

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



MANYAS BARAJININ FİTOPLANKTON EKOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAHİDE BALABAN KARSAKAL

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



MANYAS BARAJININ FİTOPLANKTON EKOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAHİDE BALABAN KARASAKAL

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Kemal ÇELİK (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Gülendamar TÜMEN

Dr. Öğr. Üyesi Didem KARACAOĞLU

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

MAHİDE BALABAN KARASAKAL tarafından hazırlanan “**MANYAS BARAJININ FİTOPLANKTON EKOLOJİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 12.06.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Kemal ÇELİK

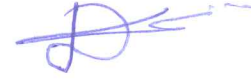


Üye
Prof. Dr. Gülendamar TÜMEN



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Didem KARACAOĞLU



Üye
Doç. Dr. Nurhayat DALKIRAN

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Alp ALPER

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

MANYAS BARAJININ FİTOPLANKTON EKOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAHİDE BALABAN KARASAKAL
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. KEMAL ÇELİK)

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

Bu çalışmada Şubat 2015- Ekim 2016 tarihleri arasında mevsimsel olarak alınan örneklerle Manyas Baraj Gölü'nün fitoplanktonik türlerinin araştırılması, mevsimsel değişimlerinin ve fizikokimyasal parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanında Bacillariophyta (34), Chlorophyta (17), Cyanobacteria (6), Euglenophyta (3), Charophyta (2) ve Mioza (1) divizyolarına ait toplam 63 türün tespiti yapılmıştır.

Çalışmanın bulgularında tür sayısı ve yoğunluğuna göre dominant divizyolar tespit edilmiştir. Araştırma süresince Bacillariophyta divizyosunun dominant, Chlorophyta divizyosunun ise subdominant olduğu belirlenmiştir. Şubat 2015-Ekim 2016 tarihleri arasında araştırma alanında sık rastlanılan türlerin *Navicula radiosa*, *Desmodesmus communis*, *Trachelomonas volvocina* ve *Fragilaria capucina* olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Manyas Baraj Gölü'nde belirlenen ölçümlerde sıcaklığın 8,6-23,5 °C, pH'ın 8,67- 11,17, elektriksel iletkenliğin 0,205- 0,303 µs/Cm, turbiditenin 1,3- 23,3 NTU, çözünmüş oksijenin 4,57- 11,24 Mg/L, askıda katı maddenin 0,0013- 0,0045 mg/L ve Klorofil a'nın 3,52- 8,46 µg/L değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Manyas Baraj Gölü, plankton, fitoplankton, fiziksel ve kimyasal parametreler, diatom, klorofil a.

ABSTRACT

PHYTOPLANKTON ECOLOGY OF MANYAS DAM
MSC THESIS
MAHİDE BALABAN KARASAKAL
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY
(SUPERVISOR:PROF.DR.KEMAL ÇELİK)

BALIKESİR, JUNE 2019

The aim of this Study was to investigate the phytoplanktonic species of Manyas Dam Lake, determine seasonal changes and their physicochemical parameters between February 2015 and October 2016. A total of 63 species belonging to Bacillariophyta (34), Chlorophyta (17), Cyanobacteria (6) Euglenophyta (3), Charophyta (2) and Mioza (1) were determined in the lake.

In the findings of the study, dominant divisions were determined according to the number and density of the species. It was detected that Bacillariophyta division was dominant and Chlorophyta division was subdominant during the research period. Between the dates of February 2015-October 2016, the most common species were *Navicula radiosa*, *Desmodesmus communis*, *Trachelomonas volvocina* and *Fragilaria capucina*.

The measurements on physicochemical properties of the Manyas Dam Lake, showed that the temperature ranged from 8.6 to 23.5 °C, pH ranged from 8,67 to 11,17, electrical conductivity ranged from 0,205 to 0,303 $\mu\text{s}/\text{cm}$, turbidity ranged from 1,3 to 23,3 NTU, dissolved oxygen ranged from 4.57 to 11.24 mg/L, suspended solids ranged from 0.0013 to 0.0045 mg / L and Chlorophyll a ranged from 3.52 to 8.46 $\mu\text{g} / \text{L}$.

KEYWORDS: Manyas Dam Lake, plankton, phytoplankton, physical and chemical parameters, diatom, chlorophyll a.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD	12
2.1 Çalışma Alanının Özellikleri	12
2.2 Fitoplankton Örneklerinin Toplanması ve Laboratuvar Ortamında Fiksasyonu	15
2.3 Fiziksel ve Kimyasal Parametreler	15
2.3.1 Toplam Askıda Katı Madde (AKM).....	15
2.3.2 Klorofil-a	16
2.3.3 Fitoplanktonların Sayımı, Teşhisi ve Biyokütle Hesabı	16
3. BULGULAR	20
3.1 Manyas Baraj Gölü Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.....	20
3.1.1 Su Sıcaklığı	20
3.1.2 pH.....	21
3.1.3 Elektriksel İletkenlik (EC)	21
3.1.4 Turbidite.....	22
3.1.5 Çözünmüş Oksijen	23
3.1.6 Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	23
3.1.7 Askıda Katı Madde (AKM)	24
3.1.8 Klorofil a.....	25
3.2 Fitoplankton Kompozisyonu	26
3.3 Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi	30
3.3.1 Şubat 2015	32
3.3.2 Mayıs 2015	33
3.3.3 Ağustos 2015	35
3.3.4 Ekim 2016.....	38
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
5. KAYNAKLAR.....	50

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Manyas Baraj Gölü'nün uydu görüntüsü.	12
Şekil 2.2 : Su Örneklerinin alındığı Birinci İstasyonun Görüntüsü.	13
Şekil 2.3 : Su Örneklerinin Alındığı İkinci İstasyon Görüntüsü.	13
Şekil 2.4 : Su Örneklerinin Alındığı üçüncü istasyonun görüntüsü.	14
Şekil 3.1 : Manyas baraj gölünün sıcaklık değeri bakımından mevsimsel değişimi.	20
Şekil 3.2 : Manyas baraj gölünün pH değeri bakımından mevsimsel değişimi.	21
Şekil 3.3 : Manyas baraj gölünün elektriksel iletkenlik (EC) değeri bakımından mevsimsel değişimi.	22
Şekil 3.4 : Manyas baraj gölünün turbidite değeri bakımından mevsimsel değişimi.	22
Şekil 3.5: Manyas baraj gölünün çözünmüş oksijen değeri bakımından mevsimsel değişimi.	23
Şekil 3.6: Manyas baraj gölünün çözünmüş oksijen doygunluğu değeri bakımından mevsimsel değişimi.	24
Şekil 3.7 : Manyas baraj gölünün askıda katı madde değeri bakımından mevsimsel değişimi	24
Şekil 3.8 : Manyas baraj gölünün klorofil a değeri bakımından mevsimsel değişimi.	25
Şekil 3.9 : Manyas Baraj Göl'ünün fitoplankton dağılımı.	26
Şekil 3.10 : Manyas Baraj Göl'ünün toplam hücre yoğunluğu ve biyohacim değerlerinin mevsimsel değişimi.	31
Şekil 3.11 : Fitoplanktonik divizyoların hücre yoğunluklarının dağılımı.	31
Şekil 3.12 : Kış mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.	32
Şekil 3.13 : İlkbahar mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.	34
Şekil 3.14 : Yaz mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.	36
Şekil 3.15 : Sonbahar mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.	39
Şekil 3.16 : I. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.	41
Şekil 3.17 : II. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.	41
Şekil 3.18 : III. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.	42
Şekil 3.19 : IV. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.	42

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 : Baraj göllerinin doğal göllere göre benzerlik ve farklılıkları.	2
Tablo 2.1 : Manyas Baraj Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları.	14
Tablo 2.2 : Fitoplanktonik organizmaların biyohacimlerini hesaplamak için kullanılan geometrik şekil ve formüller.	18
Tablo 3.1 : Manyas Baraj Göl'ünün fiziksel ve kimyasal parametrelerinin en düşük ve en yüksek değerleri.	25
Tablo 3.2 : Manyas Baraj Gölünde Saptanan Bazı Taksonlar.	27
Tablo 3.3 : Kış mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.	32
Tablo 3.4 : İlkbahar mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.	34
Tablo 3.5 : Yaz mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.	36
Tablo 3.6 : Sonbahar mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.	39

SEMBOL LİSTESİ

mg	: Miligram
ml	: Mililitre
N	: North (Kuzey)
E	: East (Doğu)
m³	: Metreküp
m	: Metre
°C	: Santigrat derece
hm³	: Hektametreküp
ha	: Hektar
m³	: Metreküp
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
μ	: Mikron
μm	: Mikrometre
DSİ	: Devlet su işleri
dk	: Dakika
vd.	: Ve diğerleri
km	: Kilometre
L	: Litre

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmalarım boyunca bilgi ve birikiminden yararlandığım, tecrübelerini ve yardımlarını hiç esirgemeyen ve her zaman özveriyle yaklaşan çok değerli saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Kemal ÇELİK'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca çalışmalarım sırasında gerek fiziki gerekse manevi yardımlarını hiç eksik etmeyen çok kıymetli arkadaşlarım olan Biyolog Halime ULUS'a ve Biyolog Feray METİN'e teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatım boyunca sabır ve desteklerini benden hiç esirgemeyen, maddi ve manevi her anlamda yanımda olan, bir ömür minnettar olacağım canım annem Saffet BALABAN'a, canım babam Adnan BALABAN'a ve canım eşim Öğr. Gör. Ömer Faruk KARASAKAL'a gönülden çok teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu ve diğer canlıların yaşamını devam ettirebilmesi için dđnyamızın üçte ikisinin sularla kaplı olması önemli bir etkidir. Gezegenimizi incelediğimizde sulak alanlarımızın %97'sini okyanuslar ve denizlerde ki tuzlu su, %2'sini ise kutup bölgeleri ve dağların zirvelerinde ki yerleşik buzullar oluşturmaktadır. Bu su kitlesinin, insanoğlunun etkin kullanımından ya çok uzak ya da kullanılabilir hale getirilmesi çok maliyetlidir. Bu su kitlesinden haricindeki kısım ise %1'den bile az olup, yeraltı suları, göller ve nehirlerin oluşturdukları alanlardır [1].

Sanayi ve tarımın gelişmesinde ki en büyük etkenlerden biri de artan aşırı nüfustur. İnsanoğlu, tarım alanlarının zamanında ve yeterince sulanabilmesi, içme/kullanma suyunun temini ve enerji üretimi için uygunluğuna karar verilen bölgelere barajlar inşa etmiştir. Barajlar sayesinde suyun akışını kontrol altında tutarak depolanan suyu verimli şekilde kullanmaya çalışmıştır. Eski zamanlarda Mezopotamya'da yapılan sulama kanalları ve Ortadoğu'nun bazı bölümlerinde bulunan baraj kalıntıları, insanoğlunun suyu kullanma ihtiyacının eski dönemlerden itibaren başladığının göstergesidir. Şimdilerde inşa edilenlere benzer olan ilk baraj Mısırlı duvar ustaları tarafından su kaynağı oluşturması ve tarım arazilerini sulama amacıyla ilk piramit zamanında yapılmıştır. Barajlardan hidroelektrik enerji elde edilmesi ise 1890 yıllarında başlamış ve Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu [International Commission on Large Dams (ICOLD)] barajlar hakkında bazı tanımlamalar oluşturmuştur. Örneğin, büyük barajlar 15 m'yi aşan derinliklere ve $2 \times 10^6 \text{ m}^3$ üzeri hacime sahip olanlar olarak tanımlanmıştır. Bu özellikler dahilinde 140'ın üzerindeki ülkede hemen hemen 45.000 büyük baraj olduğu bilinmekte ve bölgesel olarak dağılımına baktığımızda Amerika ve Asya kıtalarında (sadece Çin'de 22.000) çoğunluğunun olduğu bilinmektedir. ICOLD'ın büyük baraj tanımlamasının haricinde ki barajlar ile birlikte gezegenimizde yaklaşık olarak 800.000 baraj olduğu rapor edilmiştir [2].

Türkiye’de hızla inşa edilen baraj göllerinin nihayetinde ekosistem, iklim ve çevre faktörlerine bağlı olarak bu alanda yaşayan bazı bitki ve hayvanlarda da farklılıklar meydana gelmektedir. Bu farklılıkların neticesinde bazı hayvan ve bitki türlerinin sonu ya da popülasyonlarında ki değişiklikler ile karşılaşmaktadır. Bu nedenlerden dolayı ekosistemlerinin sürekli izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişkenlerin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir [3].

Baraj Göllerinin kararsız ortamlar olarak tanımlanmasının nedenleri, doğal göl sistemleri ile benzer özelliklerinin yanı sıra mevsimsel veya periyodik olarak gerçekleşen dolular, insan kaynaklı boşaltımlar ve tüm bu etkenlere dayalı su seviyesinde ki azalış ve artışlar nedeniyle fizikokimyasal ve biyolojik karakterleri kendine özgü olan akuatik ekosistemlerdir [4]. Bu ekosistemlerin doğal göllerden farklılıkları ve benzerlikleri Tablo 1.1 ’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 1.1 : Baraj göllerinin doğal göllere göre benzerlik ve farklılıkları.

Özellikler	Baraj Gölleri	Doğal Göller
Bölgesel yayılım	Genellikle GYK’de ve buzulların tesirinden uzak alanlarda	Genellikle KYK’de ve buzulların tesirindeki alanlarda
İklimsel faktörler	Yağışın oranı genellikle az olup, buharlaşma yüksek ya da yağıştan çok	Yağışın oranı genellikle buharlaşmanın kaybından yüksek
Drenaj havzalarının özellikleri	Drenaj havzası gölün bulunduğu bölge ile kıyaslandığında genişliği fazladır. (100:1-300:1)	Drenaj havzası gölün bulunduğu bölge ile kıyaslandığında genişliği azdır. (10:1)
Kıyının gelişim durumu	Fazladır ve kararsızdır.	Kısmen azdır ve kararlıdır.
Su seviyesindeki dalgalanmalar	Yüksektir ve dengesizdir.	Azdır ve dengelidir.
Termal tabakalaşma	Sabit ve düzenli değildir.	Sabit ve düzenlidir.

Tablo 1.1: (Devam).

İçeriye akış	Genellikle nehrin kollarından giriş olmaktadır. Akış sık olarak eski nehrin yatağı boyunca ilerler.	Nehrin küçük kollarından giriş olmaktadır.
Dışarıya akış	Suyun kullanımından dolayı düzensiz olur. Boşaltım genellikle yüzey bölgesinden gerçekleşir.	Kısmen düzenlidir ve yüzey bölgesinden gerçekleşir.
Boşalma oranı faktörü	Kısa, sabit olmayan, yüzeyden boşalım ile artar, hipolimnetik boşalımla tabakalaşma bozulur.	Uzun, kısmen sabittir.
Sediment girişi	Büyük drenaj havzası olduğundan fazladır, taşkın olduğu alanlar büyük olup deltaları geniş ve geçişi hızlı gerçekleşir.	Oldukça azdır, deltaları küçük ve geçişi yavaş gerçekleşir.
Suyun sıcaklık özellikleri	Genellikle Güney bölgelerde suyun sıcaklığı oldukça fazladır.	Daha azdır.
Çözülmüş O₂ miktarı	Yüksek sıcaklığın etkisiyle düşük olup horizontal değişkenliği suyun girişi ve çıkışlarından dolayı yüksektir	Düşük sıcaklığın etkisiyle fazla olup horizontal değişkenliği azdır.
Dış kaynaklı besin girişi	Drenaj alanının geniş olması ve insan faaliyetlerinin su seviyesini etkilemesi sebebiyle çoğunlukla yüksek olup sabit değildir.	Sabit değildir.
Fitoplanktonik özellikler	Horizontal derecelenme belirgindir, bölgesel primer üretim horizontal olarak sabit olup ışık ve inorganik besinlerin sınırlaması baskındır	Horizontal derecelenme az etkin olup ışık ve inorganik besinlerin sınırlaması baskındır.

Biyocoşetlilik açısından oldukça zengin olan sucul ekosistem üyeleri içerisinde algler, başta klorofil olmak üzere sahip oldukları fotosentetik pigmentler vasıtasıyla birincil üretimi gerçekleştirmeleri ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturması sebebiyle en önemli grubu oluşturmaktadır. Yerküredeki sulak alanların

kapladığı alana bakılacak olursa, alglerin organizmalarında bu özelliklerini barındırmaları dünya çapında toplam birincil üretimin $\frac{3}{4}$ 'ünü karşılamaktadır. Bu sebeple sucul organizmalarının neredeyse tamamının varlığı alglerin üretimine bağımlı olduğu düşünülmektedir [5].

Planktonik organizmaların sucul ortamda besin zincirinin temel halkasını oluşturduğu teorisi yaklaşık 150 yıl öncesine dayanmaktadır. “Little Animals” adlı eserin yazarın olan A.V. Leeuwenhoek (1674), araştırma yaptığı deniz suyunda dalan küçük hayvancıkların bulunduğunu bildirmiştir. Daha sonra Victor Hensen 1887 yılında yunanca da hareketsiz manasında kullanılan “planktos” kelimesinden türetilen planktonu “suda yüzen her şey” olarak tanımlayarak, su içerisindeki canlı organizmalarla birlikte suda yüzen ve askıda olan cansız maddeleri plankton kavramı içinde olduğunu rapor etmiştir [6]. 1890 yılına gelindiğinde Haeckel plankton tanımı tekrardan şekillendirerek, suda serbest halde yaşayan, hareket üyeleri olmasına rağmen sınırlı hareket yeteneğine sahip, su hareketinin etkisiyle pasif olarak yer değiştirebilen tüm canlılara plankton denilebileceğini savunmuştur [3]. Planktonik organizmalar biyolojik yönden fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalar adı altında yaygın şekilde sınıflandırılmıştır [7, 3].

Sucul ekosistemlerde ki mevcut kirlenmeler birincil üretimden sorumlu olan fitoplanktonlar üzerinde önemli şekilde olumsuz durumlara yol açmaktadır [8]. Maalesef ki, arıtım işlemi göz ardı edilerek sucul ekosistemlere verilen endüstri, evsel ve kanalizasyon atıkları, zirai alanlarda kimyasal içerikli gübre ve bilinçsiz pestisit kullanımının yağışlar ile su kaynaklarına karışması gibi etkenlerden dolayı sucul ortamda yaşayan tüm canlılar ve birincil üretimden sorumlu olan fitoplanktonların tür bileşimi ve yoğunlukları etkilenmektedir [9]. Fitoplanktonların tür kompozisyonlarını etkileyen faktörler incelendiğinde ışık, sıcaklık, su karışımları, su kolonunda ki fiziksel kararsızlık, besleyici elementler ve herbivorlar gibi çok fazla abiyotik ve biyotik faktörlerin başlıca neden olduğunu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir [10]. Değişen fiziksel ve kimyasal şartlara karşı baraj gölleri verdikleri biyolojik tepkilerinden dolayı dinamik bir sistem olarak adlandırılmaktadır. Baraj göllerinin ekosisteminde meydana gelen mevsimsel veya fiziksel/kimyasal farklılıklar fitoplankton komunitasinin tür kompozisyonu ve yoğunluğunun değişmesine yol açmaktadır. Fitoplankton kompozisyonunda ki bu değişimler besin piramidinin birinci basamağındaki canlı gruplarının etkilenmesine sebep olmaktadır. Birçok araştırmacı, fitoplanktonların üst basamakta ki canlıların

besin kaynağını oluşturması ve çevresel değişimlere karşı biyolojik olarak çok hızlı tepki özelliklerinin bulunmasından dolayı sucul ortamların kontaminasyonu ve trofik seviyelerinin araştırıldığı ekoloji çalışmalarında baskın olan fitoplankton komünitelerinin indikatör olduğunu tespit etmiştir [11 - 14].

Ülkemiz tatlı su kaynaklarınca zengin olmasından dolayı su ürünlerinden daha fazla miktarda faydalanabilmesi adına, su kaynaklarımızın biyolojik kapasitelerinin, dağılımlarının, içerisinde bulunan besin kaynaklarının ve ekolojilerinin bilinmesi gerekmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu zengin su kaynaklarını tanıyabilmek ve koruyabilmek adına biyolojik araştırmalar bilimsel bir destek sağlamaktadır. Biyolojik araştırmalar içerisinde en dikkat çeken ve diğer bilim dallarının da araştırmalarına ışık tutan, fitoplanktonik organizmaların ekolojisi üzerine yapılan çalışmalardır. Çünkü fitoplanktonlar, bir üst basamaktaki canlıların besin kaynağını oluşturmaları ve su kirliliği düzeyinin araştırılmasında bazı türlerin indikatör olarak kabul görmeleri bakımından önemli role sahiptir [15].

Literatürde fitoplankton üzerine yapılmış çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Aykulu ve Obalı tarafından 1981 yılında ülkemizde baraj gölleri üzerine ilk defa detaylı bir çalışma Kurtboğazı Baraj Gölü'nde yapılmıştır. Bu çalışmayı takiben günümüze kadar baraj göllerinin fitoplankton kompozisyonu ve mevsimsel ekolojisi üzerine birçok bilimsel araştırma yapılmıştır [16].

1982, 1983 ve 1984 yıllarında yapılan çalışmalarda Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonları incelendiğinde, 4 farklı grup (Cyanobacteria, Chlorophyta, Bacillariophyceae, Euglenophyta) teşhis edilmiştir. Chlorophyta grubu baskın grup olarak belirlenmiş ve genel olarak total grupların kozmopolit kökenli oldukları rapor edilmiştir [17 - 19].

Yapılan bir çalışmada Gönülol ve Aykulu, fitoplankton komünitesinin tür teşhisini, mevsimsel değişimini ve bu değişime göre fiziksel/kimyasal etkileri araştırmışlardır. Toplamda 7 gruba ait (Cyanobacteria, Chlorophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Euglenophyta ve Bacillariophyta) 58 tür teşhis edilmiştir. Tür sayısı bakımından zengin grup Chlorophyta olup yaz aylarında yoğunluklarının arttığı belirlenmiştir. Aynı zamanda Bacillariophyta grubuna ait olan sentrik diatomların yoğunlukları yaz aylarında düşük iken Ekim ayından itibaren

artarak dominant grup olarak bulunmuştur. Fiziksel, Biyolojik ve kimyasal incelemelerin ardından gölün mezotrofik özellikte olduğu tespit edilmiştir [20].

1991 yılında Temel, M.'nin Sapanca Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada fitoplankton biyoması, kimyasal ve fiziksel parametreleri araştırılmıştır. Fitoplanktonlarına bakıldığında Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanobacteria, Pyrrhophyta, Chrysophyta ve Cryptophyta gruplarından toplam 138 tür teşhis edilmiştir. Fitoplankton türleri içerisinde baskın olan grubun Bacillariophyta, yaz ve güz mevsimlerinde ise Chlorophyta grubunun olduğu bildirilmiştir. Fitoplankton biyomasının hesaplanmasında sayım ve klorofil-a miktarının belirlenmesi yolu kullanılmıştır ve sonuç olarak, fitoplankton miktarlarının mevsimsel farklılıkları ile hesaplanan klorofil-a miktarı arasında çoğunlukla bir paralellik olduğu rapor edilmiştir [21].

Manyas Kuş Gölü ve çevresinde 1992 yılında Şipal (Gezerler), yapmış olduğu çalışmada alg florasını, türlerin konumlarını, bulunma zamanlarını ve yoğunluklarının fiziksel/kimyasal parametreler etkisinde ki değişimini araştırmıştır. Tanımlanan 228 takson (Cyanobacteria 27, Chlorophyta 97, Pyrrophyta 1, Euglenophyta 25 ve Chrysophyta grubuna ait 88 olmak üzere) içerisinde yaz mevsiminde Cyanobacteria ve Chlorophyta üyeleri, kış mevsiminde ise diatomeler dominant olarak saptanmıştır. Ayrıca, ilkbahar mevsiminde tarım arazilerinin gübrenmesinin yoğunlaştığı ve yağmurlar aracılığıyla göllere giren besin kaynaklarında bu sebeple artış olduğu düşünüldüğünden yaz mevsimlerinde fitoplankton biyomasının daha fazla büyümesine sebep olduğu belirtilmiştir [22].

1994 yılında Şipal ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, Manyas Kuş Gölüne akan Sığırcı Deresi alg florası incelenmiştir. Toplam 92 takson (Cyanobacteria 15, Chlorophyta 36, Pyrrophyta 1, Euglenophyta 15 ve Chrysophyta grubuna ait 25) teşhis edilmiştir. Sığırcı Deresi'nde atık suların dereye karıştığı bölümlerde ki fitoplankton türlerin kirlenmeye karşı toleranslı türler olduğu bildirilmiştir. Dereye deşarj olan inorganik artıkların neden olduğu kirliliği önlemek içine ön arıtmanın gerekli olduğu rapor edilmiştir [23].

1995 yılında Aysel, Şipal ve Güner, tarafından Akıntı Derede (Mürvetler) fitoplanktonlar taksonomik açıdan araştırılmış ve toplamda 111 takson

(Cyanobacteria 8, Chlorophyta 36, Xanthophyta 3, Euglenophyta 14 ve Bacillariophyta grubuna ait 50) teşhis edilmiştir. Mevsimsel olarak kış aylarında *Nitzschia sigmaidea*, *Nitzschia debilis* (Arnott) Grunow, *Navicula limosa* Kütz., *Navicula mutica* (*Luticolamutica* (Kütz.) D.G.Mann), *Synedra ulna* gibi taksonlar baskın, yaz başlangıcı ile birlikte su seviyesi ve dere akış hızının düşmesiyle alg florasında sayısal bir artış olduğu bildirilmiştir [24].

2002 yılında Atıcı ve Obalı tarafından yayımlanan bir makalede, Yedigöller ve Abant gölü fitoplanktonlarının mevsimsel değişimleri ve klorofil-a değerleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Yedigöller’de totalde 62 taksa, Abant gölünde ise 68 taksa teşhis edilmiştir. Bacillariophyta üyelerinin her iki araştırma alanında da dominant organizma grubunu oluşturduğunu ve klorofil-a değerlerinin de her iki alan için mevsim değişimlerinin benzer dönemlerde paralellik gösterdiğini bildirmişlerdir [25].

Ömerli barajında 2003 yılında fitoplanktonların mevsimsel ekolojilerini inceleyen bir çalışmada, evsel ve endüstriyel atıkların baraja yoğun şekilde ulaştığını ve bu sebeple yaz sonundan sonbaharın ortalarına kadar toksik Cyanobacteria kormünitelerinin aşırı şekilde arttığı rapor edilmiştir [15].

2005 yılında Akçay fitoplanktonlarını inceleyen Solak, Barlas ve Pabuçcu, Bacillariophyta haricinde 61 takson(Chlorophyta 26, Cyanophyta 30, Chrysophyta 1 ve Euglenophyta 4 grubuna ait olmak üzere) teşhis etmiştir. Çalışma da fitoplankton türlerinin sudaki organik kirlenme dışında su sıcaklığına göre değişiklik gösterdiğini rapor etmiştir [26].

2008 yılında Portekiz’de, ekosistemlerin bugünkü durumu ve gelecekteki değişimlerini tahmin etmek, çevresel şartlarda ki değişimin türlerin kompozisyonunu nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, Su Çerçeve Direktifi ’ne göre 34 baraj gölü, 8 yıl boyunca araştırılmıştır. Bu çalışmada, göller çevre faktörleri ve plankton yapılarına göre G1 ve G2 olarak iki gruba ayrılmıştır. G1 grubu büyük nehirler tarafından beslenen düz alanlardaki baraj gölleri, G2 grubu göller ise, büyük nehirlerin kolları tarafından beslenen derin, yüksek alanlarda bulunan göller olarak sınıflandırılmıştır. G1, çok yüksek elektriksel iletkenlik değerine, sert sulara ve besin maddelerince zengin bir yapıya sahiptir.

Bacillariophyceae ve Chlorophyceae baskın sınıf olarak tespit edilmiştir. *Navicula rhynchocephala*, *Melosira granulata*, *Synedra pulchella*, *Pediastrum simplex* ve *Pediastrum duplex* baskın türlerdir. G2 de ise, yüksek tür zenginliği mevcut olup, Chrysophyceae sınıfına ait alglerde artış gözlenmiştir. *Melosira distans*, *Melosira italica*, *Tabellaria flocculosa*, *Tabellaria fenestrata*, *Rhizosolenia eriensis* ve *Synedra acus* gibi bazı türlerin baskın olarak bulunduğu rapor edilmiştir [10].

2010 yılında yapılan bir çalışmada, Çaygören Barajından fitoplankton örnekleri aylık olarak 3 istasyondan alınmış ve Chlorophyta 75, Bacillariophyta 60, Cyanobacteria 19, Euglenophyta 19, Charophyta 8, Myzozoa 6, Cryptophyta 3 ve Heterokontophyta 2 olmak üzere toplam 8 divizyoya dahil 192 takson teşhis edilmiştir. Birçok türün geniş yayılım alanına sahip olduğu ve bazı taksonların Türkiye’de nadir bulunduğu rapor edilmiştir [27].

2011 yılında Melen Nehri’nde yürütülen bir diğer araştırmada, fitoplankton topluluklarının mevsimsel değişimi incelenmiş, fitoplankton bolluğu ve biyomasının kış aylarında düşük olduğu, ilkbahar sonu yaz aylarında ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fitoplankton bolluğu, klorofil a ve sıcaklık arasında ki ilişkinin önemli olduğu bildirilmiştir [28].

Büyük Akgöl’de 2013 yılında yapılan bir araştırmada 4 istasyon örnek alımı için kullanılmıştır. Çalışmanın konusunu fitoplankton kompozisyonu, su kalitesi tayini, fitoplankton taksonları ve aylık değişimleri oluşturmaktadır. Araştırmanın çıktılarına baktığımızda 51 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar içerisinde en bol teşhis edilenler *Chrysochloris bergii* (Ostenfeld) E.Zapomelová, O.Skácelová, P. Pumann, R. Kopp & E. Janecek, *Dolichospermum sigmoideum* (Nygaard) Wacklin, L. Hoffmann & Komarek, *Dolichospermum spiroides* (Kleban) Wacklin, L. Hoffmann & Komarek ve *Microcystis viridis* (A.Br.) Lemm. olduğu, 4 istasyonun ortalama sıcaklığının 16.5°C, ortalama pH değerinin 7, Shannon Weaver Diversite İndeksi (H’) ortalama 1.26 ve trofik seviye değeri (C) ortalama 18.5 olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca araştırmanın sonucunda Büyük Akgöl’ün fitoplankton kompozisyonu ve trofik seviye değerine göre hipertrofik olduğu bildirilmiştir [29].

2015 yılında Kasaka tarafından yayınlanan çalışmada Büyük Lota Gölü’nün su kalitesi ve fitoplankton komunitası incelenmiştir. Fitoplankton teşhisinde 29

tane Chlorophyta (%37,2), 28 tane Bacillariophyta (%35,9), 13 tane Cyanophyta (%16,7), 3 tane Pyrrophyta (%3,8), 3 tane Cryptophyta (%3,8), 1 tane Euglenophyta (%1,3) ve 1 tane Xanthophyta (%1,3) olmak üzere 7 bölümden total olarak 78 takson tespit edilmiştir. Büyük Lota Gölünün biyolojik ve kimyasal özelliklerine bakıldığında oligo-mezotrofik karakter gösterdiği, bunların yanı sıra çözünmüş oksijen: 6,5, pH: 8,3, yıllık ortalama sıcaklık: 18,9°C, mg/L ve klorofil a: 1,5 µg/L. seviyeleri sırasıyla rapor edilmiştir [30].

2006 Yılında Keban Baraj Gölü'nde yapılan araştırmada 53 tür tespit edilmiştir. Bu bölgede en fazla diyatome cinsiyle temsil edilen Navicula, Gomphonema, Nitzschia ve Fragilaria olmuştur. Araştırmada en önemli diyatomelerin Navicula spp., Gomphonema spp. ve Synedra spp. olduğu belirlenmiştir [31].

Devegeçidi Baraj Gölü'nde 2004 yılında yapılmış olan çalışmada Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Pyrrophyta ve Bacillariophyta divizyonlarına ait toplam 112 takson tespit edilmiştir. Gölün morfolojik yapısı ve fizikokimyasal özellikleri incelenerek mezotrofik karakterli olduğu belirlenmiştir [32].

Hasan Uğurlu Baraj Gölü'nde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 57 fitoplanktonik tür tespit edilmiştir. Türlerin çoğalmasında ve mevsimsel değişimlerinde sıcaklık ve ışık faktörleri etki etmiştir [33].

Mamasın barajının araştırılmasında dört istasyon belirlenmiş olup toplam 60 fitoplanktonik türün teşhisi yapılmıştır. Araştırmada Bacillariophyta divizyonuna ait olan türler hâkim olarak belirlenmiştir. Suyun fizikokimyasal ve ekolojik parametrelerinden yararlanılarak klorofil a değeri ile arasındaki ilişki belirlenmiştir [34].

Afşar Baraj Gölü'nde yapılmış olan çalışmada mevsimsel alınmış olan su örnekleri sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, klorofil a vb. gibi özelliklerin belirlenmesi için in situ olarak ölçülmüştür. Değerlendirmeler sonucunda

bu baraj gölünün ötrofik yapıda olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda araştırma alanında fitoplanktonik 37 cins olduğu tespit edilmiştir [35].

Apa Baraj Gölü'nde yapılan çalışmanın amacı suyun kalitesini tayin etmek olup sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, ışık geçirgenliği, çözünmüş oksijen, sertlik, nitrat, amonyum vb. gibi parametreler aylık değerlendirilerek yıl boyunca ölçüm yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda önemli su kirliliğinin olmadığı belirlenmiştir [36].

Buldan Baraj Gölü çalışmasında suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş olup fitoplanktonik alglerinde teşhisi yapılmıştır. Cyanobacteria, Heterokontophyta, Ochrophyta, Dinoflagellata, Euglenozoa, Chlorophyta ve Charophyta divizyonlarına ait toplam 76 takson belirlenmiştir [37].

2008 Yılında Çanılı barajında yapılan araştırmada fitoplanktonik canlılar incelenmiştir. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 49 tür teşhis edilmiştir. Navicula, Nitzschia, Cymbella, Synedra, Oscillatoria türlerinin araştırma alanında baskın olduğu belirlenmiştir [38].

Hirfanlı Baraj Gölünde yapılan araştırmanın amacı mevsimsel olarak fitoplanktonik alglerin dağılımını belirlemektir. Araştırmanın sonucunda Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta divizyonlarına ait toplam 329 alg türü olduğu belirlenmiştir [39].

Pala, O.G., yaptığı bu araştırmada su örneklerini incelemiş aynı zamanda fitoplanktonik türlerin teşhisini yapmıştır. Çalışmanın sonucunda Bacillariophyta divizyonuna ait toplam 165 takson olduğunu tespit etmiştir. Nitzschia, Navicula, Achnanthes ve Cymbella genuslarına ait olan türler fitoplanktonik alglerin önemli üyelerini oluşturmuşlardır. Aynı zamanda diyatome çoğalmalarının ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde oldukça fazla olduğu belirlenmiştir [40].

Kemer Baraj Gölü'nde yapılan araştırmada fitoplanktonik türler ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi yanında suyun biyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta ve Chrysophyta divizyonlarına ait toplam 77 takson teşhis edilmiştir [41].

Orduzu Baraj Gölü'nde bentik diyatomelerin incelenmesi için farklı habitatlardan örnekler alınmıştır. Diyatome gruplarına ait toplam 71 takson belirlenmiştir [42].

Özlüce Baraj Gölü'nde yapılan araştırmanın amacı Epilitik diyatomeleri belirlemektir. Diatomelere ait toplam 47 tür tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı kıyı bölgesinde *Nitzschia*, *Cocconeis* ve *Navicula* genusları en çok türle temsil edilmiştir. Diatomelerin en iyi geliştikleri dönemin ilkbahar ve yaz mevsimi olduğu belirlenmiştir [43].

Topçam Baraj Gölü'nde yapılan incelemelerin amacı fitoplankton dağılımını ve mevsimsel değişimini belirlemektir. Çalışmalar sonucunda Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 63 takson teşhis edilmiştir. Örnekleme alanında *Botryococcus braunii*, *Pediastrum boryanum*, *Staurastrum paradoxum*, *Aulacoseira granulata*, *Fragilaria crotonensis*, *Surirella robusta*, *Synedra acus*, *Anabaena solitaria*, *Aphanizomenon gracile*, *Aphanizomenon issatschenkai*, *Gomphosphaeria aponina* ve *Ceratium hirundinella* türleri araştırma sürecinin başından sonuna kadar sık olarak gözlenmiştir [44].

Yedikır Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda fitoplankton türlerinin, fonksiyonel sınıflandırmanın ve gölün trofik yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanında 18 farklı gruba ait toplam 126 tür teşhis edilmiştir. Aynı zamanda klorofil konsantrasyonu değerine göre baraj gölünün trofik derecesinin ötrofik seviyeye geldiği belirlenmiştir [45].

Yapılan bu çalışmanın amacını 1993 yılından itibaren su tutmaya başlayan ve Balıkesir sınırları içerisinde bulunan Manyas Baraj Gölünün fitoplankton yapısının ekolojik olarak değişiminin incelenmesi oluşturmaktadır. Çalışmamızın sonucunda daha önce çalışılmamış olan Manyas Baraj Gölü'nde mevsimsel değişikliklere bağlı olarak fitoplanktonik organizasyonun ve yoğunluğunun farklılıkları detaylı bir şekilde bildirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Çalışma Alanının Özellikleri



Şekil 2.1: Manyas Baraj Gölü'nün uydu görüntüsü.

Çalışma alanımızı oluşturan Manyas Baraj gölü, Balıkesir'in Manyas ilçesinin 18,5 km güneybatısında ve Susurluk havzasında yer almaktadır. Sulama, su taşkınlarını önleme, enerji üretimi ve çevreyi koruma amacıyla Hacıosman köyünün 3,5 km güneyinde ki Kocaçay üzerine Manyas Baraj gölü yapılmıştır [46]. Devlet Su İşleri, baraj inşaatına 1993 yılında başlamış olup 2009 yılında tamamlamıştır. Barajın fiziksel özelliklerine bakıldığında yüksekliği 74 metre, gövde hacmi $3,3 \text{ hm}^3$, normal su kotunda göl hacmi 404 hm^3 ve normal su kotunda göl alanı ise $16,8 \text{ km}^2$ 'dir. Manyas Baraj Gölü'nde sulama alanı 35,779 ha olmakla birlikte güç 19,5 MW ve yıllık enerji üretimi 46,5 GWh' dir [47].

I. İstasyon: Kocaçay akarsuyunun baraja döküldüğü kısımdan alınan örnekler birinci istasyon olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2.2 : Su Örneklerinin alındığı Birinci İstasyonun Görüntüsü.

II. İstasyon : Örneklerin alındığı ikinci istasyon baraj gölünün orta kısmında ve sahile yakın bölge olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2.3 : Su Örneklerinin Alındığı İkinci İstasyon Görüntüsü.

III. İstasyon : Baraj kapaklarına yakın olan bölge üçüncü istasyon olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2.4 : Su Örneklerinin Alındığı üçüncü istasyonun görüntüsü.

IV. İstasyon : Baraj kapaklarının arka kısmı dördüncü istasyon olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2.1 : Manyas Baraj Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları.

İstasyonlar	Koordinatları
I. İstasyon	N 39°59.619' E 027°47.967'
II. İstasyon	N39°59.468' E027°47.996'
III. İstasyon	N39°59.383' E027°47.989'
IV. İstasyon	N39°59.193' E027°47.844'

2.2 Fitoplankton Örneklerinin Toplanması ve Laboratuvar Ortamında Fiksasyonu

Şubat 2015 - Ekim 2016 tarihleri arasında Manyas Barajı'ndan incelenmek üzere alınan örnekler, organizmaların homojenlik göstermesi amacıyla iyice çalkalanmıştır. Daha sonra 50 ml'lik dereceli silindire alınmıştır. Örneklerin fiksasyonu için %4'lük formaldehit solüsyonu damlatılarak çökelme işlemi için 24 saat bekletilmiştir. Dereceli silindirin dibinde ki 5 ml'lik çökmüş kısmın üstünde kalan fazla su kısmı pipet aracılığı ile uzaklaştırılmıştır. Silindirin tabanında ki 5 ml'lik kısım daha küçük şişelere aktarılıp, etiketleme yapılarak analizler için saklanmıştır.

2.3 Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Barajın çözülmüş oksijen, çözülmüş oksijen doygunluğu ve sıcaklığı Hach HQ40d 2100P model portatif ölçüm cihazı ve probuyla, pH, elektriksel iletkenlik, oksidasyon-redüksiyon potansiyeli ve bulanıklık değerleri YSI 650 MDS model çok sensörlü portatif cihaz ile örneklerin alınması sırasında belirlenmiştir. Ayrıca fitoplanktonik türlerin tespiti için gerekli olan su örnekleri plankton kepçesinin yardımı ile horizontal çekim metodu kullanılarak alınmıştır.

2.3.1 Toplam Askıda Katı Madde (AKM)

Standart metotlara göre her bir istasyondan alınan 1000 ml su örnekleri öncelikle etüvde kurutulan ve sabit tartımı bilinen 47 mm çapındaki GF/F filtrelerden süzülmüştür. Etüvde 103 °C 'de üzerlerindeki süzüntü ile filtre kağıtları kurutulmuştur. Bu filtre kağıtları etüvden çıkartılıp desikatörde bekletildikten sonra tekrar tartılmıştır. Ardından filtre kağıtları bir kez daha etüvde kurumaya bırakılmıştır. Daha son tartım alınıp toplam AKM tayini belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$AKM = [A \text{ (mg)} - B \text{ (mg)}] \times 1000 / \text{süzülen hacim (ml)}$$

A: filtre kağıdının süzüntüyü içeren son ağırlığı,

B: filtre kağıdının ilk ağırlığı

2.3.2 Klorofil-a

Manyas Baraj Gölü'nde belirlediğimiz istasyonlardan alınan su örneklerinde klorofil-a miktarlarının hesaplanması için Schleicher & Schuell marka filtreden (0,45 mikron pora sahip) süzölmüştür. Bu işlemlerin ardından örneklerin alındığı cam tüplerin etrafı alüminyum folyo ile sarılarak analiz işlemi tamamlanıncaya kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Analize başlamadan önce filtrelerin %90'lık 10 ml aseton çözeltisi içinde çözünmesi sağlanmıştır. Ardından örnekler 10 dk. 2500 rpm'de santrifüj işleminden geçirilerek süpernatant 2,5 ml alınarak 1 cm genişliğindeki Hach Lange DR6000 model spektrofotometre hücrelerine konulmuş ve 663, 665 ve 750 nm dalga boylarındaki absorpsiyon değerleri belirlenmiştir. Daha sonra aşağıdaki formül kullanılarak klorofil-a değeri hesaplanmıştır [48].

Klorofil *a* (mg/m^3) = $\text{Ca} \times [v / (V \times 1)]$ formülüyle hesaplanmıştır.

Burada,

$$\text{Ca} = 11.6 D_{663} - 1.31 D_{665} - 0.14 D_{750}$$

V = Süzölen suyun hacmi (l),

v = Asetonun hacmi (ml),

1 = Spektrofotometre küvetinin eni (cm),

D_{663} , D_{665} , D_{750} = Ekstraktın 663, 665 ve 750 dalga boylarındaki optik yoğunlukları (nm)' dir [48].

2.3.3 Fitoplanktonların Sayımı, Teşhisi ve Biyokütle Hesabı

Örneklerdeki fitoplanktonların sayısı, faz-kontrast sistemi ve su immersiyon objektiflerine sahip bir mikroskop olan Olympus BX51 ile ve Palmer – Maloney

plankton sayım kamarası aracılığı ile belirlenmiştir. Sayımı tamamlanan fitoplanktonların ml'de yoğunluğunun belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [49].

$$\text{Hücre Sayısı/ml} = \frac{(C) \times (1000 \text{ mm}^2)}{(A) \times (D) \times (F)}$$

C: Sayılan hücre sayısı

A: Sayım yapılan bölgenin mm² olarak alanı

D: Sayım yapılan bölgenin mm olarak derinliği

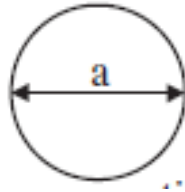
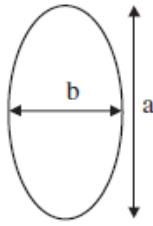
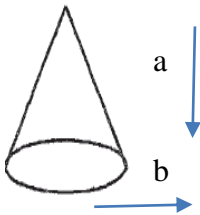
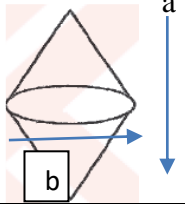
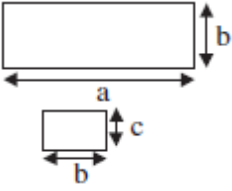
F: Sayım bölgesinin kaç birim olduğu

Fitoplankton teşhisi, çöktürülen su örnekleri alınan örneklerin taksonomik literatüre göre binoküler (Olympus BX51) mikroskopta incelenmesiyle yapılmıştır. Fitoplankton teşhisinde; Husted [50], Geitler [51], Huber- Pestalozzi [52,53], Bourrelly [54,55] eserlerinden faydalanılarak tür teşhisleri yapılmıştır.

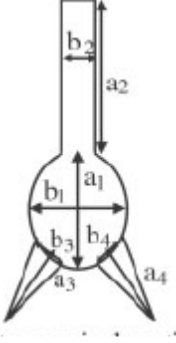
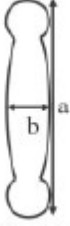
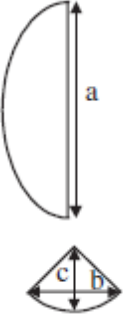
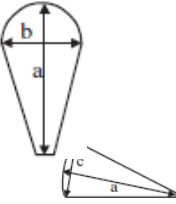
Mevsim değişiklikleri, hücre boyutlarında türlerin veya aynı türlerin büyüme şartlarında değişikliğe sebep olmaktadır. Dolayısıyla, hücrenin biyokütle olarak değerlendirilmesinde hücresel hacimden faydalanılarak biyokütleyle çevrimi yapılmıştır [56].

Her bir tür için hesaplanan hücre hacimleri, hücrelerin şekillerine benzeyen geometrik şekillerin formüle edilmesi ile belirlenmiştir. Bir türün biyohacminin ($\mu\text{m}^3/\text{ml}$) hesaplanmasında, türün mm'deki yoğunluğuyla türün geometrik şekline göre hesaplanan ortalama hacim çarpılmaktadır. Bu işlemler sonucu ile her bir türün litredeki biyohacmi ($\mu\text{m}^3/\text{L}$) hesaplanmıştır.

Tablo 2.2 : Fitoplanktonik organizmaların biyohacimlerini hesaplamak için kullanılan geometrik şekil ve formüller.

Şekil adı	Geometrik şekil	Hacim formülü	Örnek Türler
Küre		$V = \frac{\pi}{6} \times a^3$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Crucigeniella apiculata</i> ✓ <i>Gomphosphaeria</i> sp. ✓ <i>Anabeana</i> sp.
Ellipsoid		$V = \frac{\pi}{6} \times b^2 \times a$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Trachelomonas caudata</i> ✓ <i>Peridinium</i> sp. ✓ <i>Botryococcus braunii</i> ✓ <i>Cocconeis placentula</i> ✓ <i>Phacus tortus</i>
Koni		$V = \frac{\pi}{12} \times a \times b^2$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Monoraphidium contortum</i> ✓ <i>Actinastrum hantzschii</i>
Çiftli Koni		$V = \frac{\pi}{12} \times a \times b^2$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Spiraulax</i> sp
Dikdörtgen		$V = a \times b \times c$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Asterionella</i> sp. ✓ <i>Synedra</i> sp. ✓ <i>Merismopedia</i> sp. ✓ <i>Epithemia zebra</i> var. <i>saxonica</i>

Tablo 2.2: (Devam).

<p>Silindir Uçlu Çift Koni Tabanlı Elipsoit</p>		$V = \frac{\pi}{4} \times a_2 \times b_2^2 + \frac{\pi(a_3 + a_4)b_2^2}{12} + \frac{\pi \times a_1 \times b_1 \times b_2}{6}$	<p>✓ <i>Staurastrum</i> sp.</p>
<p>İki Ucu Elipsli Silindir</p>		$V = \frac{\pi}{4} \times a \times b \times c$	<p>✓ <i>Caloneis</i> sp.</p>
<p>Cymbelloid</p>		$V = \frac{2}{3} \cdot a \cdot c^2 \cdot a \sin\left(\frac{b}{2c}\right)$	<p>✓ <i>Cymbella</i> sp. ✓ <i>Amphora ovalis</i> ✓ <i>Epithemia</i> sp. ✓ <i>Rhopalodia gibba</i></p>
<p>Gomphonemoid</p>		$V \approx \frac{a \times b}{4} \times \left[a + \left(\frac{\pi}{4} - 1 \right) \times b \right] \times a \sin\left(\frac{c}{2a}\right)$	<p>✓ <i>Gomphonema constrictum</i></p>

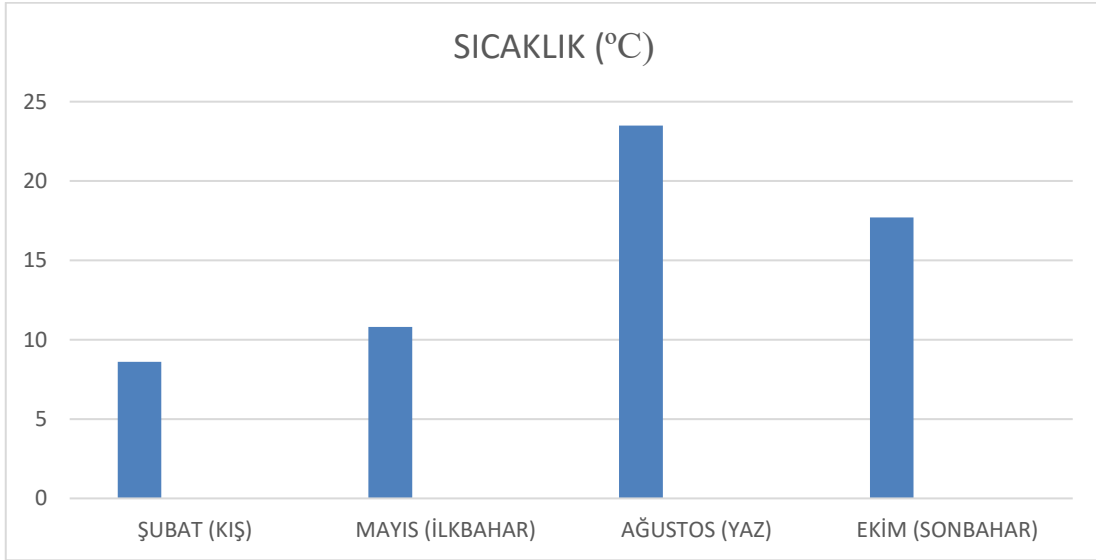
Türlerin yoğunlukları (densiteleri) 1 varsayılarak ve $10^6 \mu\text{m}^3/\text{L} = 1\mu\text{g}/\text{L}$ eşitliğinden yararlanılarak biyokütle bulunmuştur [57, 13].

3. BULGULAR

3.1 Manyas Baraj Gölü Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

3.1.1 Su Sıcaklığı

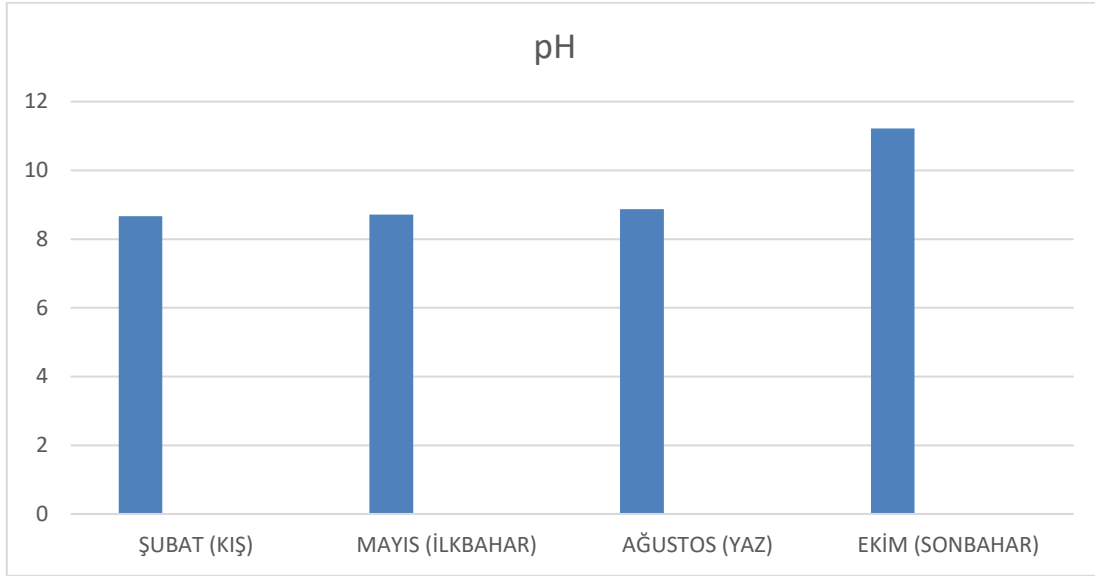
Araştırma süresince barajda en yüksek su sıcaklığı Ağustos 2015 tarihinde 23,5 °C, en düşük su sıcaklığı Şubat 2015 tarihinde 8,6 °C olarak belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık değeri 15,2 °C olduğu belirlenmiştir. İlkbahar mevsimiyle artmaya başlayan su sıcaklık değeri yaz mevsiminde en yüksek değere ulaşmış ve sonbahar mevsimiyle birlikte azalmaya başlamıştır.



Şekil 3.1 : Manyas baraj gölünün sıcaklık değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.2 pH

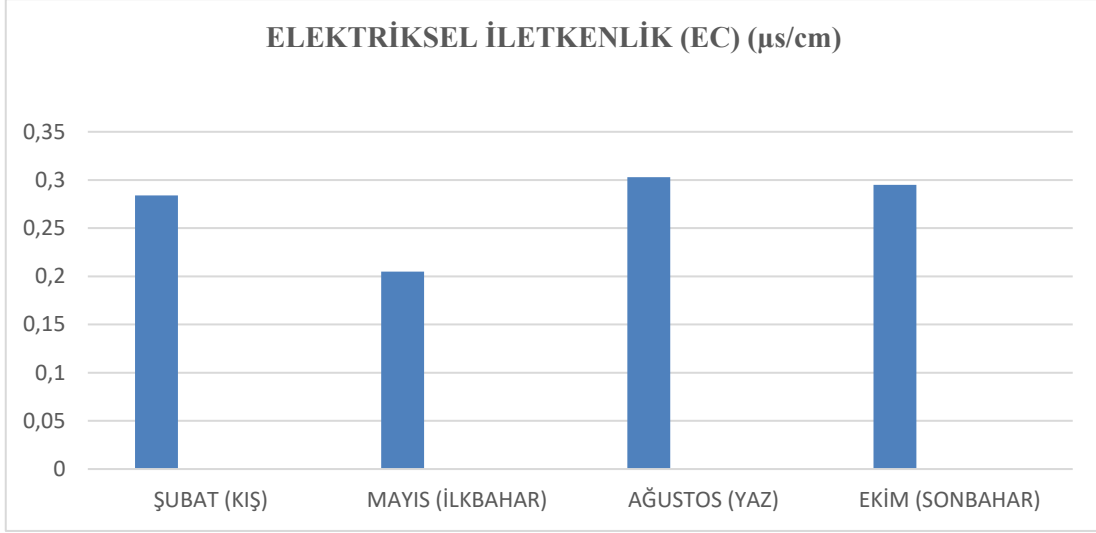
Çalışma boyunca barajda belirlenen en yüksek pH değeri Ekim 2016 tarihinde 11,17, en düşük pH değeri ise Şubat 2015 tarihinde 8,67 olarak belirlenmiştir. Ortalama pH değeri ise 9,35 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.2 : Manyas baraj gölünün pH değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.3 Elektriksel İletkenlik (EC)

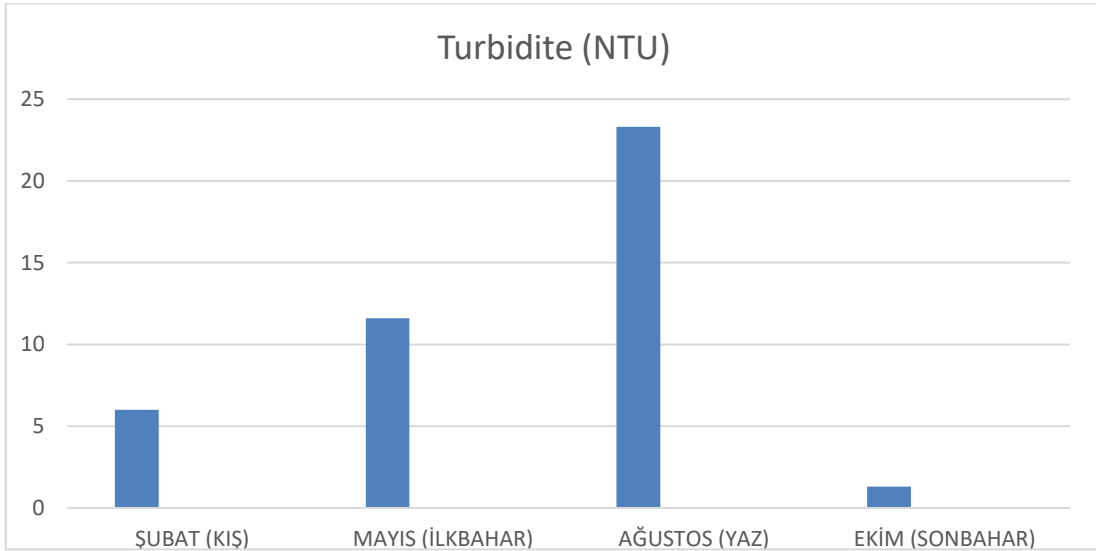
Elektriksel iletkenlik değeri en yüksek Ağustos 2015 tarihinde 0,303 $\mu\text{s}/\text{cm}$, en düşük Mayıs 2015 tarihinde 0,205 $\mu\text{s}/\text{cm}$ olarak belirlenmiştir. Ortalama elektriksel iletkenlik değerinin ise 0,271 $\mu\text{s}/\text{cm}$ olduğu bulunmuştur.



Şekil 3.3 : Manyas baraj gölünün elektriksel iletkenlik (EC) değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.4 Turbidite

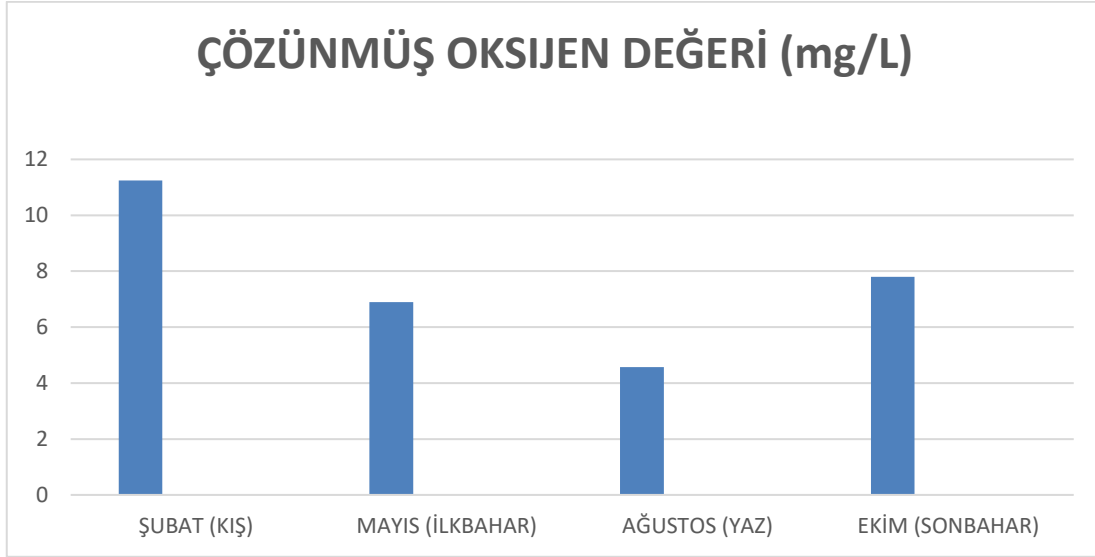
Turbidite değeri Manyas Baraj Gölü'nde en yüksek Ağustos 2015 tarihinde 23,3 NTU, en düşük ise Ekim 2016 tarihinde 1,3 NTU olarak belirlenmiştir. Ortalama turbidite değeri 10,5 NTU olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.4 : Manyas baraj gölünün turbidite değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.5 Çözünmüş Oksijen

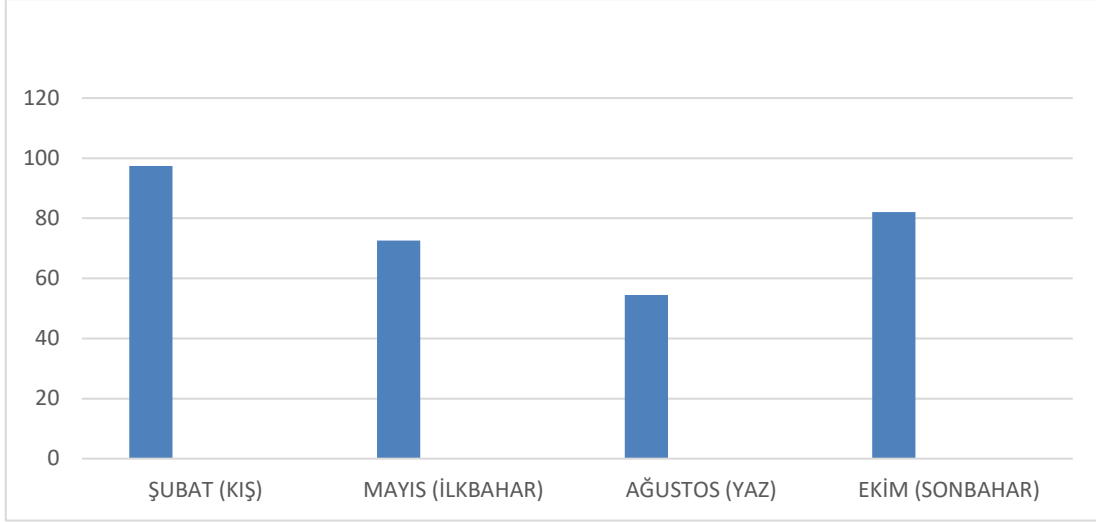
Manyas Baraj Göl'ünde en yüksek çözünmüş oksijen değerine 11,24 mg/l ile Şubat 2015, en düşük ise 4,57 mg/l ile Ağustos 2015 tarihinde rastlanmıştır. Aynı zamanda ortalama çözünmüş oksijen değeri 7,62 mg/l olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.5: Manyas baraj gölünün çözünmüş oksijen değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.6 Çözünmüş Oksijen Doygunluğu

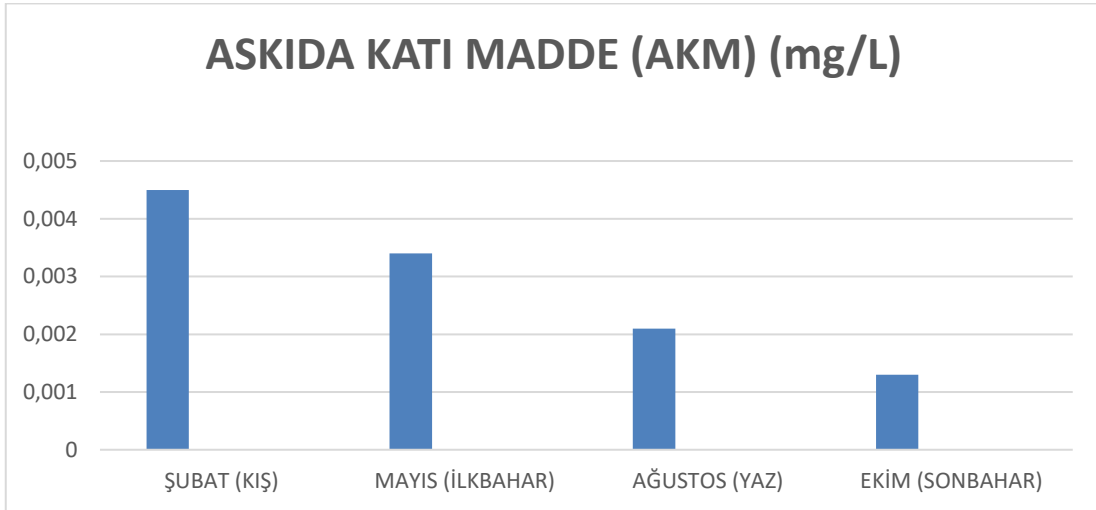
Manyas Baraj Göl'ünde ölçülen en yüksek çözünmüş oksijen doygunluğu değeri Şubat 2015 tarihinde %97,4, en düşük ise Ağustos 2015 tarihinde %54,5 olarak belirlenmiştir. Barajın ortalama doygunluğu %76,6 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.6: Manyas baraj gölünün çözünmüş oksijen doymunluğu değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.7 Askıda Katı Madde (AKM)

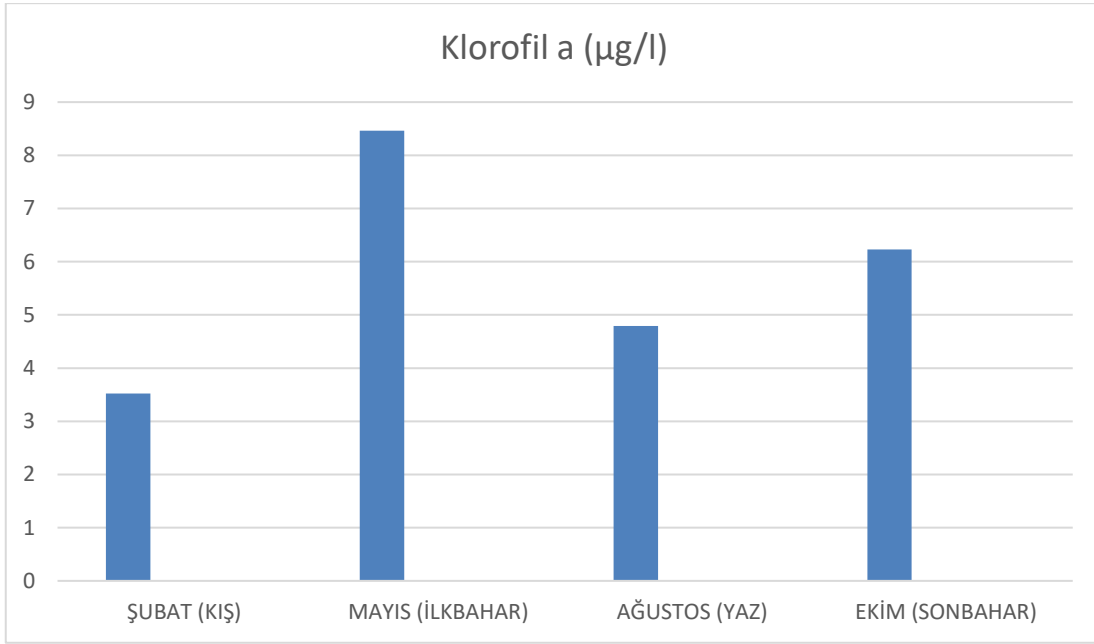
Manyas Baraj Göl'ünde belirlenen en yüksek askıda katı madde değeri Şubat 2015 tarihinde 0,0045 mg/L, en düşük ise Ekim 2016 tarihinde 0,0013 mg/L olarak belirlenmiştir. Ortalama askıda katı madde değeri 0,0028 mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.7 : Manyas baraj gölünün askıda katı madde değeri bakımından mevsimsel değişimi.

3.1.8 Klorofil a

Araştırma alanında en yüksek klorofil a değeri Mayıs 2015 tarihinde 8,46 $\mu\text{g/L}$, en düşük ise Şubat 2015 tarihinde 3,52 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlenmiştir. Ortalama klorofil a değeri 5,75 $\mu\text{g/L}$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.8 : Manyas baraj gölünün klorofil a değeri bakımından mevsimsel değişimi.

Tablo 3.1 : Manyas Baraj Göl'ünün fiziksel ve kimyasal parametrelerinin en düşük ve en yüksek değerleri.

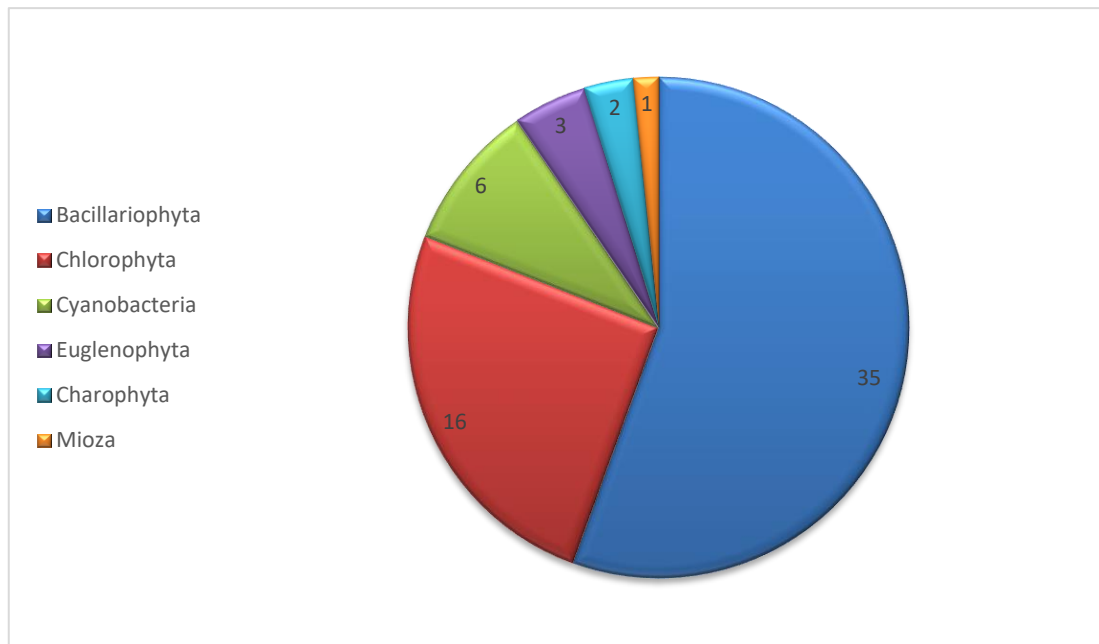
Parametreler	Maksimum	Minimum	Ortalama
Sıcaklık	23,5°C	8,6°C	15,2°C
pH	11,17	8,67	9,35
Elektriksel İletkenlik	0,303 $\mu\text{s/cm}$	0,205 $\mu\text{s/cm}$	0,271 $\mu\text{s/cm}$
Turbidite	23,3 NTU	1,3 NTU	10,5 NTU

Tablo 3.1: (Devam).

Çözünmüş Oksijen	11,24 mg/L	4,57 mg/L	7,62 mg/L
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%97,4	%54,5	%76,6
Askıda Katı Madde	0,0045 mg/L	0,0013 mg/L	0,0028 mg/L
Klorofil a	8,46 µg/L	3,52 µg/L	5,75 µg/L

3.2 Fitoplankton Kompozisyonu

Manyas Baraj gölü çalışmasında Bacillariophyta grubuna ait 35, Chlorophyta grubuna ait 16, Cyanobacteria grubuna ait 6, Euglenophyta grubuna ait 3, Charophyta grubuna ait 2, Mioza grubuna ait 1 tür olmak üzere toplam 63 tür tespit edilmiştir.



Şekil 3.9 : Manyas Baraj Göl'ünün fitoplankton dağılımı.

Manyas Baraj Göl'ünde teşhis edilmiş olan türler www.algaebase.org sitesinden kontrol edilmiş ve mevcut olan liste aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2 : Manyas Baraj Gölünde Saptanan Bazı Taksonlar.

BACILLARIOPHYTA

BACILLARIOPHYCEAE

- Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer
- Cymbella subturgidula* Krammer
- Diatoma tenuis* C.Agardh
- Diatoma vulgare* Bory
- Eucoconeis laevis* (Østrup) Lange-Bertalot
- Fragilaria capucina* Desmazières
- Fragilaria crotonensis* Kitton
- Gyrosigma attenuatum* (Kützing) Rabenhorst
- Luticola ventricosa* (Kützing) D.G.Mann
- Meridion circulare* (Greville) C.Agardh
- Navicula radiosa* Kützing
- Navicula trivialis* Lange-Bertalot
- Nitzschia amphibia* Grunow
- Nitzschia hamburgiensis* Lange-Bertalot
- Nitzschia gracilis* Hantzsch
- Nitzschia lorenziana* Grunow
- Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W.Smith
- Nitzschia thermalis* (Ehrenberg) Auerswald
- Pinnularia abaujensis* var. *linearis* (Hustedt) R.M.Patrick
- Pinnularia biceps* W.Gregory
- Pinnularia polyonca* (Brébisson) W.Smith
- Synedra acus* Kützing

Tablo 3.2 (devam).

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg

Surirella robusta Ehrenberg

Tetracyclus rupestris (Kützing) Grunow

COSCINODISCOPHYCEAE

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen, 1979.

Melosira varians C.Agardh

MEDIOPHYCEAE

cyclotella sp.

Cyclotella meneghiniana Kützing

Stephanodiscus niagarae Ehrenberg

Stephanodiscus reimeri Theriot & Stoermer

Stephanodiscus rotula (Kützing) Hendey

Thalassiosira angustelineata (A.W.F.Schmidt) G.Fryxell & Hasle

Trinacria Grove & Sturt

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

Coelastrum proboscideum Bohlin

Comasiella arcuata (Lemmermann) E.Hegewald, M.Wolf, Al.Keller, Friedl & Krienitz

Desmodesmus abundans (Kirchner) E.Hegewald

Desmodesmus communis (E.Hegewald) E.Hegewald

Desmodesmus insignis (West & G.S.West) E.Hegewald

Desmodesmus protuberans (F.E.Fritsch & M.F.Rich) E.Hegewald

Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini

Pediastrum simplex Meyen

Schroederia setigera (schröder) Lemmermann

Tablo 3.2 (devam).

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat

Scenedesmus ecornis (Ehrenberg) Chodat

Sphaerocystis schroeteri Chodat

Tetraëdron caudatum (Corda) Hansgirg

Tetraëdron minimum (A.Braun) Hansgirg

TREBOUXIOPHYCEAE

Actinastrum hantzschii Lagerheim

Dictyosphaerium ehrenbergianum Nägeli

CYANOBACTERIA

CYANOPHYCEAE

Aphanizomenon flos-aquae var. *klebahnii* Elenkin

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Leptolyngbya boryana (Gomont) Anagnostidis & Komárek

Merismopedia elegans A.Braun ex Kützing

Oscillatoria limosa C.Agardh ex Gomont

Oscillatoria tenuis C.Agardh ex Gomont

EUGLENOPHYTA

EUGLENOPHYCEAE

Trachelomonas armata (Ehrenberg) F.Stein

Trachelomonas gracilis (Playfair) Deflandre

Trachelomonas volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg

CHAROPHYTA

CONJUGATOPHYCEAE

Mougeotia ventricosa (Wittrock) Collins

Staurastrum crenulatum var. *britannicum* E.Messikommer

Tablo 3.2 (devam).

MİOZA

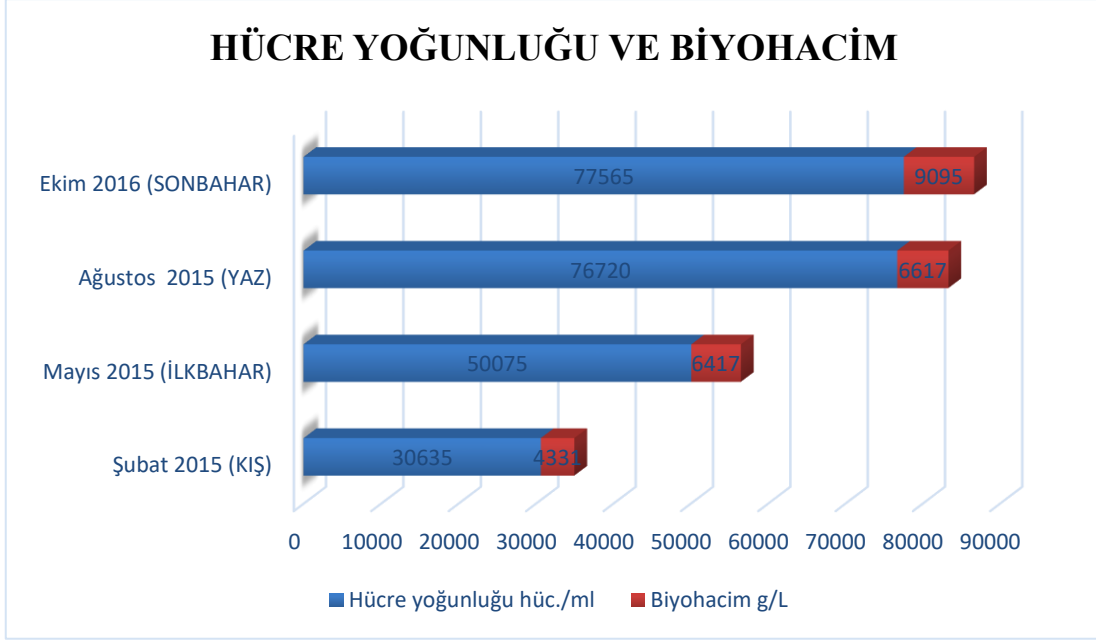
DİNOPHYCEAE

Ceratium hirundinella (O.F.Müller) Dujardin

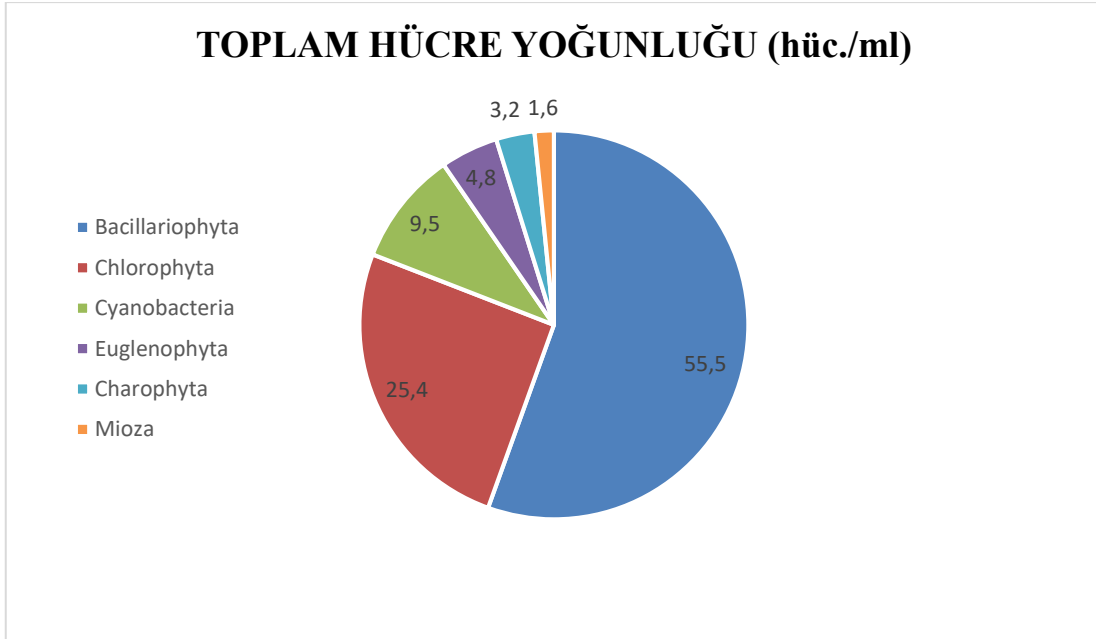
3.3 Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi

Manyas Baraj Göl'ünde yapılan araştırmalar sonucunda toplam hücre yoğunluğu 234995 hüç./ml, toplam biyohacim 26460 g/L olarak belirlenmiştir. 127800 hüç./ml ile Bacillariophyta divizyonu toplam hücre yoğunluğunun %54,3'ünü oluşturmuştur. Bacillariophyta divizyonunu %29,7 ile Chlorophyta, %6 ile Euglenophyta, %5 ile Cyanobacteria, %3,1 ile Charophyta ve %1,6 ile Mioza divizyonları takip etmiştir Manyas Baraj Göl'ünde 20800 hüç./ml ile *Desmodesmus communis* dominant tür olarak belirlenmiştir.

Mevsim faktörü dikkate alındığında hücre yoğunluğunun en fazla Sonbahar mevsiminde olduğu aynı zamanda *Cyclotella meneghiniana* türünün 7450 hüç./ml ile dominant tür olduğu belirlenmiştir. *Cyclotella meneghiniana* türüne kış mevsiminde rastlanmamış olup diğer mevsimlerde artış ve azalışlar ile varlığını göstermiştir. Kış mevsiminde *Desmodesmus communis* türünün 4400 hüç./ml ile dominant olarak bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.10 : Manyas Baraj Göl'ünün toplam hücre yoğunluğu ve biyohacim değerlerinin mevsimsel değişimi.

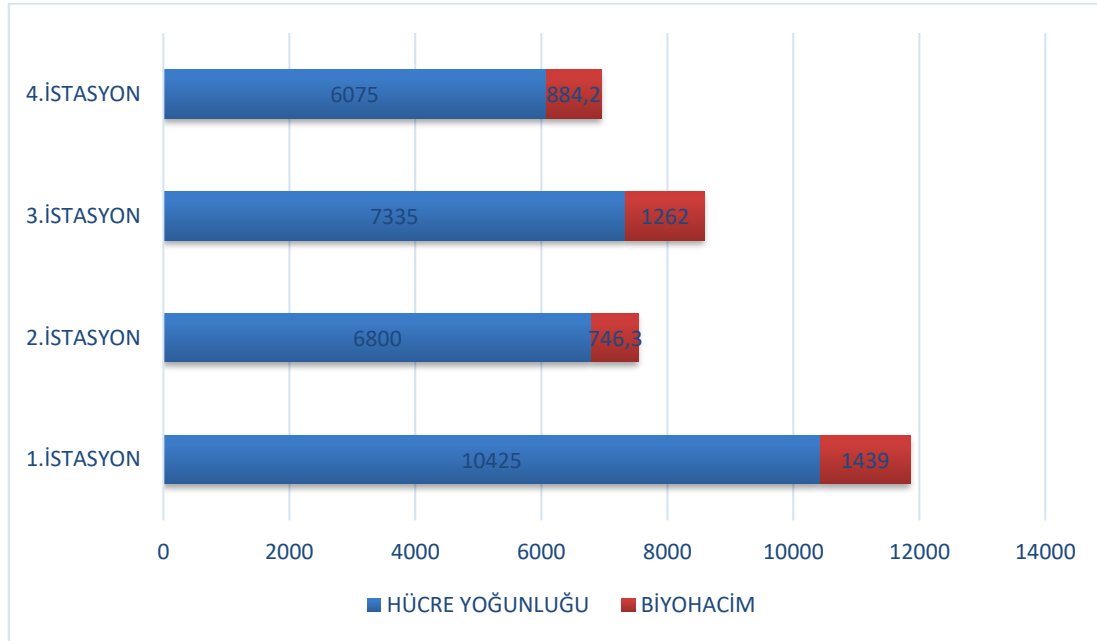


Şekil 3.11 : Fitoplanktonik divizyonların hücre yoğunluklarının dağılımı.

3.3.1 Şubat 2015

Şubat ayında toplam olarak 17 tür saptanırken, istasyonların toplamındaki yoğunluğu 30635 hüce./ml , biyohacim ise 4331g/L olarak tespit edilmiştir. Şubat ayında Manyas Baraj Göl'ünde Chlorophyta diviziyosuna ait *Desmodesmus communis* türü baskın olarak belirlenmiştir.

I. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 10425 hüce./ml, biyohacim 1439 g/L, II. istasyonun toplam hücre yoğunluğu 6800 hüce./ml, biyohacim 746,3 g/L, III. istasyonun toplam hücre yoğunluğu 7335 hüce./ml, biyohacim 1262 g/L, IV. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 6075 hüce./ml, biyohacim 884,2 g/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12 : Kış mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.

Tablo 3.3 : Kış mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.

TÜRLER	1.İSTASYON	2.İSTASYON	3.İSTASYON	4.İSTASYON
<i>Desmodesmus communis</i>	1600	1200	1450	1150
<i>Fragilaria crotonensis</i>	650	800		450
<i>Aphanizomenon flos-aquae var. klebahnii</i>	450		280	

Tablo 3.3 : (Devam).

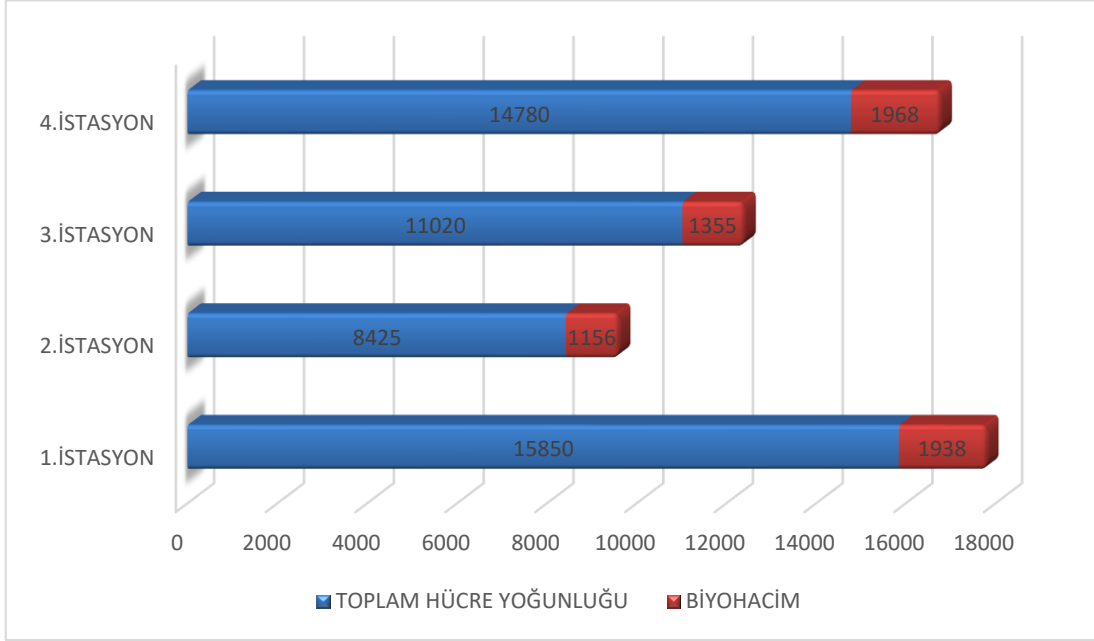
<i>Aulacoseira granulata</i>	500	650	320	
<i>Fragilaria capucina</i>	750		900	425
<i>Navicula radiosa</i>	550	800		750
<i>Surirella robusta</i>	150		225	300
<i>Desmodesmus insignis</i>	300		250	
<i>Desmodesmus protuberans</i>	500	425		350
<i>pinnularia polyonca</i>	225		350	600
<i>Trachelomonas volvocina</i>	950	800	750	600
<i>Meridion circulare</i>	125		240	
<i>Staurastrum crenulatum var. Britannicum</i>	350	500		
<i>Ceratium hirundinella</i>	500		650	
<i>Nitzschia lorenziana</i>	750	625		800
<i>Pediastrum simplex</i>	875		950	650
<i>Synedra acus</i>	1200	1000	970	

3.3.2 Mayıs 2015

Mayıs ayında toplam 23 tür saptanırken, istasyonların toplamında ki hücre yoğunluğu 50075 hücre./ml, biyohacim ise 6417 g/L olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında yapılan bu örnekleme de Bacillariophyta diviziyosuna ait *Synedra acus* baskın tür olarak belirlenmiştir.

I. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 15850 hücre./ml, biyohacim 1938 g/L, II. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 8425 hücre./ml, biyohacim 1156 g/L, III. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 11020 hücre./ml, biyohacim 1355 g/L, IV. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 14780 hücre./ml, biyohacim 1968 g/L olarak

belirlenmiştir. Bacillariophyta diviziyosuna ait olan *Navicula radiosa* türü I. Ve II. İstasyonda, *Synedra acus* türü ise III.ve IV. İstasyonda baskın tür olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.13 : İlkbahar mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacimin istasyonlar arasında dağılımı.

Tablo 3.4 : İlkbahar mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.

TÜRLER	1.İSTASYON	2.İSTASYON	3.İSTASYON	4.İSTASYON
<i>Desmodesmus communis</i>	1500	1250	950	1150
<i>Fragilaria capucina</i>	800		950	1000
<i>Navicula radiosa</i>	2800	1500	450	850
<i>cyclotella sp.</i>	350		500	450
<i>Desmodesmus insignis</i>	475	550	300	
<i>Desmodesmus protuberans</i>		1150		780
<i>Nitzschia amphibia</i>	1150		740	850
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	150	200		150

Tablo 3.4 : (Devam).

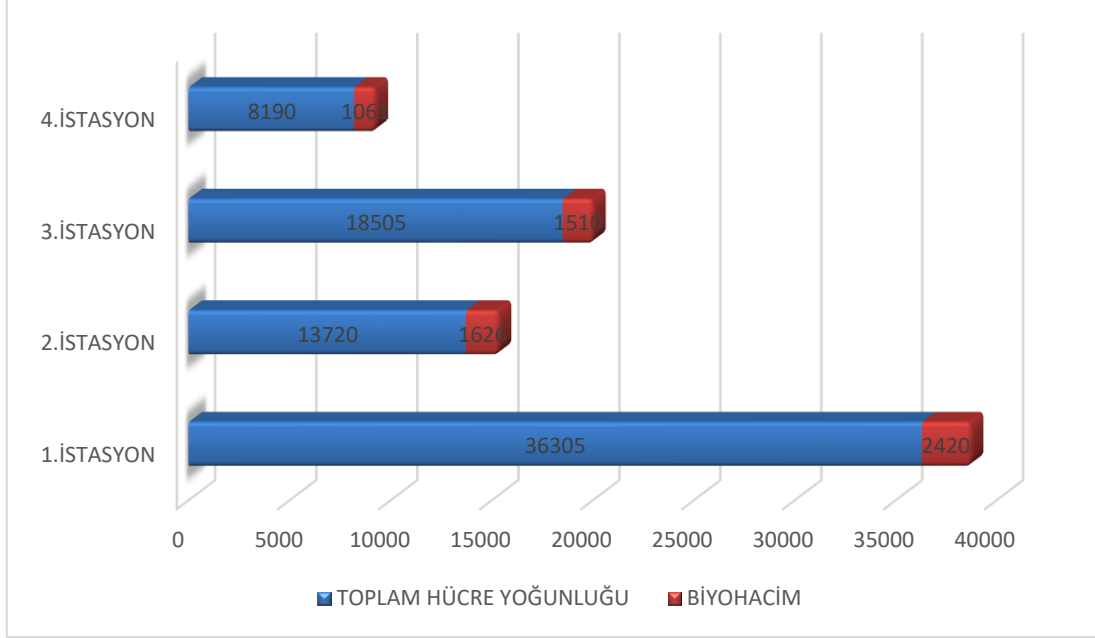
<i>pinnularia</i>	950	850	600
<i>polyonca</i>			
<i>Synedra ulna</i>	975	720	650
<i>Tetraëdron</i>	450	360	400
<i>caudatum</i>			
<i>Trachelomonas</i>	1000	940	850
<i>volvocina</i>			
<i>Cyclotella</i>	600	750	1250
<i>meneghiniana</i>			
<i>Gomphonema</i>	300	280	450
<i>caperatum</i>			
<i>Meridion</i>	350	700	425
<i>circulare</i>			
<i>Pinnularia bicep</i>	150	240	300
<i>Staurastrum</i>	550	725	600
<i>crenulatum var.</i>			
<i>Britannicum</i>			
<i>Ceratium</i>	350	440	
<i>hirundinella</i>			
<i>Nitzschia</i>	850	775	900
<i>lorenziana</i>			
<i>Oscillatoria</i>		700	850
<i>limosa</i>			
<i>Pediastrum</i>	450	500	300
<i>boryanum</i>			
<i>Pediastrum</i>	150	225	425
<i>simplex</i>			
<i>Synedra acus</i>	1500	1850	2400

3.3.3 Ağustos 2015

Ağustos ayında toplam olarak 46 tür saptanırken, istasyonların toplam hücre yoğunluğu 76720 hücre./ml, biyohacim ise 6617 g/L olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde yapılan bu örnekleme de Chlorophyta diviziyosuna ait *Desmodesmus protuberans* baskın tür olarak belirlenmiştir.

I. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 36305 hücre./ml, biyohacim 2420 g/L, II. istasyonun toplam hücre yoğunluğu 13720 hücre./ml, biyohacim 1626 g/L, III. istasyonun toplam hücre yoğunluğu 18505 hücre./ml, biyohacim 1510 g/L, IV. istasyonun toplam hücre yoğunluğu 8190 hücre./ml, biyohacim 1061 g/L olarak

belirlenmiştir. I. ve II. İstasyonda Chlorophyta diviziyosuna ait *Desmodesmus protuberans*, III. İstasyonda Bacillariophyta diviziyosuna ait *Synedra acus* ve IV. İstasyonda *Cyclotella meneghiniana* baskın tür olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.14 : Yaz mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.

Tablo 3.5 : Yaz mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.

TÜRLER	1.İSTASYON	2.İSTASYON	3.İSTASYON	4.İSTASYON
<i>Desmodesmus communis</i>	4500		2300	1250
<i>Fragilaria capucina</i>	850	700		
<i>Navicula radiosa</i>	1650	850		
<i>Surirella robusta</i>	175			
<i>Chroococcus turgidus</i>	2100		1050	
<i>Coelastrum proboscideum</i>	700	525	1250	
<i>Desmodesmus protuberans</i>	4500	3200	2800	
<i>Cymbella subturgidula</i>	225			
<i>Desmodesmus insignis</i>	3750		480	850
<i>cyclotella sp.</i>	350	425	1650	450

Tablo 3.5 : (Devam).

<i>Leptolyngbya boryana</i>	275		580
<i>Mougeotia ventricosa</i>	1350	120	
<i>Nitzschia amphibia</i>	425		
<i>Nitzschia gracilis</i>	575		
<i>Nitzschia hamburgiensis</i>	500		
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	175		
<i>Oscillatoria tenuis</i>	650		
<i>pinnularia polyonca</i>	1250	1050	
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	250		
<i>Stephanodiscus rotula</i>	180	550	275
<i>Synedra ulna</i>	1050		
<i>Tetraëdron caudatum</i>	325		
<i>Tetraëdron minimum</i>	250		
<i>Thalassiosira angustelineata</i>	2000	925	625
<i>Trachelomonas armata</i>	150		
<i>Trachelomonas volvocina</i>	3750	1100	980
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		275	1550
<i>Diatoma vulgare</i>		650	
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>		150	
<i>Eucocconeis laevis</i>		200	
<i>Gomphonema caperatum</i>		250	
<i>Meridion circulare</i>		125	650
<i>Pinnularia abaujensis</i> var. <i>linearis</i>		325	
<i>Pinnularia biceps</i>		200	

Tablo 3.5 : (Devam).

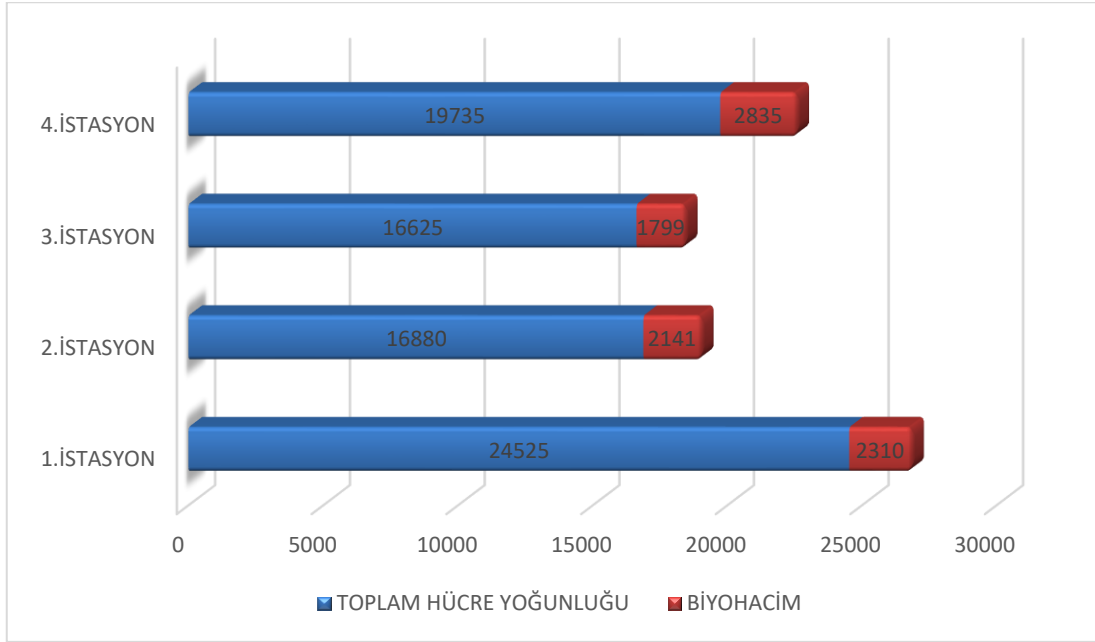
<i>Schroederia setigera</i>	150			
<i>Trachelomonas gracilis</i>	350			
<i>Actinastrum hantzschii</i>		950		
<i>Nitzschia thermalis</i>	450	300	350	
<i>Scenedesmus ecornis</i>		215		
<i>Staurastrum crenulatum var. Britannicum</i>		850		
<i>Tetracyclus rupestris</i>		375		
<i>Trinacria ventricosa</i>		150		
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>			550	
<i>Comasiella arcuata</i>	350	500		
<i>Desmodesmus abundans</i>			460	
<i>Melosira varians</i>			750	
<i>Synedra acus</i>	4200	1600	2950	1100

3.3.4 Ekim 2016

Ekim ayında toplam olarak 31 tür saptanırken, istasyonların toplamındaki hücre yoğunluğu 77565 hücre./ml, biyohacim ise 9095 g/L olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde yapılan bu örneklemede Bacillariophyta diviziyosuna ait *Cyclotella meneghiniana* baskın tür olarak belirlenmiştir.

I. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 24525 hücre./ml, biyohacim 2310 g/L , II. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 16880 hücre./ml, biyohacim 2141 g/L, III. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 16625 hücre./ml, biyohacim 1799 g/L, IV. İstasyonun toplam hücre yoğunluğu 19735 hücre./ml, biyohacim 2835 g/L olarak belirlenmiştir. I. ve IV. İstasyonda Chlorophyta diviziyosuna ait olan *Pediastrum*

simplex, II. ve III. İstasyonda ise Bacillariophyta diviziyosuna ait *Cyclotella meneghiniana* baskın tür olarak belirlenmiştir.



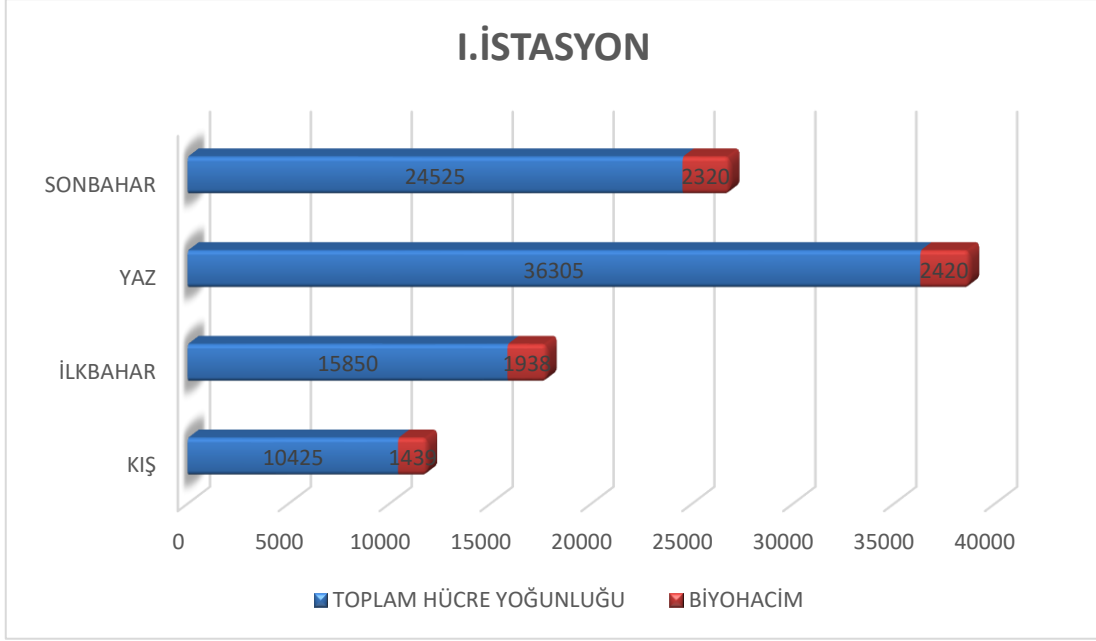
Şekil 3.15 : Sonbahar mevsiminde toplam hücre yoğunluğu ve biyohacmin istasyonlar arasında dağılımı.

Tablo 3.6 : Sonbahar mevsiminde alınan örneklemede teşhis edilen türler ve yoğunlukları.

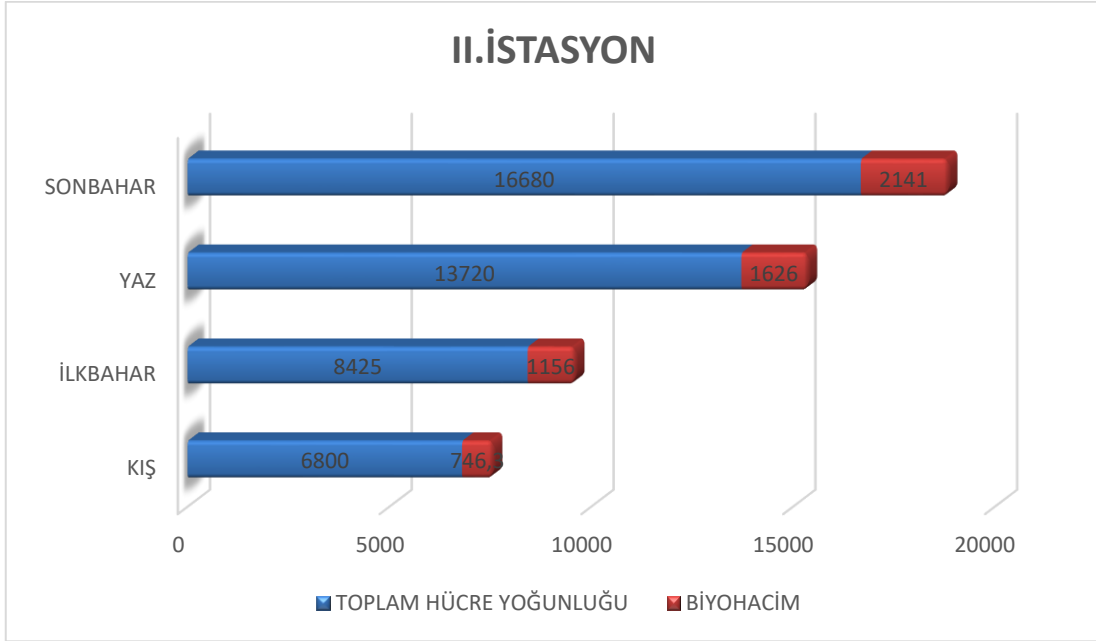
TÜRLER	1.İSTASYON	2.İSTASYON	3.İSTASYON	4.İSTASYON
<i>Desmodesmus communis</i>		1150		1350
<i>Fragilaria crotonensis</i>	875		1300	650
<i>Aulacoseira granulata</i>	1600	1750	1100	875
<i>Navicula radiosa</i>	1350	680	980	1150
<i>Chroococcus turgidus</i>	550			600
<i>cyclotella sp.</i>		950		540
<i>Cymbella subturgidula</i>	940		500	380
<i>Desmodesmus insignis</i>	630		400	740
<i>Desmodesmus protuberans</i>	1460		570	950

Tablo 3.6 : (Devam).

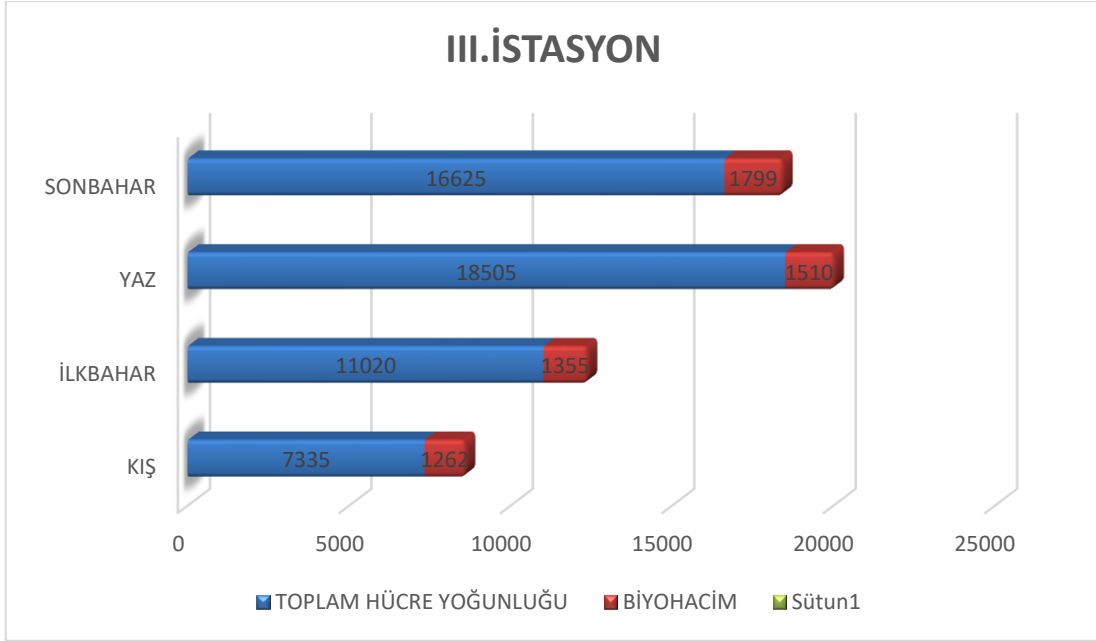
<i>Mougeotia ventricosa</i>	735	650	600	450
<i>Nitzschia hamburgiensis</i>		400	280	350
<i>Thalassiosira angustelineata</i>	780	650	460	500
<i>Trachelomonas volvocina</i>		500	670	800
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1650	2800	1750	1250
<i>Meridion circulare</i>	450		275	350
<i>Tetracyclus rupestris</i>		500	475	650
<i>Desmodesmus abundans</i>	350	560	220	300
<i>Melosira varians</i>	2450	550	690	
<i>Ceratium hirundinella</i>	450		650	800
<i>Diatoma tenuis</i>	465			550
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	650		450	
<i>Luticola ventricosa</i>	480			250
<i>Merismopedia elegans</i>	560	500	600	450
<i>Navicula trivialis</i>	350	400		200
<i>Nitzschia lorenziana</i>	1800	2450	1260	1500
<i>Oscillatoria limosa</i>	850		420	350
<i>Pediastrum boryanum</i>	650			750
<i>Pediastrum simplex</i>	2000	1200	1500	1600
<i>Stephanodiscus niagarae</i>	900		600	
<i>Stephanodiscus reimeri</i>	1200		875	950
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		590		250



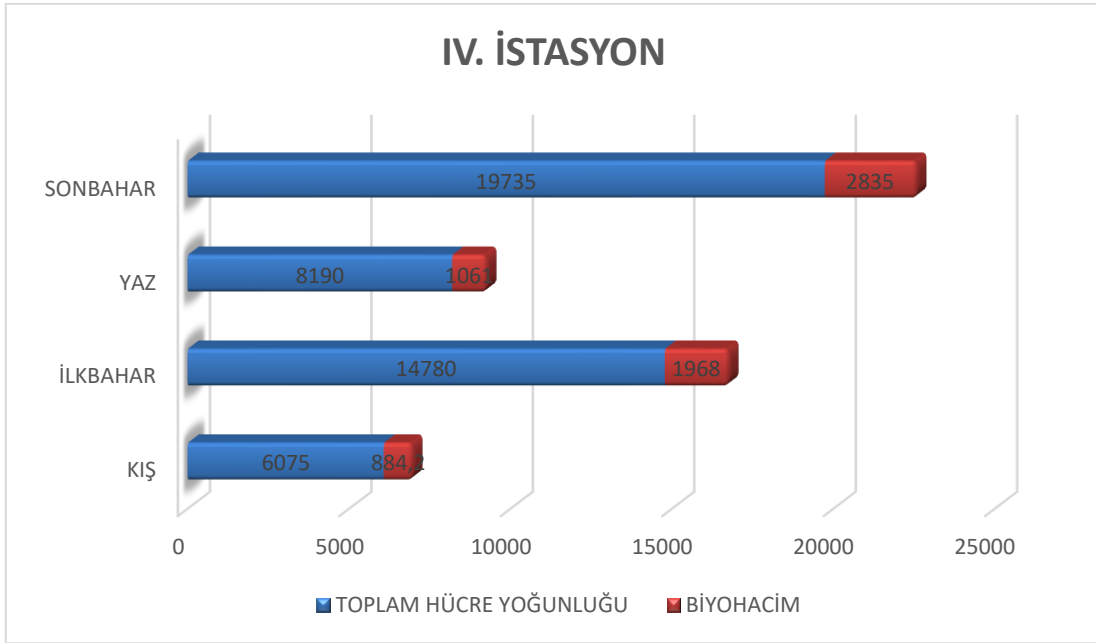
Şekil 3.16 : I. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.



Şekil 3.17 : II. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.



Şekil 3.18 : III. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.



Şekil 3.19 : IV. İstasyonun mevsimsel hücre yoğunluğu ve biyohacim dağılımı.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Manyas Baraj Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu, suyun fiziksel ve kimyasal nitelikleri Şubat 2015- Ekim 2016 tarihleri arasında alınmış olan su örneklerinin incelenmesi ile belirlenmiştir. Aynı zamanda bulgular grafik ve tablolar halinde ayrıntılı olarak verilmiştir.

Suyun sıcaklığı, mevsimsel döneme, absorblanan güneş ışığının niceliğine ve özel konuma göre farklılık gösterebilir [58]. Manyas Baraj Gölü'nde belirlenen su sıcaklığı 8,6°C- 23,5°C değeri arasında olduğu ve yıl boyunca ortalama sıcaklık değerinin 15,2°C olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık biyolojik etkinlik hızını arttıran, oksijen doygunluk seviyesini azaltan önemli bir iklimsel etmenddir [8]. Genel olarak ilkbahar mevsimiyle birlikte ışığın artması sonucu fitoplanktonik alglerin sayısının artmaya başladığı ve bu dönemde diatomelerin iyi gelişim sağladığı bilinmektedir [59]. Sıcaklık faktörünün artışı dikkate alınarak yaz ve sonbahar mevsiminde fitoplanktonik alg sayısının ve toplam hücre yoğunluğunun fazla olduğu, kış ve ilkbahar mevsiminde sıcaklığın düşmesinden dolayı fitoplanktonik alg sayısının ve toplam hücre yoğunluğunun azaldığı belirlenmiştir. Manyas Baraj Gölü'nün sıcaklık değerine benzer olan diğer araştırmalar; Manyas Barajı 9,6°- 26,5°C [3], Keban Baraj Gölü 7-26°C [40], Kemer Baraj Gölü 9,7- 27,7°C [41], Buldan Baraj Gölü 5,8- 24,5°C [37], Adıgüzel Baraj Gölü 8,2- 30°C [10] ve İkizcetepeler (4,39-26,8°C) ve Çaygören (4,52-27,64°C) Barajları [60] şeklindedir.

Suyun pH değeri ölçülerek suyun serbest karbondioksit miktarı, alkali ya da asidik özellikte olduğu belirlenebilir. pH miktarı suda yaşamını sürdüren canlıları etkileyen önemli bir etmenddir. Suda yüksek pH değerinin ölçülmesi amonyak ve azot bileşiklerinde artışa sebep olacağından suda yaşayan canlılara zararı arttırır [61]. Manyas Baraj Gölü'nde belirlenen pH değerleri 8,67- 11,17 arasında olup ortalama pH değeri 9,35'tir. pH değerinin sonbahar mevsiminde en yüksek olduğu kış mevsiminde ise en düşük olduğu belirlenmiştir. Yaz ve sonbaharda fotosentez artışına bağlı olarak pH değeri artarken, kış mevsiminde fitoplankton sayısının azalmış olmasına ve CO₂ birikmesinden dolayı pH değerinin azalmış olduğu

düşünülmektedir. Manyas Baraj Gölü'nün pH değerine benzer olan diğer çalışmalar; İkizcetepeler (4,10-11,80) ve Çaygören (7,38-11,67) Baraj Gölleri [60], Sarıyar Barajı (7,8-10) [62], Kemer Baraj Gölü (7,96-8,83) [41], Topçam Baraj Gölü (7,20-8,92) [44], Buldan Baraj Gölü (7,63-8,53) [37] ve Derbent Baraj Gölü (5,4-8,3) [8] şeklindedir.

Suyun elektriksel iletkenlik değeri suda bulunan tuzun yoğunluğuna göre yüksek ya da düşük olabilir. Tuz yoğunluğu ve sıcaklık ile elektriksel iletkenlik arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Aşırı yağışın olduğu bölgelerde bulunan baraj göllerinde ki yüzey sularında çözülmüş tuzların miktarı farklılık gösterir [63]. Manyas Baraj Gölü'nde araştırma boyunca elektriksel iletkenlik değerinin 0,205-0,303 $\mu\text{s/cm}$ arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama elektriksel iletkenlik değerinin ise 0,271 $\mu\text{s/cm}$ olduğu bulunmuştur. Yaz mevsiminde sıcaklık ile bağlantılı olarak elektriksel iletkenlik değeri yüksek iken daha sonra ki mevsimlerde alınan örneklerde elektriksel iletkenlik giderek azalmıştır. En düşük elektriksel iletkenlik değerine ilkbahar mevsiminde rastlanmıştır. Manyas Baraj Gölü'nün elektriksel iletkenlik değerine benzer olan diğer çalışmalar; İkizcetepeler ve Çaygören Baraj Gölleri (0,244-0,405 $\mu\text{s/cm}$) [60], Sarıyar Baraj Gölü (475-890 $\mu\text{s/cm}$) [63], Garzan Baraj Gölü (477-514 $\mu\text{s/cm}$) [64] ve Sarımsaklı Baraj Gölü (256-490 $\mu\text{s/cm}$) [65] şeklindedir.

Manyas Baraj Gölü'nde yapılan incelemeler sonucunda çözülmüş oksijen miktarının 4,57- 11,24 mg/L arasında olduğu tespit edilmiştir. Ortalama çözülmüş oksijen miktarının 7,62 mg/L olduğu belirlenmiştir. Çözülmüş oksijen miktarı ile sıcaklık arasında negatif bir ilişki olduğu bilinmektedir. Buna göre kış mevsiminde sıcaklık değerinin en düşük olmasından dolayı çözülmüş oksijen miktarının en yüksek bu mevsimde olduğu belirlenmiştir. Yaz mevsiminde sıcaklık değerinin en yüksek olmasından dolayı çözülmüş oksijen miktarının en düşük bu mevsimde olduğu tespit edilmiştir. Manyas Baraj Gölü'nün çözülmüş oksijen miktarına benzer olan diğer araştırmalar; Topçam Baraj Gölü (4,7-10,9 mg/L) [44], Keban Baraj Gölü (6,8-12 mg/L) [31], Özlüce Baraj Gölü (9-12,4 mg/L) [43], Buldan Baraj Gölü (5,20-13,49 mg/L) [37] ve Orduzu Baraj Gölü (8,9-10 mg/L) [42] şeklindedir.

Manyas Baraj Gölü'nde yapılan incelemeler sonucunda klorofil a miktarının 3,52- 8,46 $\mu\text{g/L}$ arasında, ortalama klorofil a miktarının 5,75 $\mu\text{g/L}$ olduğu

belirlenmiştir. Klorofil a miktarı baraj ve göl sularının ötrofikasyon seviyesini ve birincil üretimini göstermektedir [41]. En yüksek klorofil a miktarına ilkbahar mevsiminde alınmış olan örneklemede rastlanmıştır. Kış mevsiminde alınan örneklemede ise klorofil a miktarının en düşük olduğu belirlenmiştir. Manyas Baraj Gölü'nün klorofil a miktarına benzer olan diğer araştırmalar; Kemer Baraj Gölü (0,001-2,34 µg/L) [41], İkizcetepeler (0,6-18,5 µg/L) ve Çaygören (1-51,6 µg/L) Baraj Gölleri [60] ve Sarımsaklı Baraj Gölü (5,28- 45,31 µg/L) [65] şeklindedir.

Manyas Baraj Gölü'nde yapılan incelemeler sonucunda Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanobacteria, Charophyta ve Mioza diviziyosuna ait toplam 63 tür belirlenmiştir. 63 Türün 35'ünü Bacillariophyta, 16'sini Chlorophyta, 6'sını Cyanobacteria, 3'ünü Euglenophyta, 2'sini Charophyta ve 1'ini Mioza grubu oluşturmuştur. Teşhis edilen türlerin %55,5'ini Bacillariophyta, %25,4'ünü Chlorophyta, %4,8'ini Euglenophyta, %9,5'ini Cyanobacteria, %3,2'sini Charophyta ve %1,6'sını Mioza diviziyosu oluşturmuştur.

Çalışma alanından alınan örnek suların incelenmesiyle tür tespiti, hücre yoğunluğu ve biyohacim gibi verilerin elde edilmesi sağlanmıştır. Bu verilere dayanarak her mevsim alınan örneklemede en fazla tür içeren divizyonun Bacillariophyta olduğu belirlenmiştir. Chlorophyta diviziyosuna ait türlerin bazı mevsimlerde artışı görülürken bazı mevsimlerde de azaldığı görülmüştür. Ancak Cyanobacteria, Charophyta, Euglenophyta ve Mioza divizyolarına ait türlere bazı mevsimlerde hiç rastlanmadığı belirlenmiştir. Bacillariophyta diviziyosu hâkim olan benzer çalışmalar; Keban Baraj Gölü [40], İkizcetepeler ve Çaygören Baraj Gölleri [60], Manyas Kuş Gölü [13], Garzan Baraj Gölü [64], [66], Hasan Uğurlu Baraj Gölü [33], Mamasın Baraj Gölü [34], Balıklı Barajı [67], Çanılı Baraj Gölü [38], Hirfanlı Baraj Gölü [39] ve Demirdöven Barajı [68] şeklindedir.

Çalışma süresince Bacillariophyta diviziyosuna ait olan *Nitzschia lorenziana*, *Navicula radiosa*, *Fragilaria capucina* araştırma alanında en fazla rastlanan türler olmuştur. Ayrıca *Navicula radiosa* incelemeler süresince Manyas Baraj Gölü'nde dominant tür olarak belirlenmiştir. Bacillariophyta diviziyosuna ait olan Bacillariophyceae sınıfı *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria capucina*, *Navicula radiosa*, *Surirella robusta*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia homburgiensis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Pinnularia polyonca*, *Synedra ulna*, *Diatoma*

vulgaris, *Gomphonema caperatum*, *Meridion circulare*, *Pinnularia abaujensis* var. *Linearis*, *Pinnularia biceps*, *Nitzschia thermalis*, *Tetracyclus rupestris*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Diatoma tenuis*, *Gyrosigma attenuatum*, *Luticola ventricosa*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia lorenziana*, *Synedra acus* ile Coscinodiscophyceae sınıfı *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians* ile Mediophyceae sınıfı *cyclotella* sp., *Stephanodiscus rotula*, *Thalassiosira angustelineata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Trinacria ventricosa*, *Stephanodiscus niagarae*, *Stephanodiscus reimeri* türleri ile temsil edilmiştir. Manyas Baraj Gölü'nün Fitoplanktonu tespit edilirken pennat diatomların tür ve birey sayısı yönünden sentrik diatomlara göre daha çok bulunduğu belirlenmiştir. Hafif alkali sularda genellikle *Fragilaria*, *Navicula*, *Amphora*, *Nitzschia*, *Cymbella* gibi genuslara ait olan türler görülürken, asidik sularda ise *Pinnularia* ve *Anomoeoneis* gibi genuslara ait olan türler görülür [69]. Araştırma alanının incelenmesi sürecinde çok fazla sayıda *Pinnularia* ve *Anomoeoneis* genusuna ait tür sayısı ve yoğunluğu olmadığından hafif alkali özellikte olduğu düşünülmektedir. Nadir rastlanan *Diatoma vulgaris* türü Keban Baraj Gölü [40], Çaygören Barajı [27], Sultansuyu ve Sürgü Baraj Gölleri [70], Sarımsaklı Baraj Gölü [65] ve Adıgüzel Baraj Gölü [10] gibi pek çok çalışmada da bulunduğu görülmüştür. Sık rastlanan *Navicula radiosa* türü Orduzu Baraj Gölü [42], Keban Baraj Gölü [40], Sarımsaklı Baraj Gölü [65], Hasan Uğurlu Baraj Gölü [33], Çaygören Barajı [27], Sultansuyu ve Sürgü Baraj Gölleri [70] ve Mamasın Baraj Gölü [34] gibi çalışmalarda da bulunduğu görülmüştür. Orduzu Baraj Gölü'nün; *Cyclotella meneghiniana*, *Pinnularia biceps*, *Nitzschia sigmoidea*, *Nitzschia gracilis*, *Navicula radiosa*, *Surirella robusta*, *Synedra ulna* türleri [42], Çaygören Barajı'nın; *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Gyrosigma attenuatum*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria capucina*, *Meridion circulare* türleri [27], Keban Baraj Gölü'nün; *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria capucina*, *Navicula radiosa*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Nitzschia thermalis*, *Surirella robusta*, *Synedra acus*, *Synedra ulna* türleri [40], Hasan Uğurlu Barajı'nın; *Navicula radiosa*, *Surirella robusta*, *Synedra ulna*, *Synedra acus* türleri [33], Mamasın Baraj Gölü'nün; *Cyclotella meneghiniana*, *Diatoma tenuis*, *Gyrosigma attenuatum*, *Melosira varians*, *Navicula radiosa*, *Pinnularia biceps*, *Synedra ulna* türleri [34], Sultansuyu ve Sürgü Baraj Göllerinin; *Nitzschia sigmoidea*, *Diatoma tenuis*, *Diatoma vulgaris*, *Synedra ulna*, *Navicula radiosa*, *Cyclotella meneghiniana* türleri [70], Balıklı Barajının;

Diatoma vulgaris, *Meridion circulare*, *Surirella robusta* türleri [67], Çanılı Barajının; *Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia sigmoides*, *Navicula radiosa*, *Diatoma vulgaris*, *Synedra ulna* türleri [38] Manyas Baraj Gölü'nde de araştırma süresince tespit edilen türler ile benzer olduğu belirlenmiştir.

Manyas Baraj Gölü'nde Chlorophyta diviziyosuna ait türlerin çalışma süresince Bacillariophyta diviziyosu üyelerinden sonra en fazla tür sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. *Desmodesmus communis* inceleme süresince her mevsimde bulunmuş olup dominant tür olarak belirlenmiştir. Ender bulunan türün ise *Schroedenia setigera* olduğu belirlenmiştir. Chlorophyta diviziyosuna ait üyeler genellikle yaz ve sonbahar mevsiminde alınan örneklemelerde bulunurken kış ve ilkbahar mevsiminde alınan örneklemelerde ise ender görüldüğü belirlenmiştir. Chlorophyta diviziyosuna ait olan Chlorophyceae sınıfı *Desmodesmus communis*, *Coelastrum proboscideum*, *Tetraëdron caudatum*, *Tetraëdron minimum*, *Cymbella suburgidula*, *Desmodesmus insignis*, *Desmodesmus protuberans*, *Sphaerocystis schroeteri*, *Comasiella arcuata*, *Desmodesmus abundans*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum simplex*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus ecornis* ile Trebouxiophyceae sınıfı *Dictyosphaerium ehrenbergianum*, *Actinastrum hantzschii* türleri ile temsil edilmiştir. Ender rastlanan *Schroedenia setigera* türünün Hirfanlı Barajı [39], Hasan Uğurlu Baraj Gölü [33], Adıgüzel Barajı [10], Sarımsaklı Baraj Gölü [65] gibi araştırma alanlarında, sık görülen *Desmodesmus communis* türünün ise Dodurga Baraj Gölü [71], Manyas Kuş Gölü [13], İkizcetepeler ve Çaygören Barajı [60], Çaygören Barajı [27] gibi araştırma alanlarında bulunduğu belirlenmiştir.

Manyas Baraj Gölü'nde Euglenophyta diviziyosu hücre yoğunluğu yönünden %6 oranıyla üçüncü sırada yer almaktadır. Euglenophyta diviziyosuna ait olan Euglenophyceae sınıfı *Trachelomonas armata*, *Trachelomonas volvocina*, *Trachelomonas gracilis* türleri ile temsil edilmiştir. *Trachelomonas volvocina* inceleme süresi boyunca her mevsimde bulunmuş olup tür yoğunluğu açısından bu divizyonun dominant türü olmuştur. Ender bulunan türün ise *Trachelomonas armata* olduğu ve sadece yaz örneklemeinde rastlanıldığı belirlenmiştir. Sık rastlanan *Trachelomonas volvocina* türünün Derbent Baraj Gölü [8], Demirdöven Barajı [68], Kadıköy Baraj Gölü [74], [75], Abant Gölü [76], Asartepe Barajı [77], Çanılı Baraj Gölü [38] gibi araştırma alanlarında, ender rastlanan *Trachelomonas armata* türünün ise sadece bir çalışmada bulunduğu [75] belirlenmiştir.

Manyas Baraj Gölü'nde Cyanobacteria divizyonu %5 oranıyla dördünü sırada yer almaktadır. Cyanobacteria divizyonuna ait olan cyanophyceae sınıfı *Aphanizomenon flos-aquae* var. *Klebahnii*, *Chroococcus turgidus*, *Leptolyngbya boryana*, *Oscillatoria tenuis*, *Merismopedia elegans*, *Oscillatoria limosa* türleri ile temsil edilmiştir. *Oscillatoria limosa* araştırma alanında dominant tür olarak belirlenmiştir. Kış ve yaz örneklemelerinde rastlanmayan bu türe ilkbahar ve sonbahar örneklemelerinde rastlanılmıştır. Ender rastalanan *Oscillatoria tenuis* türüne ise yalnızca yaz örneklemede bir istasyonda rastlanılmıştır. Araştırma alanında ender rastalanan *Oscillatoria tenuis* türüne Sarıyar Barajı [62], [72], Demirdöven Barajı [68], Kadıköy Baraj Gölü [74], Mamasın Baraj Gölü [34], Abant Gölü [76], Asartepe Barajı [77], Bayındır Baraj Gölü [78], Hirfanlı Baraj Gölü [39] gibi çalışmalarda, sık rastlanan *Oscillatoria limosa* türüne ise Keban Barajı [73], Kadıköy Baraj Gölü [75], Topçam Baraj Gölü [44] gibi çalışmalarda rastlanmıştır.

Manyas Baraj Gölü'nde Charophyta divizyonuna ait olan Conjugatophyceae sınıfı *Mougeotia ventricosa*, *Staurastrum crenulatum* var. *britannicum* türleri ile temsil edilmiş olup hücre yoğunluğu bakımından beşinci sırada yer almıştır. Bu divizyo içerisindeki *Mougeotia ventricosa* araştırma alanında baskın tür olarak belirlenmiştir. Yaz ve sonbahar örneklemelerinde yoğunluğu fazla şekilde görülürken, kış ve ilkbahar örneklemelerinde tespiti yapılamamıştır. *Staurastrum crenulatum* var. *britannicum* daha az rastalanan tür olarak üç mevsimdeki örneklemelerde tespit edilirken sonbahar örneklemede tespiti yapılamamıştır. Baskın olan *Mougeotia ventricosa* türü sadece Afşar Baraj Gölü [35] çalışmasında görülürken ender rastalanan *Staurastrum crenulatum* var. *britannicum* türüne incelemesi yapılan diğer çalışmalarda rastlanmamıştır.

Manyas Baraj Gölü'nde Mioza divizyonu tek tür ile temsil edildiği belirlenmiştir. Bu tür *Ceratium hirundinella* olup kış, ilkbahar ve sonbahar örneklemelerinde bulunurken yaz örneklemede tespiti yapılamamıştır. İlk örnekleme olan kış mevsiminde bulunmuş daha sonra ilkbahar mevsimindeki örneklemede yoğunluğu azalmış olup yaz örneklemede hiç rastlanmamıştır. Ancak sonbahar mevsiminde alınan örneklemede yoğunluğu hiç olmadığı kadar artmış şekilde tespiti yapılmıştır. *Ceratium hirundinella* türüne Keban Barajı [73], Kadıköy Baraj Gölü [74], [75], Topçam Baraj Gölü [44], Devegeçidi Baraj Gölü [32], Hasan Uğurlu Baraj Gölü [33], Abant Gölü [76], Afşar Baraj Gölü [35],

Asartepe Barajı [77], Buldan Baraj Gölü [37], Bayındır Baraj Gölü [78] gibi çalışmalarda rastlanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde düşük Cyanobacteria yoğunluğu ve klorofil a değerleri ışığında Manyas Barajının iyi ekolojik kalitede (oligotrofik) durumda olduğunu söyleyebiliriz.

5. KAYNAKLAR

- [1] Kocataş, A., *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, İzmir: E.Ü. Yayınları, 597 , (2010).
- [2] ICOLD., World Register of Dams. International Commission on Large Dams, Paris, (1998).
- [3] Giritlioğlu, E., “Manyas Barajı Zooplankton Ekolojisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, BALIKESİR, (2013).
- [4] Geraldles, A.M and Boavida, M.J., “Comparioson of a brand new reservoir with a near 40 year old reservoir which has been totally emptied and refilled Lakes and Reservoirs Mamagement”, 4, 15-22, (1999).
- [5] Hoek, C., Van den Hoeck, H., Mann, N., & Jahns, H.M., “Algae: an introduction to phycology”, Cambridge University press, (1995).
- [6] Buyurgan, Ö., “Asartepe Baraj Gölü’nün (Ankara) Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi”, Yüksek Lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2008).
- [7] Günsel, S., “Delice Irmağı ve Bazı Kollarında (Budaközü, Malaközü ve Kılıçözü) Bulunan Zooplanktonik Organizmaların İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2009).
- [8] Taş, B., Gönülol, A., “Derbent Baraj Gölü (Samsun, Türkiye)’nün Planktonik Algleri”, *Journal of Fisheries Sciences*, 1(3), 111-123, (2007).
- [9] Albay, M., Aykulu, G., “Göksu Deresinin (İstanbul) algolojik özellikleri II. Epipelik algler”, *İstanbul Üniv. Su Ürünleri Fak. Dergisi*, 8 (1-2), 119-128, (1994).

- [10] Sömek, H., “Adıgüzel Baraj Gölü’nün (Güney-Denizli) Fitoplankton Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi”, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı*, İzmir, (2011).
- [11] Kıvrak, E., “Karamuk Gölü (Afyonkarahisar) Fitoplankton Kommunitésinin Mevsimsel Değişimi ve Bazı Fiziko-kimyasal Özellikleri”, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 28(1), 9-19, (2011).
- [12] Şen, B., Yıldız, K., Akbulut, A. ve Atıcı, T., “Karamuk Gölü Planktonundaki Bacillariophyta üyeleri ve su kalitesinin değerlendirilmesi”, *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Edirne, (1994).
- [13] Ongun, T., “Manyas Kuş Gölü Fitoplankton Komünite Yapısı”, Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Balıkesir, (2014).
- [14] Rimet, F., Ector, L., Cauchie, H.M., Hoffmann, L. “Regional Distribution of Diatom Assemblages in the Headwater Streams of Luxemburg”, *Hydrobiologia*, 520, 105-117. (2004).
- [15] Fakioğlu, Ö. ve Demir, N., “Göllerin Ekolojik Durumunun Değerlendirilmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanılması”, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(1), 99-105, 2011.
- [16] Aykulu, G. ve Obalı, O., “Phytoplankton Biomass in the Kurtboğazı Dam Lake”, *Comm. De la Fac. Sci. d’Ank*, 02, 24, 29-45, (1981).
- [17] Cirik (Altındağ), S., “Manisa- Marmara Gölü fitoplanktonu, I- Cyanophyta”, *Doğa Bilim Dergisi, Temel Bilimler*, 6(3), 67-81, (1982).
- [18] Cirik (Altındağ), S., “Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu, II-Euglenophyta”, *Doğa Bilimleri Dergisi, Temel Bilimler*, 7 (3), 460-468, (1983).
- [19] Cirik (Altındağ), S., “Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu, III-Chlorophyta”, *Doğa Bilimleri Dergisi*, A2, 8(1), 1-18, (1984).

- [20] Gönüloğ, A. ve Aykulu, G., “Çubuk Baraj Gölü algleri üzerine araştırmalar, I-Fitoplankton kompozisyonu ve yoğunluğunun mevsimsel değişimi”, *Doğa Bilim Dergisi*, 8 (3), 330-342, (1984).
- [21] Temel, M.,” Sapanca Gölünde fitoplankton biyoması ve bunu etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörlerin incelenmesi”, Doktora Tezi, *İstanbul Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (1991).
- [22] Şipal (Gezerler), U., “Bandırma Kuş Gölü ve Çevresinin Alg Florası”, Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 163+85 s., (1992).
- [23] Şipal (Gezerler), U., Aysel, V. ve Güner, H., “Bandırma Kuş Gölü’ne Dökülen Sığırcı Deresi’nin Alg Florası ve Çevresinin Kirlenmesindeki Etkileri”, *Ege Üniv. F.F.D., Ser.B Ek.*, 16/1, 351-356, (1994),
- [24] Aysel, V., Şipal, U. ve Güner, H., “Akıntıdere (Bandırma, Türkiye) Alg Florası”, *Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi*, 12(1-2), 101-107, (1995).
- [25] Atıcı, T. ve Obalı, O., “Yedigöller ve Abant Gölü (Bolu) Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi ve Klorofil-a Değerlerinin Karşılaştırılması”, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19(3-4), 381 – 389, 2002.
- [26] Solak, C.N., Barlas, M. ve Pabuçcu, K. “Akçay 'ın (Büyük Menderes-Muğla) Bacillariophyta Diviziyosundaki Epilitik Algleri”, *Ekoloji*, 16(62), 16-22, (2007).
- [27] Sevindik, T. O., “Phytoplankton Composition of Çaygören Reservoir, Balıkesir-Turkey”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10, 295-304, (2010).
- [28] Baykal, T., Açıkgöz, İlkay., Udoh, a. U. and Yıldız, K., “Seasonal variations in phytoplankton Composition and biomass in a small low land river – lake system (Melen River, Turkey)”, *Turk J. Biol.*, 35, 485 – 501, (2011).
- [29] Akyüz Şahin, P., Morkoyunlu Yüce, A., ve Soylu, E. “Büyük Akgöl (Sakarya) Fitoplankton Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimleri”, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 9(2), 14-21, (2013).

- [30] Kasaka, E., “Büyük Lota Gölü (Hafik/SİVAS)’nün Fitoplankton Toplulukları ve Su Kalitesi”, *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD)*, 36(2), 1300-1949, (2015).
- [31] Pala (Toprak), G. ve Çağlar, M., “Keban Baraj Gölü Epilitik Diyatomeleleri ve Mevsimsel Değişimleri”, *Fırat Üniv. Fen ve Mühendislik Bil. Dergisi*, 18(3), 323-239, (2006).
- [32] Baykal, T., Açıkgöz, İ., Yıldız, K. and Bekleyen, A., “A Study on Algae in Devegeçidi Dam Lake”, *Turk. J. Bot.*, 28, 457-472, (2004).
- [33] Gönüloğlu, A. and Obalı, O., “A Study on the Phytoplankton of Hasan Uğurlu Dam Lake (Samsun- Turkey)”, *Turkey J. of Biology*, 22, 447-461, (1998).
- [34] Atıcı, T. and Alaş, A., “A Study on the Trophic Status and Phytoplanktonic Algae of Mamasin Dam Lake (Aksaray-Turkey)”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 595-601, (2012).
- [35] Ayvaz, M., Tenekecioğlu, E. ve Kuru, E., “Afşar Baraj Gölü’nün (Manisa - Türkiye) Trofik Statüsünün belirlenmesi”, *Ekoloji*, 20(81), 37-47, (2001).
- [36] Mert, R., Bulut, S. ve Solak, K., “Apa Baraj Gölü’nün (Konya) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması”, *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 02, 1-10, (2008).
- [37] Ustaoglu, M.R., Balık, S., Şipal (Gezerler), U., Mis (Özdemir), D. ve Aygen, C., “Buldan Baraj Gölü (Denizli) Planktonu ve Mevsimsel Değişimi”, *E.U. Su Ürünleri Dergisi*, 27(3), 113-120, (2010).
- [38] Atıcı, T., Özçelik, N., Korkmaz, B., Uğurlu, E. ve Selçuk, A., “Çanılı Baraj Gölü (Ankara) Mikroalgeleri”, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(2), 45-48, (2008).
- [39] Baykal, T. ve Açıkgöz, İ., “Hirfanlı Baraj Gölü Algeleri”, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 115-136, (2004).

- [40] Pala, G., “Keban Baraj Gölü Gülüşkür Kesimindeki Planktonik Algler ve Mevsimsel Değişimleri II-Bacillariophyta”, *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 19(1), 23-32, (2007).
- [41] Özyalın, S. ve Ustaoglu, M.R., “Kemer Baraj Gölü (Aydın) Net Fitoplankton Kompozisyonunun İncelenmesi”, *E.U. Su Ürünleri Dergisi*, 25(4), 275-282, (2008).
- [42] Çetin, A.K., Şen, B., Yıldırım, V. ve Alp, T., “Orduzu Baraj Gölü (Malatya-Türkiye) Bentik Diyatome Florası”, *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-7, (2003).
- [43] Şen, B., Pala (Toprak), G. ve Çağlar, M., “Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) Epilitik Diyatome ve Mevsimsel Değişimleri”, *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 310-318, (2005).
- [44] Sömek, H., Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., “Topçam Baraj Gölü (Çine-Aydın) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi”, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 1(1), 26-32, (2005).
- [45] Maraşlıoğlu, F. and Gönüloğlu, A., “Phytoplankton Community, Functional Classification and trophic State Indices of Yedikır Dam Lake (Amasya)”, *J. Biol. Environ. SCI.*, 8(24), 133-141, (2014).
- [46] DSİ İhale Dosyası, (1995).
- [47] [<http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi25/balikesir.htm#MANYAS>, 27.04.2016]
- [48] Strickland, J. D. H. and Parsons, T.R., “A Practical Handbook of Seawater Analysis”, *Fisheries Research of Canada*, Bull. Ottawa, (1972).
- [49] Wetzel, R.G., Likens, G.E., “Limnological Analysis”, Springer-Verlag, Berlin, (1991).
- [50] Husted, F., “Bacillariophyta (Diatome) Heft. 10 (In: Pascher die Süßwasser Flora – Mitteleuropas)”, *Gustav Fischer Dub. Jena, Germany*, (1930).

- [51] Geitler, L., Cyanophyceae. In Pascher (Heft 12), Die Süsswasser Flora Deutschland, Österreichs und der Schweiz, Jena Verlag Gustav Fischer, (1925).
- [52] Huber- Pestalozzi, G., “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie”, 4. Teil, Euglenophyceae, E. Schweizerbarth’sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller) Stuttgart., (1969).
- [53] Huber- Pestalozzi, G., “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 7. Teil, 1.Hälfte Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales, E. Schweizerbarth’sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller) Stuttgart., (1983).
- [54] Bourrelly, P., Les Algues D’eau Douce Tome II: Les Algues Jounes et Brunes Chrysophycees, Pheophycees, Xanthophycees et Diatomees, Ed. N. Boubée Paris, (1968).
- [55] Bourrelly, P., Les Algues D’eau Douce Tome III: Les Algues Bleues et Rouges, Eugleniens, Peridiniens, et Cryptomonadines, Ed. N. Boubée Paris, (1970).
- [56] Küçük, F., “Aşağı Sakarya Nehri Fitoplankton Kompozisyonunun Mevsimsel Değişimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı*, Erzurum, (2012).
- [57] Cirik, S., Gökpınar, Ş., “Plankton bilgisi ve kültürü”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*, Bornova, (1999).
- [58] Reynolds, C. S., “*The Ecology of Freshwater Phytoplankton*”, USA: Cambridge University Press, 384 p., (1993).
- [59] Tanyolaç, J., *Limnoloji*, Ankara: Hatiboglu Yayınevi, 248, (1993).
- [60] Sevindik (Ongun), T., “Fitoplanktonik Organizmaların İkizcetepeler ve Çaygören Barajlarında Mevsimsel ve Dikey Dağılımlarının İncelenmesi”, Doktora tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Balıkesir, (2009).
- [61] Çelikkale, M.S., “İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları*, 1, Trabzon, (1994).

- [62] Atıcı, T., “Sarıyar Barajı Planktonik Algleri Kısmı: I- Cyanophyta”, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2(12), 88-98, (2004).
- [63] Taş, B., “Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi”, *Ekoloji*, 15(60), 1-6, (2006).
- [64] Dalmiş, R., “Garzan Baraj Gölü (Batman) Algleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elâzığ, (2015).
- [65] Sezen, G., “Sarımsaklı Baraj Gölü (Kayseri) Fitoplanktonu ve Su Kalitesi Özellikleri”, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2008).
- [66] Şen, B., Sönmez, F., Çetin, A.K., Alp, M.T., Özer (Baykal), T., Yıldız, K., Erkaya (Açıkgöz), İ., Udoh, A.U. and Çevik, F., “A computerized image database for freshwater algae recorded in Turkey”, *Turk J Bot*, 39, 198-204, (2015).
- [67] Kolaylı, S. and Şahin, B., “Species composition and diversity of epipellic algae in Balikli Dam Reservoir, Turkey”, *Journal of Environmental Biology*, 30(6), 939-944, 2009.
- [68] Kıvrak, E. and Gürbüz, H., “The Benthic Algal Flora of Demirdöven Dam Reservoir (Erzurum-Turkey)”, *Turk J Bot*, 29, 1-10, (2005).
- [69] Round, F. E., “A comparative survey of the epipellic diatom flora of some Irish loughs”, *Proceedings of the Royal Irish Academy*. 60 (B), 193-215, (1959).
- [70] Ercan, Ş., “Sultansuyu ve Sürgü Baraj Göllerinde (Malatya) Su Kalitesinin Fitoplankton Kompozisyonu ile Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Malatya, (2010).
- [71] Hasırcı, S., “Dodurga Baraj Gölü (Boyabat, Sinop) Fitoplankton ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sinop, (2012).

- [72] Atıcı, T. and Obalı, O., “Seasonal Variation of Phytoplankton and Value of Chlorophyll a in the Sarıyar Dam Reservoir (Ankara, Turkey)”, *Turk J Bot*, 30, 349-357, (2006).
- [73] Akbay, N., Anul, N., Yerli, S., Soyupak, S. and Yurteri, C., “Seasonal distribution of large Phytoplankton in the Keban Dam Reservoir”, *Journal of Phytoplankton Research*, 21(4), 771-787, (1999).
- [74] Öterler, B., “The Phytoplankton Composition of Kadıköy Reservoir (Keşan-Edirne)”, *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 14(2), 69-76, (2013).
- [75] Aysel, V., “Check- List of The Freshwater Algae of Turkey”, *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 11, 1-124, (2005).
- [76] Atıcı, T., Obalı, O. ve Elmacı, A., “Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri”, *Ekoloji*, 14(56), 9-15, (2005).
- [77] Atıcı, T. and Çalışkan, H., “Effects of Some Environmental Variables on the Benthic Shore Algae (Excluding Bacillariophyta) of Asartepe Dam (Ankara)”, *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1(2), 09-22, (2007).
- [78] Atıcı, T., Obalı, O. and Çalışkan, H., “Control of Water Pollution and Phytoplanktonic Algal Flora in Bayındır Dam Reservoir (Ankara)”, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2), 79-82, (2005).