olduğu ve besince zengin ortamlarda *oscillatoria* türlerinin bulunduğu, su kalite sınıfı açısından βmezosaprobik sulara bolca görülmektedir. Palmer (1980)'e göre, *Oscillatoria* türleri suda organik kirliliğinin indikatör türlerindendir.

Miozoa divizyosundan 5 tür tespit edilmiştir. Bu türler *Ceratium furcoides*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium limbatum*, *Peridinium lomnickii*, *Peridinium umbonatum* var. *inaequale* olmuştur. *Peridinium* 3. istasyonda her mevsimde bulunurken *Ceratium* ise 3. 4. ve 5. İstasyonlarda karşımıza çıkmıştır. Rawson (1956), çalışmasıyla *Ceratium hirundinella*'nın Mezotrofik suların belirleyicisi olduğu bildirmiştir.

Ochrophyta divizyosuna ait 3 tür tespit edilmiştir. Bu türler *Dinobryon divergens*, *Dinobryon sertularia*, *Tribonema minus* 'dır. *Dinobryon* türleri 8. Ve 9. istasyonlarda karşımıza çıkarken *Tribonema minus* ise 3,5,6, ve 7. istasyonlarda bulunmuştur.

Euglenophyta diviziyosuna ait 3 tür bulunmuştur. Bunlar *Astasia sp.*, *Euglena bivittata*, *Trachelomonas sp.* olarak tespit edilmiştir. *Astasia* ve *Euglena bivittata* 11. İstasyonda bulunurken *Trachelomonas sp.* türü ise 2. ve 12. İstasyonlarda tespit edilmiştir. (Round, 1973; 1984) çalışmalarıyla *Trachelomonas* türleri genellikle organik madde yönünden zengin sularda, sıcaklığın ve kirlenmenin fazla olduğu ortamlarda uygun gelişme potansiyeline sahip olduğunu ve organik kirlenmenin olduğu, organik madde bakımından zengin sularda da yaygın olduğunu bildirmiştir.

Cryptophyta diviziyosuna ait 1 tür *Chroomonas rosenbergii* tespit edilmiştir. Bu tür 13. ve 14. İstasyonlarda karşımıza çıkmıştır.

Rhodophyta diviziyosuna ait 1 tür *Kyliniella latvica* tespit edilmiştir. Bu tür 13. istasyonda karşımıza çıkmıştır.

Daha önce ülkemizde yapılmış çalışmalar incelendiğinde baraj göllerinin alg florası genellikle Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyolarına ait taksonların sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Yaptığımız araştırmada Birecik Baraj Gölü ve Karkamış Baraj Göllerinden aldığımız 14 istasyondan Bacillariophyta diviziyosunun baskın olduğunu ve onu Chlorophyta ve Charophyta divizyoları takip etmiştir.

Birçok farklı gölde yapılan çalışmalar, indikatör grup olarak fitoplankton kullanılmasının ekolojik durumun belirlenmesinde önemli bir araç olduğunu göstermiştir. Ekolojik durum tespiti, Su Çerçeve Direktifi'nde belirtilen eko bölgelere uyarlanabilecek bir esnekliğe sahiptir. Su Çerçeve Direktifi'nde belirtilen ekolojik durum tahmininde fonksiyonel grupların kullanılmasının olumlu sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir Anonim (2000). İndikatör türler Göl tiplerine göre fitoplankton fonksiyon grupları (Reynolds vd., 2002; Padisak vd., 2009) incelendiğinde yapmış olduğumuz araştırma alanlarında (F D N NA P T TC TD TB S2 ZMX X1 G J H1 Lo LM M MP W1 W2) 21 fonksiyonel grup bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Göl tiplerine göre fitoplankton fonksiyon grupları

Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar	Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar
A	Temiz, iyi karışan göller	<i>Urosolenia Cyclotella comensis</i>	Y	Genellikle küçük, besince zengin göller	<i>Cryptomonas</i>
B	Vertikal karışan, mesotrofik küçük-orta büyüklükte göller	<i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Aulacoseira islandica</i>	E	Genellikle küçük, oligotrofik besince zengin göller veya heterotrofik havuzlar	<i>Dinobryon Mallomonas (Synura)</i>
C	Karışan ötrofik, küçük-orta büyüklükte göller	<i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Stephanodiscus rotula</i>	F	Temiz epilimniyon	<i>Colonial Chlorophytes</i> <i>Botryococcus</i> <i>Pseudosphaerocystis</i> <i>Coenochloris Oocystis lacustris</i>
D	Sığ, besince zengin, bulanık sular (nehirleri de içerir)	<i>Synadra acuis Nitzschia</i> spp. <i>Stephanodiscus hantzschii</i>	G	Sığ, besince zengin su sütunlarında	<i>Eudorina Volvox</i>
N	Mesotrofik epilimniyon	<i>Tabellaria Cosmarium Staurodesmus</i>	J	Sığ, besince zengin göller, havuzlar, nehirler	<i>Pediastrum Coelastrum Scenedesmus Golenkinia</i>
NA	Oligo-mesotrofik	<i>Cosmarium Staurodesmus Staurostrum</i>	K	Besince zengin sular	<i>Aphanothece Aphanocapsa</i>
P	Ötrofik epilimniyon	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Closterium aciculare</i> <i>Staurostrum pingue</i>	H1	Azot fikse eden Nostoccalean türleri	<i>Anabaena flos-aquae Aphanizomenon</i>
X3	Sığ temiz karışan tabakalar	<i>Koliella Chrysococcus</i> Eukaryote pikoplankton	W2	Sığ mesotrofik göller	Dipten karışan türler <i>Trachelomonas</i>
X2	Meso-ötrofik göllerde sığ temiz karışan tabakalar	<i>Plagioselmis</i> <i>Chrysochromulina</i>	Q	Küçük humik göller	<i>Gonyostomum</i>
T	Derin, iyi karışan epilimniyon	<i>Geminella Mougeotia Tribonema</i>	H2	Daha geniş mesotrofik göllerin azot fikse eden Nostoccalean türleri	<i>Anabaena lemmermanni Gloeotrichia echinulata</i>
TC	Ötrofik göller, yavaş akan nehirler	<i>Oscillatoria Phormidium Lyngbya Rivularia</i>	U	Yaz epilimniyonu	<i>Uroglena</i>
TD	Mesotrofik göller ve makrofitlerin hızlı geliştiği yavaş akan nehirler	Epifitik diatomlar ve filamentoz yeşil algler	Lo	Mesotrofik göllerde yaz epilimniyonu	<i>Peridinium Woronichinia Merismopedia</i>
TB	Çay, nehir	<i>Didymosphaenia geminata</i> , <i>Gomphonema Fragilaria Achnantes Melosira varians</i>	LM	Ötrofik göllerde yaz epilimniyonu	<i>Ceratium Microcystis</i>
S1	Bulanık, karışan tabakalar	<i>Planktothrix agardhii</i> <i>Limnithrix redekei</i> <i>Pseudoanabaena</i>	M	Küçük ötrofik göllerde günlük karışan, düşük enlemdaki göller	<i>Microcystis Sphaerocavum</i>
S2	Sığ, bulanık, karışan tabakalar	<i>Spirulina Arthrospira Raphidiopsis</i>	MP	Sürekli karışan sığ göller	<i>Suriella Campylodiscus Fragilaria construens</i>
SN	Ilıman, karışan tabakalar	<i>Cylindrospermopsis Anabaena minutissima</i>	R	Mesotrofik tabakalaşmış göllerin metalimniyonu	<i>Planktothrix rubescens P. mougeotii</i>
Z	Temiz karışan tabakalar	<i>Synechococcus</i> Prokaryote pikoplankton	V	Ötrofik tabakalaşmış göllerin metalimniyonu	<i>Chromatium. Chlorobium</i>
ZMX	Derin oligotrofik göl	<i>Synechococcus</i> spp., <i>Ceratium hirundinella</i>	W1	Küçük organik havuzlar	<i>Euglenoids. Synura Gonium</i>

İndikatör türler incelendiğinde istasyonlara göre, 1. İstasyonun besince zengin ötrofikten mesotrofike doğru karışan tabaka nehri olarak değerlendirilmiştir. 2. İstasyon Besince zengin derin oligotrofik, ötrofik ve yaz epilimniyonu görülmektedir. 3. İstasyon genel olarak oligotrofik göl durumunda ve iyi karışan epilimniyon görülürken yaz mevsiminde mesotrofik ve ötrofik epilimniyon görülmektedir. 4. İstasyon besince zenginleşmiş, sığ karışan tabakalar bulunmaktadır. Oligo-mesotrofik ve mesotrofik yaz epilimniyonu görülmektedir. 5. İstasyon Sığ, besince zengin, bulanık sular olarak görülürken, oligotrofikten Ötrofike doğru geçiş bulunmaktadır. 6. İstasyon sığ, besince zengin ve oligo-mesotrofik su olarak değerlendirilmektedir. 7. İstasyon sığ, besince zengin, bulanık sular görülürken genel olarak ötrofik ve yavaş akan nehir olarak değerlendirilmektedir. 8. İstasyon Besince zenginleşmiş, sığ karışan tabakalar ve derin, iyi karışan epilimniyon görülmektedir. Genellikle küçük, oligotrofikten ötrofike doğru geçiş bulunmaktadır. 9. İstasyon sığ, besince zengin yavaş akan ötrofik nehir olarak değerlendirilmektedir. 10. İstasyon besince zenginleşmiş, sığ karışan tabakalar ve bulanık sular içermektedir. Temiz epilimniyon, Mesotrofik epilimniyon, Oligo-mesotrofik Ötrofik epilimniyon ve Mesotrofik göl olarak yaz epilimniyonu görülmektedir. 11. İstasyon Sığ, besince zengin, bulanık sular olarak değerlendirilirken, temiz epilimniyon, Mesotrofik yaz epilimniyonu görülmektedir. 12. İstasyon sığ besince zengin mesotrofik göl olarak değerlendirilmektedir. 13. İstasyon iyi karışan sığ, besince zengin su bulunurken temiz epilimniyon ve ötrofik epilimniyon görülmektedir. 14. İstasyon ise derin, iyi karışan epilimniyon görülmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde bulunan bazı akarsularda alg florasını taksonomik olarak incelemek üzere Fırat Nehri'üzerinden 14 farklı su bölgesinden (Savaşhan), (Rumkale), (Halfeti), (Ayrarçay), (Birecik Barajı-Keskince), (Belkıs-Zeugma), (Surtepe), (Saray), (Su Boyu), (Kelekli), (Kumla), (Mezra), (Karkamış –Yurtbağı), (Karkamış Barajı), Nisan 2016 ve Şubat 2017 tarihleri arasında mevsimsel olarak örnekler alınmıştır.

Toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda 257 takson tespit edilmiştir. Bunlar 135 tanesi Bacillariophyta, 50 tanesi Charophyta, 37 tanesi Chlorophyta, 22 tanesi Cyanobacteria, 5 tanesi Miozoa, 3 tane Ochrophyta, 3 tanesinde Euglenophyta, 1 tanesi Cryptophyta, 1 tanesi Rhodophyta'dır. 257 taksondan 46 tanesi Türkiye alg florası için yeni kayıttır. Bu yeni kayıtlardan 25 tanesi Bacillariophyta, 6 tanesi Chlorophyta, 10 tanesi Charophyta, 2 tanesi Cyanobacteria, 3 tanesi Miozoa diviziyosuna aittir. Alg türlerini inceledğimizde Bacillariophyta diviziyosunun diğer gruplara oranla daha baskın olduğunu görmekteyiz. Ülkemizde yapılan alg çalışmalarında da Bacillariophyta grubunun bentik algler içerisinde daima baskın olduğu bildirilmiştir (Gönüloğlu, 1985; Elmacı ve Obalı, 1998; Soylu ve Gönüloğlu, 2003; Şahin, 2003; Sömek, 2004; Atıcı ve ark., 2005; Güllü, 2005; Ersanlı ve Gönüloğlu, 2006; Soylu, 2006; Ulusoy, 2006; Taş ve Gönüloğlu, 2007; Zaim, 2007; Tokatlı, 2008; Solak, 2011; Soltanpour Gargari ve ark., 2011).

Euglenophyta türlerinden *Astasia sp.*, *Euglena bivittata*, *Trachelomonas sp.* türleri 11. ve 12. istasyonlarda tespit edilmiştir. Organik maddeler tarafından kirlenmiş ve fosfatça zengin sularda yaygın olarak bulunan türlerin *Euglena* cinsine ait türler olduklarını bildirmişlerdir (Gönüloğlu ve Arslan, 1992). Bu çalışmamızda Mezra ve Kelekli istasyonlarının çevresinde tarımsal sulama ile arazi sularının nehre ve gölcüğe yüksek miktarda sediment ve nutrient taşıdığı belirlenmiştir.

Bu çalışmamızda diatomlarda *Cymbella affinis*, *Ulnaria ulna*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella neoleptoceros*, *Cyclotella distinguenda*, *Diatoma vulgare*, *Epithemia reicheltii*, *Diatoma moniliformis*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula aitchelbee*, *Achnanthisidium minutissimum*, diatom dışındaki alg türlerinde ise *Spirogyra tenuissima*, *Spirogyra inflata*, *Oedogonium sp*, *Oscillatoria limosa*, *Ulothrix tenerrima*, *Lyngbya majör*, *Chlamydomonas sp*, *Chlamydomonas sp*, *Chroococcus turgidus*, *Spirogyra gracilis*, *Klebsormidium flaccidum* en sık bulunan türler olmuştur.

Gomez ve Licursi (2001), çalışmalarında *Cymbella affinis*'in temiz sularda baskın olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmamızda *Cymbella affinis* 2. istasyon dışında bütün istasyonlarda tespit edilmiştir. Lange-Bertalot (1978), temiz ya da az kirlenmiş suların karakteristik organizmasının *Diatoma moniliformis* olduğu bildirmiştir. Steinberg ve Schiefele (1988), çalışmalarında kirlenmiş suların karakteristik organizmalarının *Nitzschia palea* ve *Gomphonema parvulum*'un olduklarını bildirmişlerdir. Klee (1991), çalışmasında orta derece kirlenmiş veya az kirlenmiş suların karakteristik organizması *Cocconeis pediculus*'un olduğunu bildirmiştir. Mazhan ve Mansor (2002), çalışmasında temiz suların indikatör türünün *Cocconeis placentula*'nın olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak araştırma alanında çok sınırlı sayıda bir çalışma yapılmış olup bizim bu çalışmamızla daha sonra gerçekleştirilecek faunistik ve floristik izleme çalışmalarına öncülük edeceği ve bölgenin faunistik ve floristik çeşitliliğine ve teşhis edilecek alglerin yayılışlarına katkıda bulunması açısından önemli bir kaynak niteliğinde olacaktır.

Dünyamızın en büyük sorunlarından biri olan su ve çevre kirliliği, ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada da gün geçtikçe artmaktadır. Su kaynakları, yoğun ve çarpık endüstrileşme ile hızlı nüfus artışı sonucu gittikçe kirlenmekte ve böylece yararlanılabilir temiz kaynaklar azalmaktadır. Bu çalışma ile su ekosistemlerindeki alglerin sayı ve zenginlikleri, bulundukları su ortamının verimliliği hakkında bilgi

verirken kirlilik indikatörü olan bazı alg türleri de, teşhis edilerek yine bu ortamlardaki kirlilik derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışma ile Türkiye Alg Florasına da 46 yeni kayıt *Coleochaete scutata* Brébisson, *Zygnema insigne* (Hassall) Kützing, nom. illeg., *Zygnema leiospermum* De Bary, *Zygnema stagnale* (Hassall) Kützing, *Spirogyra parva* (Hassall) Kützing, *Spirogyra ternata* Ripart, *Mougeotia recurva* (Hassall) De Toni, *Cosmarium anceps* P.Lundell, *Cosmarium botrytis* Meneghini ex Ralfs 1848, *Closterium angustatum* Kützing ex Ralfs, *Scenedesmus communis* E.Hegewald 1977, *Scenedesmus dimorphus* (Turpin) Kützing 1834, *Scenedesmus perforatus* Lemmermann, *Botryococcus calcareus* West, *Ulothrix subconstricta* G.S.West, *Chlorella minutissima* Fott & Nováková, *Lyngbya contorta*, *Phormidium fragile* Gomont, *Peridinium limbatum* (Stokes) Lemmermann, *Peridinium lomnickii* Woloszyńska 1916, *Peridinium umbonatum* var. *inaequale* Lemmermann, *Achnanthes lutheri* Hustedt, *Achnanthes mauiensis* R.L.Lowe & A.R.Sherwood, *Achnanthes rostellata* A.Cleve, *Fragilariforma nitzschoides* (Grunow) Lange-Bertalot, *Fragilaria pennsylvanica* E.A.Morales, *Fragilaria synegrotesca* Lange-Bertalot, *Pseudostaurosira trainorii* E.A.Morales, *Achnanthidium gracillimum* (F.Meister) Lange-Bertalot, *Achnanthidium kriegei* (Krasske) Hamilton, D.Antonini & Siver, *Achnanthidium microcephalum* Kützing, *Navicula aitchelbee* L.L.Bahls, *Navicula canalis* R.M.Patrick, *Navicula eidrigiana* J.R.Carter, *Navicula goersii* Bahls, *Stauroneis boyntoniae* L.Bahls, *Gomphonema pygmaeum* J.Kocielek & E.Stoermer, *Cymbella blinnii* L.L.Bahls, *Cymbella maggiana* Krammer, *Cymbella subturgidula* Krammer 2002, *Nitzschia denticula* Grunow, *Nitzschia tubicola* Grunow, *Nitzschia valdecostata* Lange-Bertalot & Simonsen, *Stephanodiscus reimeri* Theriot & Stoermer, *Gomphonema clavatum* Ehrenberg 1832, *Gomphonema clevei* Fricke in Schmitd et al. 1902 kazandırılmıştır.

Yine bu çalışmadan elde edilen bilgiler doğrultusunda bölgede yapılan veya yapılacak olan baraj göllerinde ve yapılması planlanan balıklandırma çalışmalarına bir yön verecektir. İçme suyu kaynağı olarak kullanılan akarsuların su kalitesinin izlenmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca akarsuları kirleten çeşitli kirleticilere karşı

alglerin indikatör özellikleri tespit edilmiştir. Birecik Baraj Gölü, Karkamış Baraj Gölü'ne Birecik, Nizip, Halfeti Karkamış ilçeleri ve bu ilçelere bağlı mahalle köy kanalizasyon atıklarının hiçbir arıtıma uğramadan karışmaktadır. İnsan atıklarının yanı sıra tarımsal hayvansal ve sanayi atıkları da yine bu baraj göllerinde hiçbir arıtıma uğramadan toplanmaktadır. Baraj gölüne giren çeşitli evsel, zirai ve sanayi türü besin tuzu girişlerinin azaltılması için, kanalizasyon ve sanayi atıkları için arıtma tesisinin bir an önce hizmete alınması, ayrıca derelerin geçtiği köylerde de atık suların derelere direk girişinin engellenmesi ve baraj gölünü dolduran sediment miktarının azaltılması için, su toplama havzasında ve baraj gölü çevresinde ağaçlandırma yapılması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- ALP, M., KOÇER, MAT., ŞEN, B., and ÖZBAY, Ö., 2010 Water Quality of Surface Waters iu Lower Euphrates Basin (Southeastern Anatolia, Turkey). Jownal of Animal and Veterinary Advances, 9(18): 2412-2421.
- ALTUNER, Z., 1994. Tohumusuz Bitkiler Sistematiği. Gaziosmanpasa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Cilt:1, No:2, Tokat, 87s.
- ALTUNER, Z., PABUÇCU, K. ve TÜRKEKUL, İ., 2002. Tohumusuz Bitkiler Sistematiği. Atlan Matbaacılık, 1.Cilt, Tokat, 186s.
- ANONİM, 2000. Water Framework Directive, EU. <http://ec.europa.eu>. (Ziyaret tarihi 22 Kasım 2017)
- ANONİM, 2005. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 13 Overall Aprproach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 86p.
- ANONİM, 2007. Sulakalan Yönetim Planlaması Rehberi. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Kuş Araştırmaları Derneği, Ankara, 89s.
- ANONİM, 2011. Şanlıurfa İl Çevre Durum Raporu. Şanlıurfa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Şanlıurfa, 356s.
- ANONİM, 2012. Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği. Resmi Gazete, Tarih: 30.12.2012, Sayı: 28483.
- ANONİM, 2016. Şanlıurfa İl Çevre Durum Raporu. Şanlıurfa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Şanlıurfa, 380s.
- APHA, 1995. Standart methods for he examination of water and wastewater, 20th ed., Washington, 1268p.
- ARSLANARGUN, H., 2017. Karkamış (Gaziantep) Bölgesi Filamentli Alglerin Ekolojik Özellikleri ve Biyomarkır Potansiyelleri. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Gaziantep, 146s.
- ATICI, T., 1999. Sarıyar Baraj Gölü (Ankara) Fitoplanktonunun Floristik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 163s.
- ATICI, T., OBALI, O., ve ELMACI, A., 2005. Abant Golu (Bolu) Bentik Algleri. Ekoloji Dergisi, 14 (56): 9-15.
- BARAN, N., 2015. Tohma Çayı'nın (Malatya) Bentik Algleri ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 107s.
- BARBER, H.G. and HAWORT, E.Y. (1981) Guide to the Morphology of the Diatom Frustule Freshwater Biological Association, 112 pp.
- BAYTUT, Ö., GÖNÜLÖL, A., ARSLAN, N., and ERSANLI, E., 2006. The Phytoplankton of Karabogaz Lake in Samsun. Journal of Freshwater Ecology, 21(2):359–361.
- BOLD, H. C., and WYNNE, M. J., 1985. Introduction to the Algae Structure and Reproduction. (Second Ed.), New Jersey. 720 p.
- BOURRELLEY, P., 1966. Les Algues D'eau Douce Initiation á la Systématique, Tome 1 : Les Algues Vertes. Paris, Boubée éd., 1-511:117p.

- BOURRELLEY, P., 1968. Les Algues D'eau Douce Initiation à la Systématique. Tome 2 : Les Algues Jaunes et Brunes. Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Paris, Boubée éd., 1- 438:114p.
- BOURRELLEY, P., 1970. Les Algues D'eau Douce Initiation à la Systématique. Tome 3 : Les Algues Bleues et Rouges. Les Euglénien, Périidiniens et Cryptomonadines. Paris, Boubée éd., 1-512:137p.
- BOURRELLEY, P. and COUTÉ, A., 1991. Desmidiées de Madagascar (Chlorophyta, Zygothryceae). *Bibliotheca Phycologica*, 1-364:84p.
- BOZKURT, A. ve SAGAT, Y. 2008. Birecik Baraj Gölü Zooplanktonunun Vertikal Dağılımı. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 2(3):332-342
- CARLSON, R.E., 1977. A Trophic State Index For Lakes Limnology and Oceanography. 22:361-369.
- CHAPMAN, D. and KIMSTACH, V., 1996. Selection Of Water Quality Variables. In: *Water Quality Assessments-A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in 141 Environmental Monitoring*, Second Edition, UNESCO/WHO/UNEP, Eds. Chapman, D., Great Britain at the University Press, Cambridge, London, 641p.
- CHAPMAN, J.L. and REISS, M.J., 1999. *Ecology Principles and Applications*. Cambridge University Press, London, 330p.
- CHARLES, D. F., 1985. Relationship Between Surface Sediment Diatom Assemblages and Lakewater Characteristics in Adirondack Lakes. *Ecology*, 66(3):994-1011.
- CHESSMAN, B.C., 1986. Diatom Community of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental Relationships. *Freshwater Biology*, 16:805- 819.
- CLEVE-EULER, A. (Cleve) (1951). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part I, Centricae. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, ser. 4,, 2(1): 1-163, figs 1-294, 6 pls.
- CLEVE-EULER, A. (Cleve) (1952). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part V. (Schluss.). *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, ser. 4,, 3(3): 1-153, figs 1318-1583, pl. 7.
- CLEVE-EULER, A. (1953) Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Teil III. Monoraphideae, Biraphideae 1. Authorized Reprint 1968, *Bibliotheca Phycologica*, Band 5, J. Cramer, Lehre.
- CLEVE-EULER, A. (Cleve) (1955). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part IV. Biraphideae 2. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, ser. 4,, 5(4): 1-232, figs 971-1306.
- COLE, G., 1983. *Textbook of Limnology 3rd edn..* The C.V. Mosby Co., London, 436p.
- COMPÈRE, P., 1974. Algues de la région du lac Tchad. II. Cyanophycées. *Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol.* 8: 165–198.
- COMPÈRE, P., 1975. Algues de la région du lac Tchad. III. Rhodophycées, Euglénophycées, Cryptophycées, Dinophycées, Chrysophycées, Xanthophycées, *Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol.* 9: 167–192.
- COMPÈRE, P., 1976. Algues de la région du lac Tchad. V. Chlorophycophytes (1ère partie) *Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol.* 10: 77–118.

- COMPÈRE, P., 1977. Algues de la région du lac Tchad. VII. Chlorophycophytes (3ème partie: Desmidiées) Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol. 11: 77-177.
- CZURDA, V., 1932. Zygnematales Heft:9. [in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A(ed.)], Jena Verlag Von Gustav Fischer, 232p.
- ÇAĞLAR ve PALA (2016) Gölbaşı Gölü (Adıyaman-Türkiye)'nün Epifitik ve Epipsammik Diatom Toplulukları. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33(3):193-199.
- ÇAKMAK, F., 2013. Kabaklı Göletinin Bacillariophyta Dışı Planktonik Algleri Üzerine Bir Araştırma. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 66s.
- ÇANKAYA, Ş., 2015. Siirt, Batman ve Diyarbakır İllerinin Bazı Akarsularında Bulunan Zooplankton Faunası ve Alg Florasının Mevsimsel Olarak İncelenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 123s.
- ÇETİN, A.K. 1987. Cıp Baraj Gölü (Elazığ) Bentik Alg Florasının Mevsimsel Dağılımları. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 54s.
- ÇETİN, A.K. and ŞEN, B., 1998. Diatoms (Bacillariophyta) In The Phytoplankton Of Keban Reservoir and Their Seasonal Variations. Tr. J. Botany, 22:25-33.
- ÇETİN, A.K. and ŞEN, B., 2004. Seasonal Distribution of Phytoplankton in Orduzu Dam Lake (Malatya, Turkey). Tr. J. Botany, 28:279-285.
- ÇETİN, A.K., 1993. Keban İlçesi ve Elazığ Şehir Kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü' ne Döküldüğü Kesimlerdeki Alglerin Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 107s.
- ÇETİN, A.K., ŞEN, B., ve YILDIRIM, V., 2002. Seasonal Variations Of Epipellic Diatoms In Gölbaşı Lake Withrelation To Physical-Chemical Variables. Fresenius Environmental Bulletin, 11(6): 306-311.
- ÇETİN, 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.
- ÇEVİK, F., POLAT, S., ve DURAL, M., 2008. Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin (Adana, Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi. Journal of FisheriesSciences, 2(1):19-29.
- ÇİÇEK, N., 2005. Atatürk Baraj Gölü'nde Bazı Su Kalitesi Parametrelerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 59s.
- DALKIRAN, N., 2000. Uluabat (Bursa) Gölü'nün Epipelik, Epifitik ve Epilitik Alglerinin Mevsimsel Değişimi. Uludag Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 187s.
- DEMİRKAPU, S., 2015. Ferrokrom Fabrikası Atıklarının Keban Baraj Gölüne Boşaltıldığı Bölgenin Bentik Alg Florası. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 70s.
- DESCY, J.P. and EMPAİN, A., 1984. MEUSE, In: B.A. WHITTON (ed.), Ecology of European Rivers. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 23p.
- DESİKACHARY, T. V., 1959. Cyanophyta ICAR Monographs on Algae Indian Council of Agricultural Research. New Delhi, 686 p.

- DÜZLEME, B., 2014. Şahnahan Deresi (Malatya) Bentik Alg Florası ve Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 85s.
- ELIOT, W., STOCHING, C. R., BARBOUR, M. G., and ROST, T.L., 1982. Botany. An Introduction to Plant Biology 6 nd. Ed., John Wiley and Sons; Singapore, 386p.
- ELMACI, A. ve OBALI, O., 1998. Akşehir Gölü Kıyı Bölgesi Alg Florası. Tr. J. of Biology, 22:81-98.
- ELMACI, A., ve OBALI, O., 1992. Kırşehir-Seyfe Gölü Bentik Alg Florası. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 1:41-64.
- ELSTER, J. H., and OHLE, W., 1982. Conjugatophyceae. Das Phytoplankton Des Süßwassers, Teil:8, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuehhandlung, Stuttgart, 543p,
- ERCAN, Ş., 2010. Sultansuyu ve Sürgü Baraj Göletlerinde(Malatya) Su Kalitesinin Fitoplankton Kompozisyonu İle Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 138s.
- ERDEM, O., 2004. Sulak alanlar, Önemi, Temel Sorunları, Türkiye'nin Uluslar arası Öneme Sahip Sulak alanları. Haber Ekspres Gazetesi İzmir Gediz Deltası ve Kuşları Eki, İzmir, 83s.
- ERKAYA, A.İ., ÖZER, B.T., AKBULUT, A., UDOH, U.A., ve YILDIZ, K., 2011. Aşağı Fırat Havzası Sulak Alanlarının Alg Florasındaki Bol ve Yaygın Türler. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 11: 55-62.
- EROĞLU, S., 2013. Adıyaman Gölbaşı Gölü'nün Bentik Diyatomeleleri ve Bazı Limnolojik Parametrelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman, 99s.
- ERSANLI, E., 2006. Çakmak Baraj Gölü (Tekkeköy-Samsun) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 105s.
- ERSANLI, E., ve GÖNÜLOL, A., 2006. A Study on the Phytoplankton of Lake Simenit, Turkey, Cryptogamie Algologie, 27(3):289-305.
- ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H., and MOLLENHAUER, D., 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 515 p.
- FAKIOĞLU, Ö., ATAMANALP, M., ve DEMİR, N., 2011. Baraj Göllerinde Toksik Mavi-Yesil Algler. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 3(2):65-71.
- FAKIOĞLU, Ö., ve DEMİR, N., 2011. Göllerin Ekolojik Durumunun Değerlendirilmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanılması. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 3(1):99-105.
- FOTT, B., 1969, Studies In Phycology. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 168p.
- FRANSON, M.A.H., 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, AWWA, WPCF, Washington, 157–160p.
- GHOSH, M.J.P., GAUR, M., 1991. Structure and Interrelation of Epilithic and Epipellic Algalcommunities in Two Deforestedstreams At Shiiong India. Archives feur Hydrobiologie, 122:105-116.
- GOLDMAN, C.R. and HORNE, A.J., 1983. Limnology. McGraw-Hill, New York, 286p.

- GÓMEZ, N., and LİCURSİ, M., 2001. The Pampean Index for assesment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology*, 35:173-181.
- GOSH, M. 1991. Structure and Interrelation of epilithic and epipelic algal communities in two deforested streams at shillang, India. *Arch Hydrobio*, 1:105-116.
- GÖKÇE, D., 1993. Köycegiz-Dalyan Estuarin Ekosistemindeki Bentik Makroinvertebratların İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 107s.
- GÖLBAŞI, S., 2014. Atatürk Baraj Gölü'ne Dökülen Kahta Çayı'nın Su Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 164s.
- GÖNÜLOL, A., 1985. Çubuk –I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Arastırmalar. II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2 9(2): 253-268.
- GÖNÜLOL, A., ve ARSLAN, N., 1992. Samsun İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerinde Çalışmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, 16:311-334.
- GRAHAM, L.E., and WILCOX, L.W., 2000. *Algae*. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ, 314p.
- GÜLBENK, H., 2013. Tohma Çayı'nın Bentik Algleri ve Su Kalite Düzeyinin Saptanması. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 133s.
- GÜLLE, İ., 2005. Karacaören I Baraj Gölü (Burdur) Planktonunun Taksonomik ve Ekolojik Olarak İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora Tezi, Isparta, 201s.
- GÜLTEKİN, E., 2017. İslahiye-Nurdağı (Gaziantep) Bölgesi Filamentli Alglerin Ekolojik Özellikleri ve Biyomarkır Potansiyelleri. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Gaziantep, 113s.
- GÜNGÖRDÜ, A., 2007. Karakaya Baraj Gölünün Su Kalitesinin Ekotoksikolojik Yaklaşımla Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 135s.
- GÜRBÜZ, H. ve ALTUNER, Z., 2000. Palandöken (Tekederesi) Göleti Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma. *Turk J. Biol.*, Tübitak, 24:13-30.
- GÜRBÜZ, H., 1993. Palandöken Göleti Algleri Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 140s.
- HARDİNG, J.P., and SMİTH, W. A., 1974. A Key The British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. *Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ*, London, 18p.
- HARDING WR, ARCHIBALD CGM, TAYLOR JC and MUNDREE S (2004) The South African Diatom Collection: An Appraisal and Overview of Needs and Opportunities. WRC Report No. TT/242/04. Water Research Commission, Pretoria.
- HARPER, D., 1992. *Eutrophication of Freshwaters*. Chapman&Hall, London.
- HASSAN, F.M., 2010. Phytoplankton Composition Of Euphrates River in Al-Hindiya Barrage and Kifil City Region of Iraq. *Journal of Environmental Biology*©Triveni Enterprises, Lucknow, India, 343-350p.

- HDC., 2003. Water Quality Parameters. Chemical and Physical Factors Influencing Water Quality in Rivers and Streams, Hauraki District Council, 38p.
- HELLAWELL M.J., 1989. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Applied Science, London and NewYork, 518p.
- HEM, J.D., 1985. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. U.S. Geological Survey Water-Supply. 2254:263p.
- HOEK, C.V., MANN, D.G. and JAHNS, H.M., 1995. Algae: An Introduction to Phycology. Cambridge University Press, Cambridge, 623p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie, 4. Teil. Euglenophyceen. In: A. Thienemann, (Ed.), Die Binnengewässer, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. (Nägele and Obermiller), Stuttgart, 606p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1961. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie, 5. Teil. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Volvocales. Unveränd. Nachdruck 1974, In: A. Thienemann, (Ed.), Die Binnengewässer—E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. (Nägele and Obermiller), Stuttgart, 744p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1976. Das Phytoplankton des Süßwassers. 3 Teil, 2. Auflage Cryptophyceen, Chloromonadien, Peridineen. Mit einem Beitrag von In: B. Fott. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 310p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1982. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie, 8. Teil, 1. Hälfte Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae), Von Kurt Föster, Pfronten/ Allgäu, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. (Nägele u. Obermiller), Mit 785 Abbildungen in zahlreichen Einzeldarstellungen auf 65 Tafeln und 11 Abbildungen in Text. Stuttgart, 546p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie, 7. Teil, 1. Hälfte, Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales, In: J. Komarek, B. Fott, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. (Nägele u. Obermiller), Mit 253 Tafeln, 14 Abbildungen und 43 Tabellen in Text, Stuttgart, 1043p.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1941. Das Phytoplankton Des Süßwassers, (Die Binnengewässer, Band XVI) Teil 2. (i) Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. Stuttgart, 365p.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1942. Das Phytoplankton des Süßwassers. (Die Binnengewässer, Band XVI), Teil 2, (ii). Diatomeen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg. Stuttgart, 308p.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1950. Das phytoplankton des süßwassers. In Thienemann, A. Die Binnengewässer, Cryptophyceen, Chloromonaden, Peridineen, 310:69p.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1968. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie, 1. Teil, Cyanophyceae (Blaualgen), E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhdlg. (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 606p.
- HUSTEDT, F., 1930. Bacillariophyta Diatome Heft: 10 A Pascher Die Süßwasser Flore Mitteleuropas. Ed. Gustav Fischer Pub., Jena, Germany, 466p.

- HUSTEDT, F., 1945. Die Diatomeenflora Norddeutscher Seen Mit Besonderer Berücksichtigung Des Holsteinischen Seen-Gebiets. Arch. Hydrobiol. 41: 392-414.
- HUTCHINSON, G.E., 1967, A Treatise on Limnology. Volume II, Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1015p.
- IŞÇEN, C.F., ALTIN, A., SENOĞLU, B., and YAVUZ, H.S., 2009. Evaluation of Surface Water Quality Characteristics By Using Multivariate Statistical Techniques: A Case Study Of the Euphrates River Basin. Turkey Environ Monit Assess 151:259–264p.
- JENSEN, N.G. 1985. The Pennate Diatoms, a Translation of Husted's Die Kieselalgen. 2. Teil. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Stuttgart, 918p.
- JOHN, D. M., WHITTON B. A., and BROOK A. J., 2003. The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. The Natural History Museum and the British Phycological Society, Cambridge University Press, London. 702p.
- JONNALAGADDA, S.B., and MHERE, G., 2001. Water quality of the Odzi River in the Eastern Highlands of Zimbabwe. Water Research, Zimbabwe, 35(10):2371-2376.
- KAZEZ, Z., 2012. Cıp Baraj Gölü (Elazığ) Kıyı Bölgesi Algleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 45s.
- KELLY, M. G. and WHITTON, B. A., 1998. Biological Monitoring of Eutrophication İn Rivers. Hydrobiologia, Belgium, 384: 55-67.
- KILIÇ, Ö.S., 1997. Bozova 1 (Büyüköl) ve Bozova 2 (Küçüköl) Gölletlerindeki Fauna ve Florabı Sistemlerinin Yapılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 82s.
- KIVRAK, E., ve GÜRBÜZ, H., 2010. Tortum Çayı'nın (Erzurum) Epipelik Diyatomeleleri ve Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ile Diskisi. Ekoloji Dergisi, 19:102-109.
- KİNG, L., BORKER, P. and JONES, R.I., 2000. Epilithic Algal Communities and Their Eelationship to Environmental Variables in Lakes of English Lake, Freshwater Biology, 45:425-442.
- KİNGSTON, J. C., LOWE, R. L., STOERMER, E.F., and LADEWSKİ, T.B., 1983. Spatial Andtemporal distribution of Benthic Diatoms in Northern Lake Michigan. Ecology, Michigan, 64:1566-1580.
- KLEE, O., 1991. Angewandte Hydrobiologie. Trinkwasser, Abwasser, Gewässerschutz. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 89p.
- KLOET, W, A., 1982. The primary production of phytoplankton in lake Vechten. Hydrobiologia, Belgium, 37:95p.
- KOMÁREK, J. and FOOT, B. 1983. Das Phytoplankton des Sübwassers Systematik und Biologie. 7. Teil: Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. Pp. 1-1044.
- KOMÁREK J. and ANAGNOSTİDİS K., 1999. Cyanoprokaryota, Chroococcales. In: E. Ettl, G. Gärtner and D. Mollenhauer (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/1 Gustav Fischer Jena, München, 548p.

- KOMÁREK J. and ANAGNOSTIDIS K., 2005. Cyanoprokaryota, Oscillatoriales. In: A.B. Büdel, L. Krienitz, G. Gärtner, and M. Schagerl (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, 19/2, Spektrum Akademischer Verlag, München, 759p.
- KOMÁREK, J. and ZAPOMELOVA E., 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* subg. *Dolichosperum*—1. Part, coiled types. *Fottea*, München, 7: 1–31.
- KRAMER, K. and LANGE-BERTALOT, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae. Unter Mitarbeit von H. Hakanson und M. Nörpel, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 577p.
- KRAMER, K. and LANGE-BERTALOT, H. 1999. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Durchgesehener Nachdruck der 1. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag-Heidelberg, Berlin, 876p.
- KRAMMER, K., and LANGE-BERTALOT, H., 1991. Bacillariophyceae. (Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae), In Ettl H., Gerloff J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2. Teil 3., Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 576p.
- KUTLU, B., SESLİ, A., TEPE, R., ve MUTLU, E., 2015. Birecik Baraj Gölü (Şanlıurfa) Güney Doğu Bölgesi Su Kalitesinin Mevsimsel Olarak İncelenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 3(7): 623-628s.
- LANGE-BERTALOT, H., 1978. Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. *Archiv für Hydrobiologie Supplementum*, Poland, 51:393-427.
- LANGE-BERTALOT, H., 1979a. Toleranzgrenzen und Pollutionsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 56. *Algological Studies* 23, Poland, 184-219.
- LANGE-BERTALOT, H., 1979b. Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion Water Quality Estimation. *Nova Hedwigia. Beiheft.* Poland, 64: 285-303.
- LLMAVIRTA, V., 1982. Dynamics of phytoplankton in Finish lakes. *Hydrobiologia*, Finland, 86:11.
- LUND, J.W.G., KIPLING C. and. CREN, E.D., 1958. The Inverted Microscope Method of Estimating Algal Numbers and the Statistical Basis of Estimations by Counting. *Hydrobiologia*, England, 11:143-170.
- MARAŞLIOĞLU, F., 2007. Yedikır Baraj Gölü (Amasya-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma. *Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Samsun, 96s.
- MARİEANNE, C., 1982. The Phytoplankton Species Composition and the Seasonal Periodicity in Lake Vechten from 1956 to 1979. *Hidrobiologia*, England 95:25-39.
- MAZHAN, W.O., and MANSOR, M., 2002. Aquatic Pollution Assesment Vased on Attached Diatom Communities in the Pinang River Basin. *Hydrobiologia*, Malaysia, 487: 229-241.
- MEYBECK, M., and HEMLER, R., 1989. The Quality of River System: From Pristine Stage to Global Pollution. *Palaeogeograh, Palaeoclimatology, Palaeoecology (Global and Planetary Section)*, Switzerland ,75:283-309.
- MULLER, U., 1996. Production Rates of Epiphytic Algae in a Eutroghic Lake. *Hidrobiologia*, Belguim, 330:37-45.

- ODUM, E.P. , BARRET G.W. (Çeviri IŞIK, K.), 2008. Ekolojinin Temel İlkeleri. Palme Yayıncılık, Ankara, 598s.
- ÖZBEK, A. K., 2004. Fırat Havzası Su Kaynaklarının Su Kalitesi ve Sediment Konsantrasyonu Bakımından Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 35:1-2,21-29.
- ÖZHAN, D., 2007. Karakaya Baraj Gölünün Su Kalitesinin Zooplankton Kompozisyonu Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 98s.
- ÖZTÜRK, B., 2013. Alleben Göleti'nin Alg Kompozisyonu ve Limno-ekolojik Özellikleri. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 111s.
- PADİSAK, J., CROSSETTİ, L.O. and NASELLİ-FLORES, L., 2009. Use and Misuse in the Application of the Phytoplankton Functional Classification: a Critical Review With Updates. Hydrobiologia, Belguim 621:1-19.
- PALA, G., 2001. Keban Baraj Gölü'nün Gölüşür Kesimindeki Algler ve Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 107s.
- PALAOĞLU, B., 2008. Hazar Gölü (Elazığ) Çevresinde Bulunan Göletlerdeki *Ranunculus spp.* Bitkileri Üzerindeki Epifitik Algler ve Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 51s.
- PALMER, C.M., 1980. Algae and Water Pollution. Castle House Pub., London, 140p.
- PATRICK, R. and REIMER, C.W., 1975. The Diatoms of the United States. Acad., Sci, Monarg Vol.-II, Plyladelphia, 213p.
- PEARL H.W., 1998. Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Blue-green Algae (Cyanobacteria). Cambridge Univ. Press, Cambridge, 443p.
- PRESCOTT, G. W., 1973. Algae of the Western Great Lake Area. W.M.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 977p.
- PRESCOTT, G. W., 1979(a). Freshwater Algae. Brown Comp. Pub., Dubugue, Lawa, 293p.
- PRESCOTT, G. W., 1979(b). The Prevention of Experimentally İnduced Necrotic Enteritis in Chickens by Avoparcin. Avian Dis., 23:1072–1074.
- PRYGIEL, J., CARPENTIER, P., ALMEIDA, S., COSTE, M., DRUART, J.C., ECTOR, L., GUILLARD, D., HONORÉ, M.A., ISERENTANT, R., LEDEGANCK, P., LALANNE-CASSOU, C., LESNIAK, C., MERCIER, I., MONCAUT. P., NAZART, M., NOUCHET, N., PERES, F., PEETERS, V., RİMET, F., RUMEAU, A., SABATER, S., STRAUB, F., TORRİSİ, M., TUDESQUE, L., VAN DER VİJVER, B., VİDAL, H., VİZİNET, J., and ZYDEK, N., 2002. Determination of the Diatom Index (IBD NF T 90-354): results of an intercalibration exercise. Journal of Applied Phycology, Netherlands, 14:27-39.
- RAWSON, D.S., 1956. Algal Indicators of Trophic Lake Types. Limnologia. Ocenografia, Canada, 1:18-25.
- REİD, G.K., 1961. Ecology of Inland Water and Estuaries. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 375p.

- REYNOLDS, C.S., 1984. The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge, 384p.
- REYNOLDS, C.S., 1993, Scales of Disturbance and Their Role in Plankton Ecology. *Hydrobiologia*, Cambridge, 249:157-171.
- REYNOLDS, C.S., HUSZAR V., KRUK, K., NASELLÍ-FLORES, L. ve MELO, S. 2002. Towards Classification of the Freshwater Phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, 24:417-428.
- ROUND, F.E., 1960. The Epipellic Algal Flora of Some Finnish Lakes, *Archiv für Hydrobiologia*, Finland, 57(1-2):161-178.
- ROUND F.E., 1973. The Biology of the Algae. 2nd Edition, Edward Arnold (Publishers) Limited 25 Hill Street, London,. 288 p.
- ROUND, F. E., 1981, The Ecology of Algae. London: Cambridge University Press, Campridge, 378p.
- ROUND, F.E., 1984, The Ecology of Algae. Cambridge University Press, Campridge, 653p.
- SALER, S., and ALIŞ, N.İ., 2014. Zooplankton of Hancığız Dam Lake (Gaziantep - Turkey). *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 1(1):36-45.
- SALER, S., and ALIŞ, N.İ., 2016 Zooplankton Composition of Karkamış Dam Lake (Gaziantep-Turkey). *Biharean Biologist* 10(2):86-89.
- SAYGI, Y., DEMİRALP, F.Y., 2004. Trophic Status of Shallow Yeniçağ Lake (Bolu, Turkey). *Fresenius Enviromental Bullutein*, 13(5):385-393.
- SENGÜL, F., ve MÜEZZİNOĞLU, A., 1995. Çevre Kimyası. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 228, İzmir, 243s.
- SESLİ, A., 2017. Karkamış Baraj Gölü Fitoplankton Tür Kompozisyonunun Belirlenmesi, Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tunceli, 54s.
- SMİTH, G.M., 1950. Fresh Water Algae of United State of America. Second Ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York, 719 p.
- SOİNİNEN, J., 2004. Benthic Diatom Community Structure in Boreal Streams. PhD Thesis, University of Helsinki, Finland, 46p.
- SOLAK, C. N., 2011a. Water Quality Monitoring in European and Turkish Rivers Using Diatoms. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Dumlupınar University, Biology Department, Kütahya, 11:329-337.
- SOLAK, C. N., 2011b. The Application of Diatom Indices in the Upper Porsuk Creek Kütahya-Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11:31-36.
- SOLTANPOUR, GARGARİ, A., LODENİUS, M., and HİNZ, F., 2011. Epilithic Diatoms (Bacillariophyceae) From Streams in Ramsar. *Acta Bot. Croat*, Iran, 70(2):167-190.
- SOYLU, E. N., and GÖNÜLOL, A., 2003. Phytoplankton and Seasonal Phytoplankton and Seasonal Variations of The River Yeşilırmak, Amasya, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3:17-24.
- SOYLU, E.N., 2006. Liman Gölü (Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Doktora Tezi, Samsun, 86s.

- SÖMEK, H., 2004. Karagöl' ün (Yamanlar-İzmir) Makro ve Mikro Alglerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 155s.
- STARMACH, K., 1966. Flora Slodkowodna Polski Cyanophyta-Sinice Glaucophyta Glaukofity. Polska Akademia Nauk Instytut Botaniki, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 807 p.
- STARMACH, K. (1985) Chrysophyceae und Haptophyceae. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 515 p.
- STEINBERG, C., and SCHIEFELE, S., 1988. Biological Indication of Trophy and Pollution of Running Waters. Z. Wasser-Abwasser-Forschung, 21:227-234.
- SZCZEOCKA, E. and SZULC, B., 2009. The Use of Benthic Diatoms in Estimating Water Quality of Variously Polluted Rivers. Institute of Oceanography, 38(1):17-26.
- ŞAHİN, B., 2003. Epipellic and Epilithic Algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon- Turkey). *Turk. J. Biol.*, 27:107-115.
- ŞEN, B., 1988, Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimleri Üzerine Gözlemler. Kısım I Litoral Bölge, IX. Ulusal Biyoloji Kongr., 21- 23 Eylül-Sivas, 3:289-298
- ŞEN, B., ÇAĞLAR, M., ve PALA, G. 2001. Tadım Göleti (Elazığ) Diyatomeleleri ve Yıl İçindeki Dağılımları. F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, 13(2): 255-261.
- ŞEN, B., ve GÖLBAŞI, S., 2008. Hazar Gölü'ne Dökülen Kürk Çayı'nın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 25(4):353-358.
- ŞEN, B., ve PALA, G. 2001. Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler Kaynak Sularında Ortaya Çıkan Diyatomeleler ve Mevsimsel Değişimleri. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1:143-153.
- ŞEN, B., PALA, G. ve Çağlar, M., 2005. Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) Epilithik Diyatomeleleri ve Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17(2):310-318.
- ŞEN, B., ve PALA, G., 2001. Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'ndeki *Potamogeton perfoliatus* L.'un Epilithik Algleri. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay, 205-206.
- ŞEN, B., TOPYAKA, B., NACAR, V. (1995). Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi, I. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu, Çağ Ofset, Elazığ, s:149- 152.
- ŞİŞLİ, M.N., 1999. Çevre Bilim Ekoloji. Gazi Kitabevi, Ankara, 327s.
- TANRIKULU, A., 2010. Dicle Nehri (Diyarbakır) Kıyı Bölgesi Algleri Ve Mevsimsel Değişimlerin İncelenmesi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 59s.
- TAŞ, B. and GÖNÜLOL, A., 2007. Derbent Baraj Gölü (Bafra-Samsun)'nın Planktonik Algleri. Journal of Fisheries Sciences.com, 1(3):111-123.
- TAŞ, B., 2006. Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi. Ekoloji, 16(61):6-15.
- TAŞ, B., CANDAN, A.Y., Can, Ö., ve TOPKARA, S., 2010. Ulugöl (Ordu)'ün Bazı Fiziko-Kimyasal Özellikleri. Journal of FisheriesSciences.com, 4(3):254-263.
- TAŞDEMİR, M., GÖKSU, Z.L., 2001. Asi Nehri'nin (Hatay-Türkiye) Bazı Su Kalite Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 18(1-2):55-64.

- TEMPONERAS, M., KRİSTİANSEN, J., and MOUSTAKA-GOUNİ, M., 2000. Seasonal Variation in Phytoplankton Composition and Physical-Chemical Features of the Shallow Lake Doirani, Macedonia, Greece. *Hydrobiologia Belgum*, 424:109-122.
- TEPE, R., 2017. Karkamış Baraj Gölü'nün Fizikokimyasal Parametrelerinin Araştırılması. Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tunceli, 55s.
- TEPE, R., SESLİ A., KARAKAYA G., ÖZBEY N., 2014. Karkamış Baraj Gölünün Trofik Durumunun Değerlendirilmesi. 5. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ, 46s.
- TOKATLI, C., 2008. Murat Çayı (Kütahya)'nın Epilitik Diyatome Florasının Belirlenmesi. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 54s.
- TOWNSEND, C.R., 1980. *The Ecology of Streams and Rivers*. Edward Arnold, London, 68p.
- UÇ, O., 2016. Dicle Nehri'nin Dicle Üniversitesi Kampus Alanı (Diyarbakır) İçerisinde Kalan Kesiminin Alg Florası. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 78s.
- ULUSOY, D., 2006. Ankara Çayı Diyatomeeleri Üzerine Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 87s.
- URL-1: <http://www.algaebase.org/> (Ziyaret tarihi 16 Eylül 2017)
- URL-2: <http://turkiyealglari.omu.edu.tr/> (Ziyaret tarihi 25 Aralık 2017)
- URL-3: <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/taxon13260050.html> (Ziyaret tarihi 22 Kasım 2017)
- URL-4: <http://www.ugakugei.ac.jp/~diatom/turkey/video/index.html> (Ziyaret tarihi 12 Eylül 2017)
- URL-5: <https://westerndiatoms.colorado.edu/> (Ziyaret tarihi 20 Aralık 2017)
- UYGUN, A., 2010. Akarçay'ın (Afyonkarahisar) Bentik Diyatomeeleri ve Çay Su Kalitesinin Değerlendirilmesinde Kullanılması Üzerine Bir Araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar, 93s.
- VAROL, M., 2004. Hazar Gölü'ne Dökülen Behrimaz Çayı'nın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 116s.
- VAROL, M., 2010. Dicle Nehri Ve Üzerindeki Baraj Göllerinin Fiziksel, Kimyasal Ve Algolojik Özellikleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 315s.
- VAROL, M., ŞEN, B., 2014. Dicle Nehri'nin Planktonik Alg Florası. *Journal of Fisheries Sciences*.com 8(4):252-264.
- WEBB, B.W. and WALLİNG, D.E., 1992. *Water Quality, Physical Characteristics*, In: P. Calow and G.E. Petts (eds.). *The Rivers Handbook Hydrological and Ecological Principles*, Blackwell Scientific Publ., Oxford. 526p.
- WETZEL, R.G., 1975. *Limnology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 743p.
- WETZEL, R.G., 2001. *Limnology. Lake and River Ecosystems*, 3rd Edition. Academic Press, San Diego, CA, 1006p.
- YILDIRIM, V., 1995. Hazar Gölü (Gölcük)'nın Sivrice İlçesi Tarafındaki Koyun Temiz ve Kirli Kesimlerindeki Fitoplankton ve Bentik Alg Florasının

- Araştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 110s.
- YILDIRIM, V., ALP, M.T., ŞEN, B., ve ÇETİN, A.K., 2003. Hazar Gölü'ne Dökülen Kürk Çayı'nın (Elazığ) Bentik Diyatomeleleri. Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(3):329-336.
- YÜCE, M.A., ERTAN, O., YILDIRIM, Z., 2015. Epiphytic and Epilithic Diatoms In Dam Lakes (Euphrates - Turkey). Yunus Araştırma Bülteni, (3):45-51.
- ZAİM, E., 2007. Planktonic Diatom (Bacillariophyta) Composition of Lake Kaz (Pazar, Tokat). Turkish Journal Biology, 31(2): 203-224.

