

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

**AKARÇAY VE SAKARYA HAVZALARINDA BULUNAN  
GÖLLERİN FİTOPLANKTON KOMUNİTE YAPISININ  
ÇEVRESEL DEĞİŞKENLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Uğur GÜZEL**

**Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Tuğba ONGUN SEVİNDİK**

**Haziran 2019**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AKARÇAY VE SAKARYA HAVZALARINDA BULUNAN  
GÖLLERİN FİTOPLANKTON KOMUNİTE YAPISININ  
ÇEVRESEL DEĞİŞKENLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

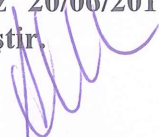
Uğur GÜZEL

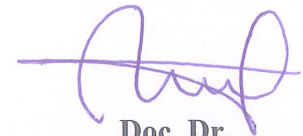
Enstitü Anabilim Dalı

:

BİYOLOJİ

Bu tez 20/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

  
Doç. Dr.  
Arzu MORKOYUNLU  
YÜCE  
Jüri Başkanı

  
Doç. Dr.  
Tuğba ONGUN  
SEVİNDİK  
Üye

  
Dr. Öğr. Üyesi  
Ali DOĞRU

Üye

## **BEYAN**

Bu tezin hazırlanmasında, tasarımının yapılmasında, verilerin elde edilmesinde, araştırmaların yapılmasında ve bulguların analizinde, bilimsel etiğe ve akademik kurallara özen gösterilerek uyulduğunu; başkalarının kaynaklarından yararlanılırken bilimsel normlara uygun olarak kaynak gösterilerek atfedildiğini beyan ederim.

Uğur GÜZEL

19.06.2019

## TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmada bana yol gösteren, her konuda yardımcı olan ve bilimsel fikirlerinden yararlandığım değerli danıőman hocam Doç. Dr. Tuğba ONGUN SEVİNDİK'e çok teőekkür ederim.

Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ali UZUN hocama, yüksek lisans eğitimim boyunca fikirlerine baővurduđum değerli Arő. Gör. Dr. Hatice TUNCA hocama ve biyoloji bölümü değerli ğretim elemanlarına teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca maddi manevi desteğini esirgemeyen babam Hüseyin GÜZEL'e, annem Hatice GÜZEL'e ve ailemin diğer fertlerine teőekkür ederim.

Bu tez Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün "Türkiye'de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiştir.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.	
LİTERATÜR ÖZETİ.....	12
BÖLÜM 3.	
MATERYAL METOD.....	16
3.1. Çalışma Alanının Tanımı ve Örnek Alma İstasyonları.....	16
3.1.1. Taşkısığı Gölü.....	18
3.1.2. Akgöl 2 Gölü.....	19
3.1.3. Çubuk Gölü.....	20
3.1.4. Poyrazlar Gölü.....	21
3.1.5. Sapanca Gölü.....	22
3.1.6. Işık Dağı Karagöl.....	23
3.1.7. Çavuşcu Gölü.....	24
3.1.8. Mogan Gölü.....	25
3.1.9. Üçlerkayası Göleti.....	26

3.1.10. Çubuk Karagöl.....	27
3.1.11. Eymir Gölü.....	28
3.1.12. Akgöl 1 Gölü.....	29
3.1.13. Küçük Akgöl.....	30
3.1.14. Avdan Gölü.....	31
3.1.15. Kayıslu Gölü.....	32
3.1.16. Karamurat Gölü.....	33
3.1.17. Cüneyt Sönmez Göleti.....	34
3.1.18. Çılgınlar Göleti.....	35
3.1.19. Yıldırım Evcı Göleti.....	36
3.1.20. Ovacık Gölü.....	37
3.1.21. Sülüklü Göl.....	38
3.1.22. Çamkoro Tabiat Parkı Göleti.....	39
3.1.23. Anagöl Gölü.....	40
3.1.24. Akşehir Gölü.....	41
3.1.25. Eber Gölü.....	42
3.1.26. Akdeğirmen Barajı.....	43
3.1.27. 26 Agustos Tabiat Parkı Gölü.....	44
3.1.28. Karamık Sazlığı.....	45
3.1.29. Ağzıkara Göleti.....	46
3.1.30. Tınaztepe Göleti.....	47
3.1.31. Gezler Göleti.....	48
3.1.32. Şehit Uzm. Çvş. Nurullah Oymak Göleti.....	49
3.1.33. Tazlar Satı Gelin Göleti.....	50
3.2. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.....	51
3.2.1. Su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH, çözünmüş oksijen ve suyun ışık geçirgenliği.....	51
3.2.2. Kimyasal analizler.....	51
3.3. Fitoplankton Örneklerinin Toplanması, Sayımı, Teşhisi ve Biyokütle Hesabı.....	51
3.4. Verilerin Analizi.....	52
3.5. Carlson Trofik Durum İndeksi.....	53

3.6. Toplam Biyohacime Göre Trofik Durum İndeksi.....	54
BÖLÜM 4.	
BULGULAR.....	55
4.1. Ölçülen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.....	55
4.1.1. pH .....	55
4.1.2. Çözünmüş oksijen.....	56
4.1.3. Elektriksel iletkenlik.....	57
4.1.4. Su sıcaklığı.....	58
4.1.5. Secchi Diski Derinliği.....	59
4.1.6. Toplam Fosfor miktarı (TP).....	60
4.1.7. Toplam Azot miktarı (TN).....	61
4.1.8. Klorofil-a miktarı.....	62
4.2. Fitoplanktonun Tür Kompozisyonu.....	63
4.2.1. Sakarya Havzası fitoplankton tür kompozisyonu.....	63
4.2.2. Akarçay Havzası fitoplankton tür kompozisyonu.....	71
4.3. Fitoplankton Takson Sayıları.....	75
4.3.1. Sakarya Havzası Gölleri takson sayıları.....	75
4.3.2. Akarçay Havzası Gölleri takson sayıları.....	76
4.4. Fitoplankton Taksonomik Gruplarının Yüzdelerik Dağılımı.....	77
4.4.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplankton Taksonomik gruplarının yüzdelerik dağılımı.....	77
4.4.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplankton gruplarının yüzdelerik dağılımı.....	78
4.5. Fitoplanktonun Toplam Biyohacmi.....	81
4.5.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonunun toplam biyohacmi .....	81
4.5.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonunun toplam biyohacmi.....	81
4.6. Carlson Trofik Durum İndeksi (TSI).....	83
4.6.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait Carlson trofik durum indeksi.....	83

4.6.2. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait Carlson trofik durum indeksi.....	84
4.7. Toplam Biyohacime Göre Trofik Durum.....	85
4.7.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum indeksi.....	85
4.7.2. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum indeksi.....	86
4.8. Fitoplankton Kompozisyonuna Göre Noktaların Benzerlik Analizi.	86
4.9. Fitoplankton Fonksiyonel Gruplarının Yüzelik Dağılımı.....	90
4.9.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzelik dağılımı.....	90
4.9.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzelik dağılımı.....	91
4.10. Kanonik Uyum Analizi (CCA).....	93
4.11. Fitoplankton ve Fizikokimyasal parametler arasındaki korelasyon	95
BÖLÜM 5.	
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	97
KAYNAKLAR.....	115
ÖZGEÇMİŞ.....	121



## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<b>°C</b>	: Santigrat Derece
<b>µS/cm</b>	: Mikrosimens/santimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>ÇO</b>	: Çözünmüş oksijen
<b>Eİ</b>	: Elektriksel iletkenlik
<b>KL-A</b>	: Klorofil-a
<b>m</b>	: Metre
<b>mg/L</b>	: Miligram/litre
<b>mL</b>	: Mililitre
<b>mm<sup>3</sup>/L</b>	: Milimetreküp/litre
<b>SEC</b>	: Secchi diski derinliği
<b>SIC</b>	: Sıcaklık
<b>TBH</b>	: Toplam biyohacim miktarı
<b>TF</b>	: Toplam fosfor
<b>TN</b>	: Toplam azot
<b>TS</b>	: Takson sayısı

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Taşkısığı Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	18
Şekil 3.2. Akgöl 2 uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu.....	19
Şekil 3.3. Çubuk Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	20
Şekil 3.4. Poyrazlar Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	21
Şekil 3.5. Sapanca Gölü uydu görüntüsü ile A, B ve C noktalarının konumu.....	22
Şekil 3.6. Işık Dağı Karagöl uydu görüntüsü ve A noktası konumu.....	23
Şekil 3.7. Çavuşcu Gölü uydu görüntüsü ve A noktası konumu.....	24
Şekil 3.8. Mogan Gölü uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu.....	25
Şekil 3.9. Üçlerkayası Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	26
Şekil 3.10. Çubuk Karagöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	27
Şekil 3.11. Eymir Gölü uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu.....	28
Şekil 3.12. Akgöl 1 uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	29
Şekil 3.13. Küçük Akgöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	30
Şekil 3.14. Avdan Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	31
Şekil 3.15. Kayuslu Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	32
Şekil 3.16. Karamurat Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	33
Şekil 3.17. Cüneyt Sönmez Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	34
Şekil 3.18. Çılgınlar Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	35
Şekil 3.19. Yıldırım Evcı Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	36
Şekil 3.20. Ovacık Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	37
Şekil 3.21. Sülüklü Göl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	38
Şekil 3.22. Çamkoru TP Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	39
Şekil 3.23. Anagöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	40
Şekil 3.24. Akşehir Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	41
Şekil 3.25. Eber Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	42

Şekil 3.26. Akdeğirmen Barajı uydu görüntüsü ile A, B ve C noktalarının konumu.....	43
Şekil 3.27. 26 Ağustos TP Göleti ve A noktasının konumu.....	44
Şekil 3.28. Karamık Sazlığı uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	45
Şekil 3.29. Ağzıkara Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	46
Şekil 3.30. Tınaztepe Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	47
Şekil 3.31. Gezler Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	48
Şekil 3.32. Şehit Uzm. Çvş. Nurullah Oymak Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu.....	49
Şekil 3.33. Tazlar Satı Gelin Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu....	50
Şekil 4.1. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda pH değerleri.....	55
Şekil 4.2. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda pH değerleri.....	56
Şekil 4.3. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki çözünmüş oksijen miktarı.....	56
Şekil 4.4. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda çözünmüş oksijen miktarı...	57
Şekil 4.5. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda elektriksel iletkenlik.....	57
Şekil 4.6. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda elektriksel iletkenlik.....	58
Şekil 4.7. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda su sıcaklık değerleri.....	58
Şekil 4.8. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda su sıcaklığı.....	59
Şekil 4.9. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda secchi diski derinliği.....	59
Şekil 4.10. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda secchi diski derinliği.....	60
Şekil 4.11. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam fosfor miktarları....	60
Şekil 4.12. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam fosfor değerleri....	61
Şekil 4.13. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam azot değerleri.....	61
Şekil 4.14. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam azot değerleri.....	62
Şekil 4.15. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda klorofil-a değerleri.....	62
Şekil 4.16. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda klorofil-a değerleri.....	63
Şekil 4.17. Sakarya Havzası Gölleri Fitoplankton takson sayıları.....	75
Şekil 4.18. Akarçay Havzası Gölleri takson sayıları.....	76
Şekil 4.19. Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonuna ait yüzdeler dağılım grafiği.	80
Şekil 4.20. Akarçay havzası Gölleri fitoplanktonuna ait yüzdeler dağılım grafiği.	80

Şekil 4.21. Sakarya Havzası fitoplankton toplam biyohacim grafiği.....	82
Şekil 4.22. Akarçay Havzası Gölleri fitoplankton toplam biyohacim grafiği.....	82
Şekil 4.23. Cluster Analizi (CA); Bray-Curtis indeksine göredir.....	89
Şekil 4.24. Sakarya Havzası Gölleri İstasyonlarında Kodonların yüzelik gösterimi.....	92
Şekil 4.25. Akarçay Havzası Gölleri İstasyonlarında Kodonların yüzelik gösterimi.....	92
Şekil 4.26. Baskın fitoplankton Kodonları ile çevresel değişkenlere uygulanan Kanonik Uyum Analizi (CCA) .....	94

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Çeşitli habitatların tipik temsilcilerinin gösterildiği işlevsel gruplar.....	6
Tablo 3.1. Sakarya Havzası'na ait göller, istasyon kodları ve örneklenen nokta sayısı.....	16
Tablo 3.2. Akarçay Havzası'na ait göller, istasyon kodları ve örneklenen nokta sayısı.....	17
Tablo 3.3. Carlson'un trofik durum indeksi ve göllerin sınıflandırılması.....	53
Tablo 3.4. Fitoplanktonun biyohacmine dayanan göllerin trofik sınıflandırılması	54
Tablo 4.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait noktaların Carlson trofik durum indeks değerleri ve trofik durumları.....	83
Tablo 4.2. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait noktaların Carlson trofik durum indeks değerleri ve trofik durumları .....	84
Tablo 4.3. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum	85
Tablo 4.4. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum	86
Tablo 4.5. Sakarya ve Akarçay Havzasında ölçülen fiziksel ve kimyasal parametreler ile fitoplanktonun takson sayısının ve toplam biyohacminin korelasyon tablosu.....	96

## ÖZET

Anahtar Kelimeler: Akarçay ve Sakarya Havzası Gölleri, fitoplankton, Kümeleme Analizi, Kanonik Uyum Analizi, fonksiyonel gruplar, su kalitesi

Bu çalışmada Akarçay ve Sakarya Havzası'nda yer alan toplamda 33 gölde, fitoplankton gruplarının tür çeşitliliği ve yoğunluklarının dağılımını belirlemek ve temel fiziksel ve kimyasal parametreler ile ilişkilendirmek için Mayıs 2018 tarihinde arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Göllerdeki su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH ve çözülmüş oksijen konsantrasyonu Hach Lange su kalitesi ölçüm cihazı kullanılarak, suyun ışık geçirgenliği, Secchi diski kullanılarak arazi süresince ölçülmüştür. Toplam fosfor, toplam azot ve klorofil-*a* alınan su örneklerinin laboratuvarında analiz edilmesi ile belirlenmiştir. Su örneklerine sedimentasyon yöntemi uygulanmış, fitoplanktonun teşhisi ve sayımı Olympus marka inverted mikroskopta Utermöhl sedimentasyon çemberi kullanılarak yapılmıştır. Fitoplanktonun biyohacmi, hücresel hacim verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Fitoplankton türleri fonksiyonel gruplara ayrılarak değerlendirilmiştir. Fitoplanktonun ve çevresel değişkenlerin değerlendirilerek göllerin arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesinde Kümeleme Analizi ve Kanonik Uyum Analizi kullanılmıştır. Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenozoa, Miozoa ve Ochrophyta divizyonlarına ait olmak üzere Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonunda 283, Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonunda 132 takson teşhis edilmiştir. Sakarya ve Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonunda Chlorophyta divizyonunun diğer gruplara göre genellikle baskın olarak öne çıktığı görülmektedir. Kodon-B, Kodon-C, Kodon-D, Kodon-E, Kodon-F, Kodon-H1, Kodon- J, Kodon-L<sub>M</sub>, Kodon-L<sub>O</sub>, Kodon-N, Kodon-X2, Kodon-X3, Kodon-W1, Kodon-W2 ve Kodon-Y baskın fonksiyonel gruplar olarak belirlenmiştir. Fitoplankton kompozisyonu verilerine dayanılarak yapılan Kümeleme Analizi ve fiziksel ve kimyasal parametreler bakımından; Cüneyt Sönmez Göleti, Çubuk Gölü, Küçük Akgöl Gölü, Sülüklü Gölü, Akdeğirmen Barajı, Çamkoru Tabiat Parkı Göleti ve Tazlar Satı Gelin Göleti; Kayısulu Gölü, Çılgınlar Göleti, Yıldırım Evcı Göleti ve Ovacık Gölü; Sapanca Gölü ve Anagöl; Mogan Gölü, Eymir Gölü, Ağzıkara Göleti, Tınaztepe Göleti ve Gezler Göleti; Çavuşcu Gölü, Üçlerkayası Göleti ve Akşehir Gölü; Akgöl 1 Gölü ve Karamurat Gölü arasında benzerlik olduğu görülmüştür. Kanonik Uyum Analizi fiziksel ve kimyasal değişkenleri dikkate alarak baskın fonksiyonel grupları ve gölleri 4 farklı gruba ayırmıştır.

# COMPARISON OF THE PHYTOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE OF THE LAKES IN AKARÇAY AND SAKARYA BASINS WITH ENVIRONMENTAL VARIABLES

## SUMMARY

Keywords: Sakarya and Akarçay Basin Lakes, phytoplankton, Cluster Analysis, Canonical Correspondence Analysis, functional groups, water quality

The purpose of this study was to determine the species composition and the biovolume of phytoplankton, and the variations in the main physical and chemical parameters affecting phytoplankton distributions in 33 lakes of Akarçay and Sakarya Basin. Sampling was carried out in May 2018 during field trip. Water temperature, specific conductance, pH and dissolved oxygen were measured during field trip using a Hach Lange water probe. Water transparency was determined using a Secchi disk during the sampling. Total phosphorus, total nitrogen and chlorophyll-*a* were analyzed according to standard methods. The identification and counting of phytoplankton were carried out using an inverted microscope. For counting, Utermöhl sedimentation chamber was used. Total biovolume was calculated from the biovolume of cells. Phytoplankton was evaluated using phytoplankton functional groups. In order to determine the similarities and differences of lakes using phytoplankton and environmental variables, Cluster Analysis and Canonical Correspondence Analysis were performed. During the course of the study, a total of 283 taxa in Sakarya Basin and 132 taxa in Akarçay Basin have been identified in Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenozoa, Miozoa and Ochrophyta. Chlorophyta was determined as dominant group in both of the basin lakes. Codon-B, Codon-C, Codon-D, Codon-E, Codon-F, Codon-H1, Codon-J, Kodon-L<sub>M</sub>, Codon-L<sub>O</sub>, Codon-N, Codon-X2, Codon-X3, Codon-W1, Codon-W2 and Codon-Y were found to be dominant. Based on Cluster Analysis and physical and chemical parameters; Cüneyt Sönmez Pond, Çubuk Lake, Küçük Akgöl Lake, Sülüklü Lake, Akdeğirmen Dam, Çamkoru Nature Park Pond and Tazlar Satı Gelin Pond; Kayısulu Lake, Çılgınlar Pond, Yıldırım Evcı Pond and Ovacık Lake; Sapanca Lake and Anagöl; Mogan Lake, Eymir Lake, Ağzıkara Pond, Tinaztepe Pond and Gezler Pond; Çavuşcu Lake, Üçlerkayası Pond and Akşehir Lake; Akgöl 1 Lake and Karamurat Lake were thought to be similar. Canonical Correspondence Analysis divided the dominant functional groups and lakes into 4 different groups taking into account the physical and chemical variables.

## BÖLÜM 1. GİRİŞ

İnsanlar günlük ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve bu suretle hayatlarını devam ettirebilmek için geçmişten bu yana su kaynaklarına yakın yerlerde konaklama yapmışlardır. Tarımda, ticarete, sanayide vb. işlerde su kuvvetini kullanarak sulardan her türlü yararlanmaya çalışmışlardır (Şen, 2002).

Hücrelerin yaklaşık olarak %70-95'i sudan oluşmaktadır. Dünyamızın da dörtte üçü su ile kaplı haldedir. Bu suyun büyük kısmı sıvı geri kalan kısmı ise suyun katı hali olan buz şeklinde ve gaz hali olan buhar şeklindedir (Campbell ve Reece, 2010). Dünyada ki toplam su miktarı 1.400 milyon km<sup>3</sup>'tür. Dünyadaki toplam su miktarının %97,5'i denizlerde ve okyanuslarda tuzlu suları, %2,5'i ise tatlı suları oluşturmaktadır. Bu kadar az miktarda bulunan tatlı suların %90'ının yeraltında ve kutuplarda buz şeklinde bulunmasından dolayı kullanılabilir su miktarı çok azdır (Anonim, 2018). Su kullanımını engelleyen ya da sudaki yaşamı olumsuz etkileyen kirleticilerin nehir, göl, su birikintisi ve baraj gibi sistemlerde insan nüfusunun artışıyla önemli bir sorun olduğu anlaşılmaktadır (Gönülol ve Obalı, 1986).

Ramsar Antlaşmasına göre sulak alanlar; doğal veya yapay kalıcı veya geçici durgun veya akan, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git durumunun çekilme döneminde, altı metreyi aşmayan derinliğe sahip kısımlarını da içeren bataklık, turba veya su ile kaplı alanların tümüdür (Ramsar Convention Breau, 1993). Sulak alanlardan biri olan göller çok çeşitli oluşum özellikleriyle son derece önemli su birikintileridir ve geçmişten günümüze çok farklı şekillerde sınıflandırılmışlardır.



Göl çanaklarının meydana gelmesinde birçok faktör rol oynamıştır. Bu faktörlere bağlı olarak göl çanakları ve bunun sonucu olarak göller şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Hoşgören, 1994):

- 1.) Tektonik kökenli göl çanakları,
- 2.) Karstik göl çanakları,
- 3.) Volkanik göl çanakları (kraterlerin ve volkanik setlerin oluşturduğu),
- 4.) Buzul faaliyetleriyle oluşan göl çanakları,
- 5.) Heyelan setlerin oluşturduğu göl çanakları,
- 6.) Alüvyon setlerin oluşturduğu göl çanakları,
- 7.) Kıyı kordonlarının oluşturduğu göl çanakları,
- 8.) Traverten setlerin oluşturduğu göl çanakları,
- 9.) Yapay setlerle oluşturulan göl çanakları.

Bir doğal kaynağı korumak, yönetmek ve sürekliliğini devam ettirebilmek için o kaynağı tüm yönleriyle ele alıp incelemek gerekmektedir. Bu sonuçla sulak alanların etkili ve verimli kullanımı için ekosistemlerin coğrafik özelliklerinin yanı sıra sistemi etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin de araştırılması ve devamlı olarak takip edilmesi gerekmektedir (Ongun, 2009). Suyun fiziksel özellikleri; sıcaklık, yoğunluk, optik özellik, süspansiyon yapan maddeler (türbitide) şeklindeki kimyasal özellikleri; çözünmüş gazlar, tuzluluk, iyonik bileşenler, partikül moleküller, çözünmüş ve partikül organik maddeler şeklindedir (Egemen, 2011). Biyolojik özellik olarak sucul canlılara baktığımızda yaşam tarzına göre farklı gruplarda incelenmektedirler. Pelajik bölgedeki bitkisel planktonik canlılar topluluğu fitoplankton, hayvansal planktonik canlılar zooplankton, dipte yaşayan canlılar olarak bentos (fitobentoz ve zoobentoz), suya batmış her türlü nesne üzerinde sessil yaşayan canlılar perifiton, yüzeye bağımlı, flora ve fauna toplulukları şeklinde yaşayan canlılar nöston (yüzey filminin üstündeyse epinöston, altında ise hiponöston), kıyıda kum taneleri arasındaki suda bitki ve hayvan grubu şeklinde yaşayan canlılar psammon ve son olarak suda serbestçe yüzebilen etkin bir hareket yeteneğine sahip olan canlılar nekton olarak adlandırılmaktadır (Tanyolaç, 1993).

Sulak alanların çeşitli özelliklerinin bilinmesinin yanı sıra akuatik ortamların besin zincirinin ilk halkasını oluşturan ve diğer canlılar için oksijen kaynağı olan alglerin de taksonomik ve ekolojik yönden iyi tanınması gerekmektedir (Atıcı, 1999). Alglerin içinde önemli bir grubu oluşturan fitoplanktonun kompozisyonu, miktarı, mevsimsel değişimleri ve bu değişimi etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörlerin, diğer bir anlamla ekolojik şartlarının bilinmesi, su kalitesinin belirlenmesi açısından önemlidir (Altuner, 1982).

Plankton terimini ilk kullanan kişinin Alman biyolog Victor Hensen olduğu düşünülmektedir. Hensen, 19. yüzyılın sonlarına doğru açık denizlerdeki mikroskobik organizmaların kompozisyonunu ve dağılımını ölçmek için bir dizi seferlere başlamıştır. Hensen su üzerinde serbestçe yüzebilen ve suda askıda kalabilen organik partiküllerin hepsini (canlı cansız her şey) plankton olarak adlandırmıştır (Reynolds, 2006). Günümüzde plankton, su içerisinde bulunan, yüzme için özel hareket organelleri bulunmayan ya da bulunsada aktif şekilde kullanamayan, sadece suyun pasif hareketiyle yer değiştirebilen ve hidromedüzler hariç genellikle mikroskobik olan canlılar olarak tanımlanmaktadır (Cirik ve Gökpınar, 2008).

Planktonik organizmalarda iki grup altında toplanmaktadır. Bunlar kendi besinlerinin bir kısmını sentezleyebilen yani ototrof olan fitoplankton veya bitkisel plankton ile ortamdaki partiküllerle ya da organizmalarla beslenen yani heterotrof olan zooplankton veya hayvansal planktondur (Özel, 2000). Planktonik organizmalar beslenme şekilleri, büyüklükleri gibi farklı şekillerde sınıflandırılmıştır.

Planktonik organizmalar boyutlarına göre de sınıflandırılmaktadırlar. Eğer boyut ölçüleri 0,02 ile 0,2  $\mu\text{m}$  arasında ise 'femtoplankton', 0,2 ile 2,0  $\mu\text{m}$  arasında ise 'picoplankton', 2,0 ile 20  $\mu\text{m}$  arasında ise 'nanoplankton', 20 ile 200  $\mu\text{m}$  arasında ise 'microplankton', 0,2 ile 20 mm arasında ise 'mesoplankton', 2,0 ile 20 cm arasında ise 'macroplankton', 20 ile 200 cm arasında ise 'megaplankton' olarak adlandırılmaktadır. (Sieburth ve ark., 1978).

Fitoplankton boyutlarına göre üç gruba ayrılmaktadır. 0,2 ile 2,0 µm arasında ise picoplankton, 2,0 ile 20 µm arasında nanoplankton, 20 ile 200 µm arasında ise microplankton grupları içinde yer almaktadır (Sieburth ve ark., 1978). Dünya yüzeyinin dörtte üçünde yaşamakta olan fitoplankton, güneş ışığından enerji sağlayarak su moleküllerini hidrojen ve oksijen atomlarına ayırıp karbondioksiti organik maddeye çevirerek (aminoasit, şeker ve hücrelerini oluşturan diğer biyolojik moleküllere), karbon döngüsünde etkili bir rol oynamaktadır. Ayrıca oksijen bir atık ürün olarak serbest bırakılmaktadır ve kendimiz dâhil dünyadaki tüm hayvansal yaşamı olanaklı hale getirmektedir (Falkowski, 2002). Fitoplankton sucul besin ağının temelidir ve birincil üretimden sorumludur. Birincil üretim, birim zaman içinde birim alan başına düşen organik madde miktarı olarak tanımlanabilir veya sadece fitoplankton biyokütlesinin sonucu olarak fitoplankton büyüme hızıdır. Klorofil-*a* içermeleri bütün fitoplanktonların ortak özelliğidir, ama karatenoidlerin yanı sıra klorofil-*b* ve klorofil-*c* gibi diğer yardımcı pigmentleri de ihtiva etmektedir. Bu pigmentler güneş enerjisini emerek karbondioksit ile suyu yüksek enerjili organik karbon bileşiklerine dönüştürmektedirler. Aminoasitler, lipitler, proteinler, polisakkaritler gibi hayati öneme sahip bileşenleri sentezleyerek büyümeyi teşvik etmektedir (Kyewalyanga, 2016).

Tatlı su ekosistemlerinde fitoplankton dinamikleri, çok farklı faktörlerden etkilenmektedir. Zooplankton baskısının olumlu (besinleri yeniden kullanma sayesinde gelişme göstermesi) ya da olumsuz (alg biyokütlesinde azalma) etkileri, gölün trofik durumu, besinlerin bulunup bulunmaması veya dışarıdan besin yüklenmesi, göl sistemlerinin iç süreçleri, çevresel koşullardaki zamansal ve mekânsal varyasyonlar, ışık yoğunluğu (ışığın yeterli miktarda bulunup bulunmaması), fitoplankton büyümesinde ve diğer etkileşimlerde önemli faktörlerdir (Huovinen ve ark., 1999).

Bir ekosistemin tamamının ya da bir parçasının tür zenginliğini belirlemek için farklı çeşitlilik indeksleri bulunmaktadır. Çeşitlilik indeksleri bir türün çeşitliliği hakkında bize matematiksel sonuçlar vermektedir. Çeşitlilik indeksleri kommünitenin floristik kompozisyonu hakkında tür çeşitliliğinden daha fazla bilgi verirken farklı türlerin

nispi yoğunluklarını da dikkate almaktadır. Biyoçeşitlilik hesaplamalarında bir araştırmacı iki farklı ortamın çeşitliliğini birbirleriyle kıyaslamak veya ortamı etkileyen faktörler doğrultusunda belli bir alandaki değişimi ölçmek isteyebilmektedir (Işık ve Uğurlu, 2011).

Ekoloji, ağırlıklı olarak organizmaların dağılımı, birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkileriyle ilgili biyolojik bir disiplindir. Ekologlar bir sistemin nasıl organize edildiğini ve işlevlerinin nasıl tahsis edildiğini çözmeye ve bununla birlikte canlıları eskiden beri farklı şekillerde sınıflandırmaya çalışmışlardır. Reynold ve ark. (2002); benzer morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve benzer ekolojilere sahip türleri bir araya getirme kapsamında ‘işlevsel gruplar’ adı altında ekolojik fitoplankton kategorileri geliştirmişlerdir. Ayırt edici özellikleri ve ekolojileri gözden geçirilmiş farklı özelliklere sahip işlevsel gruplar; 31 kodon, bu kodonların habitatlarını ve temsil eden tipik türlerini, toleranslı ve hassas oldukları durumları içermektedir (Reynolds ve ark., 2002)

Reynolds ve ark., (2002) başarısının sırrı muhtemelen benzer ekolojik özelliklere sahip türlerin yaklaşık üç düzine kadar iyi tanımlanmış fonksiyonel özelliğe toplanmasıyla geleneksel olarak üretilen uzun taksonomik listelerin kullanılmasını basitleştirmesidir. İşlevsel grup yaklaşımının belirgin sadeliği, Su Çerçeve Direktifi’nin uygulamasının gereklilikleri ile örtüşmüştür. Padişák ve ark., (2009) işlevsel grup yaklaşımını uygulayan araştırmacıların makalelerini inceleyerek işlevsel grup yaklaşımına yeni bir boyut kazandırmışlardır. Altı yıl boyunca, orijinal açıklamaların yeterince net bir şekilde tanımlanıp tanımlanmadığını veya daha fazla açıklamaya ve nihai alt grupların ayarlanması gerekip gerekmediğini değerlendirmişlerdir. Yaptıkları araştırmalar sonucunda 67 makalenin fitoplanktona işlevsel yaklaşımın uygulanması ile yakından ilgili olduğu anlaşılmıştır. Yazarların orijinal yerleştirmeleri değiştirilmeden verilen türlerin farklı bir kodon içine yerleştirilmeleri gereken durumlar açıklanmış olup Reynold ve ark.’nın, (2002) işlevsel gruplarına ek olarak 10 tane alt kodon eklemiştir (Tablo 1.1.).

Tablo 1.1. Çeşitli habitatların tipik temsilcilerinin gösterildiği işlevsel gruplar

HABİTAT ŞABLONU	TİPİK TEMSİLCİLERİ
KODON-A Temiz, derin, tabanı fakir, pH yükselmesine duyarlı türler olan göller.	<i>Urosolenia spp.</i> , <i>Rhizosolenia spp.</i> , <i>Brachysira vitrea</i> , <i>Acanthoceras spp.</i> <i>C. glomerata</i> , <i>C. baicalensis</i> , <i>C. ornata</i> , <i>C. minuta</i> , <i>C. rhomboideo-elliptica</i> , <i>C. wuethrichian</i> , <i>C. stylorum</i> , <i>Cyclotella sp.</i> , <i>Cyclostephanos spp.</i>
KODON-B Tabakalaşma başlangıcına duyarlı türlere sahip mezotrofik küçük ve orta büyüklükteki göller.	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>A. italica</i> , <i>A. hergozii</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. rotula</i> , <i>S. meyerii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Cyclotella bodanica</i> , <i>C. comta</i> , <i>C. operculata</i> , <i>C. kuetzingiana</i> , <i>C. ocellata</i> , <i>Cyclotella/Discostella stelligera</i> , küçük <i>Cyclotella spp.</i>
KODON-C Tabakanın başlangıcına duyarlı türlere sahip ötrofik küçük ve orta hüyüklükteki göller.	<i>Aulacoseira ambigua</i> , <i>A. ambigua var. ambigua f. spiralis</i> , <i>A. distans</i> , <i>Stephanodiscus</i> , <i>S. rotula</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>C. ocellata</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Asterionella sp.</i>
KODON-D Nehirler dâhil sığ, bulanık sular.	<i>Synedra/Ulnaria acus</i> ; <i>Synedra ulna</i> ; <i>S. delicatissima</i> ; <i>S. nana</i> ; <i>Synedra sp.</i> ; <i>Nitzschia acicularis</i> ; <i>N. agnita</i> ; <i>Nitzschia spp.</i> ; <i>Fragilaria/Synedra rumpens</i> ; <i>Encyonema silesiacum</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> ; <i>Skeletonema potamos</i> , <i>S. subsalsum</i> ; <i>Actinocyclus normanii</i> .
KODON-N Sürekli veya yarı karışan ortalama derinliği 2-3 m veya daha büyük olan sığ göllerde veya karışma şartları sağlandığında tabakalı göllerin epilimnionunda bu kodon temsil edilebilir.	<i>Cosmarium spp.</i> , <i>Staurodesmus spp.</i> , <i>Xanthidium spp.</i> ; <i>Pleurotaenium spp.</i> , Planktonik <i>Staurastrum türleri</i> (örnek <i>S. leptocladum</i> ), <i>Teilingia spp.</i> ve <i>Spondylosium spp.</i> , sert su türleri ( <i>S. pingue</i> ; <i>S. chaetoceras</i> ; <i>S. planctonicum</i> ) <i>Tabellaria taxa</i>
KODON-NA Yok edilmeye duyarlı türlerle düşük toleranslı atelomiktik ortamlar, oligomesotrofik ortamlar.	Küçük izodiyametik desmidler; <i>Cosmarium</i> , <i>Staurodesmus</i> , <i>Staurastrum</i> gibi ve ipliksi tek hücreli desmidler

Tablo 1.1. (Devamı)

KODON-P	N kodonunkine benzer ancak daha yüksek trofik durumlu ortamlar.	<i>Fragilaria crotonensis</i> ; <i>Fragilaria spp.</i> ; <i>Aulacoseira granulata</i> ; <i>A. granulata f. curvata</i> ; <i>A. granulata var. angustissima</i> ; <i>Melosira lineata</i> ; <i>Melosira sp.</i> ; <i>Staurastrum chaetoceras</i> , <i>S. pingue</i> ; <i>S. planctonicum</i> , <i>S. gracile</i> ; <i>Staurastrum sp.</i> ; <i>Closterium aciculare</i> ; <i>C. acutum</i> ; <i>C. acutum var. variabile</i> ; <i>C. gracile</i> , <i>C. parvulum</i> ; <i>C. pronum</i> ; <i>C. navicula</i> ; <i>Closterium sp.</i> ; <i>Closteriopsis acicularis</i> ; <i>Spirotaenia condensata</i> .
KODON-MP	Sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göller.	<i>Surirella spp.</i> , <i>Campylodiscus spp.</i> , <i>Fragilaria construens</i> ; <i>Ulnaria ulna</i> ; <i>Cocconeis sp.</i> , <i>Gomphonema angustatum</i> , <i>Navicula cuspidata</i> , <i>Pleusosigma sp.</i> ; <i>Nitzschia sigmoidea</i> ; <i>Navicula spp.</i> ; <i>Eunotia incisa</i> ; <i>Ulothrix</i> ; <i>Ulothrichales</i> ; <i>Lyngbya sp.</i> ; <i>Oscillatoria sancta</i> ; <i>Oscillatoria spp.</i> ; <i>Pseudanabaena galeata</i> ; <i>P. catenata</i> ; <i>Cylindrospermum cf. muscicola</i> ; <i>Chlorococcum infusorium</i> ; <i>Achnanthes microcephala</i> ; <i>Achnanthes sp.</i> ; <i>Desmidium laticeps var. quadrangulare</i>
KODON-T	Işığın giderek daha sınırlayıcı bir kısıtlama olduğu kalıcı olarak karışık katmanlar ve bu nedenle yaz aylarında derin göllerin açık epilimnionu da dâhil olmak üzere optik olarak derin, karışık ortamlar.	<i>Geminella spp.</i> ; planktonik <i>Mougeotia spp.</i> ; <i>Tribonema spp.</i> ; <i>Planctonema lauterbornii</i> ; <i>Mesotaenium Chlamydosporum</i> , <i>Mesotaenium sp.</i>
KODON-TC	Ötrofik durgun sular veya ortaya çıkan makrofitlerle yavaş akan nehirler.	<i>Oscillatoria spp. gibi epifitik cyanobacteria Phormidium spp.</i> , <i>Lyngbya spp.</i> <i>Rivularia spp.</i> <i>Leptolyngbya cf. notata</i> , <i>Gloecapsa punctata</i>
KODON-TD	Mezotrofik durgun sular veya ortaya çıkan makrofitlerle yavaş akan nehirler.	<i>Epifitik ve metafitik desmidler, filamentli yeşil algler, tortu meskenli diatomlar.</i>

Tablo 1.1. (Devamı)

KODON-TB	Çok lotik ortamlar (akarsular ve dereler) .	<i>Surirella spp.</i> , <i>Acanthes spp.</i> , <i>Fragileria spp.</i> , <i>Gomphonema spp.</i> ve <i>Ddymosphaenia</i> gibi epilitik diatomlar ve ayrıca <i>Nitzchia</i> ve <i>Navicula</i> 'ya ait birkaç tür: <i>Pannaes</i> , <i>Gomphonema parvalum</i> , <i>Melosira varians</i>
KODON-S1	Bulanık karışık ortamlar bu kodon sadece az ışıklı ortama uyarlanmış siyanoprokaryotları içerir.	<i>Planktothrix agardhii</i> ; <i>Planktothrix sp.</i> ; <i>Geitlerinema unigranulatum</i> ; <i>G. amphibium</i> ; <i>Geitlerinema sp.</i> ; <i>Limnothrix redekeii</i> ; <i>L. planctonica</i> ; <i>L. amphigranulata</i> ; <i>Pseudanabaena limnetica</i> ; <i>Pseudanabaena sp.</i> ; <i>Planktolyngbya limnetica</i> ; <i>P. contorta</i> ; <i>P. circumcreta</i> ; <i>Planktolyngbya spp.</i> ; <i>Lyngbya sp.</i> ; <i>Jaaginema subtilissimum</i> ; <i>Jaaginema quadripunctulatum</i> ( <i>Oscillatoria quadripunctulata</i> <i>Limnothrichoideae</i> , <i>Phormidium sp.</i> ; <i>Isocystis pallida</i> , <i>Leptolyngbya tenue</i> , <i>L. antarctica</i> ; <i>L. fragilis</i>
KODON-S2	Sıcak, sığ ve sıklıkla yüksek alkali sular.	<i>Spirulina spp.</i> , <i>Arthrospina platensis</i> .
KODON-SN	Sıcak karışık ortamlar.	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> ; <i>C. catemaco</i> ; <i>C. philippinensis</i> ; <i>Cylindrospermopsis sp.</i> ; <i>Anabaena minutissima</i> ; <i>Raphidiopsis mediterranea</i> ; <i>Raphidiopsis/Cylindrospermopsis</i> ; <i>Raphidiopsis sp.</i>
KODON-Z	Metalimnionda veya oligotrofik göllerin üst hipolimniyonunda.	Başlangıçta <i>Synechococcus spp.</i> , <i>Cyanobium spp.</i> vb gibi tek hücreli prokaryot pikoplanktona ayarlanan kodon. Tartışılan bir kodondur.
KODON-ZMX	Derin subalpin oligotrofik göller.	<i>Synechococcus spp</i> ve <i>Ceratium hirundinella</i> türlerini içerir. (Türlerin zıt yaşam şartlarından dolayı, biri ışık sever diğeri gölge sever olması, alt kodonlara yerleştirilmelidir.)
KODON-X3	Sığ iyi karışmış oligotrofik ortamlar.	<i>Koliella spp</i> ; <i>Chrysococcus spp.</i> ; <i>Chlorella spp.</i> Oligotrofik ortamlarda; ökaryotik picoplankton; <i>Chromulina spp.</i> , <i>Ochromonas spp.</i> ; <i>Chrysidalis sp.</i> ; <i>Schroederia antillarum</i> , <i>S. setigera</i> .

Tablo 1.1. (Devamı)

KODON- X2	Siğ meso-ötrofik ortamlar.	<i>Plagioselmis/Rhodomonas; Chrysocromulina sp.; Carteria complanata; Chlamydomonas depressa; C. microsphaera; C. passiva; C. cf. muriella; C. planctogloea; C. sordida; Chlamydomonas spp.</i> ; mezo-ötrof çevre şartlarından; <i>Pedimonas sp., Pteromonas variabilis; Pyramimonas tetrarhynchus, Spermatozoopsis exultans; Monas; Spermatozoopsis sp.; Scourfeldia cordiformis; Katablepharis, Kephyrion; Pseudopedinella, Chrysolykos; Coccomonas sp.; Ochromonas sp.; Chroomonas sp.; Cryptomonas pyrenoidifera; Cryptomonas brasiliensis</i>
KODON- X1	Siğ öhipertrofik ortamlar.	<i>Monoraphidium contortum; M. convolutum; M. griffithii; M. minutum; M. Circinale; M. pseudomirabile; M. dybowskii, M. pseudobraunii, M. tortile; M. arcuatum; M. pusillum (Moura et al., 2007); M. cf. nanum; Monoraphidium spp; Ankyra spp; Chlorolobium sp; Didymocystis bicellularis; Ankistrodesmus spp; Chlorella vulgaris; Chlorella homosphaera, Chlorella spp; Pseudodidymocystis fina; Keryochlamys styriaca ; Ochromonas cf. viridis; Choricystis minor; Choricystis cylindraceae; Schroederia sp; Schroedriella setigera</i>
KODON- XPH	Küçük hatta geçici, kalsiyumca zengin, iyi aydınlatılmış alkali göller.	<i>Phacatus leneticularis, Phacatus sp.</i>
KODON-E	Genellikle küçük, siğ temeli fakir göller veya hetetrofik göletler.	<i>Dinobryon spp., Mallomonas spp., Epipyxis sp., Salpingoeca sp., Erkenia, silisli Chrysophyceae</i>
KODON-Y	Temsili türlerin, avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm lentik ekosistemlerinde yaşayabilen çok çeşitli habitatlar.	<i>Cryptomonas spp., Glenodinium spp., Gymnodinium spp.(küçük), Teleaulax sp., Komma caudata</i>



Tablo 1.1. (Devamı)

KODON-F	Berrak, derinden karışan mezoötrofik göller.	<i>Botryococcus braunii</i> ; <i>B. neglectus</i> ; <i>B. protuberans</i> ; <i>Botryococcus</i> ; <i>Oocystis lacustris</i> ; <i>O. parva</i> ; <i>O. borgei</i> ; <i>O. marina</i> ; <i>Oocystis spp.</i> ; <i>Kirchneriella pseudoaperta</i> , <i>K. pinguis</i> ; <i>K. lunaris</i> , <i>K. obesa</i> ; <i>Kirchneriella sp.</i> ; <i>Coenochlorys/Sphaerocystis spp.</i> , <i>Pseudospaerocystis lacustris</i> ; <i>Lobocystis planctonica</i> ; <i>Lobocystis sp.</i> ; <i>Dictyosphaerium spp.</i> ; <i>Eutetramorus spp.</i> ; <i>Nephroclamys spp.</i> ; <i>Nephrocytium sp.</i> ; <i>Willea wilhelmii</i> ; <i>Elakatothrix spp.</i> ; <i>Eremosphaera tanganykae</i> ; <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> ; <i>Micractinium pusillum</i> ; <i>Treubaria triappendiculata</i> ; <i>Fusola viridis</i> , <i>Coenococcus</i> ; <i>Strombidium sp.</i> ; <i>Dimorphococcus spp.</i>
KODON-G	Durgun su sütunundaki besin bakımından zengin koşullar.	<i>Volvox spp.</i> , <i>Eudorina spp.</i> , <i>Pandorina spp.</i> , <i>Carteria sp.</i>
KODON-J	Sığ karışık çok zenginleştirilmiş sistemler (birçok düşük debili nehirler dahil).	<i>Pediastrum spp.</i> , <i>Coelastrum spp.</i> ; <i>Scenedesmus spp.</i> ; <i>Golenkinia spp.</i> ; <i>Actinastrum spp.</i> ; <i>Goniochlorys mutica</i> ; <i>Crucigenia spp.</i> ; <i>Tetraedron spp.</i> ; <i>Tetrastrum spp.</i>
KODON-K	Sığ besince zengin su kolonları	Küçük gazla doldurulmamış kolonial <i>Cyanoprokaryota</i> içerir. <i>Synechococcus nidulans</i> , <i>Synechococcus elongatus</i> , <i>S. elegans</i> , <i>Synechococcus sp.</i> <i>Picoacyanobacteria</i> , <i>Picoplankton</i> , <i>Chlorella minutissima</i> .
KODON-H1	Ötrofik, hem tabakalaşma olan hemde düşük azot içerikli sığ göller.	<i>Anabaena affinis</i> ; <i>A. circinalis</i> ; <i>A. crassa</i> ; <i>A. flos-aquae</i> ; <i>A. planctonica</i> ; <i>A. perturbata</i> , <i>A. schermetievi</i> ; <i>A. solitaria</i> ; <i>A. sphaerica</i> , <i>A. spiroides</i> ; <i>A. viguieri</i> ; <i>Anabaena spp.</i> ; <i>Anabaenopsis arnoldii</i> ; <i>A. Cunningtonii</i> <i>A. elenkinii</i> ; <i>A. tanganykae</i> ; <i>Anabaenopsis sp.</i> ; <i>Aulosira sp.</i> ; <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> ; <i>A. gracile</i> ; <i>A. klebahnii</i> ; <i>A. issatschenkoii</i> ; <i>A. ovalisporum</i> ; <i>A. aphanizomenoides/Anabaena aphanizomenoides</i> ), <i>Aphanizomenon spp.</i>
KODON-H2	Oligomezotrofik derin tabakalı göller veya mezotrofik sığ göller, iyi ışık koşullarına sahip.	<i>Anabaena lemmermannii</i> , <i>Gloeotrichia echinulata</i>
KODON-U	Besleyici kaynakların üst katmanlarda tüketildiği, ancak daha alt katmanlarda hala mevcut olan, oligotrofik ve mezotrofik göller.	Bu kodonda sadece bir tane temsilci var; <i>Uroglana spp</i>

Tablo 1.1. (Devamı)

KODON-LO	Derin ve sığ oligotrofikten ötrofiğe, orta ila büyük göller.	<i>Peridinium cinctum</i> ; <i>P. gatunense</i> ; <i>P. inconspicuum</i> ; <i>P. umbonatum</i> ; <i>P. willei</i> ; <i>Peridinium volzii</i> ; <i>Peridinium spp.</i> ; <i>Peridiniopsis durandi</i> ; <i>P. elpatiewskyi</i> ; <i>Gymnodinium uberrimum</i> ; <i>G. helveticum</i> ; <i>Ceratium hirundinella</i> ; <i>Ceratium cornutum</i> ; <i>Merismopedia glauca</i> ; <i>M. minima</i> ; <i>M. punctata</i> ; <i>M. tenuissima</i> ; <i>Merismopedia spp.</i> ; <i>Snowella lacustris</i> ; <i>Woronichinia elorantae</i> ; <i>W. naegeliana</i> ; <i>Synechocystis aquatilis</i> ; <i>Woronichinia sp.</i> ; <i>Chroococcus limneticus</i> , <i>C. turgidus</i> <i>C. minutus</i> ; <i>Chroococcus minor</i> ; <i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> ; <i>Coelosphaerium evidenter marginatum</i> ; <i>Coelosphaerium sp.</i> ; <i>Eucapsis minuta</i> ; <i>Gomphosphaeria lacustris</i> ; <i>Radiocystis fernandoi</i>
KODON-LM	Ötrofik ile hipertrofik, küçük ila orta ölçekli göller.	<i>Ceratium hirundinella</i> ve/veya <i>C. furcoides</i> ile birlikte görülen <i>Microcystis spp.</i> ; <i>Peridinium cf. cinctum</i> , <i>Gomphosphaeria sp.</i> , <i>Coelomonon tropicalis</i> ile birlikte görülen <i>Microcystis</i>
KODON-M	Ötrofik ila hipertrofik, küçük ila orta ölçekli su kütleleri.	Tüm <i>microcystis</i> türleri, <i>Sphaerocaum brasiliense</i>
KODON-R	Oligomezotrofik göllerin tabakalaşma altında, metelimonionunda veya üst hipolimniyonunda.	<i>Planctothrix rubescens</i> , <i>P. maugotii</i>
KODON-V	Tipik olarak ötrofik tabakalı göllerin metalimniyonunda veya meromiktik göllerin monimolimniasında.	<i>Chromatium</i> , <i>Chlorobium</i>
KODON-W1	Geçici bile olsa, tarım veya atıklardan kaynaklanan organik madde bakımından zengin göletler.	<i>Euglonoidler (Euglona spp., Phacus spp., Lepocinclis spp.)</i> , (altta yaşayan türler hariç), <i>Gonium spp.</i> , <i>Vacuolaria tropicalis</i>
KODON-W2	Meso-ötrofik göletler, hatta geçici sığ göller.	<i>Trachelomonas spp.</i> olarak dipte yaşayan Euglonoid'ler ve <i>Strombomonas spp.</i>
KODON-WS	Göletler, geçici bile olsa bitkisel maddenin(humik ortamlar) ayrışmasından kaynaklanan organik madde bakımından zengindir. Fakat asidik değildir.	<i>S. Uvella</i> , <i>Spettersonii</i> olarak <i>Synura spp.</i> Fakat planktonik olmayan <i>S. sphagnicola</i> değil.
KODON-WO	Sudaki biyolojik içeriği yüksek olan, yüksek biyolojik içerikli, nehirler ve göletler.	<i>Chlomydomonas</i> , <i>Pyrobotrys</i> , <i>Chlorella</i> , <i>Polytoma</i> ve <i>Oscillatoria chlorina</i> 'nın bazı türleri. Bu grup ayrıca <i>Beggiatoa alba</i> olarak kükürt bakterilerininide içerir.
KODON-Q	Küçük asidik humik göller.	<i>Gonyostomum spp.</i> , <i>G. semen</i> , <i>Heterosigma cf. akashiwo</i>

## **BÖLÜM 2. LİTERATÜR ÖZETİ**

Ülkemizde, Sakarya ve Akarçay Havzaları başta olmak üzere fitoplankton ve su kalitesi üzerine yapılan çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Temel (1991), Kasım 1989- Ocak 1991 tarihleri arasında Sapanca Gölü fitoplankton biyoması ve biyoması etkileyen fiziksel ve kimyasal faktörleri inceleyerek Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Pyrhophyta divizyonlarına ait toplam 138 takson belirlemiştir. Bu divizyonlardan Bacillariophyta'nın her mevsim baskın durumda olduğunu ve biyomasın göl suyunun kimyasal yapısına ve ışık, sıcaklık gibi fiziksel şartlara bağlı olarak yaz aylarında daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Işgören (2009), Sapanca Gölü'nde sınırlayıcı besin tuzlarının fitoplankton kompozisyonu ve biyoması üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yaz ayları boyunca yaptığı araştırmalar sonucunda azot ve fosforun birlikte Sapanca Gölü fitoplanktonu kompozisyonu ve biyomasını sınırladığını tespit etmiştir. Fakat gölde olan tabakalaşmanın bu sınırlamanın derecesini de değiştirdiğini belirtmiştir.

Tokat (2010), Eylül 2008 - Şubat 2010 tarihleri arasında Sapanca Gölünde picofitoplankton biyoması ve yoğunluğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma süresince en yüksek biyomas ve yoğunluğu 10 m'ye kadar olan derinliklerde Mayıs ayında tespit etmiştir. Ayrıca birincil üretimde önemli yere sahip olan pikofitoplanktonun Sapanca Gölü'ndeki dinamiğini ilk defa ortaya çıkarmıştır.

Sevindik ve ark. (2015), Chlorophyta, Ochrophyta, Euglenozoa, Charophyta, Cyanobacteria, Cryptophyta ve Dinophyta divizyonlarına ait toplam 120 takson

belirleyerek Poyrazlar Gölü fitoplankton tür kompozisyonunu çıkararak Türkiye Alg Florası'nın tamamlanmasında katkı sağlamayı amaçlamışlardır.

Taşkısığı Gölü ve Küçük Akgöl Gölü'nde Sevindik ve ark. (2017), 2 tane Cyanobacteria, 9 tane Chlorophyta, 1 tane Charophyta, 1 tane Ochrophyta, 3 tane Chryptophyta ve 3 tane Euglenophyta divizyonlarına ait olmak üzere Türkiye Algal Florası için 19 yeni kayıt teşhis etmişlerdir.

Karagöl Gölü'nde Açıkgöz ve Baykal (2005); planktonik, epipelik ve epilitik alg florası kalitatif olarak araştırmışlar ve Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dinophyta divizyonlarına ait toplam 196 takson teşhis etmişlerdir. Planktonik, epipelik ve epilitik alg florası içerisinde Karagöl Gölü'nde en fazla organizmayı epipelik ve epilitik florada teşhis etmişlerdir.

Akşehir Gölü'nde Elmaci ve Obalı (1998), kıyı bölgesinin alglerinin kompozisyonunu ve mevsimsel değişimini araştırmışlar ve Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 115 takson teşhis etmişlerdir. Teşhis edilen divizyonlardan ise Bacillariophyta divizyonuna ait taksonların tür sayısı ve çeşitliliği bakımından baskınlık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Karamuk Gölü'nde Gönüloğlu ve Obalı (1986) Bacillariophyta, Chlorophyta, Crysophyta, Cyanophyta, Cryptophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait 175 tür teşhis etmişlerdir. Fitoplanktonda Chlorococcales ve Desmidiaceae üyeleri yaygın ve bol olarak kaydedilmiş, ancak Cyanophyta üyeleri ikinci sırada yer almıştır. Gölün ötrofik yapıda olduğunu belirtmişlerdir.

Karamuk Gölü'nde Kıvrak (2011), fitoplankton toplulukları ve fitoplankton kompozisyonunun çevresel değişkenlere bağlı olarak mevsimsel değişimini incelemiştir. Cyanobacteria, Myxozoa, Ochrophyta, Euglenozoa, Chlorophyta ve Charophyta divizyonlarına ait toplam 89 takson tespit etmiş ve bu divizyonlardan

Ochrophyta, Chlorophyta ve Cyanobacteria divizyonlarının farklı mevsimlerde dominantlık gösterdiğini tespit etmiştir.

Büyük Akgöl Gölü'nde Akyüz Şahin ve ark., (2013) fitoplankton kompozisyonlarını bolluklarını ve değişimlerini araştırmışlar ve Ochrophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 51 takson tespit etmişlerdir.

Sevindik ve ark. (2015), Ağustos 2012 ile Haziran 2013 arasında Danamandıra Göleti'nde ve Temmuz 2012 ile Haziran 2013 arasında Kuzey Mollaköy Gölü'nde, ağustos ayından itibaren yaptıkları çalışmalarda Chlorophyta, Charophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Dinophyta ve Ochrophyta divizyonlarına ait Türkiye'nin tatlı su alg florası için otuz yeni kayıt belirlemişlerdir.

Özçalkap (2007), içme suyu olarak Terkos Baraj Gölü fitoplanktonuna ait tür kompozisyonunun dağılımlarına etki eden fiziksel ve kimyasal parametreleri (sıcaklık, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, pH ve besin tuzlarından nitrat, nitrit, fosfat, silikat) incelemiştir. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Dinophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplamda 120 takson teşhis etmiş ve Bacillariophyta divizyonunun dominant olduğunu belirtmiştir. Gölde ötrifikasyon ve kirliliğin önemli boyutta olmadığını ancak önlem alınmadığında, bir süre sonra bu problemlerin ortaya çıkabileceği sonucuna varmıştır.

Tiyenşan (2017), Buldan Süleymanlı Yayla Gölü'nde Nisan 2015- Mart 2016 tarihleri arasında yaptığı çalışmada Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenophyta, Miozoa ve Ochrophyta divizyonlarından Buldan Süleymanlı Yayla Gölü için toplam 282 takson kaydetmiştir. Dominant olarak Chlorophyta divizyonunu tespit etmiştir. Sonuç olarak fiziksel parametrelerden ışık, sıcaklık ve klorofil-*a* fitoplankton kompozisyonlarının üzerinde etkili olduklarını kaydetmiştir.

Bu çalışmada Sakarya ve Akarçay Havzası'nda bulunan toplamda 33 gölde çevresel değişkenlere bağlı olarak fitoplanktonun tür çeşitliliği ve biyohacminde görülen değişim incelenmiştir. Göllerin tür çeşitliliği ve biyohacminde görülen değişimler farklı analizler ile karşılaştırılarak bu değişimlerin nedenleri fiziksel ve kimyasal parametreler ile açıklanmaya çalışılmıştır.

## BÖLÜM 3. MATERYAL METOD

### 3.1. Çalışma Alanının Tanımı ve Örnek Alma İstasyonları

Bu çalışmada 2018 Mayıs ayında yaklaşık 16 gün süren çalışma süresince Sakarya ve Akarçay Havzası'na ait toplam otuz üç gölde araştırma yapılmıştır. Araştırmada örneklenen Sakarya Havzası Göllerine ait istasyon kodları ve nokta adları ve sayıları Tablo 3.1.'de belirtilmiştir. Sakarya Havzası'nda araştırılan 23 gölde toplam 28 nokta da örnekleme yapılmıştır.

Tablo 3.1. Sakarya Havzası'na ait göller, istasyon kodları ve örneklenen nokta sayısı

Göl Adı	İstasyon Kodları	Nokta Sayısı
Taşkısığı Gölü	TAŞ	1
Akgöl 2	AK2A-AK2B	2
Çubuk Gölü	ÇU	1
Poyrazlar Gölü	POY	1
Sapanca Gölü	SAPA-SAPB-SAPC	3
Işık Dağı Karagöl	IŞD	1
Çavuşcu Gölü	ÇAV	1
Mogan Gölü	MGA-MGB	2
Üçlerkayası Göleti	ÜÇK	1
Çubuk Karagöl	ÇBK	1
Eymir Gölü	EYA-EYB	2
Akgöl 1	AK1	1
Küçük Akgöl	KAK	1
Avdan Gölü	AV	1
Kayıslu Gölü	KAY	1
Karamurat Gölü	KM	1
Cüneyt Sönmez Göleti	CS	1
Çılgınlar Gölet	ÇIL	1
Yıldırım Evcı Göleti	YLE	1
Ovacık Gölü	OVA	1
Sülüklü Göl	SÜL	1
Çamkoru Tabiat Parkı Göleti	ÇAM	1
Anagöl	ANA	1

Araştırmada Akarçay Havzası Gölleri'ne ait istasyon kodları, nokta adları ve sayıları Tablo 3.2.'de belirtilmiştir. Akarçay Havzası'nda araştırılan 10 glden toplam 16 nokta belirlenmiştir.

Tablo 3.2. Akarçay Havzası'na ait göller, istasyon kodları ve örneklenen nokta sayısı

Gl Adı	İstasyon Kodları	Nokta Sayısı
Akşehir Gölü	AKş	3
Eber Gölü	EBA-EBB-EBC	3
Akdeğirmen Barajı	ADA-ADB-ADC	3
26 Agustos Tabiat Parkı Gölü	26TP	1
Karamık Sazlığı	KSA-KSB-KSC	3
Ağzıkara Göleti	AGZK	1
Tınaztepe Göleti	TNT	1
Gezler Göleti	GEZ	1
şehit Uz. Çvş. Nurullah Oymak Göleti	şNO	1
Tazlar Satı Gelin Göleti	TAZ	1

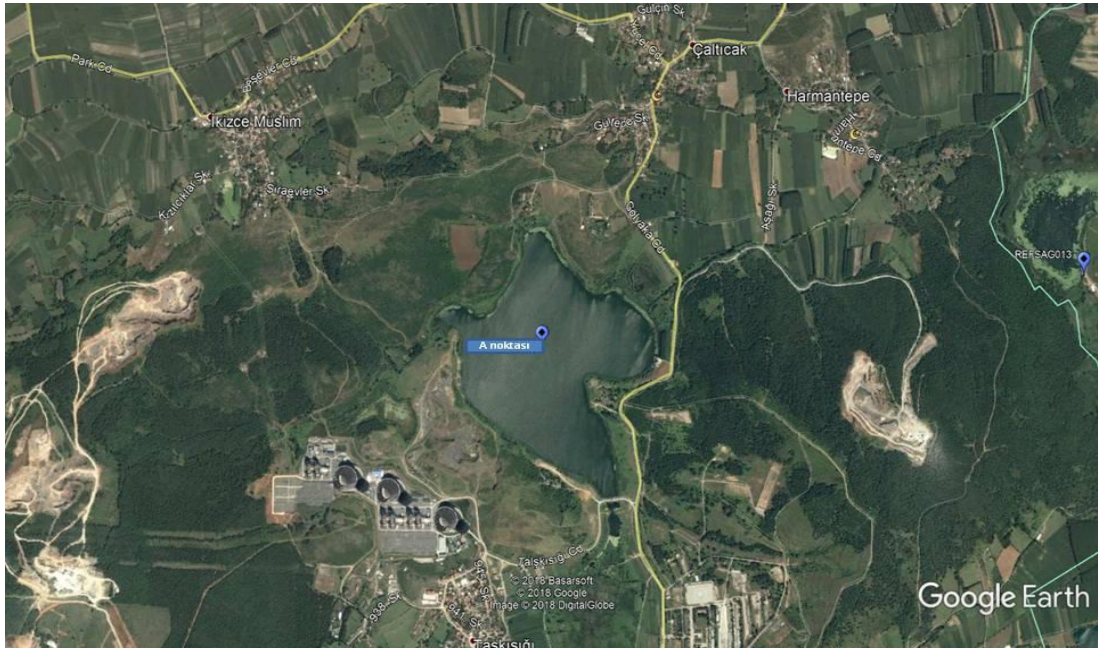


### 3.1.1. Taşkısığı Gölü

Sakarya İli Taşkısığı Mevkii'nde bulunan X: 30,40119 Y: 40,87203 konumlu doğal bir göldür. Rakım 12 metre (m) olarak ölçüldü.

Orta büyüklükte bir göldür. Göl çevresinde sazlık gelişimi (%10) vardır. Submers makrofitler göl dibinin %30'unu kaplamıştır. Göl suyu koyu kahverengi renklidir ve göl dibi siyah çamurdur. Göl çevresinde yerleşim çok az olmakla birlikte doğal gaz santrali vardır. Bu santral soğutma sularını göle boşaltmaktadır. Gölün uydu görüntüsü ve A noktasının konumu Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

Gölde derinlik 3 m'dir. Gölde tek noktadan örnekleme yapıldı. Örnekleme 0,5 m'den direkt su numunesi alınarak yapıldı. Su örneği laboratuvara gönderilmek üzere 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



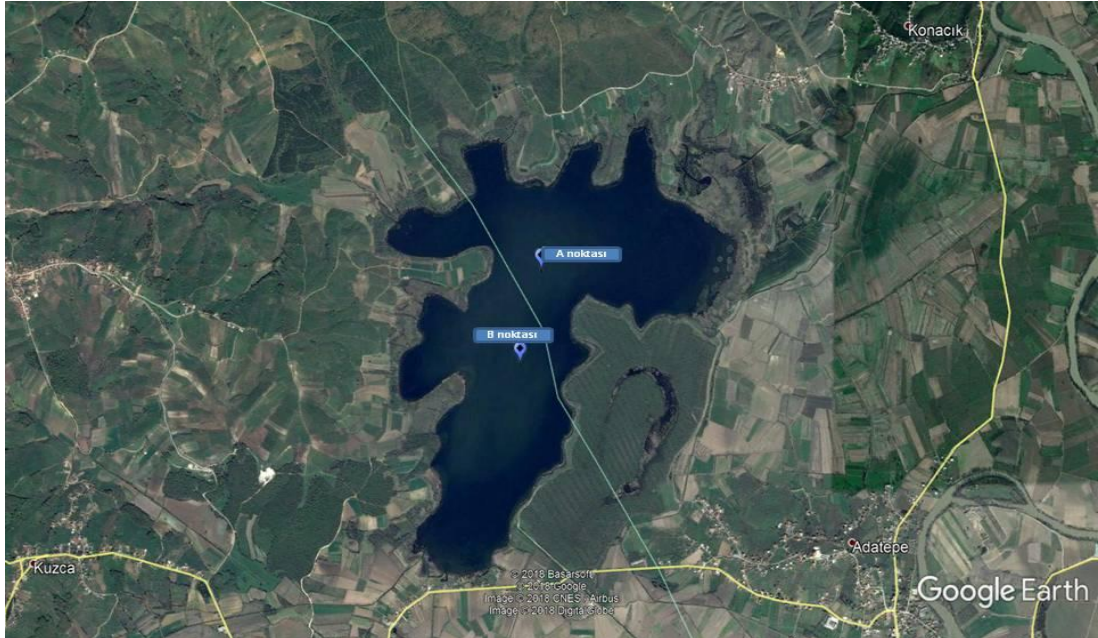
Şekil 3.1. Taşkısığı Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.2. Akgöl 2 Gölü

Sakarya İli Konak Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 3 m olarak ölçüldü. Gölün yüzey alanı 50-500 hektar arasında olduğu için 2 noktadan örnekleme yapıldı. A noktasının koordinatları X: 30,56577 Y: 41,0504 ve B noktasının koordinatları X: 30,564 Y: 41,04471 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumları Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.

Orta büyüklükte bir göldür. Göl çevresinde sazlık gelişimi (%10) vardır. Submers makrofitler göl dibinin %40'ını kaplamıştır. Göl suyu koyu kahverengi renklidir ve göl dibi siyah çamurdur. Göl çevresinde yerleşim çok az olmakla birlikte tarım alanları mevcuttur.

A noktasında derinlik 3 m, Secchi diski derinliği 2 m'dir. B noktasında derinlik 6 m, Secchi diski derinliği 1,75 m'dir. A noktasında yüzeyin 0,5 m altından örnekleme yapılırken, B noktasında öfotik bölgeden kompozit örnekleme yapıldı. Örnekler laboratuvara gönderilmek üzere 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



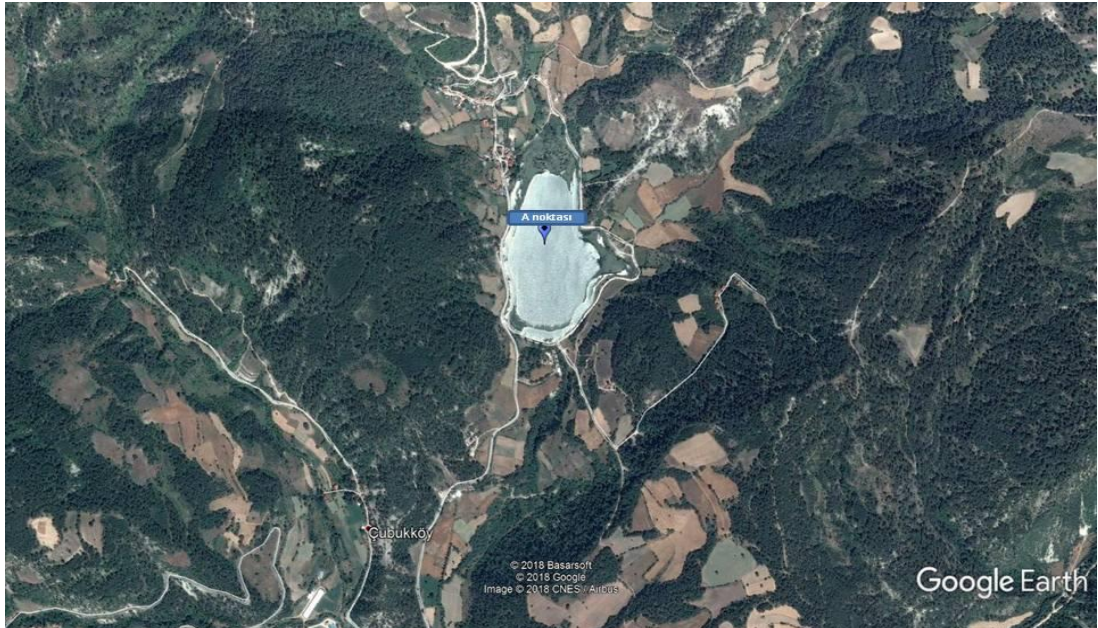
Şekil 3.2. Akgöl 2 uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu

### 3.1.3. Çubuk Gölü

Bolu İli Çubukköy Mevkii'nde bulunan küçük bir göldür. Rakım 1026 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapıldı. Örnek alma istasyonunun koordinatları X: 30,83429 Y: 40,48238 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve A noktasının konumu Şekil 3.3.'te gösterilmiştir.

Kıyıda sazlık gelişimi çok azdır. Suda submers makrofitler kenar kesiminde (%20-30) gelişmiştir. Göl rengi yeşilimsi kahverengidir ve göl suyu bulanıktır. Gölün dibini siyah çamurdur ve hafif bir koku mevcuttur. Su kenarındaki alanlarda alglerin ince bir tabaka oluşturduğu gözlenmiştir.

Derinlik 8,5 m, secchi diski derinliği 2 m'dir. Gölde tek noktadan öfotik derinlikte kompozit örnekleme yapılmıştır. Su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeleme konuldu.



Şekil 3.3. Çubuk Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

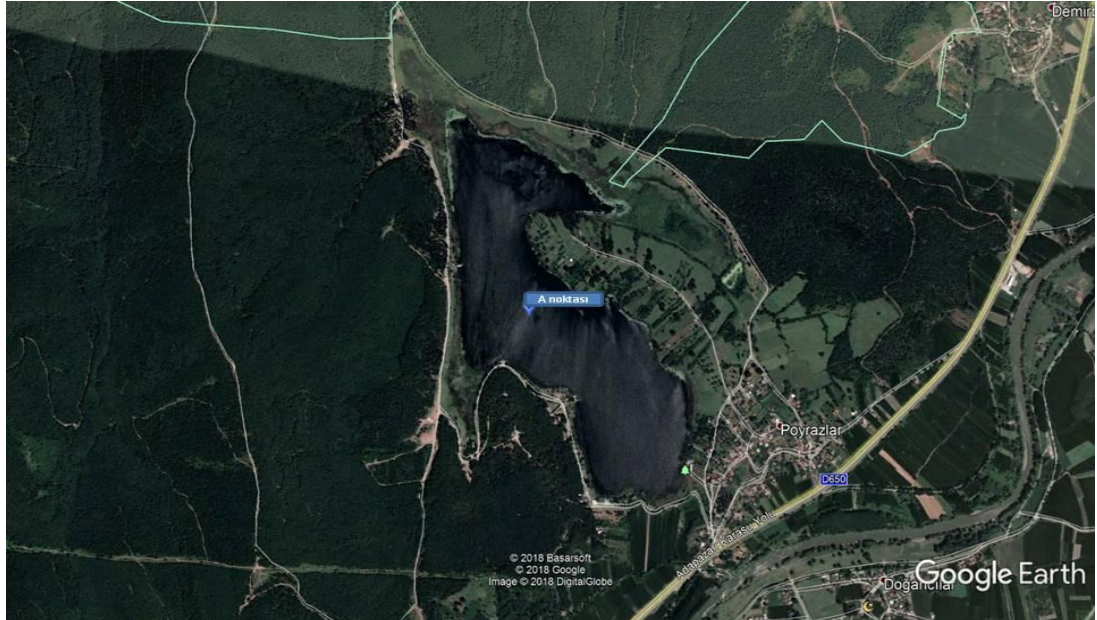


### 3.1.4. Poyrazlar Gölü

Sakarya İli Poyrazlar Mevkii'nde bulunan orta büyüklükte bir göldür. Rakım 25 m olarak ölçüldü. Tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve noktanın konumu X:30,46539 Y: 40,83915 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve A noktasının konumu Şekil 3.4.'te gösterilmiştir.

Kenarlarında %10 oranında sazlık gelişimi vardır. Submers makrofitler göl dibinin %20'sini kaplamıştır. Göl rengi açık yeşildir. Göl dibi kahverengi renkli çamurdur. Gölün etrafında ormanlık alan mevcuttur ve mesire yeri olarak kullanılmaktadır. Gölün güneydoğusunda yerleşim alanı bulunmaktadır.

Derinlik 4,5 m, Secchi diski derinliği 2,5 m'dir. Gölde tek noktadan 0,5 m derinlikten örnekleme yapılmıştır. Su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.4. Poyrazlar Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.5. Sapanca Gölü

Sakarya İli Sapanca Mevkii'nde bulunan büyük, derin ve doğal bir göldür. Rakım 30 m olarak ölçülmüştür. Gölün yüzey alanı 500 hektardan büyük olduğu için üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan noktaların koordinatları A noktası: X: 30,21674 Y: 40,71535, B noktası X: 30,26801 Y: 40,72081 ve C noktası: X: 30,29811 Y: 40,71972 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumları Şekil 3.5.'te gösterilmiştir.

Gölün güney kesimleri dağlara doğru yaprak dökken ormanlar ile kaplıdır. Gölün hem kuzey hem de güney kesiminde yer yer yerleşim alanları, fidan yetiştiricilik alanları, küçük çaplı tarla alanları ve rekreasyon alanları vardır. Gölün hem kuzeyinden hem de güneyinden otoyol geçmektedir. Gölün doğusunda ve batısında sazlık gelişimi (%10) vardır. Gölün sığ kesimlerinde de submers makrofit gelişimi vardır. Göl dibi siyah çamurdur. A istasyonunda derinlik 57 m, secchi diski derinliği 6 m'dir. B istasyonunda derinlik 40 m, secchi diski derinliği 6,5 m'dir. C istasyonunda derinlik 50 m, secchi diski derinliği 6,0 m'dir. Gölde üç noktadan da öfotik derinlikte kompozit örnekleme yapılmıştır. Su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.5. Sapanca Gölü uydu görüntüsü ile A, B ve C noktalarının konumu

### 3.1.6. Işık Dağı Karagöl

Ankara İli Yağcılıhüseyin Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 1565 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan noktanın koordinatları X: 32,765541 Y: 40,640645 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu Şekil 3.6.'da gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Göl kenarlarında %20 sazlık, %50 submers makrofit gelişimi vardır. Suda askıda katı madde, humus vb. boldur. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örneklemesi yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.6. Işık Dağı Karagöl uydu görüntüsü ve A noktası konumu



### 3.1.7. Çavuşcu Gölü

Konya İli Gedikören Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 1028 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. A noktasının koordinatları X: 31,89321 Y: 38,32691 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.7.'de gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Göl kenarlarında %40 sazlık, %50 submers makrofit gelişimi vardır. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve hafif bir koku vardır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



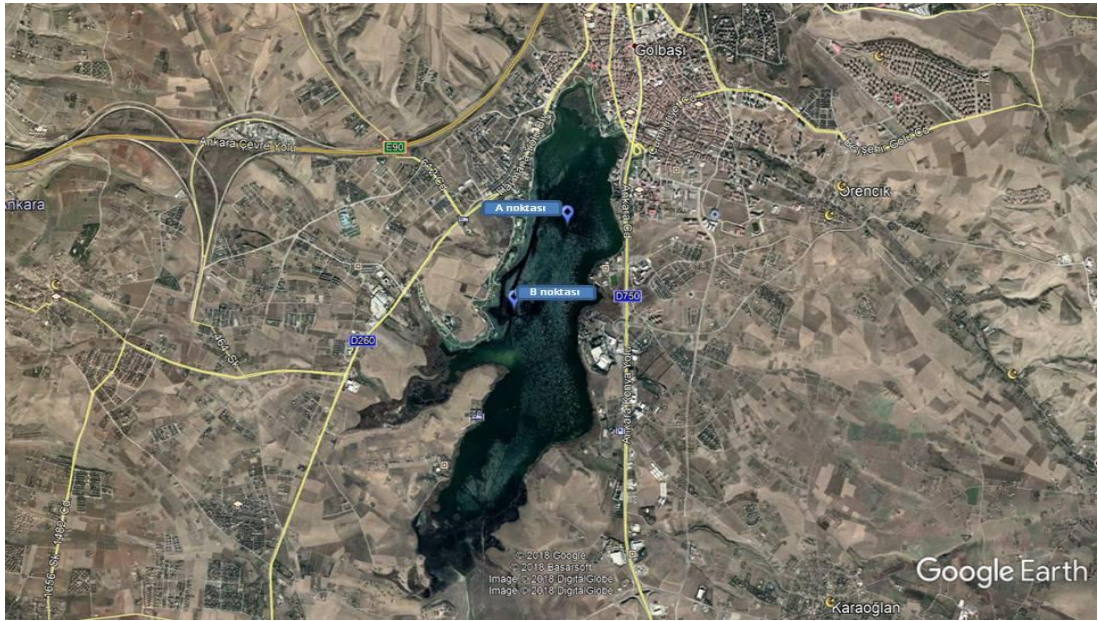
Şekil 3.7. Çavuşcu Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.8. Mogan Gölü

Ankara İli Gölbaşı Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Göl 50-500 hektar arasında yüzey alana sahip olduğu için iki noktadan örnekleme yapılmıştır. Noktaların koordinatları A noktası X: 32,797607 Y: 39,77802 ve B noktası X: 32,78841 Y: 39,76863 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu Şekil 3.8.'de gösterilmiştir.

Orta büyüklükte ve sığ bir göldür. Göl rengi kahverengi ve bulanıktır. Kenarlarda su yüzeyinde ince bir film şeklinde alg gelişimi gözlenmiştir. Gölde sazlık gelişimi %10-15, submers makrofit gelişimi %50-70 civarındadır. Göl dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında yer yer yerleşim alanları, tarım alanları, rekreasyon alanları ve otoyollar bulunmaktadır.

A noktasında derinlik 3 m, Secchi diski derinliği 1 m'dir. B noktasında derinlik 4 m, Secchi diski derinliği 2 m'dir. Gölde iki noktadan 0,5 m derinlikten direkt su numunesi alınarak örnekleme yapılmıştır. Su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.8. Mogan Gölü uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu

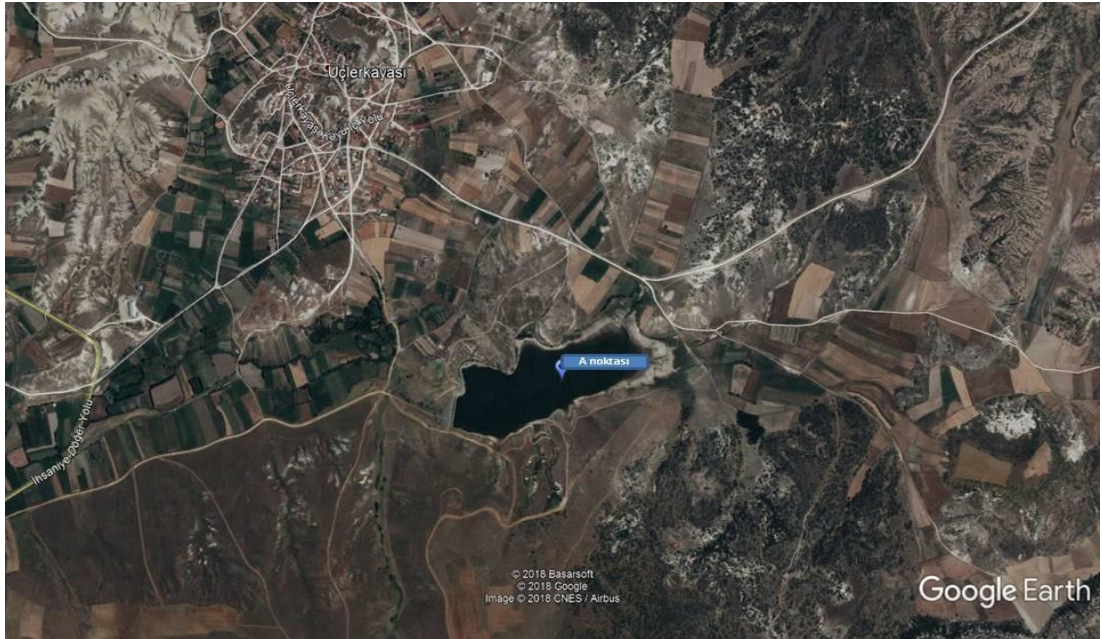


### 3.1.9. Üçlerkayası Göleti

Afyonkarahisar İli Üçlerkayası Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 1128 m olarak ölçüldü. Tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 30,42777 Y: 39,07824 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.9.'da gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliği 4 m'dir. Göl rengi yeşildir. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında tarım arazileri mevcuttur.

Gölde tek noktadan 0,5 m'den direkt su numunesi alınarak örnekleme yapıldı. Su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



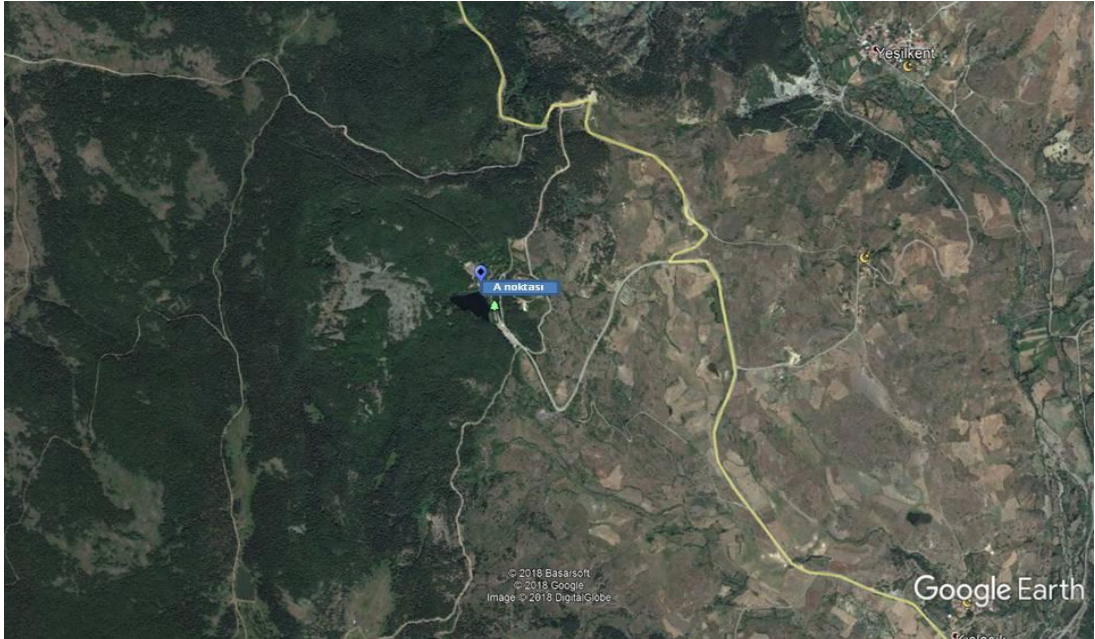
Şekil 3.9. Üçlerkayası Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.10. Çubuk Karagöl

Ankara İli Yeşilkent Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 1515 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 32,91281 Y: 40,41246 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.10.'da gösterilmiştir.

Göl ve çevresi “Tabiat Parkı” içindedir. Bu sebeple göl çevresinde kıyıya set ve duvarlar çekilerek modifiye edilmiştir. Derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Su içinde submers makrofitler gözlenmiştir. Göl rengi açık yeşildir. Gölün dibini siyah çamurdur. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



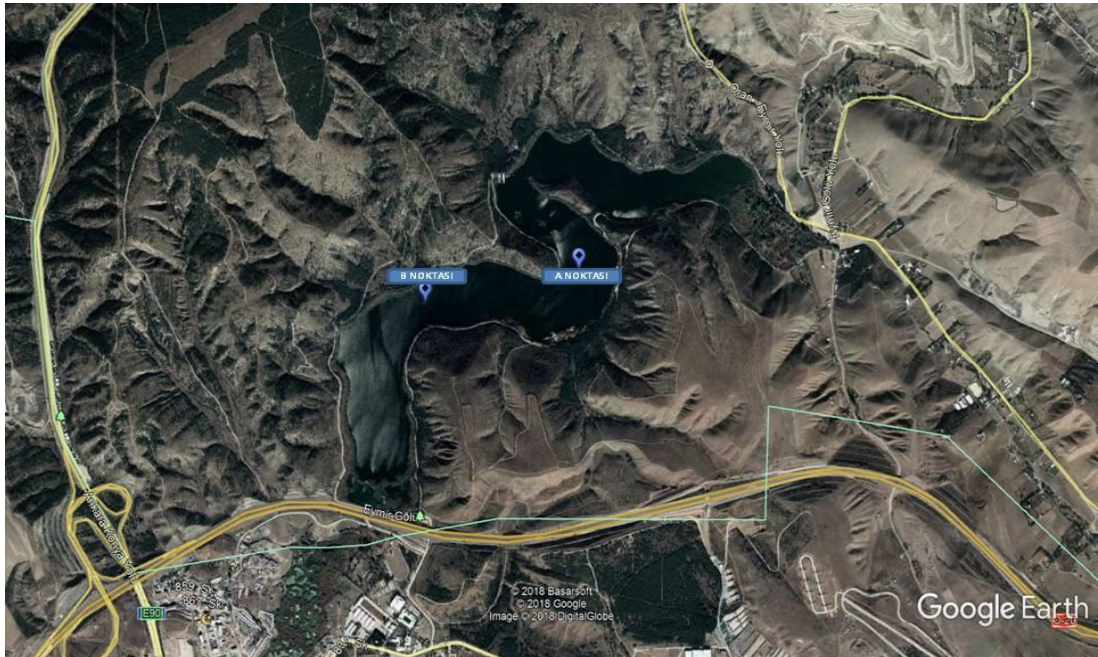
Şekil 3.10. Çubuk Karagöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.11. Eymir Gölü

Ankara İli Eymir Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 972 m olarak ölçüldü. Gölün yüzey alanı 50-500 hektar arasında olduğu için gölden iki noktadan örnek alınmıştır. Bu istasyonların koordinatları A noktası X: 32,83203 Y: 39,82544 ve B noktası X: 32,82164 Y: 39,82383 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu Şekil 3.11.'de gösterilmiştir.

Orta büyüklükte, "S" şeklinde kıvrımlı ve sığ bir göldür. Göl rengi yeşilimsi kahverengi ve bulanıktır. Gölde sazlık gelişimi %10-20, submers makrofit gelişimi %10-20 civarındadır. Göl dibi siyah çamurdur ve hafif bir koku mevcuttur. Gölün etrafında yer yer yerleşim alanları, rekreasyon alanları ve ormanlık alanlar bulunmaktadır.

A noktasında derinlik 5,5 m, Secchi diski derinliği 1,5 m'dir. B noktasında derinlik 5 m, Secchi diski derinliği 1,5 m'dir. Gölde iki noktadan 0,5 m derinlikten direkt su numunesi alınarak örnekleme yapıldı. Su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.11. Eymir gölü uydu görüntüsü ile A ve B noktalarının konumu



### 3.1.12. Akgöl 1 Gölü

Konya İli Odabaşı Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 888 m olarak ölçüldü. Gölden tek noktadan örnek alınmıştır. Örnek alınan noktanın koordinatları X: 31,87965 Y: 38,94784 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.12.'de gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Su çekilmiştir. Kıyıda sazlık gelişimi vardır (%20). Göl berraktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve kenar kısım balçıktır. Gölün etrafı tarımsal alandır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



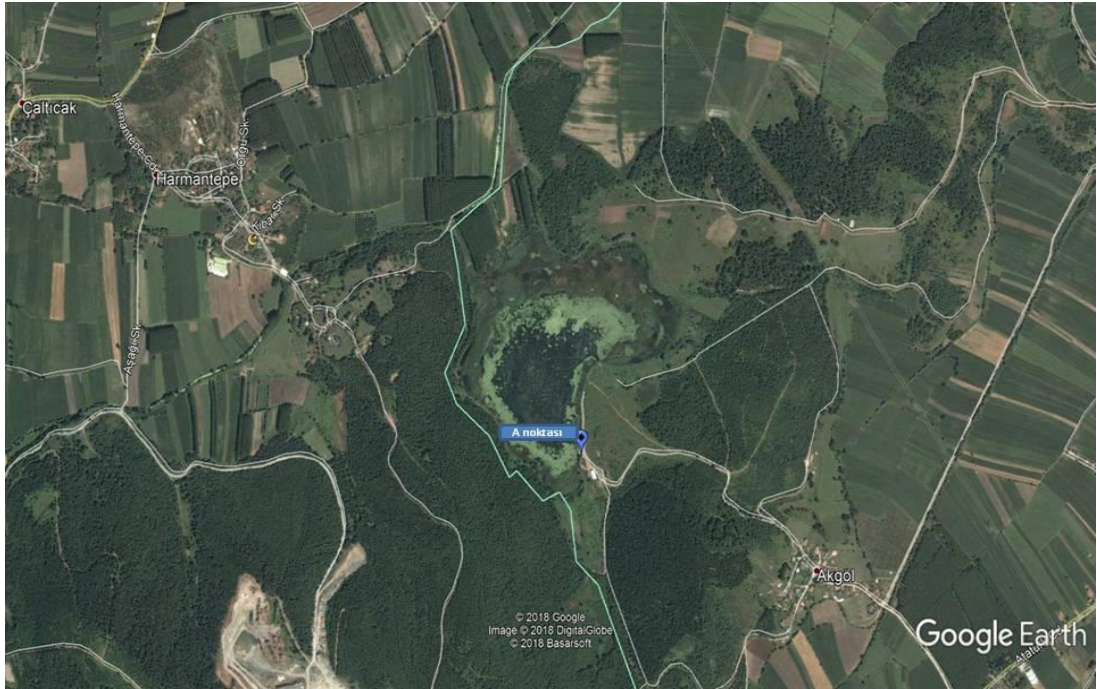
Şekil 3.12. Akgöl 1 uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.13. Küçük Akgöl

Ankara İli Akgöl Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Gölde rakım 16 m olarak ölçüldü. Gölün tek bir noktasından örnekleme yapıldı. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 30,43349 Y: 40,87522 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.13.'te gösterilmiştir.

Çok küçük yüzey alanına sahip sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Kıyıda sazlık gelişimi (%30-40) vardır. Gölün dibi %70 oranında submers makrofitlerle kaplıdır. Göl rengi kahverengidir ve çok bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır. Gölün güney kesimlerinde tarım alanları mevcuttur.

Gölde tek noktadan kenar örneklemesi yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.13. Küçük Akgöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.14. Avdan Gölü

Ankara İli Dereli Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Gölde rakım 1437 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 32,05441 Y: 40,30119 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.14.'te gösterilmiştir.

Çok küçük yüzey alanına sahip sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Kıyıda sazlık gelişimi çok azdır. Suda submers makrofitler kenar kesiminde (%30-40) gelişmiştir. Göl rengi kahverengidir ve çok bulanıktır. Su yüzeyinde algler ince bir tabaka oluşturmuştur. Suda askıda katı madde, humus vb. boldur. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.14. Avdan gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu



### 3.1.15. Kayıslu Gölü

Ankara İli Nuhhoca Mevkii'nde bulunan yapay bir göldür. Gölde rakım 1358 m olarak ölçülmüştür. Gölde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 31,79176 Y: 40,28091 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu şekil 3.15.'te gösterilmiştir.

Çok küçük yüzey alanına sahip sığ bir göldür. Kıyıda sazlık gelişimi çok azdır. Suda submers makrofitler kenar kesiminde (%10) gelişmiştir. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Su kenarında ipliksi algler çok gelişmiştir. Gölün dibi siyah çamurdur.

Derinlik 4 m, Secchi diski derinliği 1 m'dir. Gölde tek noktadan 0,5 m derinlikten direkt su numunesi alınarak örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



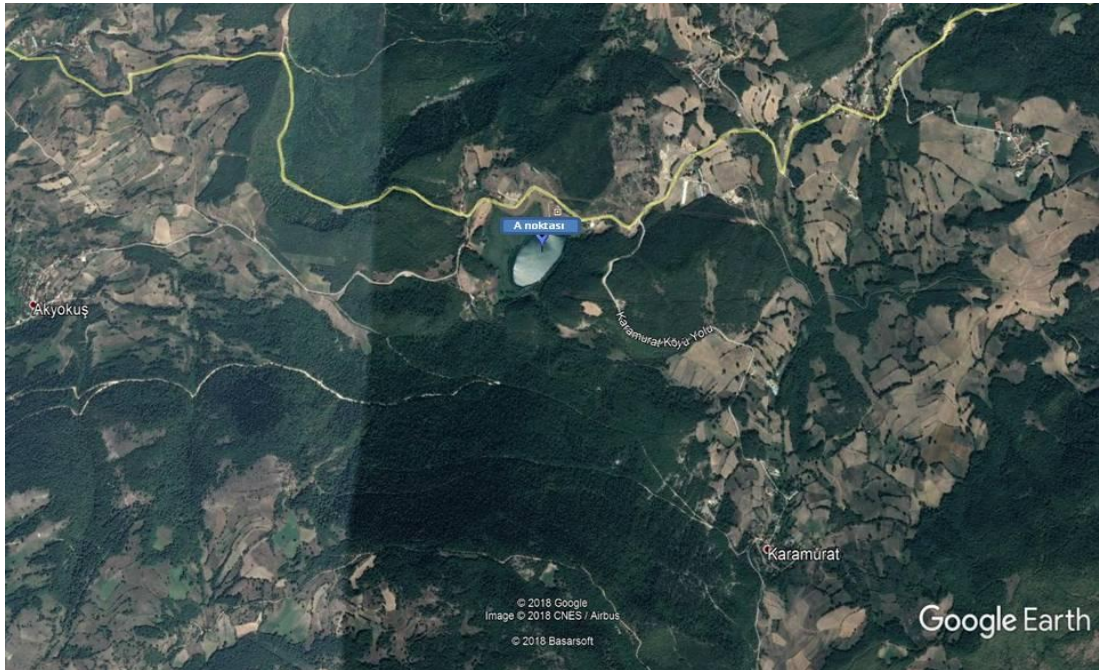
Şekil 3.15. Kayıslu Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.16. Karamurat Gölü

Bolu İli Akyokuş Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Gölde rakım 701 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 30,95559 Y: 40,56419 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.16.'da gösterilmiştir.

Küçük bir göldür. Gölü besleyen dereден yoğun şekilde su çekilmesi sebebiyle gölün yüzey alanının aniden azaldığı yerel halk tarafından belirtilmiştir. Göl kenarlarında %50 sazlık, %10 submers makrofit gelişimi vardır. Göl rengi yeşildir ve berraktır. Gölün dibini siyah çamurdur. Suda hızlı bir derinleşme olduğu kanaatine varılmıştır. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan örnekleme yapıldı. Derinlik 8 m, Secchi diski derinliği 4,75 m'dir. Öfotik derinlik 12 m hesaplandığından ışığın tüm su kolunu boyunca var olduğu görülmektedir. Örnekleme yüzeyden 7 m'ye olacak şekilde kompozit olarak yapıldı. Su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.16. Karamurat Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu



### 3.1.17. Cüneyt Sönmez Göleti

Ankara İli Yaylak Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Rakım 1723 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 32,89742 Y: 40,39027 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.17.'de gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Göl kenarlarında %20 sazlık, %30-40 submers makrofit gelişimi vardır. Suda askıda katı madde, humus vb. boldur. Göl rengi yeşilimsi kahverengidir. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örneklemesi yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



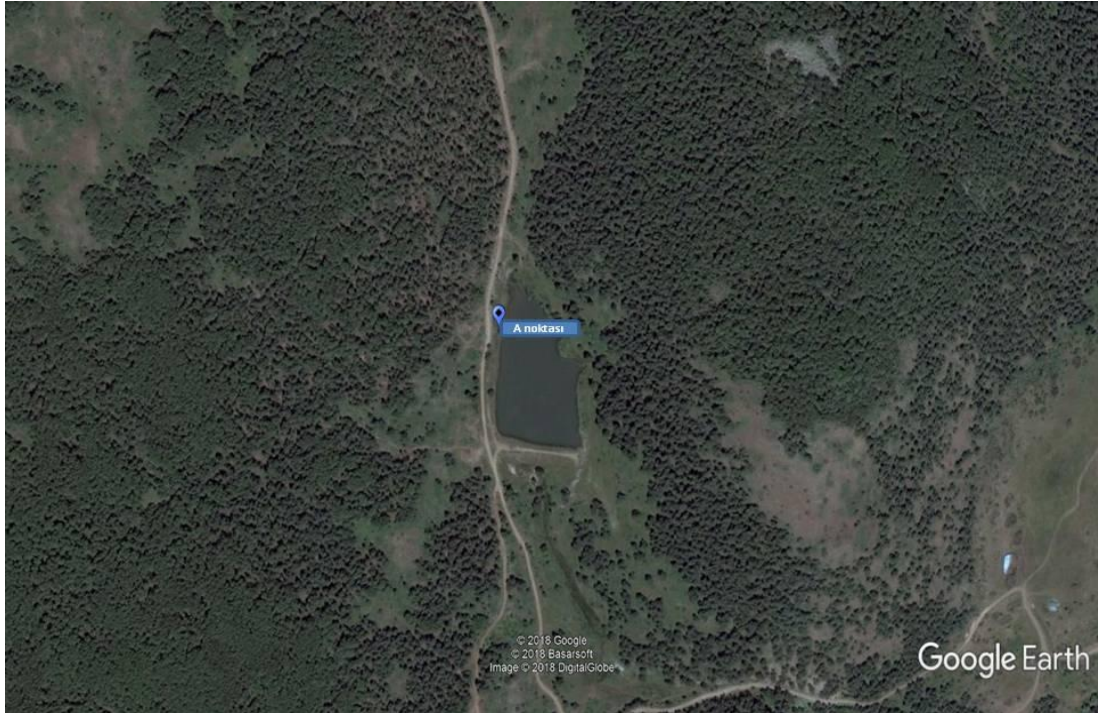
Şekil 3.17. Cüneyt Sönmez Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.18. ılgınlar Gölü

Ankara İli Yaylak Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş bir göldür. Göldeki rakım 1717 m olarak ölçüldü. Gölde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnek alınan A noktasının koordinatı X: 32,89909 Y: 40,40034 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.18.'de gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Kıyıda sazlık gelişimi çok azdır. Suda submers makrofitler kenar kesiminde yoğun olarak gelişmiştir. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıda alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



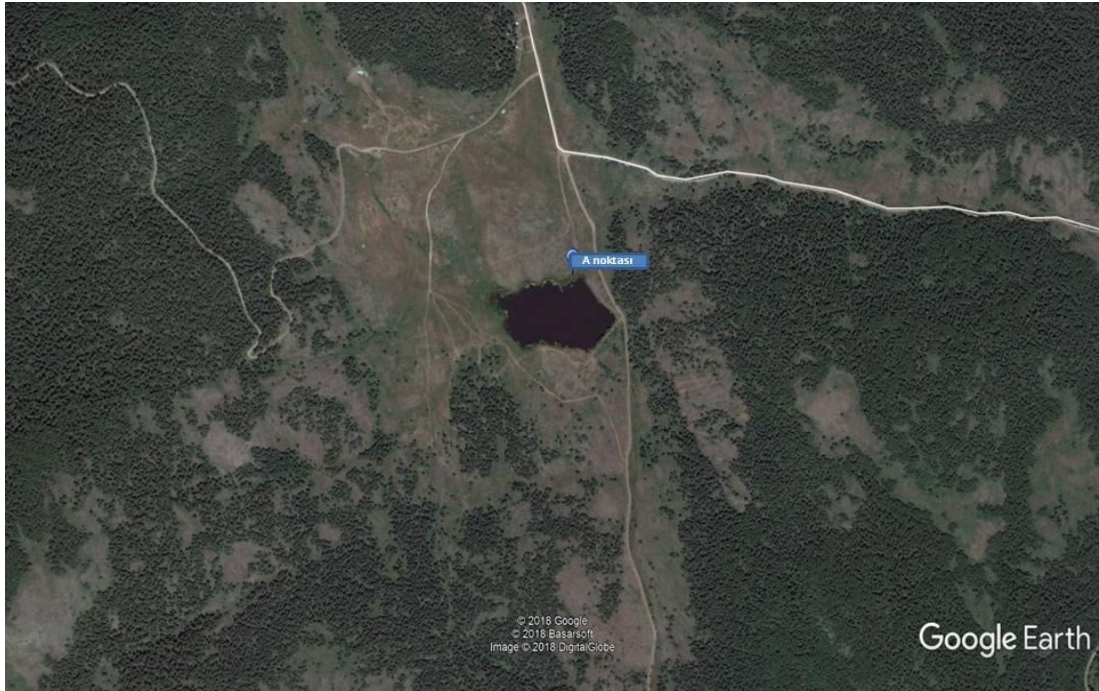
Şekil 3.18. ılgınlar Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.19. Yıldırım Evcı Göleti

Ankara İli Yaylak Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Göldeki rakım 1668 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 32,8847 Y: 40,4203 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.19.'da gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Kıyıda sazlık gelişimi çok azdır. Suda submers makrofitler kenar kesiminde yoğun olarak (%50) gelişmiştir. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Suda askıda katı madde, humus vb. boldur. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alandır.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.19. Yıldırım Evcı Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

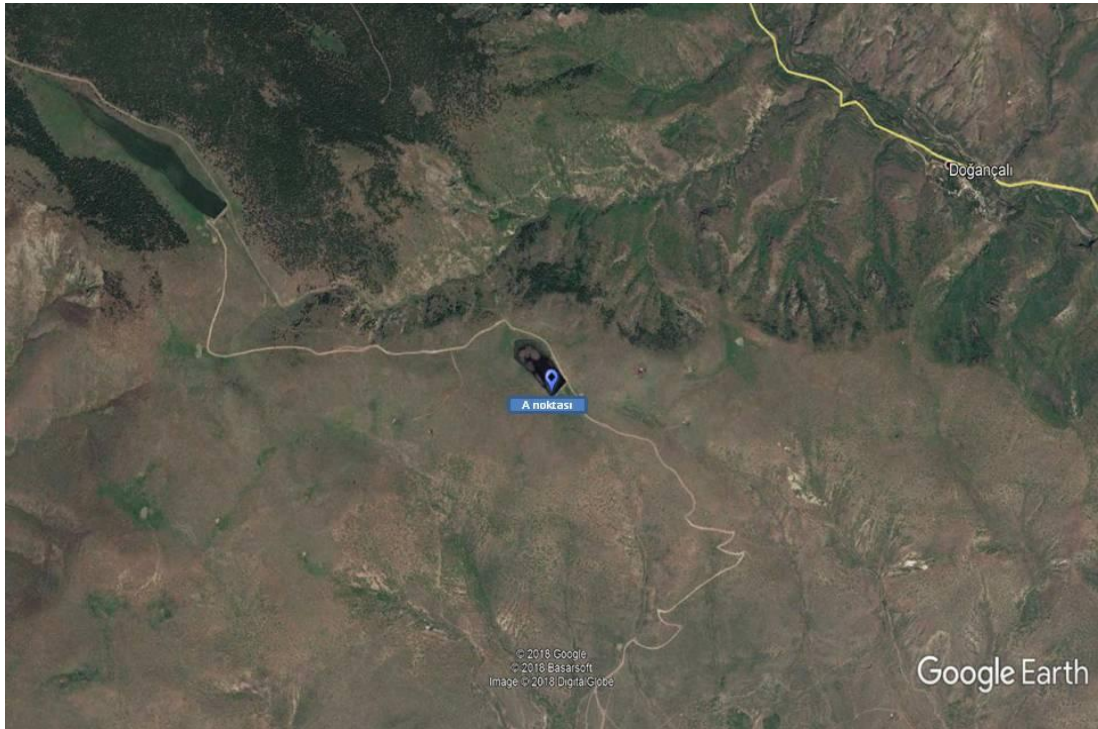


### 3.1.20. Ovacık Gölü

Ankara İli Doğançalı Mevkii'nde bulunan yapay bir göldür. Göldeki rakım 1338 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan noktanın koordinatları X: 32,07256 Y: 40,28255 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.20'de gösterilmiştir.

Sığ, bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Göl kenarlarında %50 sazlık, %20-30 submers makrofit gelişimi vardır. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir.

Gölde tek noktadan kenar örneklemesi yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



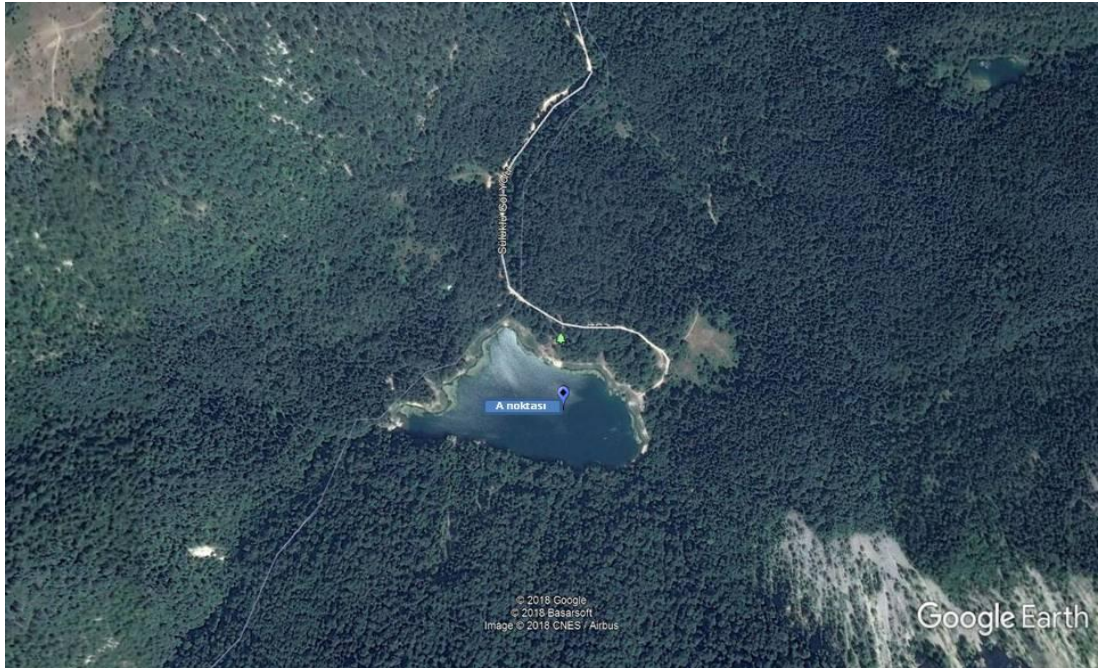
Şekil 3.20. Ovacık Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.21. Sülüklü Göl

Bolu İli Dereköy Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Göldeki rakım 1054 m olarak ölçüldü. Gölde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 30,87508 Y: 40,52194 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.21.'de gösterilmiştir.

Küçük bir heyelan set gölüdür. Kıyıda sazlık gelişimi yoktur. Suda submers makrofitler kenar kesiminde (%10) gelişmiştir. Göl rengi yeşildir ve berraktır. Gölün dibini siyah çamurdur. Suda hızlı bir derinleşme olduğu kanaatine varılmıştır. Gölün etrafı ormanlık alandır. Kamp alanı ve mesire alanı olarak ziyaretçi çekmektedir.

Derinlik 20 m, Secchi diski derinliği 2 m'dir. Gölde tek noktadan kompozit örnekleme yapıldı. Alınan kompozit su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



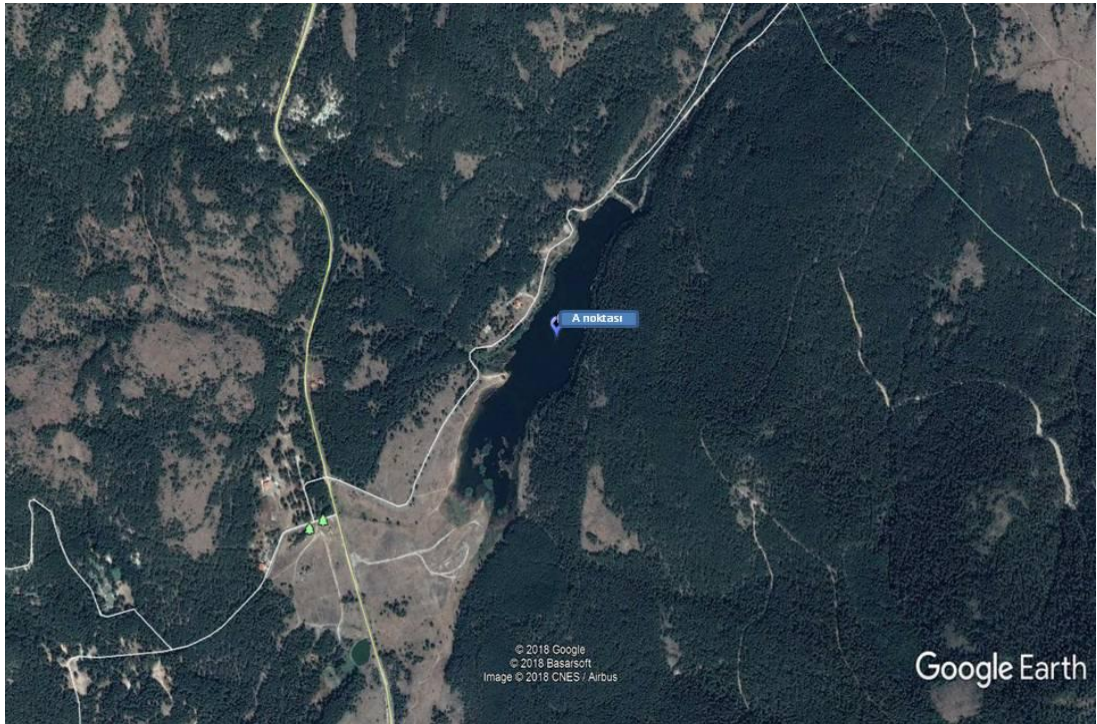
Şekil 3.21. Sülüklü Göl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.22. Çamkoru Tabiat Parkı Gölleti

Ankara İli Gökbel Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Göldeki rakım 1385 m olarak ölçüldü. Gölde tek bir noktadan örneklem yapılmıştır. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 32,51301 Y: 40,58531 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.22.'de gösterilmiştir.

Orta büyüklükte ve sığ bir göldür. Göl rengi koyu yeşil renklidir. Gölde sazlık gelişimi %20, submers makrofit gelişimi %30-40 civarındadır. Göl dibi siyah çamurdur. Gölün etrafı ormanlık alandır ve "Tabiat Parkı" olarak korunmaktadır.

Derinlik 5 m, Secchi diski derinliği 1,6 m'dir. Gölde tek noktadan 0,5 m derinlikten direkt su numunesi alınarak örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeyekonuldu.



Şekil 3.22. Çamkoru Tabiat Parkı Gölleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

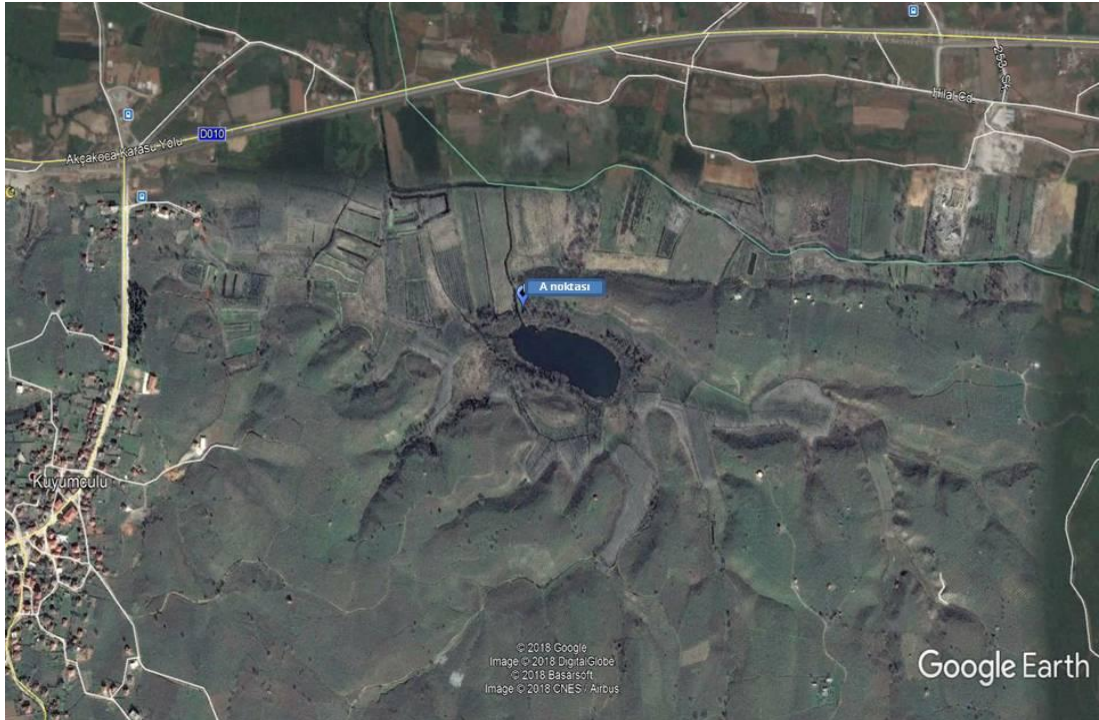


### 3.1.23. Anagöl Gölü

Adapazarı İli Kuyumculu Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Göldeki rakım 4 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan A noktasının koordinatları X: 30,81539 Y: 41,0666 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.23.'te gösterilmiştir.

Sığ bir göldür ve derinliğin 5 m'den az olduğu tahmin edilmektedir. Göl kenarlarında %20-30 sazlık, %30-40 submers makrofit gelişimi vardır. Suda askıda katı madde, humus vb. boldur. Göl rengi kahverengidir ve bulanıktır. Gölün dibi siyah çamurdur ve organik madde yönünden zengindir. Gölün etrafı ormanlık alan ve fındık bahçelerinden oluşmaktadır.

Gölde tek noktadan kenar örneklemesi yapıldı. Kıyıdan alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.23. Anagöl uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.24. Akşehir Gölü

Konya İli Akşehir Mevkii'nde bulunan X:31,35133 Y:38,48773 konumlu doğal bir göldür. Denizden yüksekliği 954 m'dir. Sığ bir göldür. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.24.'te gösterilmiştir.

Gölün suları çok çekilmiştir. Göl rengi koyu kahverengidir ve görünüm olarak kirlidir. Gölün dibi siyah çamur ve balçıktır. Gölün çevresi sazlıklarla çevrilidir.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Kıyıdan örnekleme yapılarak alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.24. Akşehir Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu



### 3.1.25. Eber Gölü

Afyonkarahisar İli Sultandağı Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Denizden yüksekliği 968 m olarak ölçüldü. Eber Gölü yüzey alanı 500 hektardan büyük olduğu için 3 noktadan örnekleme yapılmıştır. Bu üç noktanın koordinatları A noktası X: 31,20902 Y: 38,63262, B noktası X: 31,20529 Y: 38,63004 ve C noktası X: 31,20815 Y: 38,62519 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.25.'te gösterilmiştir.

Sığ bir göldür. Göl rengi koyu kahverengidir ve görünüm olarak kirlidir. Gölün dibini siyah çamurdur. Gölün büyük kısmı sazlıklarla çevrilidir.

Gölde üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Her üç noktada da derinlik 1 m'nin altındadır. Bu sebeple 0,5 m derinlikten örnek alınmıştır. Örnekler laboratuvara gönderilmek üzere etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konulmuştur.



Şekil 3.25. Eber Gölü uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.26. Akdeğirmen Barajı

Afyonkarahisar İli Akdeğirmen Mevkii'nde bulunan ve su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş bir göldür. Denizden yüksekliği 1111 m olarak ölçüldü. Akdeğirmen Barajı yüzey alanı 500 hektardan büyük olduğu için 3 noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan üç noktanın koordinatları; A noktası X: 30,19683 Y: 38,81969, B noktası X: 30,20335 Y: 38,82017 ve C noktası X: 30,21372 Y: 38,81996 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu Şekil 3.26.'da gösterilmiştir.

Göl rengi yeşildir. Gölün dibi çamur, kum ve taşlıktır. Gölde üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Gölde A noktasında derinlik 11 m ve secchi diski derinliği 1,3 m, B noktasında derinlik 14 m ve secchi diski derinliği 1,7 m, C noktasında derinlik 16 m ve secchi diski derinliği 2 m olarak ölçüldü. Her üç noktada fitoplankton örnekleme kompozit örnekleme ile yapıldı. Alınan su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



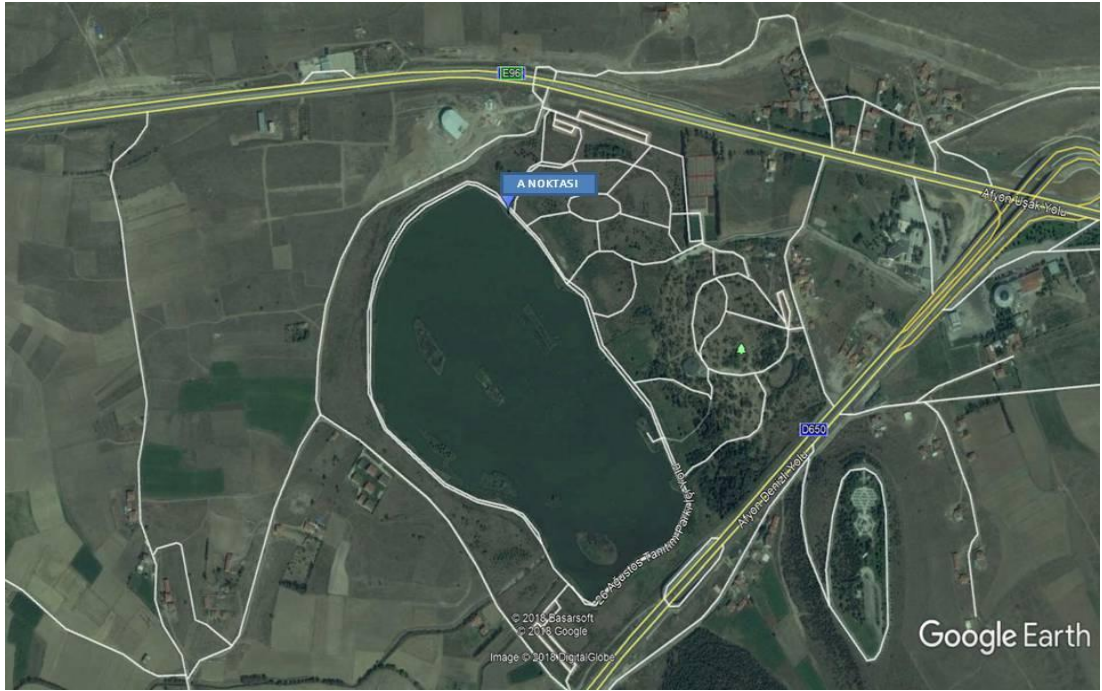
Şekil 3.26. Akdeğirmen Barajı uydu görüntüsü ile A, B ve C noktalarının konumu

### 3.1.27. 26 Ağustos Tabiat Parkı Gölü

Afyonkarahisar İli Akören Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Gölün denizden yüksekliği 1061 m olarak ölçüldü. Tek bir noktadan örnekleme yapılan noktanın koordinatı X: 30,3779 Y:38,79616 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.27.'de gösterilmiştir.

Sığ bir göldür. Gölün içi sazlıklarla kaplıdır. Göl rengi yeşildir. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında mesire alanları mevcuttur.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.27. 26 Ağustos Tabiat Parkı Gölü ve A noktasının konumu



### 3.1.28. Karamık Sazlığı

Afyonkarahisar İli Armutlu Mevkii'nde bulunan doğal bir göldür. Gölün denizden yüksekliği 1005 m olarak ölçüldü. Karamık Sazlığı yüzey alanı 500 hektardan büyük olduğu için 3 noktadan örnekleme yapılmıştır. Bu noktaların koordinatları A noktası X: 30,82872 Y: 38,43117, B noktası X: 30,83318 Y: 38,43312 ve C noktası X: 30,83626 Y: 38,43782 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktaların konumu Şekil 3.28.'de gösterilmiştir.

Gölün içi sazlıklarla kaplıdır. Göl rengi açık kahverengidir. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafı bozkırdır.

Sığ bir göldür. Derinliği 5 m'nin altındadır. Gölde üç noktadan örnekleme yapıldı. Her üç noktada da fitoplankton örnekleri 0,5 m'den alındı. Alınan su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişelere konuldu.



Şekil 3.28. Karamık Sazlığı uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.29. Ağzıkara Göleti

Afyonkarahisar İli Ağzıkara Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş bir gölettir. Denizden yüksekliği 1200 m olarak ölçüldü. Göletten tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan noktanın koordinatları X: 30,55009 Y: 38,58436 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.29.'da gösterilmiştir.

Yapay bir göldür. Göl rengi koyu yeşildir. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında seyrek ağaçlar mevcuttur.

Gölde tek noktadan kenar örnekleme yapıldı. Alınan su numuneleri laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



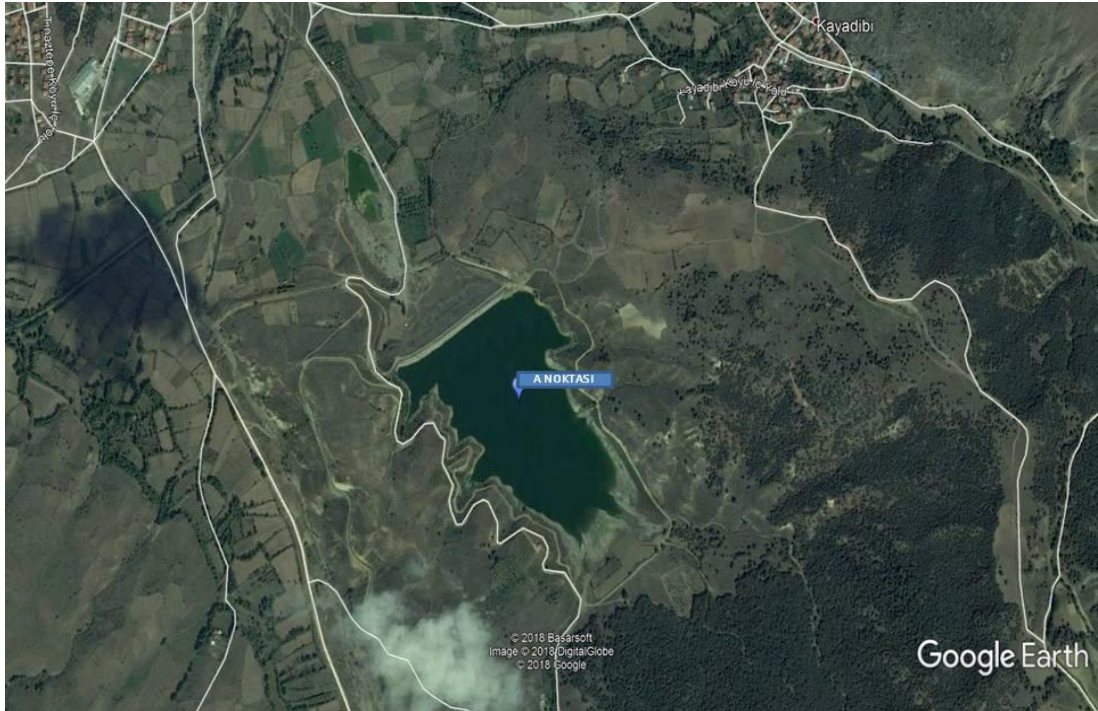
Şekil 3.29. Ağzıkara Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.30. Tınaztepe Göleti

Afyonkarahisar İli Kayadibi Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş yapay bir göldür. Denizden yüksekliği 1149 m olarak ölçüldü. Gölün tek bir noktasından örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan noktanın koordinatları X: 30,39068 Y: 38,71673 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.30.'da gösterilmiştir.

Yapay bir göldür. Göl rengi koyu yeşildir. Gölün dibi siyah çamurdur.. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında tarım alanları mevcuttur ve hayvancılık yapılmaktadır. Ağaçlık alanlar da mevcuttur.

Göl derinliği 8 m'dir. Secchi diski derinliği 1,5 m'dir. Gölde tek noktadan öfotik derinlikte kompozit örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.30. Tınaztepe Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu



### 3.1.31. Gezler Göleti

Afyonkarahisar İli Gezler Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş yapay bir göldür. Denizden yüksekliği 1170 m olarak ölçüldü. Gölden tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan noktanın koordinatı X: 30,42012 Y: 38,73985 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu Şekil 3.31.'de gösterilmiştir.

Yapay bir baraj gölüdür. Göl rengi yeşildir. Gölün dibi balçıktır. Gölün etrafında hayvancılık yapılmaktadır.

Göl derinliği 14 m, Secchi diski derinliği 90 cm'dir. Gölde öfotik derinlikten kompozit örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeyelere konuldu.



Şekil 3.31. Gezler Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

### 3.1.32. Şehit Uzm. Çvş. Nurullah Oymak Göleti

Afyonkarahisar İli Şuhut Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş yapay bir göldür. Gölün denizden yüksekliği 1387 m olarak ölçülmüştür. Gölde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan noktanın koordinatı X: 30,50842 Y: 38,40329 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu şekil 3.32.'de gösterilmiştir.

Yapay bir göldür. Gölün dibi siyah çamurdur. Gölün etrafında tarım alanları mevcuttur ve hayvancılık yapılmaktadır.

Göl derinliği 21 m'dir. Secchi diski derinliği 2m'dir.Gölde tek noktada öfotik derinlikten kompozit örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.32. Şehit Uzm. Çvş. Nurullah Oymak Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

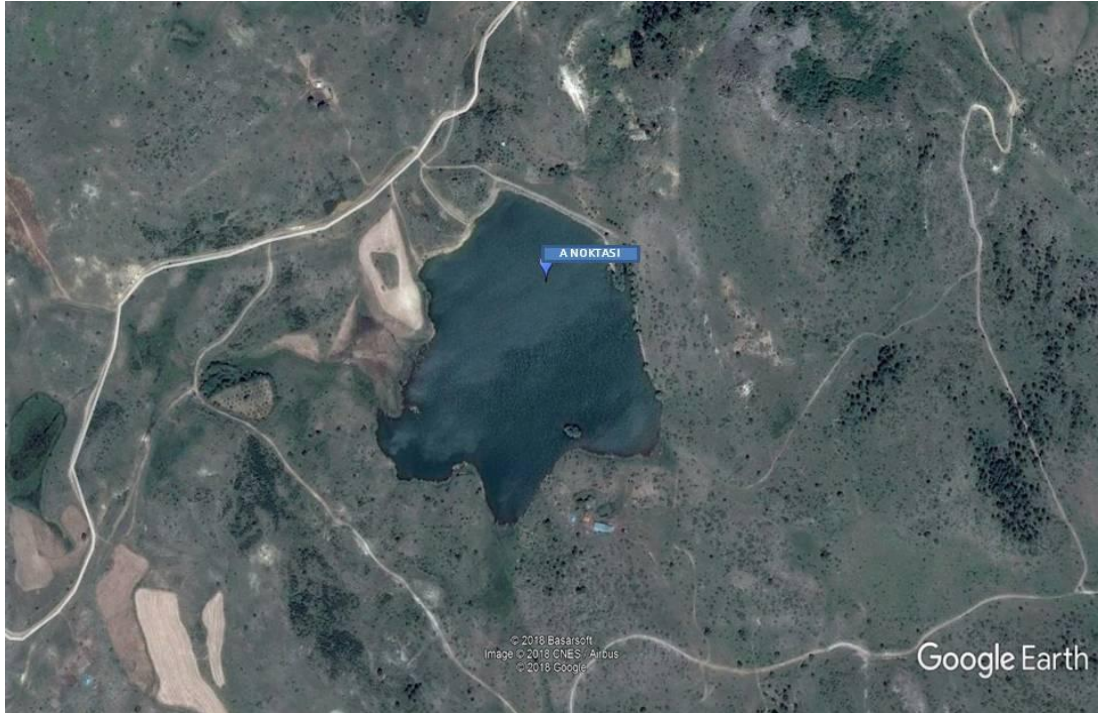


### 3.1.33. Tazlar Satı Gelin Göleti

Afyonkarahisar İli Tazlar Mevkii'nde bulunan su kütlesi büyük ölçüde değiştirilmiş yapay bir göldür. Gölün denizden yüksekliği 1602 m olarak ölçülmüştür. Gölde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır ve örnekleme yapılan noktanın koordinatları X: 30,07007 Y: 38,74852 şeklindedir. Gölün uydu görüntüsü ve noktanın konumu şekil 3.33.'te gösterilmiştir.

Yapay bir göldür. Gölün dibi siyah çamurdur. Göl rengi yeşildir. Göl dağların arasında ormanlık alanda bulunmaktadır. Gölün etrafında hayvancılık yapılmaktadır.

Göl derinliği 6 m'dir. Secchi diski derinliği 1,5 m'dir. Gölde tek noktada öfotik derinlikten kompozit örnekleme yapıldı. Alınan su numunesi laboratuvara gönderilmek üzere, etiketlenen 250 mL'lik plastik şişeye konuldu.



Şekil 3.33. Tazlar Satı Gelin Göleti uydu görüntüsü ve A noktasının konumu

## 3.2. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

### 3.2.1. Su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH, çözünmüş oksijen ve suyun ışık geçirgenliği

Sakarya ve Akarçay Havzaları Gölleri'nde Mayıs 2018 tarihinde belirlenen noktalardan yüzeyin 10 cm altından su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH ve çözünmüş oksijen Hach-Lange su kalitesi ölçüm cihazı kullanılarak; suyun ışık geçirgenliği ise Secchi diski kullanılarak belirlendi.

### 3.2.2. Kimyasal analizler

Sakarya ve Akarçay Havzaları Gölleri'nde Mayıs 2018 tarihinde belirlenen noktalardan yüzeyin 10 cm altından cam şişelere 1 L su alınarak kimyasal analizler için kullanıldı. Alınan su örneklerinden Toplam Fosfor (TP) ve Toplam Azot (TN) analizleri Çınar Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş. laboratuvarında yapıldı (Strickland ve Parsons, 1972; Technicon Industrial Methods, 1977 a, b). Araziden getirilen su örnekleri TP analizi için kullanılacak su hariç Whatman GF/C filtre kâğıdından geçirilerek süzüldü. Klorofil-*a* analizi için, örnekleme sırasında ayrıca 1 L su örneği alındı. Alınan su Whatman GF/C filtre kâğıdından geçirilerek süzüldü ve klorofil-*a* analizi metanol ekstraksiyonu kullanılarak Çınar Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş. laboratuvarında yapıldı (Youngman, 1978).

## 3.3. Fitoplankton Örneklerinin Toplanması, Sayımı, Teşhisi ve Biyokütle Hesabı

Sakarya ve Akarçay Havzaları Gölleri'nde fitoplankton analizi için gerekli su örnekleri, Mayıs 2018 tarihinde gerçekleştirilen arazi süresince 250 mL'lik ışık geçirmeyen kapalı şişelere alındı. Fitoplanktonun örnekleme metodolojisi farklı göllerde farklı şekilde yapıldığından, bu metodolojilerden "Çalışma Alanlarının Tanımı" kısmında bahsedildi. Laboratuvara getirilen su örnekleri, organizmaların homojen dağılımını sağlamak amacıyla iyice çalkalanıp 50 mL'si dereceli silindirlere konuldu. Fiksasyon için KI + I ve % 4'lük formaldehit içeren solüsyon damlatılarak,

çökme olması için en az 24 saat beklemeye bırakıldı. Dereceli silindirlerin dibine çökme gerçekleşince üst kısımdaki fazla su bir bullu pipet yardımıyla uzaklaştırıldı ve silindirlerin dibindeki 10 mL'lik kısım daha küçük şişelere aktarılıp şişelerin üzeri etiketlenerek analizler için saklandı (Utermöhl, 1958). Fitoplankton sayımı Olympus marka inverted mikroskopta Utermöhl sedimentasyon çemberi kullanılarak yapıldı. İpliksi ve koloni halinde bulunan organizmaların birey sayıları dikkate alındı.

Diyatomeler, çöktürülen su örneklerinin sıcak hidrojen peroksit yöntemiyle temizlenmesinden sonra daimi preperatlarının Naprax ile hazırlanmasının ardından teşhis edildi (Swift, 1967). Diğer fitoplanktonun teşhisleri hazırlanan geçici preperatlardan yapıldı. Fitoplanktonun teşhisinde Round ve ark., (1990); Huber – Pestalozzi, (1941, 1950, 1961, 1962, 1969, 1972, 1975, 1982, 1983); Jensen, (1985); Kramer ve Lange-Bertalot (1986, 1991a, 1991b, 1999, 2003); Kelly, (2000); Geitler, (1925); Desichary, (1959); Komarek ve Anagnostidis (2008), John ve ark., (2003), Heering, (1914); Czurda, (1932); Philipose, (1967); Lind ve Brook, (1980); Schilling, (1913); Bourrelly, (1968, 1970) teşhis anahtarları kullanıldı. Teşhis edilen türler algaebase tür listesinden kontrol edildi (Guiry ve Guiry, 2019).

Hücre hacimleri (biyohacim) her tür için, hücre ebatlarının geometrik olarak formüle edildikleri şekillerin hacim formüllerine göre hesaplandı (Wetzel ve Likens, 1991; Edmondson, 1959; Sun ve Liu, 2003).

### **3.4. Verilerin Analizi**

Fitoplanktonun takson sayısı ve biyohacminin suda ölçülen fiziksel ve kimyasal parametrelerle olan ilişkisi Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak SPSS 20.0 istatistiksel paket programı yardımıyla yapıldı. Baskın türler ile çevresel değişkenler arasındaki ilişki Kanonik Uyum Analizi (CCA) kullanılarak PAST 3.22 programı ile belirlendi (Hammer ve ark., 2001). Göllerde tespit edilen fitoplanktonun tür kompozisyonunu birbirleriyle karşılaştırmak için Bray Curtis Kümeleme Analizi PAST 3.22 programı ile yapıldı (Hammer ve ark., 2001).

### 3.5. Carlson Trofik Durum İndeksi

Sakarya ve Akarçay Havzası Gölleri'nin trofik durumu Toplam fosfor, Klorofil-*a* ve Secchi diski derinliği (SD) değerleri kullanılarak aşağıda eşitlikte verilen (Denklem 3.1.) şekilde hesaplandı ve Tablo 3.3.'den yararlanılarak belirlendi (Carlson, 1977):

$$\text{Klorofil-a için, TSI (CA)} = 9.81 \ln [\text{Chl-a } (\mu\text{gL}^{-1})] + 30.6$$

$$\text{Secchi diski için, TSI (SD)} = 60 - 14.41 \ln [\text{SD (m)}]$$

$$\text{Toplam fosfor için, TSI (TP)} = 14.42 \ln [\text{TP } (\mu\text{gL}^{-1})] + 4.15$$

Carlson'un trofik durum indeksi (CTSI) =  $[\text{TSI (TP)} + \text{TSI(CA)} + \text{TSI(SD)}] / 3$   
(Denklem 3.1.)

Tablo 3.3. Carlson'un trofik durum indeksi ve göllerin sınıflandırılması

TSI Değerleri	Trofik Durum	Özellikleri
< 30	Oligotrofik	Temiz sulardır. Yıl boyunca hipolimniyonda oksijen bulunur.
30-40	Oligotrofik	Göl hala oligotrofik olmakla birlikte, bazı sığ göller yazın oksijensiz duruma gelebilir.
40- 50	Mesotrofik	Göl hala temiz sayılır fakat yazın oksijensiz duruma gelme olasılığı artmıştır.
0-60	Ötrofik	Göl düşük derecede ötrofiktir. Göl berraklığı azalmıştır ve göl sadece ılık su balıkları bulundurur.
60-70	Ötrofik	Gölde mavi yeşil alg baskınlığı vardır. Yüzeyle muhtemel alglerin oluşturduğu köpüklenme mevcuttur. Gölde makrofitlerin gelişimi yüksektir.
70-80	Ötrofik	Yaz boyunca şiddetli alg gelişimi görülür. Bu sular genellikle hiperötrofturlar.
>80	Ötrofik	Yüzeyle alglerin oluşturduğu köpüklenme mevcuttur. Yazın balık ölümleri görülür. Az sayıda makrofit vardır.

### 3.6. Toplam Biyohacime Göre Trofik Durum İndeksi

Fitoplankton kompozisyonuna göre suların sınıflandırılması için ana fikir, belirli bir türün, uygun değer büyüme koşullarına sahip sulardaki toplam biyokütleyle en fazla katkı sağlamasıdır (Brettum 1989).

Tablo 3.4. Fitoplanktonun biyohacmine dayanan göllerin trofik sınıflandırması

Trofik durum	Ortalama biyohacim (mm <sup>3</sup> /L)
Ultraoligotrofik	<0,1
Oligotrofik	0,1-0,4
Oligotrofik	0,4-0,6
mezotrofik	0,6-1,5
ötrofik	1,5-2,5
politrofik	2,5-5,0
hiperötrofik	>5,0

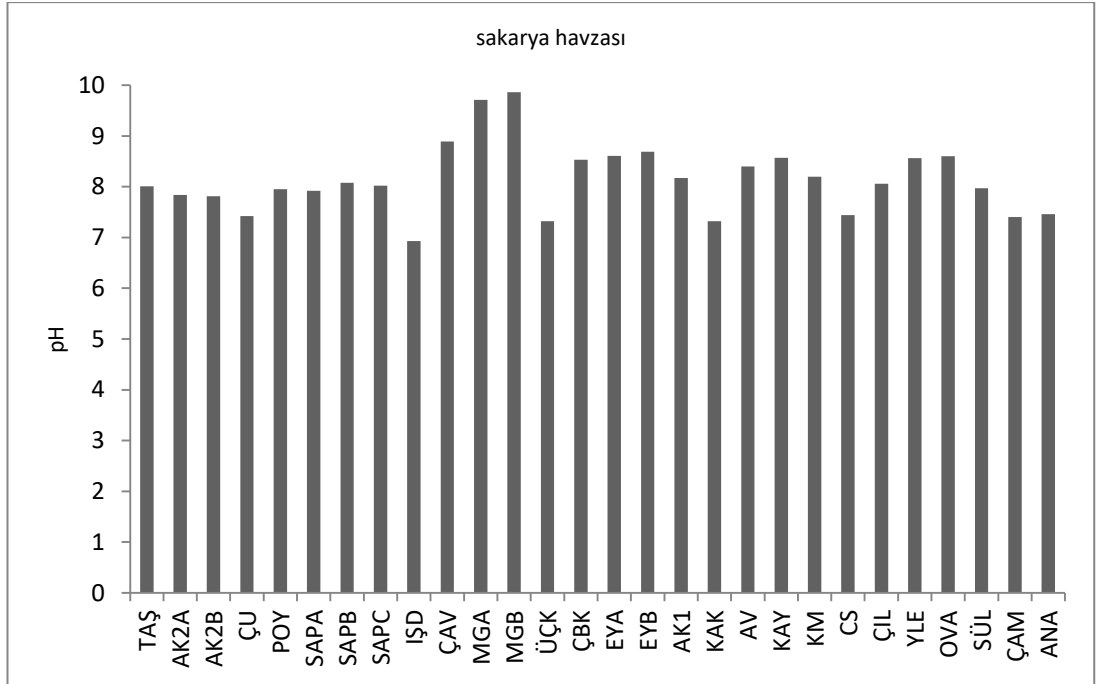


## BÖLÜM 4. BULGULAR

### 4.1. Ölçülen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

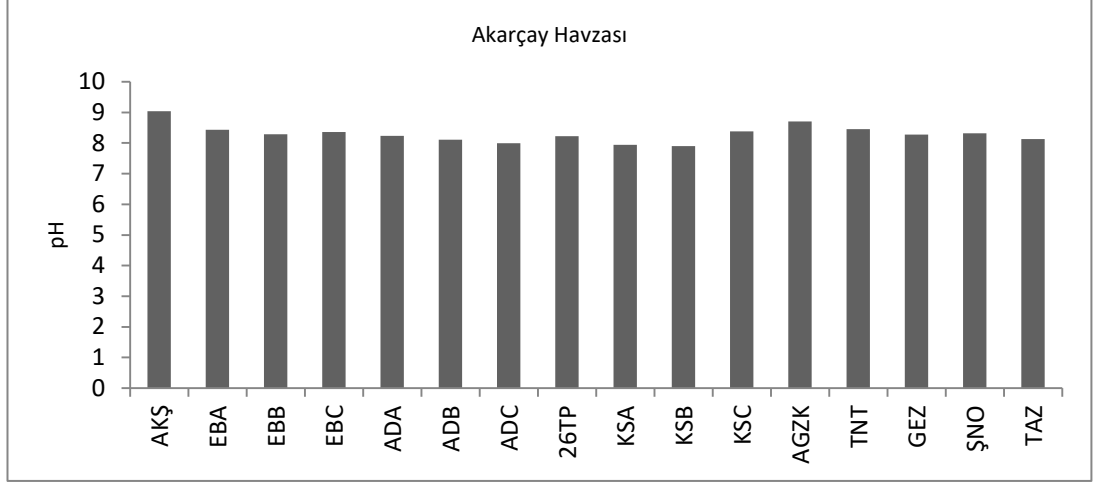
#### 4.1.1. pH

Sakarya Havzası göl sularında pH genellikle 7-9 değerleri arasında iken bazı noktalarda 7 değerinin altında, bazı noktalarda 9 değerinin üstünde ölçüldü; minimum pH IŞD noktasında 6,93 olarak, maksimum pH MGB noktasında 9,86 olarak ölçüldü (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen pH değerleri

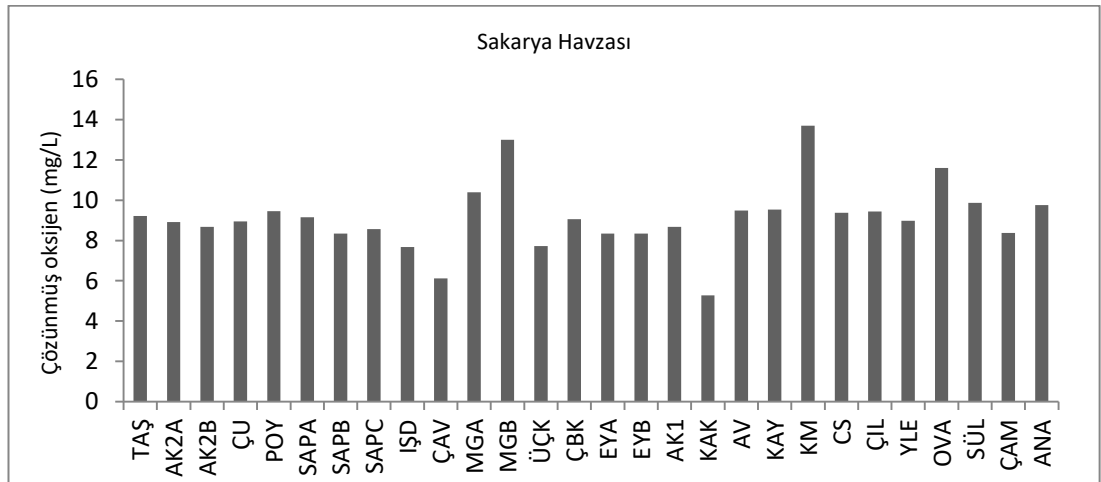
Akarçay Havzası Göl sularında pH genellikle 7-9 değerleri arasında ölçüldü (Şekil 4.2.). Maksimum pH 9,04 değeriyle AKŞ noktasında ölçülürken minimum pH 7,91 değeriyle KSB noktasında ölçüldü.



Şekil 4.2. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen pH değerleri

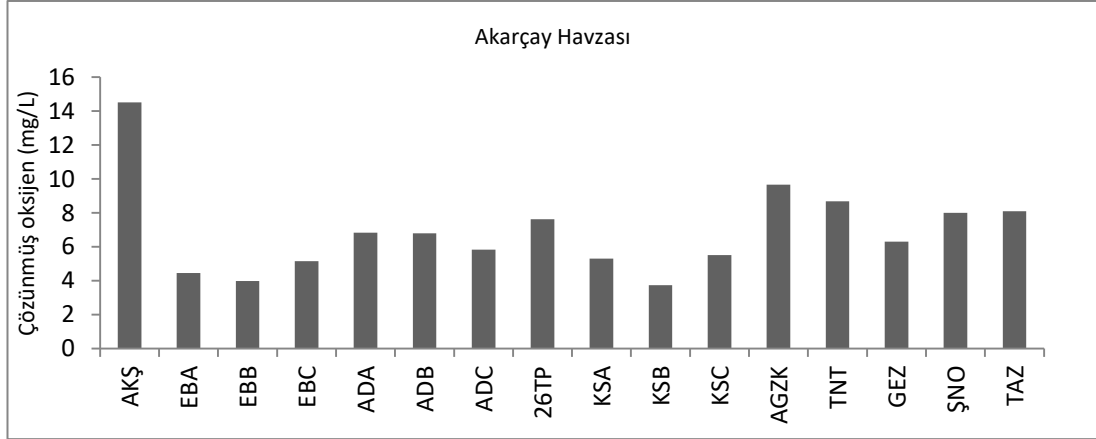
#### 4.1.2. Çözünmüş oksijen

Sakarya Havzası göl sularında çözünmüş oksijen (ÇO) miktarı genellikle 7-9 mg/L arasında dağılım gösterirken bazı noktalarda bu değerler değişmektedir. Noktalar arasında minimum çözünmüş oksijen 5,27 mg/L değeri ile KAK noktasında ölçülürken maksimum çözünmüş oksijen 13,7 mg/L değeri ile KM noktasında ölçüldü (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen çözünmüş oksijen miktarı değerleri

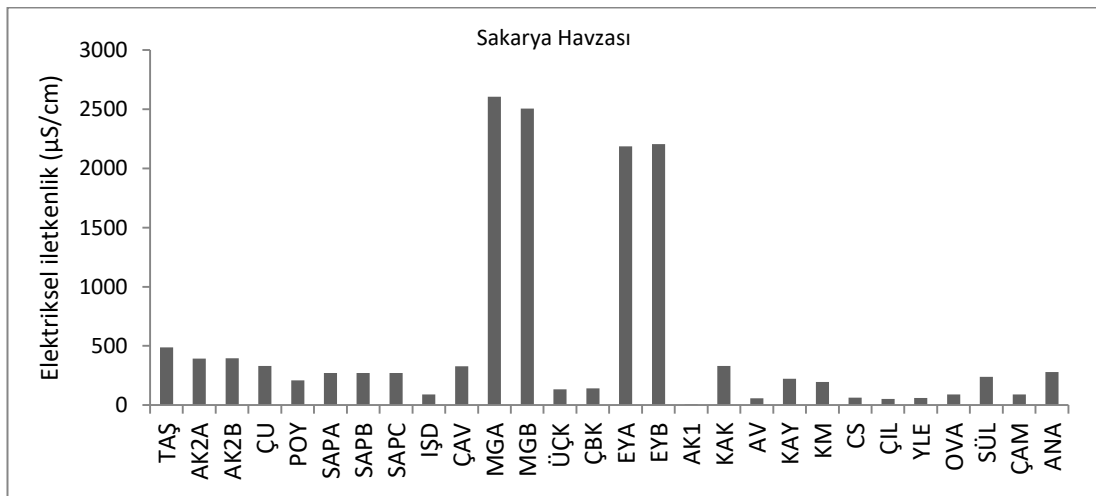
Akarçay Havzası Göl sularında çözünmüş oksijen miktarı noktalar arasında farklılıklar gösterdi. Maksimum çözünmüş oksijen miktarı 14,5 mg/L değeriyle AKŞ noktasında, minimum çözünmüş oksijen miktarı 3,73 mg/L değeriyle KSB noktasında ölçüldü (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen çözünmüş oksijen miktarı değerleri

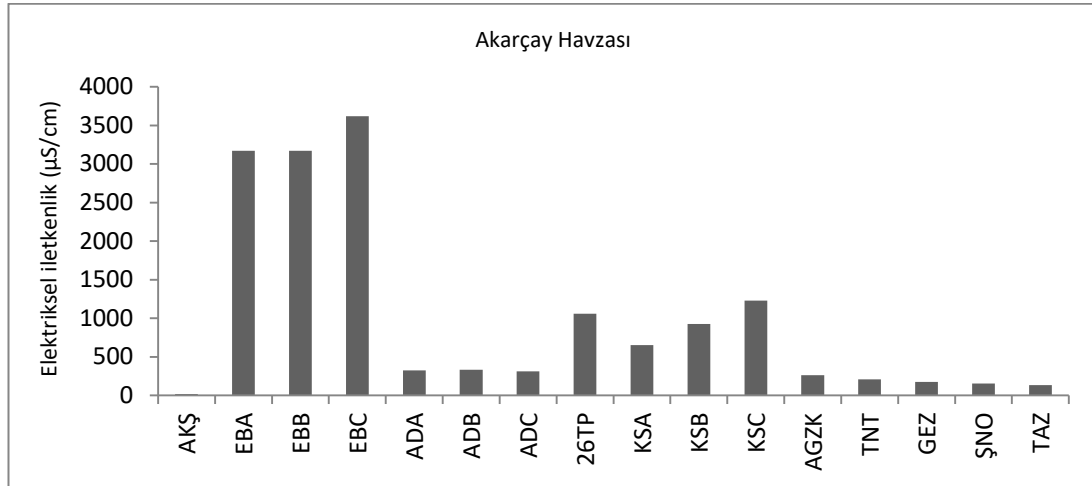
#### 4.1.3. Elektriksel iletkenlik

Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda elektriksel iletkenlik minimum 52  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile AK1 noktasında, maksimum 2605  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile MGA noktasında ölçüldü. (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri

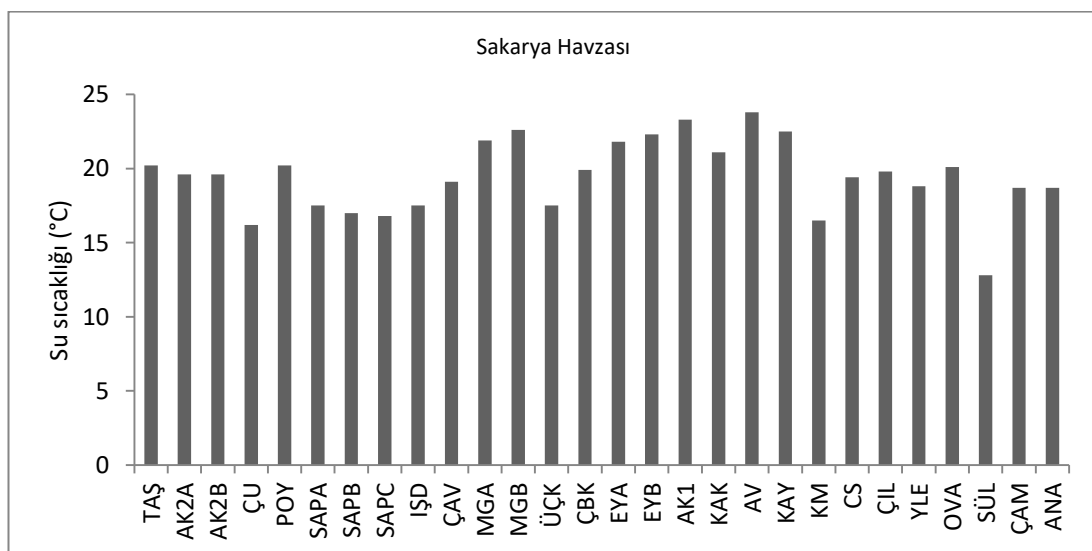
Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda elektriksel iletkenliğin minimum ölçüldüğü nokta 103  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile AKŞ noktası iken, elektriksel iletkenliğin maksimum olarak ölçüldüğü nokta 3620  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile EBC noktasıdır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri

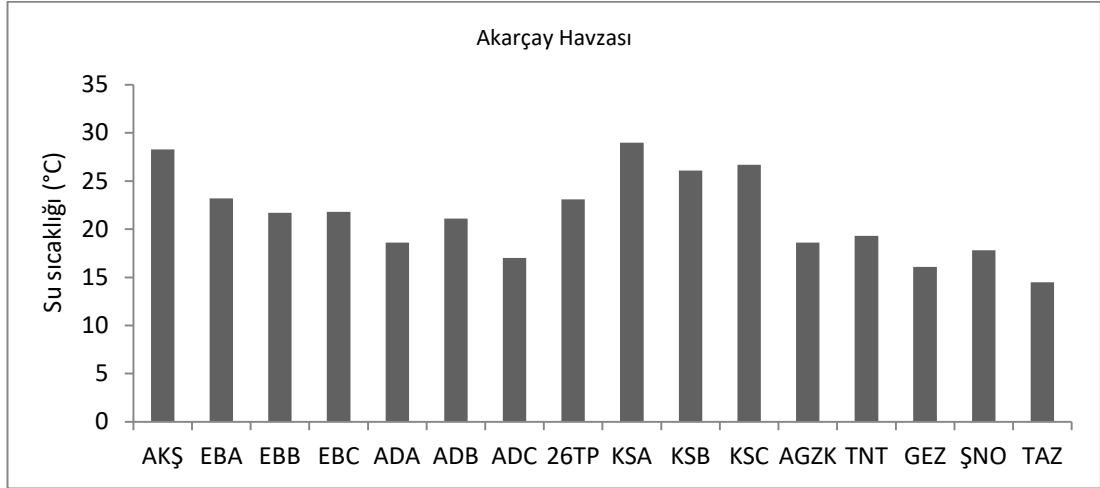
#### 4.1.4. Su sıcaklığı

Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda su sıcaklığının minimum ölçüldüğü nokta 12,8  $^{\circ}\text{C}$  ile SÜL noktası iken, maksimum su sıcaklığı 23,8 $^{\circ}\text{C}$  ile AV noktasında ölçüldü (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen su sıcaklık değerleri

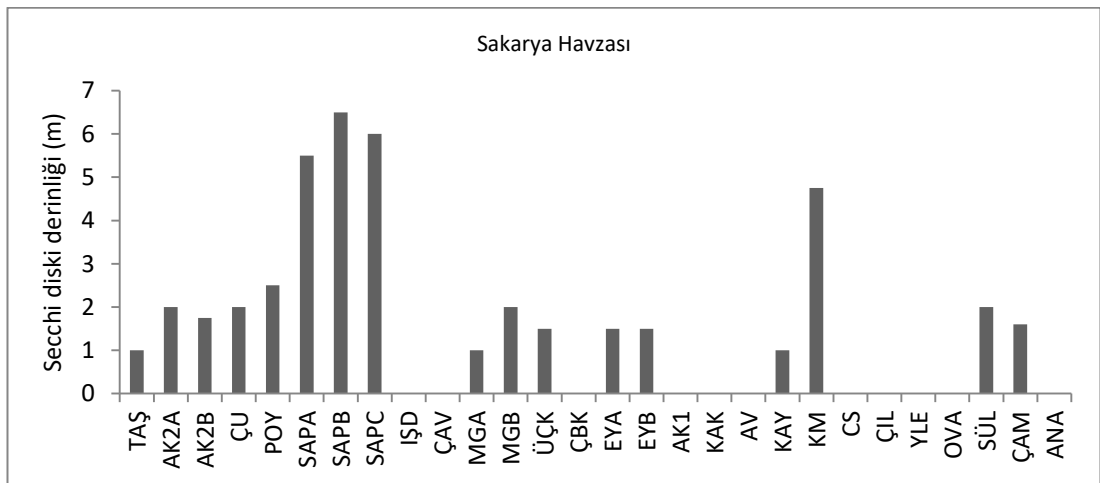
Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda su sıcaklığının minimum ölçüldüğü nokta 14,5 °C ile TAZ noktası iken, maksimum olarak ölçüldüğü nokta 29°C ile KSA noktasıdır (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen su sıcaklık değerleri

#### 4.1.5. Secchi diski derinliği

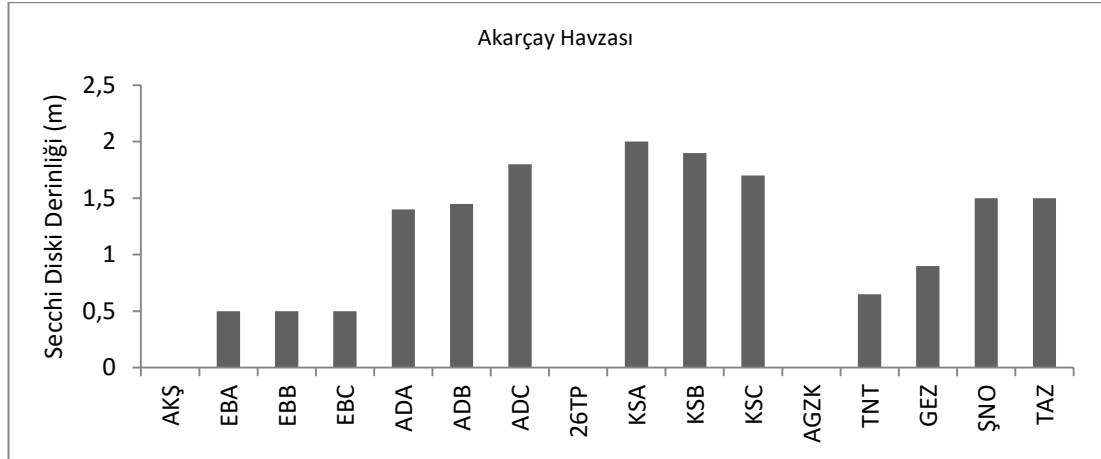
Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda Secchi diski derinliği değerleri noktalar arasında farklılık gösterdi (Şekil 4.9.). Secchi diski derinliği IŞD, ÇAV, ÇBK, AK1, KAK, AV, CS, ÇIL, YLE ve OVA noktalarında kenar örnekleme yapılmasından dolayı ölçülemedi. Minimum Secchi diski derinliği 1 m ile TAŞ, MGA ve KAY noktalarında, maksimum Secchi diski derinliği 6,5 m ile SAPB noktasında ölçüldü.



Şekil 4.9. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen Secchi diski derinliği değerleri



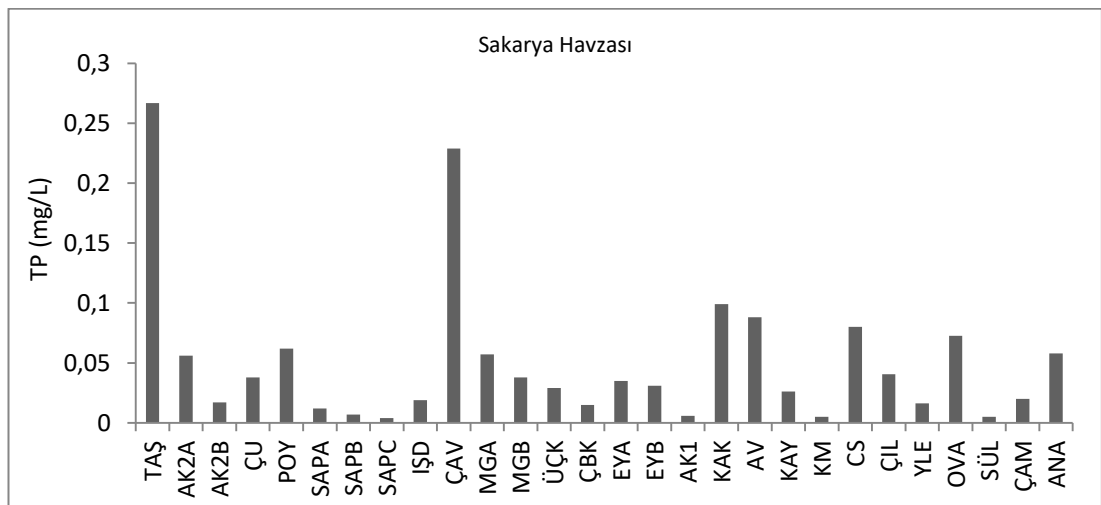
Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda Secchi diski derinliği değerleri noktalar arasında farklılık gösterdi (Şekil 4.10.). Secchi diski derinliği AKŞ, 26TP ve AGZK noktalarında kenar örnekleme yapılmasından dolayı ölçülemedi. Secchi diski derinliği EBA, ABB ve EBC noktalarında 0,5 m, maksimum Secchi diski derinliği KSA noktasında 2 m olarak ölçüldü.



Şekil 4.10. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen Secchi diski derinliği değerleri

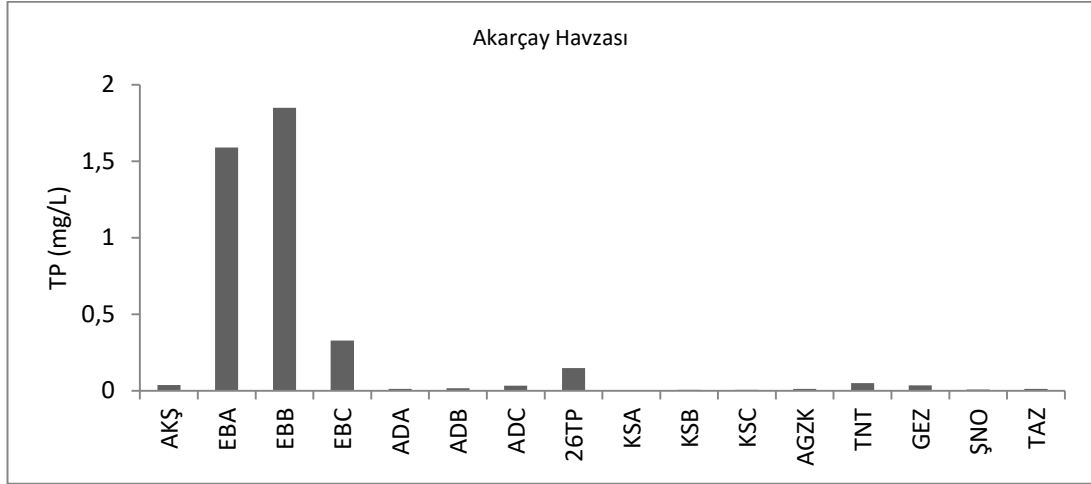
#### 4.1.6. Toplam fosfor miktarı (TP)

Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam fosfor miktarı minimum değer olarak 0,004 mg/L olarak SAPC noktasında, maksimum 0,267 mg/L olarak TAŞ noktasında ölçüldü (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen toplam fosfor değerleri

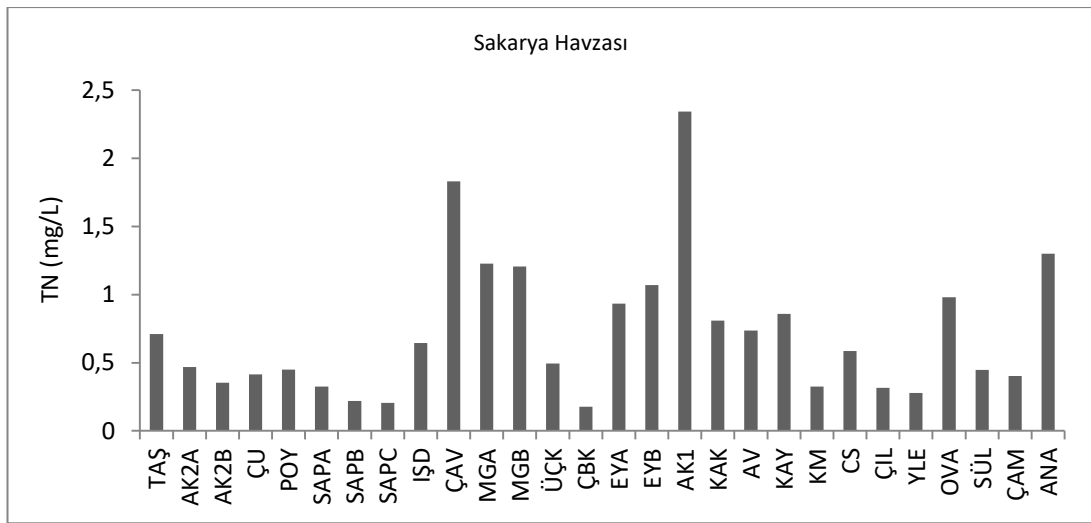
Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam fosfor miktarı minimum 0,007 mg/L olarak KSB ve KSC noktalarında, maksimum 1,85 mg/L olarak EBB noktasında ölçüldü (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen toplam fosfor değerleri

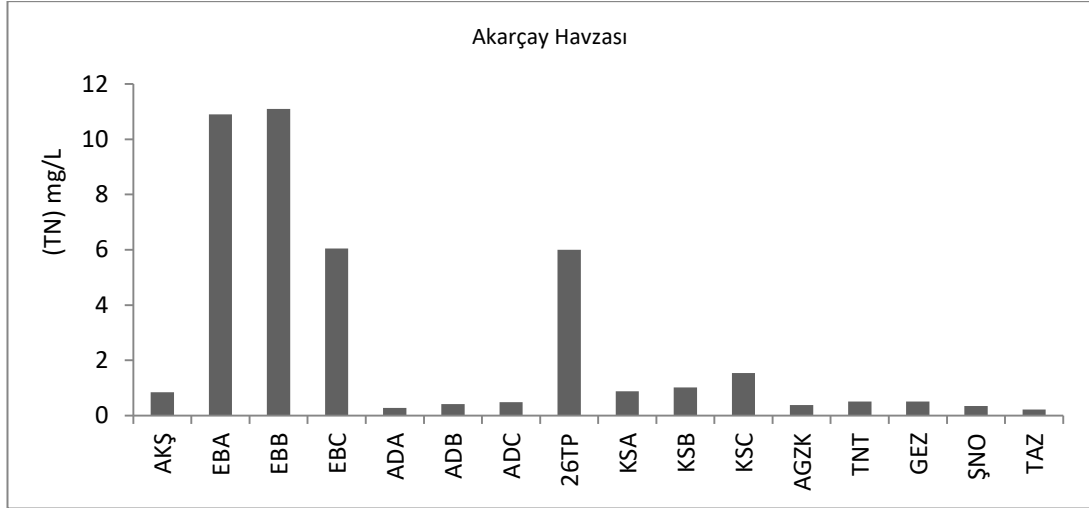
#### 4.1.7. Toplam azot miktarı (TN)

Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam azot miktarı minimum olarak 0,178 mg/L ile ÇBK noktasında, maksimum olarak 2,342 mg/L değeriyle AK1 noktasında ölçüldü (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen toplam azot değerleri

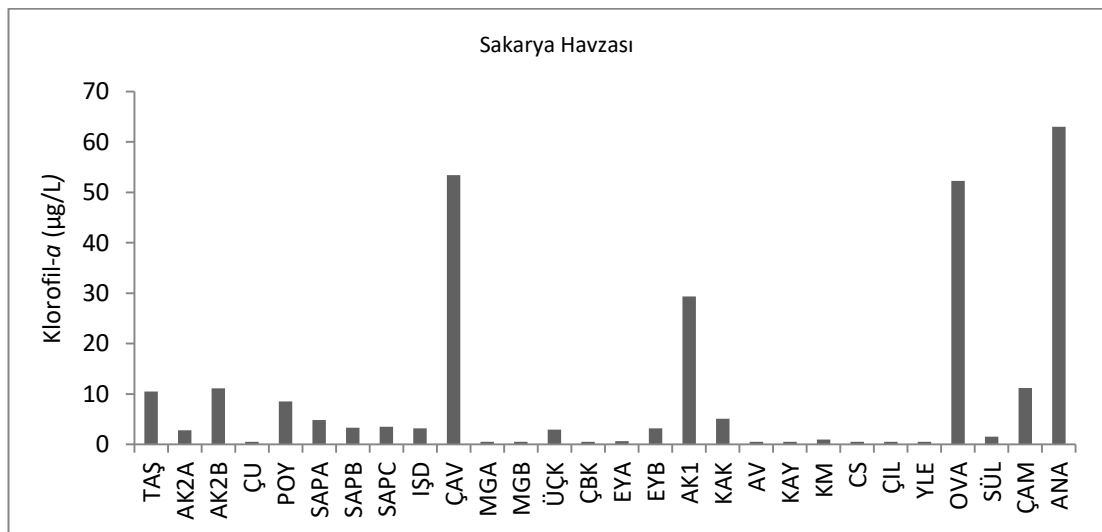
Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda toplam azot miktarı minimum olarak 0,219 mg/L ile TAZ noktasında, maksimum 11,1 mg/L olarak EBB noktasında ölçüldü (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen toplam azot değerleri

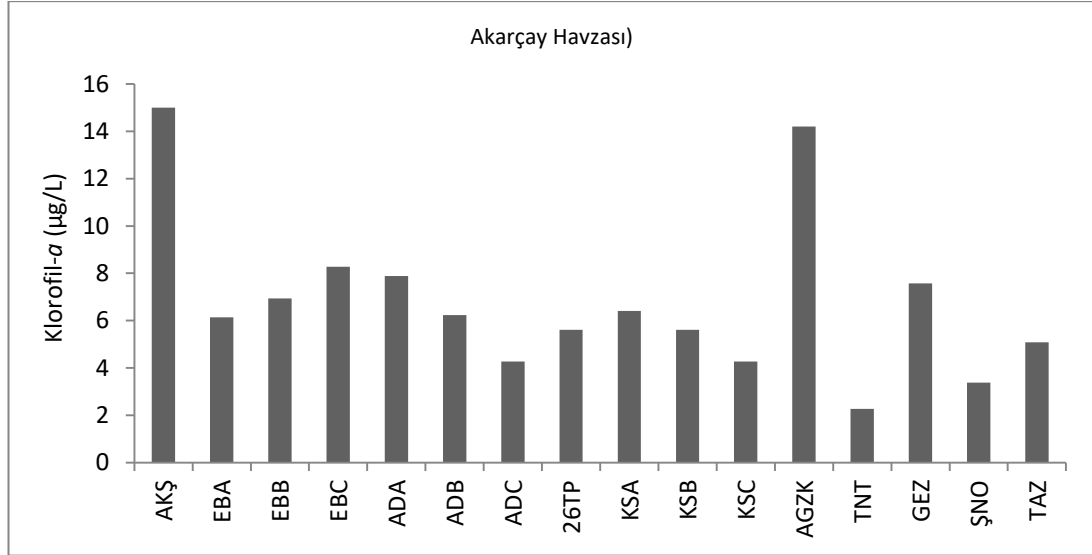
#### 4.1.8. Klorofil-*a* miktarı

Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalardan Klorofil-*a* miktarı minimum 0,5 µg/L olarak ÇU, MGA, MGB, ÇBK, AV, KAY, CS, ÇIL ve YLE noktalarında, maksimum 63,01 µg/L olarak ANA noktasında ölçüldü (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen klorofil-*a* değerleri

Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda klorofil-*a* miktarı minimum olarak 2,27 µg/L ile TNT noktasında, maksimum klorofil-*a* 15 µg/L ile AKŞ noktasında ölçüldü (Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda ölçülen klorofil-*a* değerleri

## 4.2. Fitoplanktonun Tür Kompozisyonu

### 4.2.1 Sakarya Havzası fitoplankton tür kompozisyonu

Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonunda Bacillariophyta grubuna ait 51, Charophyta grubuna ait 17, Chlorophyta grubuna ait 94, Cryptophyta grubuna ait 14, Cyanobacteria grubuna ait 38, Miozoa grubuna ait 17, Ochrophyta grubuna ait 19 ve Euglenozoa grubuna ait 33 olmak üzere toplam 283 takson belirlenmiştir.

#### Bacillariophyta

*Amphora aequalis* Krammer

*Amphora eximia* J.R.Carter

*Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer

*Asterionella formosa* Hassall

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

*Aulacoseira subarctica* (Otto Müller) E.Y.Haworth

*Aulacoseira muzzanensis* (F.Meister) Krammer

*Cocconeis placentula* Ehrenberg  
*Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck  
*Cyclotella distinguenda* Hustedt  
*Cyclotella meneghiniana* Kützing  
*Cyclotella ocellata* Pantocsek  
*Cymbella affinis* Kützing  
*Cymbella cistula* (Ehrenberg) O.Kirchner  
*Diatoma vulgare* Bory  
*Encyonema minutum* (Hilse) D.G.Mann  
*Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson  
*Epithemia gibba* (Ehrenberg) Kützing  
*Epithemia sorex* Kützing  
*Eucoconeis flexella* (Kützing) Meister  
*Fragilaria biceps* Ehrenberg  
*Fragilaria capucina* Desmazières  
*Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Østrup) Hustedt  
*Fragilaria crotonensis* Kitton  
*Fragilaria tenera* var. *nanana* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot & S.Ulrich  
*Gomphonema affine* Kützing  
*Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing  
*Gomphonema truncatum* Ehrenberg  
*Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst  
*Halamphora normanii* (Rabenhorst) Levkov  
*Halamphora oligotrappenta* (Lange-Bertalot) Levkov  
*Halamphora veneta* (Kützing) Levkov  
*Lindavia bodanica* (Eulenstein ex Grunow) T.Nakov  
*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow  
*Melosira varians* C.Agardh  
*Navicula cryptocephala* Kützing  
*Navicula expecta* VanLandingham  
*Navicula radiosa* Kützing  
*Navicula trivialis* Lange-Bertalot  
*Neidium dubium* (Ehrenberg) Cleve  
*Nitzschia acicularis* (Kützing) W.Smith  
*Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith  
*Pantocsekiella ocellata* (Pantocsek) K.T.Kiss & E.Ács  
*Paraplaconeis placentula* (Ehrenberg) M.S. Kulikovskiy & Lange-Bertalot  
*Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky  
*Staurosira neoproducta* (Lange-Bertalot) Chudaevev & Gololobova  
*Staurosira venter* (Ehrenberg) Cleve & J.D.Möller  
*Surirella librile* (Ehrenberg) Ehrenberg  
*Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing  
*Ulnaria acus* (Kützing) Aboal  
*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère



## Charophyta

*Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Willi Kreiger  
*Cosmarium cymatonotophorum* West  
*Cosmarium humile* Nordstedt ex De Toni  
*Cosmarium phaseolus* Brébisson ex Ralfs  
*Cosmarium regnellii* Wille  
*Cosmarium regnesi* Reinsch  
*Cosmarium wembaerense* Schmidle  
*Elakatothrix gelatinosa* Wille  
*Hyalotheca undulata* Nordstedt in Wittrock & Nordstedt  
*Mougeotia* sp.  
*Roya closterioides* Coesel  
*Staurastrum furcigerum* (Brébisson) W.Archer  
*Staurastrum lapponicum* (Schmidle) Grönblad  
*Staurastrum tetracerum* Ralfs ex Ralfs  
*Staurodesmus extensus* (O.F.Andersson) Teiling  
*Staurodesmus glaber* (Ralfs) Teiling  
*Staurodesmus lobatus* (Børgesen) Bourrelly

## Chlorophyta

*Ankyra judayi* (G.M. Smith) Fott  
*Actinastrum hantzschii* Lagerheim  
*Ankistrodesmus arcuatus* Korshikov  
*Ankistrodesmus bernardii* Komárek  
*Monoraphidium komarkovae* Nygaard  
*Aulacomonas submarina* Skuja  
*Carteria sphaerica* Huber-Pestalozzi  
*Chlamydomonas* sp.  
*Chlamydomonas anglica* (G.S. West) Pascher  
*Chlamydomonas altera* Skuja  
*Chlamydomonas conocylindrus* Pascher  
*Chlamydomonas elegans* G.S. West  
*Chlamydomonas epiphytica* G.M. Smith  
*Chlamydomonas incerta* Pascher  
*Chlamydomonas incisa* Korshikov in Pascher  
*Chlamydomonas macroplastida* J.W.G.Lund  
*Chlamydomonas microsphaerella* Pascher & Jahoda  
*Chlamydomonas lunata* Pascher & R.Jahoda  
*Chlamydomonas passiva* Skuja  
*Chlamydomonas pertusa* Chodat

*Chlamydomonas rhopaloides* Korshikov  
*Chlamydomonas upsaliensis* Skuja  
*Chloromonas tapeta* var. *vernalis* (Skuja) H.Ettl  
*Crucigeniella* sp.  
*Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) Kuntze  
*Coelastrum astroideum* De Notaris  
*Coccomonas platyformis* F.W.Jane  
*Desmodesmus abundans* (Kirchner) E.H.Hegewald  
*Desmodesmus bicaudatus* (Dedusenko) P.M.Tsarenko  
*Desmodesmus communis* (E.Hegewald) E.Hegewald  
*Desmodesmus microspina* (Chodat) Tsarenko  
*Desmodesmus magnus* (Meyen) Tsarenko  
*Desmodesmus intermedius* (Chodat) E.Hegewald  
*Desmodesmus opoliensis* (P.G.Richter)  
*Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis* (Chodat) E.Hegewald  
*Desmodesmus pseudodenticulatus* (E.Hegewald) E.Hegewald  
*Dictyosphaerium subsolitarium* Van Goor  
*Franceia javanica* (C.Bernard) Hortobágyi  
*Golenkinia brevispina* Korshikov  
*Golenkiniopsis solitaria* (Korshikov) Korshikov  
*Gonium pectorale* O.F.Müller  
*Ixipapillifera sacculiformis* (Korshikov) Nakada  
*Kirchneriella diana* (Bohlin) Comas Gonzalez  
*Lagerheimia genevensis* (Chodat) Chodat  
*Lagerheimia wratislawiensis* Schröder  
*Lemmermannia komarekii* (Hindák) C.Bock & Krienitz  
*Messastrum gracile* (Reinsch) T.S.Garcia  
*Micractinium elongatum* (H.J.Carter) Hegewald & Schnepf  
*Monactinus simplex* var. *echinulatum* (Wittrock) Pérez, Maidana & Comas  
*Monoraphidium circinale* (Nygaard) Nygaard  
*Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová  
*Monoraphidium minutum* (Nägeli) Komárková-Legnerová  
*Monoraphidium obtusum* (Korshikov) Komárková-Legnerová  
*Monoraphidium subclavatum* Nygaard  
*Mucidosphaerium pulchellum* (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz  
*Oocystis borgei* J.W.Snow  
*Oocystis parva* West & G.S. West  
*Pandorina morum* (O.F.Müller) Bory  
*Pediastrum duplex* Meyen  
*Pediastrum ovatum* (Ehrenberg) A.Braun  
*Phacotus glaber* Playfair  
*Polyedriopsis spinulosa* (Schmidle) Schmidle  
*Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald  
*Scenedesmus acunae* Comas

*Scenedesmus aldavei* E.Hegewald in E.Hegewald & Schnepf  
*Scenedesmus calyptratus* Comas Gonzáles  
*Scenedesmus nanus* Chodat  
*Scenedesmus obtusus f. disciformis* (Chodat) Compère  
*Scenedesmus parisiensis* Chodat  
*Scenedesmus producto-capitatus* Schmula  
*Selenastrum bibraianum* Reinsch  
*Sphaerellopsis agloe* (Stein) Pascher  
*Sphaerocystis* Chodat  
*Sphaerocystis planctonica* (Korshikov) Bourrelly  
*Sphaerocystis schroeteri* Chodat  
*Stauridium tetras* (Ehrenberg) E.Hegewald  
*Tetradesmus dimorphus* (Turpin) M.J. Wynne  
*Tetradesmus lagerheimii* M.J. Wynne & Guiry  
*Tetraëdron trigonum* (Nägeli) Hansgirg  
*Tetraselmis elliptica* (G.M. Smith) R.E.Norris, Hori & Chihara  
*Tetraëdron caudatum* (Corda) Hansgirg  
*Tetraëdron minimum* (A.Braun) Hansgirg  
*Tetraëdron proteiforme* (W.B.Turner) Brunthaler  
*Tetraëdron trigonum* (Nägeli) Hansgirg  
*Tetraëdron trilobulatum* (Reinsch) Hansgirg  
*Tetrastrum glabrum* (Y.V.Roll) Ahlstrom & Tiffany  
*Tetrastrum staurogeniiforme* (Schröder)  
*Treubaria triappendiculata* C.Bernard  
*Vitreochlamys fluviatilis* (Stein) Batko  
*Willea crucifera* (Wolle) D.M.John, M.J. Wynne & P.M.Tsarenko

#### Cryptophyta

*Chroomonas nordstedtii* Hansgirg  
*Chroomonas reflexa* Kisselev  
*Cryptomonas curvata* Ehrenberg  
*Cryptomonas erosa* Ehrenberg  
*Cryptomonas obovata* Skuja  
*Cryptomonas ovata* Ehrenberg  
*Cryptomonas phaseolus* Skuja  
*Cryptomonas platyuris* Skuja  
*Cryptomonas pyrenoidifera* Geitler  
*Plagioselmis nannoplanctica* (Skuja) G.Novarino ve dig.  
*Rhodomonas lacustris* Pascher & Ruttner  
*Rhodomonas lacustris var. nannoplanctica* (Skuja) Javornicky  
*Rhodomonas tenuis* Skuja

## Cyanobacteria

- Anabaena constricta* (Szafer) Geitler  
*Anabaena laxa* A.Braun in Bornet & Falhault  
*Anabaenopsis* sp.  
*Anabaenopsis circularis* (G.S. West) Woloszynska & V.Miller in V.Miller  
*Anathece clathrata* (W.West & G.S. West) Komárek.  
*Aphanizomenon gracile* Lemmermann  
*Aphanocapsa delicatissima* West & G.S. West  
*Aphanocapsa holsatica* (Lemmermann) G.Cronberg & Komárek  
*Aphanocapsa incerta* (Lemmermann) G.Cronberg & Komárek  
*Chroococcus dispersus* (Keissler) Lemmermann  
*Chroococcus distans* (G.M. Smith) Komárková-Legnerová & Cronberg  
*Chroococcus minimus* (Keissler) Lemmermann  
*Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli  
*Coelosphaerium kuetzingianum* Nägeli  
*Dolichospermum affine* (Lemmermann) Wacklin, L.Hoffmann & Komárek  
*Dolichospermum circinale* (Rabenhorst ex Bornet & Flahault) P.Wacklin  
*Dolichospermum spiroides* (Klebhan) Wacklin, L.Hoffmann & Komárek  
*Eucapsis aphanocapsoides* (Skuja) Komárek & Hindák  
*Geitlerinema unigranulatum* (R.N.Singh) J.Komárek & M.T. P.Azevedo  
*Glaucospira laxissima* (G.S. West) Simic, Komárek & Dordevic  
*Jaaginema* sp.  
*Jaaginema subtilissimum* (Kützing ex Forti) Anagnostidis & Komárek  
*Johanseninema constrictum* (Szafer) Hasler, Dvorák & Poulícková  
*Limnococcus limneticus* (Lemmermann) Komárková ve dig.  
*Limnoraphis hieronymusii* (Lemm.) J.Komárek ve dig..  
*Limnolyngbya circumcreta* (G.S. West) X.Li & R.Li.  
*Merismopedia minima* G.Beck in G.Beck & Zahlbruckner  
*Microcystis wesenbergii* (Komárek) Komárek ex Komárek  
*Oscillatoria ornata* Kützing ex Gomont  
*Oscillatoria tenuis* C.Agardh ex Gomont  
*Pseudanabaena catenata* Lauterborn  
*Planktolyngbya limnetica* (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg  
*Planktothrix rubescens* (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis & Komárek  
*Pulvinularia suecica* Borzi  
*Rhabdoderma lineare* Schmidle & Lauterborn  
*Spirulina laxissima* f. *major* Desikachary  
*Trichormus variabilis* (Kützing ex Bornet & Flahault) Komárek & Anagnostidis  
*Woronichinia botrys* (Skuja) Komárek & Hindák

## Miozoa

*Apocalathium aciculiferum* (Lemmermann) Craveiro ve dig.  
*Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Dujardin  
*Glenodinium oculatum* Stein  
*Glenodinium pulvisculus* (Ehrenberg) Stein  
*Glenodinium* sp.  
*Gymnodinium* sp.  
*Gymnodinium paradoxum* A.J.Schilling  
*Gymnodinium pascheri* (Suchlandt) J.Schiller  
*Parvodinium inconspicuum* (Lemmermann) S.Carty  
*Parvodinium pusillum* (Penard) S.Carty  
*Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann  
*Peridiniopsis polonica* (Woloszynska) Bourrelly  
*Peridinium volzii* var. *cyclicum* Er.Lindemann  
*Woloszynskia ordinata* (Skuja) R.H.Thompson

## Ochromphyta

*Centrtractus africanus* F.E.Fritsch & M.F. Rich  
*Chromulina annulata* L.Cienkowski  
*Chromulina sphaeridia* Schiller  
*Dinobryon bavaricum* Imhof  
*Dinobryon divergens* O.E.Imho  
*Dinobryon sociale* var. *americanum* (Brunnthaler) Bachmann  
*Ducellieria chodatii* var. *armata* (Skuja) Teiling  
*Kephyrion rubri-claustri* Conrad  
*Mallomonas teilingii* W.Conrad  
*Ochromonas granulosa*  
*Ophiocytium bicuspidatum* (Borge) Lemmermann  
*Ophiocytium capitatum* Wolle  
*Peridiniopsis polonica* (Woloszynska) Bourrelly  
*Peridiniopsis oculata* (Stein) Bourrelly  
*Pseudokephyrion cinctum* (Schiller) Gerlinde Schmid  
*Pseudokephyrion conicum* Schiller  
*Pseudokephyrion entzii* W.Conrad  
*Pseudokephyrion minutissimum* Conrad  
*Pseudokephyrion* sp.



## Euglenozoa

- Astasia dangeardii* Lemmermann  
*Euglena chlamydophora* Mainx  
*Euglena gaumei* Allorge & Lefèvre  
*Euglena rostrata* Ehrenberg  
*Euglena stellata* Mainx  
*Euglena texta* (Dujardin) Hübner  
*Euglena tuberculata* Swirenko  
*Euglena variabilis* G.A. Klebs  
*Euglenaria clavata* (Skuja) Karnkowska & E.W.Linton  
*Lepocinclis* sp.  
*Lepocinclis acicularis* Francé  
*Lepocinclis acus* (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian  
*Lepocinclis constricta* Matvienko  
*Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) B.Marin & Melkonian  
*Phacus agilis* var. *inversus* P.Bourrelly  
*Phacus formosus* Pochmann  
*Phacus minutus* (Playfair) Pochmann  
*Strombomonas fluviatilis* (Lemmermann) Deflandre  
*Strombomonas verrucosa* var. *rhombus* (Deflandre) Deflandre  
*Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (Svirenko) Deflandre  
*Monomorphina pyrum* (Ehrenberg)  
*Trachelomonas* sp.  
*Trachelomonas abrupta* var. *minor* Deflandre  
*Trachelomonas heduma* Conrad  
*Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein  
*Trachelomonas hispida* var. *punctata* Lemmermann  
*Trachelomonas lacustris* Drezepolski  
*Trachelomonas oblonga* Lemmermann  
*Trachelomonas planctonica* f. *oblonga* (Drezepolski) T.G.Popova  
*Trachelomonas rugulosa* F.Stein  
*Trachelomonas scabra* var. *coberensis* Deflandre  
*Trachelomonas stokesiana* T.C.Palmer  
*Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg

#### 4.2.2 Akarçay Havzası fitoplankton tür kompozisyonu

Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonunda Bacillariophyta grubuna ait 36, Charophyta grubuna ait 5, Chlorophyta grubuna ait 40, Cryptophyta grubuna ait 8, Cyanobacteria grubuna ait 17, Euglenozoa grubuna ait 10, Miozoa grubuna ait 9 ve Ochrophyta grubuna ait 7 olmak üzere toplamda 132 takson belirlenmiştir.

##### Bacillariophyta

*Asterionella formosa* Hassall  
*Amphora ovalis* (Kützing) Kützing  
*Aulacoseira subarctica* (Otto Müller) E.Y.Haworth  
*Cocconeis placentula* Ehrenberg  
*Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck  
*Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kützing) D.M.Williams & Round  
*Cyclotella meneghiniana* Kützing  
*Cymbella affinis* Kützing  
*Diatoma moniliformis* (Kützing) D.M.Williams  
*Diatoma vulgare* Bory  
*Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G.Mann  
*Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson  
*Epithemia sorex* Kützing  
*Fragilaria capucina* Desmazières  
*Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Østrup) Hustedt  
*Fragilaria tenera* var. *nanana* Lange-Bertalot & S.Ulrich  
*Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing  
*Gomphonema truncatum* Ehrenberg  
*Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst  
*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow  
*Lindavia bodanica* (Eulenstein ex Grunow) T.Nakov  
*Navicula cryptocephala* Kützing  
*Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot in Krammer  
*Navicula expecta* VanLandingham  
*Navicula radiosa* Kützing  
*Navicula trivialis* Lange-Bertalot  
*Nitzschia acicularis* (Kützing) W.Smith  
*Nitzschia flexoides* Geitler  
*Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith  
*Nitzschia* sp.  
*Nitzschia tubicola* Grunow  
*Pantocsekiella ocellata* (Pantocsek) K.T.Kiss & E.Ács  
*Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky  
*Tryblionella calida* (Grunow) D.G.Mann  
*Ulnaria acus* (Kützing) Aboal  
*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

## Charophyta

*Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Willi Kreiger  
*Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (Schaarschmidt) Schmidle  
*Cosmarium bireme* Nordstedt  
*Elakatothrix gelatinosa* Wille  
*Heimansia pusilla* (L.Hilse) Coesel

## Chlorophyta

*Actinastrum hantzschii* Lagerheim  
*Ankistrodesmus fusiformis* Corda  
*Characium angustum* A.Braun  
*Chlamydomonas* sp.  
*Chlamydomonas incerta* Pascher  
*Chlamydomonas incisa* Korshikov  
*Chlamydomonas leptobasis* Skuja  
*Chlamydomonas macroplastida* J.W.G.Lund  
*Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) Kuntze  
*Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher  
*Desmodesmus communis* (E.Hegewald) E.Hegewald  
*Desmodesmus dispar* (Brébisson) E.Hegewald  
*Desmodesmus microspina* (Chodat) Tsarenko  
*Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis* (Chodat) E.Hegewald  
*Golenkiniopsis solitaria* (Korshikov) Korshikov  
*Lagerheimia genevensis* (Chodat) Chodat  
*Lagerheimia longiseta* (Lemmermann) Printz  
*Lagerheimia subsalsa* Lemmermann  
*Micractinium elongatum* (H.J.Carter) Hegewald & Schnepf  
*Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák  
*Monoraphidium circinale* (Nygaard) Nygaard  
*Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová  
*Monoraphidium minutum* (Nägeli) Komárková-Legnerová  
*Monoraphidium subclavatum* Nygaard  
*Oocystis borgei* J.W.Snow  
*Oocystis parva* West & G.S. West  
*Pandorina morum* (O.F.Müller) Bory in J.V.Lamouroux  
*Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E.Hegewald  
*Pseudoschroederia robusta* (Korshikov) E.Hegewald & E.Schnepf  
*Scenedesmus obtusus* f. *disciformis* (Chodat) Compère  
*Scenedesmus peccensis* Uherkovich  
*Schroederia setigera* (Schröder) Lemmermann  
*Sphaerocystis planctonica* (Korshikov) Bourrelly  
*Stauridium tetras* (Ehrenberg) E.Hegewald  
*Tetraëdron minimum* (A.Braun) Hansgirg  
*Tetraëdron trilobulatum* (Reinsch) Hansgirg

*Tetrademus dimorphus* (Turpin) M.J. Wynne  
*Tetrastrum elegans* Playfair  
*Tetrastrum staurogeniiforme* (Schröder) Lemmermann

#### Cryptophyta

*Chroomonas reflexa* Kisselev  
*Cryptomonas curvata* Ehrenberg  
*Cryptomonas erosa* Ehrenberg  
*Cryptomonas ovata* Ehrenberg  
*Cryptomonas phaseolus* Skuja  
*Cryptomonas pyrenoidifera* Geitler  
*Plagioselmis nannoplanctica* (Skuja) G.Novarino  
*Rhodomonas lacustris* var. *nannoplanctica* (Skuja) Javornicky

#### Cyanobacteria

*Anathece clathrata* (W.West & G.S. West) Komárek ve dig.  
*Aphanizomenon gracile* Lemmermann  
*Aphanocapsa holsatica* (Lemmermann) G.Cronberg & Komárek  
*Chroococcus dispersus* (Keissler) Lemmermann  
*Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli  
*Geitlerinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Anagnostidis  
*Jaaginema* sp.  
*Jaaginema subtilissimum* (Kützing ex Forti) Anagnostidis, Komárek  
*Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Kützing  
*Microcystis natans* Lemmermann ex Skuja  
*Oscillatoria curviceps* C.Agardh  
*Oscillatoria tenuis* C.Agardh ex Gomont  
*Pseudanabaena catenata* Lauterborn  
*Plagioselmis nannoplanctica* (Skuja) G.Novarino ve dig.  
*Rhabdoderma lineare* Schmidle & Lauterborn  
*Rhodomonas lacustris* var. *nannoplanctica* (Skuja) Javornicky  
*Woronichinia karelica* Komárek & Komárková-Legnerová

#### Euglenozoa

*Euglena acus* (O.F.Müller) Ehrenberg  
*Euglena chlamyphora* Mainx  
*Euglena sacculiformis* Schiller in Huber-Pestalozzi  
*Lepocinclis acus* (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian  
*Lepocinclis salina* F.E.Fritsch  
*Lepocinclis teres* f. *parvula* Conrad  
*Trachelomonas crebea* Kellicott  
*Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein

*Trachelomonas hispida* var. *punctata* Lemmermann  
*Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg

#### Miozoa

*Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Dujardin  
*Glenodinium* sp.  
*Glenodinium pulvisculus* (Ehrenberg) Stein  
*Gymnodinium mitratum* J.Schiller  
*Gymnodinium* sp.  
*Parvodinium umbonatum* (Stein) S.Carty  
*Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann  
*Peridinium umbonatum tab conjuctum* var. *inequale*

#### Ochrophyta

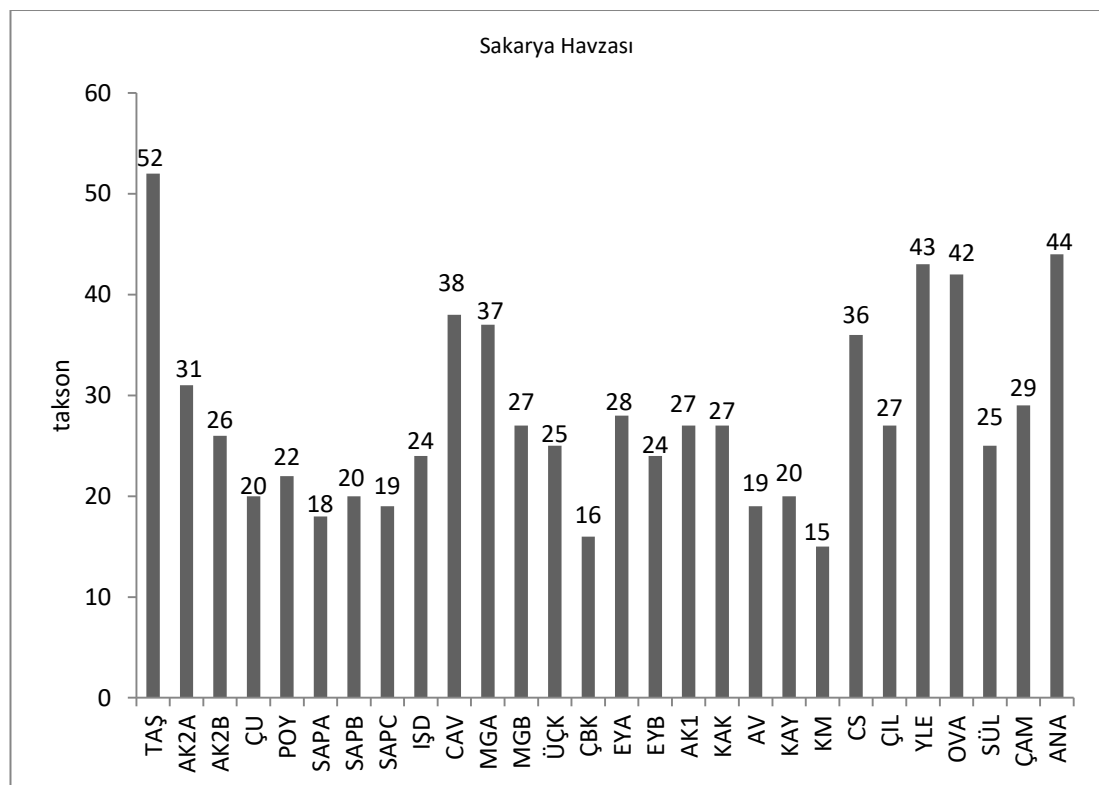
*Chromulina* sp.  
*Dinobryon divergens* O.E.Imhof  
*Dinobryon sociale* var. *americanum* (Brunnthaler) Bachmann  
*Kephyrion rubri-claustri* Conrad  
*Ochromonas granulosa*  
*Pseudokephyrion conicum* Schiller  
*Pseudokephyrion entzii* W.Conrad



### 4.3 Fitoplankton Takson Sayıları

#### 4.3.1 Sakarya Havzası Gölleri takson sayıları

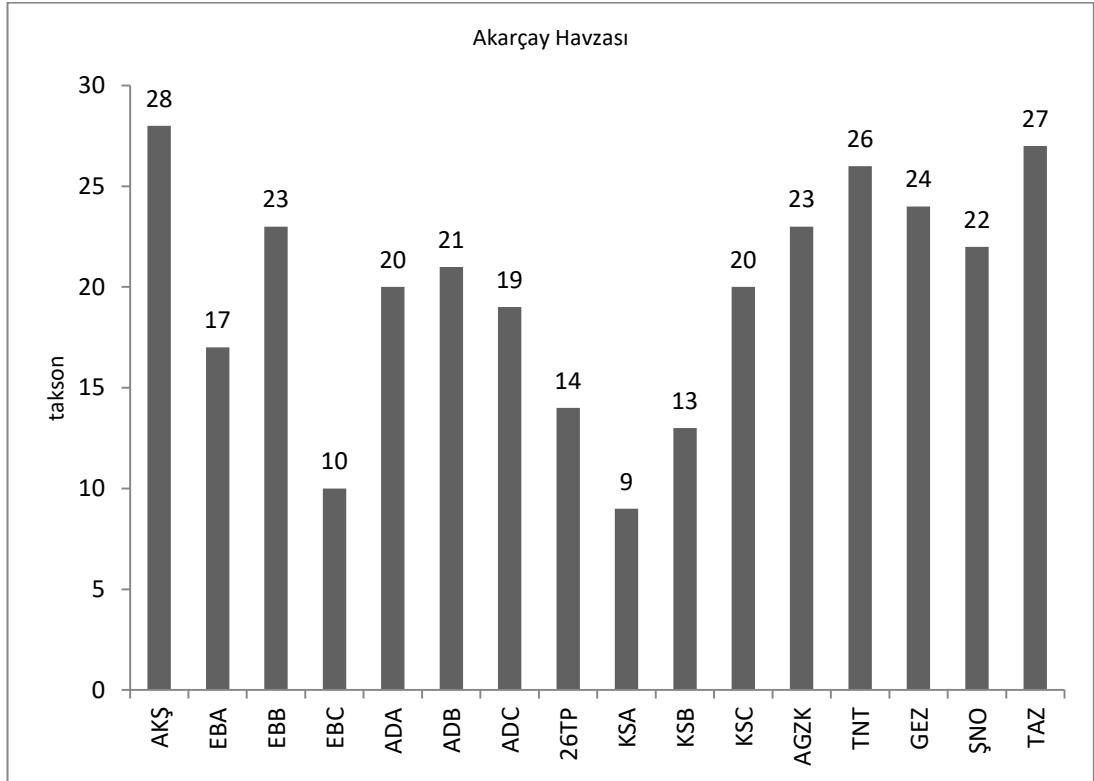
Sakarya Havzası Gölleri'nde toplam 28 noktada tespit edilen fitoplankton takson sayıları Şekil 4.17.'de verilmiştir. Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonu toplam takson sayısı 781 olarak bulundu. Maksimum takson sayısı TAŞ noktasında 52 olarak tespit edilirken, minimum takson sayısı KM noktasında 15 olarak bulundu.



Şekil 4.17. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton takson sayıları

### 4.3.2. Akarçay Havzası Gölleri takson sayıları

Akarçay Havzası Gölleri'nde toplam 16 noktada tespit edilen fitoplankton takson sayıları Şekil 4.18.'de verilmiştir. Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonu toplam takson sayısı 316 olarak bulunur. Maksimum takson sayısı AKŞ noktasında 28 olarak tespit edilirken, minimum takson sayısı KSA noktasında 9 olarak tespit edildi.



Şekil 4.18. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton takson sayıları

#### 4.4. Fitoplankton Taksonomik Gruplarının Yüzdelerik Dağılımı

##### 4.4.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplankton Taksonomik gruplarının yüzdelerik dağılımı

Sakarya Havzası Gölleri'nde teşhis edilen Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenozoa, Miozoa ve Ochrophyta divizyonlarının yüzdelerik dağılımları Şekil 4.19.'da gösterilmiştir.

Noktalardaki baskın fitoplankton grupları şu şekildedir; TAŞ noktasında toplam biyohacim Chlorophyta %42,85'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %30,05'lik bir dağılım gösterdi. AK2A noktasında Bacillariophyta %39,67'lik bir dağılıma sahipken, Cryptophyta %24,77'lik bir dağılım gösterdi. AK2B noktasında Cryptophyta %54,16'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %26,85'lik dağılım gösterdi. ÇU noktasında Bacillariophyta %79'luk dağılıma sahipken, Ochrophyta %10,77'lik dağılım gösterdi. POY noktasında Bacillariophyta %61,79'luk dağılıma sahipken, Ochrophyta %24,62'lik dağılım gösterdi. Bacillariophyta SAPA noktasında %89,75'lik SAPB noktasında %88,26'lık SAPC noktasında %87,37'lik bir dağılım gösterdi. IŞD noktasında Charophyta %46,48'lik bir dağılıma sahipken, Ochrophyta %20,28'lik bir dağılım gösterdi. ÇAV noktasında Bacillariophyta %78,74'lük bir dağılıma sahipken, Euglenozoa %15,19'luk bir dağılım gösterdi. Miozoa MGA noktasında %74,92'lik MGB noktasında %68,9'luk bir dağılım gösterirken, Bacillariophyta MGA noktasında %11,39'luk MGB noktasında %17,29'luk bir dağılım gösterdi. ÜÇK noktasında Chlorophyta %37,58'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %20,08'lik bir dağılım gösterdi. ÇBK noktasında Bacillariophyta % 78,1'lik bir dağılım gösterirken, Cyanobacteria %11,1'lik bir dağılım gösterdi. Bacillariophyta EYA noktasında %38,24'lük EYB noktasında %40,22'lik bir dağılıma sahipken, Cyanobacteria EYA noktasında %36,99'luk EYB noktasında %41,13'lük bir dağılım gösterdi. AK1 noktasında Bacillariophyta %56,6'lık bir dağılıma sahipken, Miozoa %27,77'lik bir dağılım gösterdi. KAK noktasında Cryptophyta %62,16'lık bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %13,06'lık bir dağılım gösterdi. AV noktasında Chlorophyta %85,56'lık bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %11,62'lik bir dağılım gösterdi. KAY noktasında

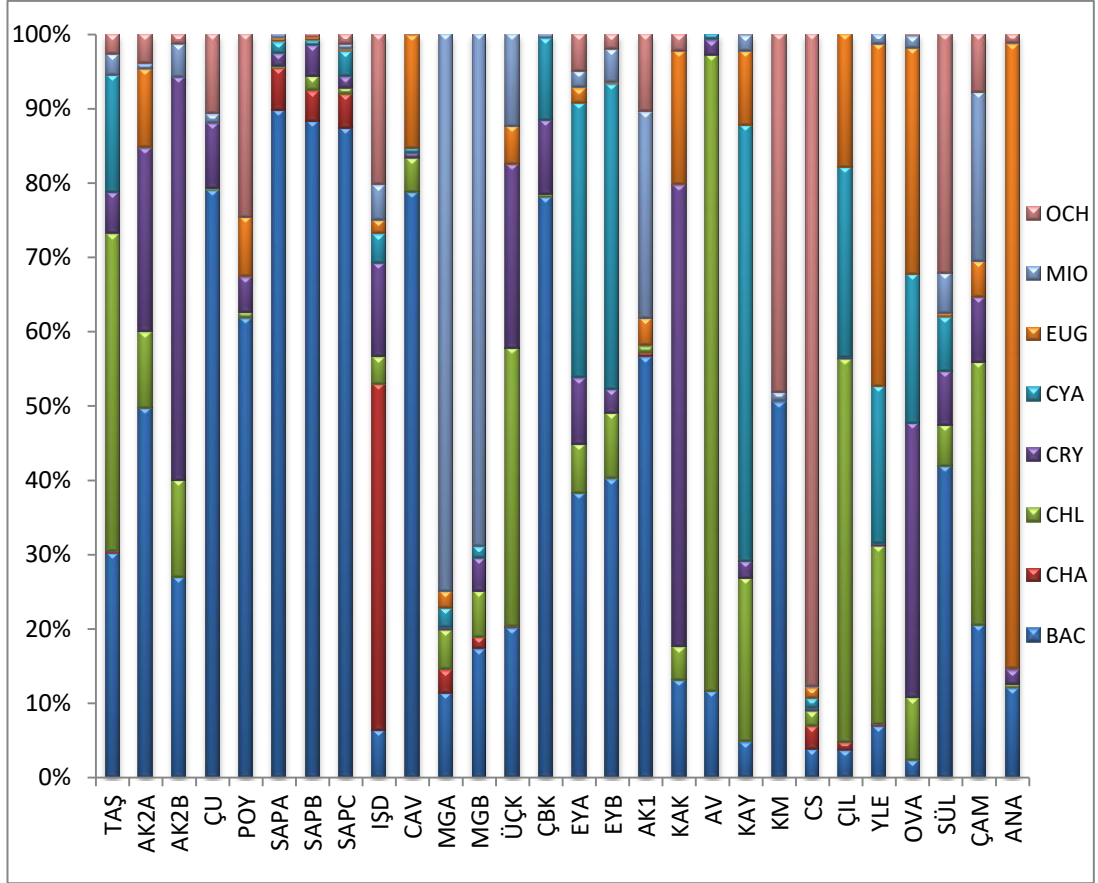
Cyanobacteria %58,68'lik bir dağılıma sahipken, Chlorophyta %21,92'lik bir dağılım gösterdi. KM noktasında Bacillariophyta %50,58'lik bir dağılıma sahipken, Ochrophyta %48,19'luk bir dağılım gösterdi. CS noktasında Ochrophyta %87,75'lik bir dağılım gösterdi. ÇIL noktasında Chlorophyta %51,53'lük, Cyanobacteria %25,56'lık Euglenozoa %17,97'lik bir dağılım gösterdi. YLE noktasında Euglenozoa %45,94'lük bir dağılıma sahipken, Chlorophyta %24,01'lik Cyanobacteria %21,13'lük bir dağılım göstermektedir. OVA noktasında Cryptophyta %37,01'lik, Euglenozoa %30,39'luk, Cyanobacteria %20,02'lik bir dağılım gösterdi. SÜL noktasında Bacillariophyta %41,83'lük bir dağılıma sahipken, Ochrophyta %32,1'lik bir dağılım gösterdi. ÇAM noktasında Chlorophyta %35,4'lük bir dağılıma sahipken, Miozoa %22,73'lük bir dağılıma, Bacillariophyta %20,46'lık bir dağılıma sahiptir. Sakarya Havzasına ait son nokta olan ANA noktasında Euglenozoa %83,98'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %12,04'lük bir dağılım gösterdi.

#### **4.4.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplankton Taksonomik gruplarının yüzdelik dağılımı**

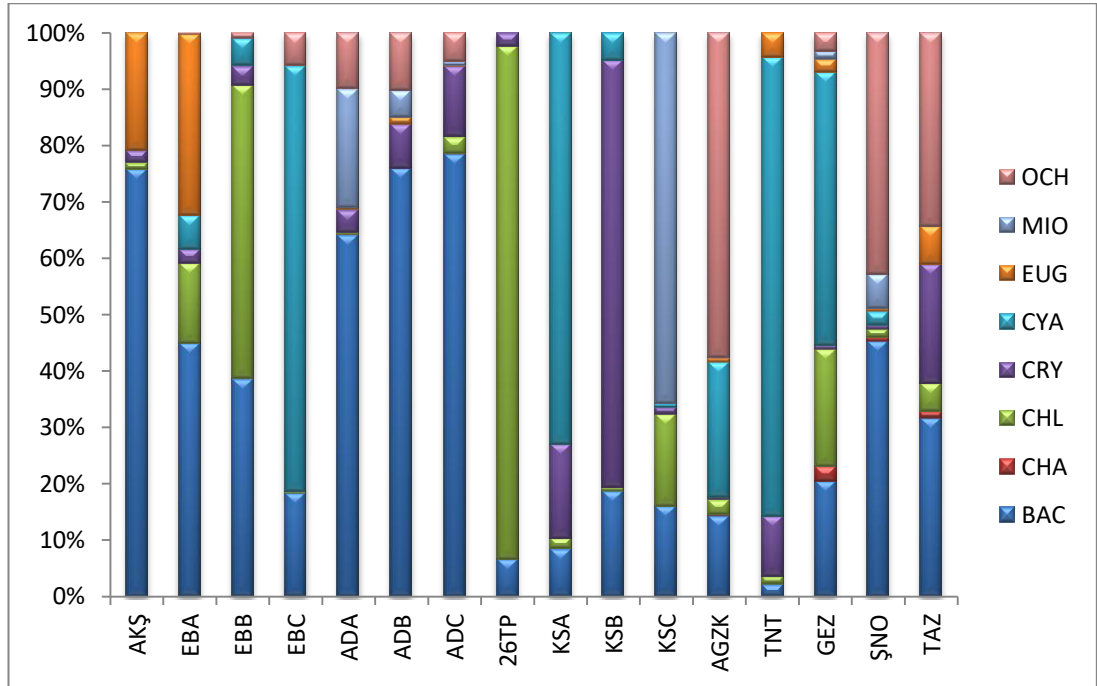
Akarçay Havzası Gölleri'nde tespit edilen fitoplankton taksonlarının divizyonlarına ait yüzdelik dağılım Grafik 4.20.'de gösterilmiştir. Yapılan sayımlar sonrası Akarçay Havzası Gölleri'nde Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenozoa, Miozoa ve Ochrophyta divizyonlarına ait taksonlar tespit edildi. Bu divizyonlar noktalarda farklı oranlarda bulunmaktadır.

AKŞ noktasında Bacillariophyta %75,8'lik bir dağılıma sahipken, Euglenozoa %20,9'luk bir dağılım gösterdi. EBA noktasında Bacillariophyta %44,8'lik bir dağılım gösterirken, Euglenozoa %32,1'lik bir dağılım gösterdi. EBB noktasında Chlorophyta %52,2'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %38,7'lik bir dağılım gösterdi. EBC noktasında Cyanobacteria %75,5'lik bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %83'lük bir dağılım gösterdi. ADA noktasında Bacillariophyta %64,14'lük bir dağılıma sahipken, Miozoa %21'lik bir dağılım gösterdi. ADB noktasında Bacillariophyta %75,93'lük bir dağılıma sahipken, Ochrophyta %10,28'lik bir dağılım gösterdi. ADC noktasında Bacillariophyta %78,5'lik bir

dağılıma sahiken, Cryptophyta %12,4'lük bir dağılım gösterdi. 26TP noktasında Chlorophyta %91'lik bir dağılım gösterdi. KSA noktasında Cyanobacteria %72,9'luk bir dağılıma sahipken, Cryptophyta %16,7'lik bir dağılım gösterdi. KSB noktasında Cryptophyta %75,6'lık bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %18,7'lik bir dağılım gösterdi. KSC noktasında Miozoa %65,8'lik bir dağılıma sahipken, Chlorophyta %16,4'lük, Bacillariophyta %15,9'luk bir dağılım gösterdi. AGZK noktasında Ochrophyta %57,6'lık bir dağılıma sahipken, Cyanobacteria %23,7'lik, Bacillariophyta %14,3'lük bir dağılım gösterdi. TNT noktasında Cyanobacteria %81,3'lük bir dağılıma sahipken, Cryptophyta %10,8'lik bir dağılım gösterdi. GEZ noktasında Cyanobacteria %48,5'lik bir dağılıma sahipken, Chlorophyta %20,8'lik, Bacillariophyta %20,4'lük bir dağılım göstermektedir. ŞNO noktasında Bacillariophyta %45,1'lik bir dağılım gösterirken, Ochrophyta %42,8'lik bir dağılım göstermektedir. TAZ noktasında Ochrophyta %34,3'lük bir dağılıma sahipken, Bacillariophyta %31,7'lik, Cryptophyta %21,1'lik bir dağılım gösterdi.



Şekil 4.19. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton gruplarının yüzdeler dağılımı



Şekil 4.20. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton gruplarının yüzdeler dağılımı



## **4.5. Fitoplanktonun Toplam Biyohacmi**

### **4.5.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonunun toplam biyohacmi**

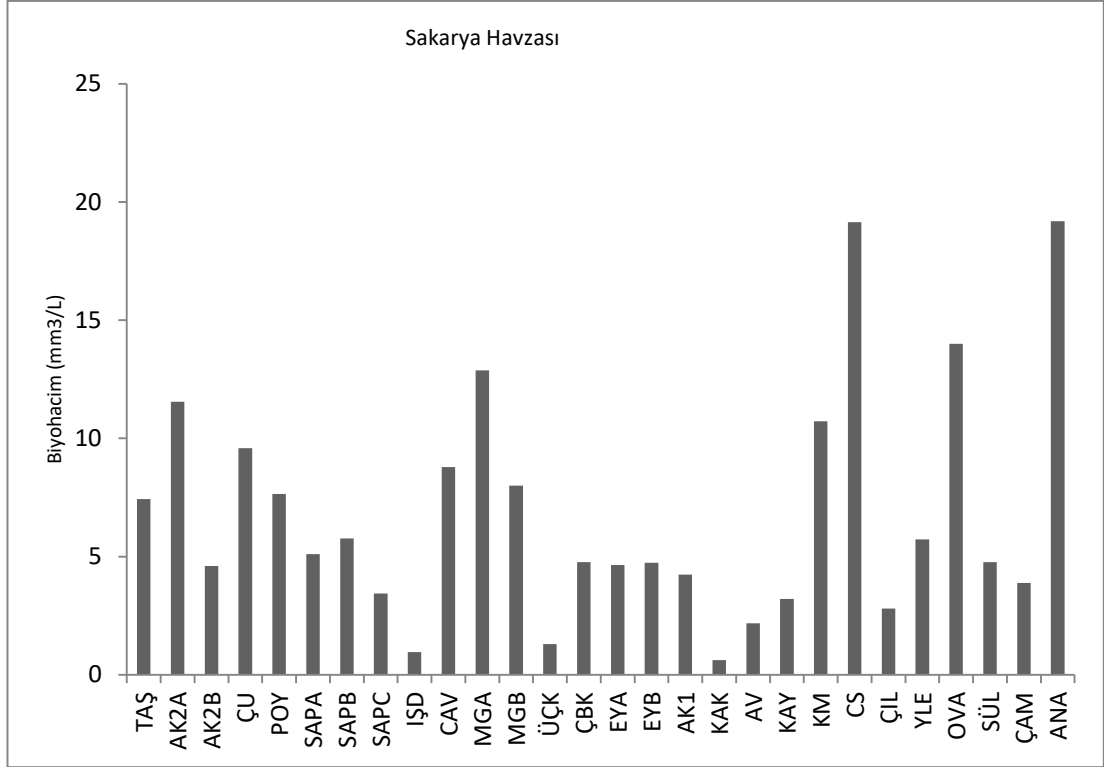
Sakarya Havzası Gölleri fitoplanktonuna ait toplam biyohacim değerleri Şekil 4.21.'de gösterilmiştir.

Sakarya Havzası Gölleri'nde fitoplanktonun toplam biyohacminin maksimum ölçüldüğü nokta ANA noktası ( $19.18 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) olarak, minimum ölçüldüğü nokta KAK noktası ( $0.62 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) olarak belirlendi.

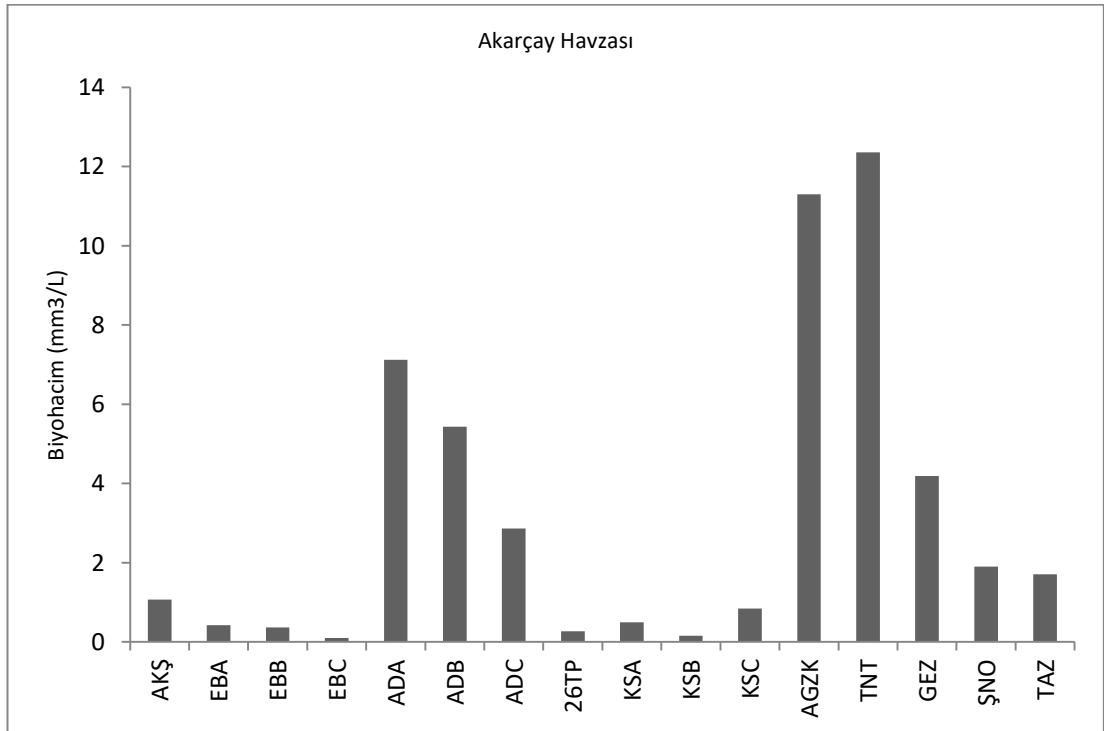
### **4.5.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonunun toplam biyohacmi**

Akarçay Havzası Gölleri fitoplanktonuna ait toplam biyohacim değerleri Şekil 4.22.'de gösterilmiştir.

Akarçay Havzası Gölleri'nde fitoplanktonun toplam biyohacminin maksimum ölçüldüğü nokta TNT noktası ( $12.36 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) olarak, minimum ölçüldüğü nokta KSB noktası ( $0.15 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) olarak belirlendi.



Şekil 4.21. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplanktonun toplam biyohacmi



Şekil 4.22. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplanktonun toplam biyohacmi

## 4.6. Carlson Trofik Durum İndeksi (TSI)

### 4.6.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait Carlson trofik durum indeksi

Sakarya Havzası Gölleri'ne ait noktalarda yapılan hesaplamalara göre göllerin TSI değerleri ve trofik durumları Tablo 4.1.'de belirtilmiştir.

Tablo 4.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait noktaların Carlson trofik durum indeks değerleri ve trofik durumları

	TSI(SEC)	TSI(KL-A)	TSI(TP)	CTSI	TROFİK DURUM
TAŞ	60	53,6	84,7	66,1	Orta derece ötrofik
AK2A	50,1	40,7	-37,4	18,1	Oligotrofik
AK2B	52,1	54,2	44,5	50,2	Düşük derece ötrofik
ÇU	50,1	23,8	56,6	43,5	Mesotrofik
POY	46,9	51,6	62,2	53,6	Mesotrofik
SAPA	35	46	39	40	İkinci derece oligotrofik
SAPB	33,1	42,3	31,1	35,5	İkinci derece oligotrofik
SAPC	34,1	42,8	34,1	37	İkinci derece oligotrofik
IŞD	60	42	46,6	49,5	Mesotrofik
ÇAV	60	69,6	82,5	70,7	Yüksek derece ötrofik
MGA	60	23,8	62,5	48,7	Mesotrofik
MGB	50,1	23,8	56,6	43,5	Mesotrofik
ÜÇK	54,3	41,2	52,5	49,3	Mesotrofik
ÇBK	60	23,8	43,2	42,3	Mesotrofik
EYA	54,3	26,5	55,4	45,4	Mesotrofik
EYB	54,3	42	53,7	50	Mesotrofik
AK1	60	63,7	29,2	51	Düşük derece ötrofik
KAK	60	46,5	70,4	59	Düşük derece ötrofik
AV	60	23,8	68,7	50,8	Düşük derece ötrofik
KAY	60	23,8	51,1	45	Mesotrofik
KM	37,6	29,8	27,4	31,6	İkinci derece oligotrofik
CS	60	23,8	67,3	50,4	Düşük derece ötrofik
ÇIL	60	23,8	57,5	47,1	Mesotrofik
YLE	60	23,8	44,4	42,7	Mesotrofik
OVA	60	69,4	65,9	65,1	Orta derece ötrofik
SÜL	50	34,6	27,4	37,3	İkinci derece oligotrofik
ÇAM	53,3	54,3	47,3	51,6	Düşük derece ötrofik
ANA	60	71,2	62,7	64,6	Orta derece ötrofik

#### 4.6.2. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait Carlson trofik durum indeksi

Akarçay Havzası Gölleri'ne ait noktalarda yapılan hesaplamalara göre göllerin TSI değerleri ve trofik durumları Tablo 4.2.'de belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait noktaların Carlson trofik durum indeks değerleri ve trofik durumları

	TSI(SEC)	TSI(KL-A)	TSI(TP)	CTSI	TROFİK DURUM
AKŞ	60	57,1	56,6	57,9	Düşük derece ötrofik
EBA	70	48,4	110,4	76,2	Yüksek derece ötrofik
EBB	70	49,6	112,6	77,4	Yüksek derece ötrofik
EBC	70	119	87,72	92,2	Yüksek derece ötrofik
ADA	55,3	50,8	42,7	49,6	Mesotrofik
ADB	54,7	48,5	45	49,4	Mesotrofik
ADC	51,5	44,8	55	50,4	Düşük derece ötrofik
26TP	60	47,5	76,3	61,2	Orta derece ötrofik
KSA	50	48,8	27,3	42	Mesotrofik
KSB	50,8	47,5	32,2	43,5	Mesotrofik
KSC	52,4	44,8	32,2	43,1	Mesotrofik
AGZK	60	56,6	41,1	52,5	Düşük derece ötrofik
TNT	66,1	38,6	94,19	66,2	Orta derece ötrofik
GEZ	61,4	50,4	55,82	55,9	Düşük derece ötrofik
ŞNO	54,3	42,5	70,8	55,8	Düşük derece ötrofik
TAZ	54,3	46,5	71	57,2	Düşük derece ötrofik

## 4.7. Toplam Biyohacime Göre Trofik Durum

### 4.7.1. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum indeksi

Sakarya Havzası Gölleri'nin toplam biyohacime göre trofik durumları Tablo 4.3.'de belirtilmiştir.

Tblo 4.3. Sakarya Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum

	BİYOHACİM	TROFİK DURUM
TAŞ	7,43547	Hiperötrofik
AK2A	11,55522	Hiperötrofik
AK2B	4,60641	Politrofik
ÇU	9,58326	Hiperötrofik
POY	7,65035	Hiperötrofik
SAPA	5,10814	Hiperötrofik
SAPB	5,7626	Hiperötrofik
SAPC	3,4382	Politrofik
IŞD	0,95872	Mezotrofik
ÇAV	8,79233	Hiperötrofik
MGA	12,87745	Hiperötrofik
MGB	7,99708	Hiperötrofik
ÜÇK	1,29477	Ötrofik
ÇBK	4,76139	Politrofik
EYA	4,63682	Politrofik
EYB	4,73819	Politrofik
AK1	4,23396	Politrofik
KAK	0,62117	Oligotrofik
AV	2,17101	Politrofik
KAY	3,21175	Politrofik
KM	10,7259	Hiperötrofik
CS	19,14378	Hiperötrofik
ÇİL	2,80533	Politrofik
YLE	5,72532	Hiperötrofik
OVA	14,00729	Hiperötrofik
SÜL	4,76062	Politrofik
ÇAM	3,88309	Politrofik
ANA	19,18493	Hiperötrofik

#### 4.7.2. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum indeksi

Akarçay Havzası Gölleri'nin toplam biyohacime göre trofik durumları Tablo 4.4.'de belirtilmiştir.

Tablo 4.4. Akarçay Havzası Gölleri'ne ait toplam biyohacime göre trofik durum

Sütun1	BİYOHACİM	TROFİK DURUM
AKŞ	1,064992	Mezotrofik
EBA	0,420317941	Oligotrofik
EBB	0,366647694	Oligotrofik
EBC	0,098482785	Ultraoligotrofik
ADA	7,121728345	Hiperötrofik
ADB	5,433727914	Hiperötrofik
ADC	2,865610125	Politrofik
26TP	0,265952959	Oligotrofik
KSA	0,493579626	Oligotrofik
KSB	0,151672331	Oligotrofik
KSC	0,837461791	Mezotrofik
AGZK	11,297037	Hiperötrofik
TNT	12,35788139	Hiperötrofik
GEZ	4,186822914	Politrofik
ŞNO	1,899881958	Ötrofik
TAZ	1,704655124	Ötrofik

#### 4.8. Fitoplankton Kompozisyonuna Göre Noktaların Benzerlik Analizi

Sakarya ve Akarçay Havzası Gölleri'ne ait noktalardaki fitoplanktonun kompozisyonu göz önüne alınarak göllerin benzerliklerini belirlemek amacıyla Kümeleme Analizi uygulanmıştır (Şekil 4.23.). Şekilde istasyon noktaları benzerlik değerine göre oluşan gruplarda benzerlik değerinin 0,3'ten büyük olduğu gruplar dikkate alındı.

SAPB ile SAPC (0,8'den büyük değer ile) arasında maksimum benzerlikler gözlemlenirken AV ile diğer 43 istasyon noktası (0,1'den büyük değer ile) arasında minimum benzerlik gözlemlenmiştir.



ADA ve ADC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,7'den büyük olduğu görülürken, ADA, ADB ve ADC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,6'dan büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca SÜL, ADA, ADB ve ADC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin ise 0,5'ten büyük olduğu görülmektedir. ÇAM ve TAZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'den büyük iken SÜL, ADA, ADB, ADC, ÇAM ve TAZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri de 0,4'ten büyüktür. KAK, SÜL, ADA, ADB, ADC, ÇAM ve TAZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri ile ÇU, KAK, SÜL, ADA, ADB, ADC, ÇAM ve TAZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,3'ten büyüktür.

ÇIL ve YLE noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'ten büyük iken ÇIL, YLE ve OVA noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,3'ten büyüktür. Ayrıca KAY, ÇIL, YLE ve OVA noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

SAPB ve SAPC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,8'den büyük olduğu görülürken SAPA, SAPB ve SAPC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,6'dan büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca SAPA, SAPB, SAPC ve ANA noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin ise 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

MGA ve MGB noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,5'ten büyük iken EYA ve EYB noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,7'den büyüktür. Ayrıca MGA, MGB, EYA ve EYB noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin ise 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

AGZK ve TNT noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,5'ten büyük iken, AGZK, TNT ve GEZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'ten büyüktür. Ayrıca MGA, MGB, EYA, EYB, AGZK, TNT ve GEZ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin ise 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

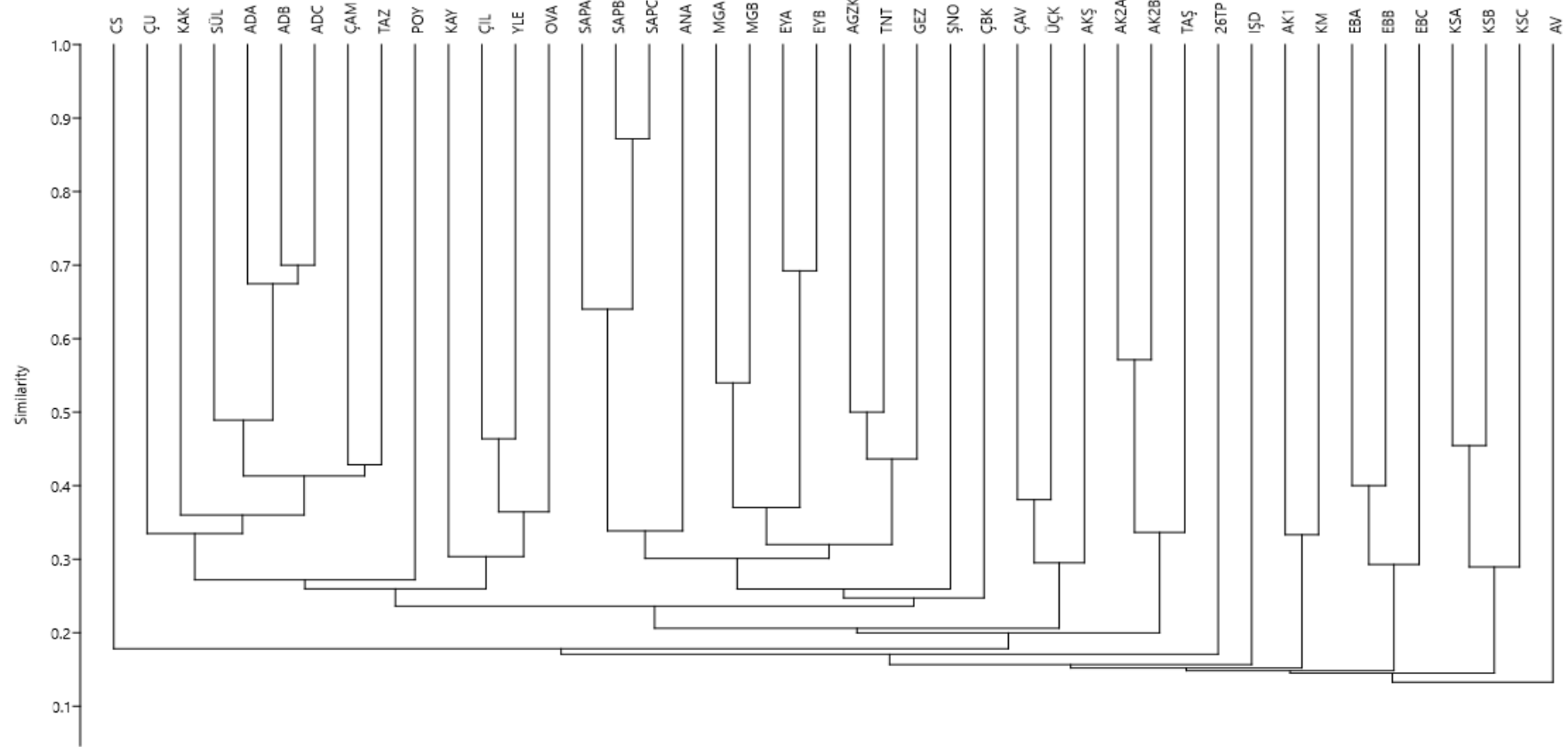
ÇAV ve ÜÇK noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'ten büyük iken ÇAV, ÜÇK ve AKŞ noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,3'ten büyüktür.

AK2A ve AK2B noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,5'ten büyük iken AK2A, AK2B ve TAŞ istasyonlarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,3'ten büyüktür.

AK1 ve KM noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

EBA ve EBB noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'ten büyükken EBA, EBB ve EBC istasyonlarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.

KSA ve KSB noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değeri 0,4'ten büyük iken KSA, KSB ve KSC noktalarının oluşturduğu grubun benzerlik değerinin 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir.



Şekil 4.23. Kümeleme Analizi (CA); Bray-Curtis indeksine göre yapıldı

## 4.9. Fitoplankton Fonksiyonel Gruplarının Yüzdelerik Dağılımı

### 4.9.1. Sakarya Havzası Gölleri fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzdelerik dağılımı

Sakarya Havzası Gölleri'nde toplam fitoplankton biyohacminin %10'unun üstünde yüzdelerik dağılıma sahip 16 fitoplankton fonksiyonel grubu baskın kodon olarak belirlendi. Bu kodonların göllerdeki noktalarda belirlenen yüzdelerik dağılımları Şekil 4.24.'te verilmiştir.

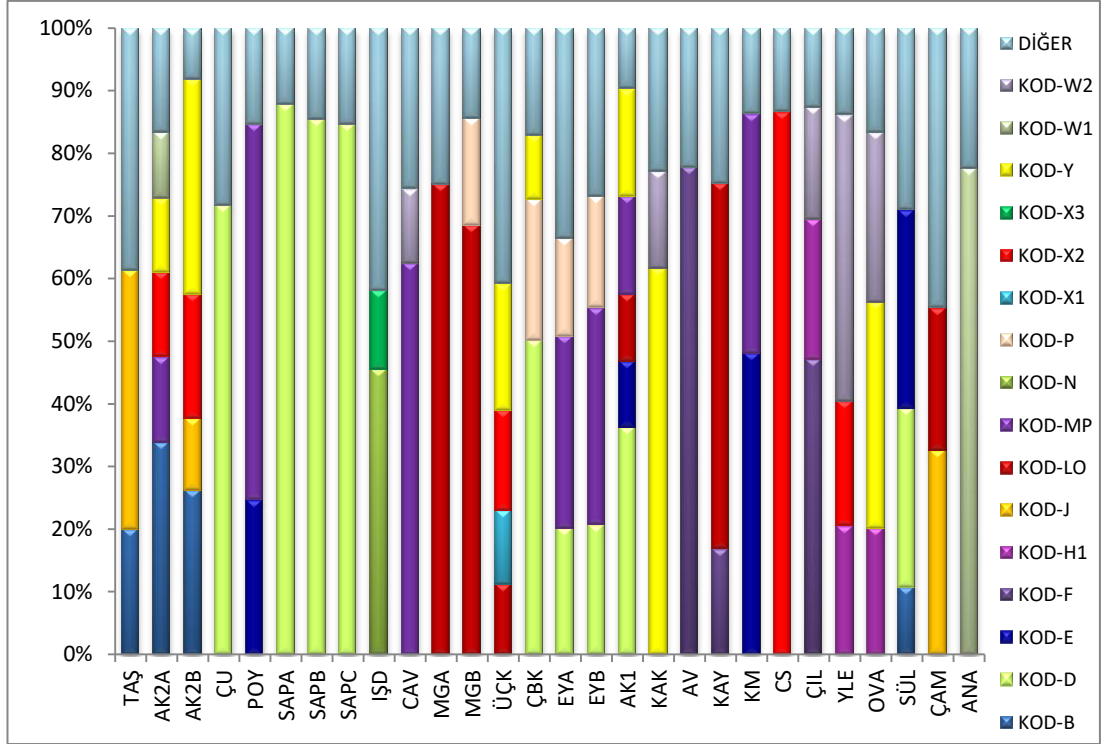
TAŞ istasyonunda baskın kodon %41,47'lik bir değer ile Kodon-J'dir. AK2A noktasında baskın kodon %33,78'lik bir değer ile Kodon-B iken, AK2B noktasında %34,43'lük bir değer ile Kodon-Y'dir. ÇU noktasında baskın kodon %71,64'lük bir değer ile kodon-D'dir. POY noktasında baskın kodon %59,95'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. SAPA noktasında baskın kodon %87,85'lik bir değer ile Kodon-D iken, SAPB noktasında %85,41'lik bir değer ile Kodon-D ve SAPC noktasında da %84,56'lık bir değer ile Kodon-D'dir. IŞD noktasında baskın kodon %45,47'lik bir değer ile Kodon-N'dir. ÇAV noktasında baskın kodon %62,39'luk bir değer ile Kodon-MP'dir. MGA noktasında baskın kodon %75,04'lük bir değer ile Kodon-LO iken, MGB noktasında %68,56'lık bir değer ile Kodon-LO'dur. ÜÇK noktasında baskın kodon baskın olan kodon %22,77'lik bir değer ile Kodon-Y'dir. ÇBK noktasında baskın kodon %50,5'lik bir değer ile Kodon-D'dir. EYA noktasında baskın kodon %30,91'lik değer ile Kodon-MP'dir. EYB noktasında baskın kodon %34,62'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. AK1 noktasında baskın kodon %36,26'lık bir değerle Kodon-D'dir. KAK noktasında baskın kodon %61,54'lük bir değerle Kodon-Y'dir. AV noktasında baskın kodon %77,7'lik bir değer ile Kodon-F'dir. KAY noktasında baskın kodon %58,35'lik bir değer ile Kodon-LO'dur. KM noktasında baskın kodon %48,16'lık bir değer ile Kodon-E'dir. CS noktasında baskın kodon %86,65'lik bir değer ile Kodon-X2'dir. ÇIL noktasında baskın kodon %47,02'lik bir değerle Kodon-F'dir. YLE noktasında baskın kodon %45,7'lik bir değer ile Kodon-W2'dir. OVA noktasında baskın kodon %36,23'lük bir değer ile Kodon-Y'dir. SÜL noktasında baskın kodon %31,64'lük bir değer ile Kodon-E'dir.

ÇAM noktasında baskın kodon %32,54'lük bir değer ile Kodon-J'dir. ANA noktasında baskın Kodon %77,49'luk bir değer ile Kodon-W1'dir.

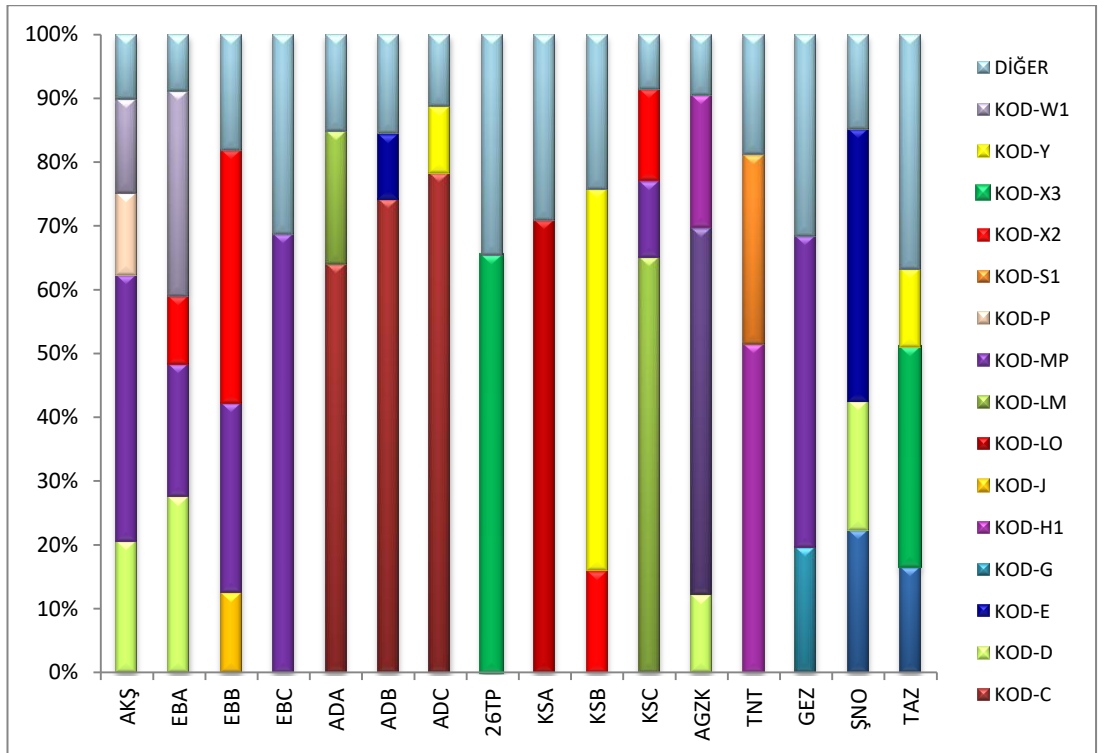
#### **4.9.2. Akarçay Havzası Gölleri fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzdelik dağılımı**

Akarçay Havzası Gölleri'nde toplam fitoplankton biyohacminin %10'unun üstünde yüzdelik dağılıma sahip 15 fitoplankton fonksiyonel grubu baskın kodon olarak belirlendi. Bu kodonların göllerdeki noktalarda belirlenen yüzdelik dağılımları Şekil 4.25'te verilmiştir.

AKŞ noktasında baskın kodon %41,7'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. EBA noktasında baskın kodon %32,15'lik bir değer ile Kodon-W1 olup bu kodondan sonra baskın olan ikinci kodon %27,5'lik bir değer ile Kodon-D iken EBB noktasında baskın kodon %39,69'luk bir değer ile Kodon-X2 olup bu kodonu %29,69'luk bir değer ile takip eden Kodon-MP'dir. EBC noktasında ise baskın kodon %68,58'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. ADA noktasında baskın kodon %64,02'lik bir değerle kodon-C, ADB noktasında baskın kodon %74,13'lük bir değerle Kodon-MP ve ADC noktasında baskın kodon %78,31'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. 26TP noktasında baskın kodon %65,35'lik bir değer ile Kodon-X3'tür. KSA noktasında baskın kodon %70,88'lik bir değer ile Kodon-LO, KSB inoktasında baskın kodon %59,78'lik bir değer ile Kodon-Y ve KSC noktasında baskın kodon %65,02'lik bir değer ile Kodon-LM'dir. AGZK noktasında baskın kodon %57,51'lik bir değer ile Kodon-E'dir. TNT noktasında baskın kodon %51,41'lik bir değer ile Kodon-H1'dir. GEZ noktasında baskın kodon %48,82'lik bir değer ile Kodon-MP'dir. ŞNO noktasında baskın kodon %42,83'lük bir değer ile Kodon-E'dir. TAZ noktasında baskın kodonu %34,41'lik bir değerle Kodon-X3'tür.



Şekil 4.24. Sakarya Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzdelik dağılımı



Şekil 4.25. Akarçay Havzası Gölleri'ndeki noktalarda belirlenen fitoplankton fonksiyonel gruplarının yüzdelik dağılımı

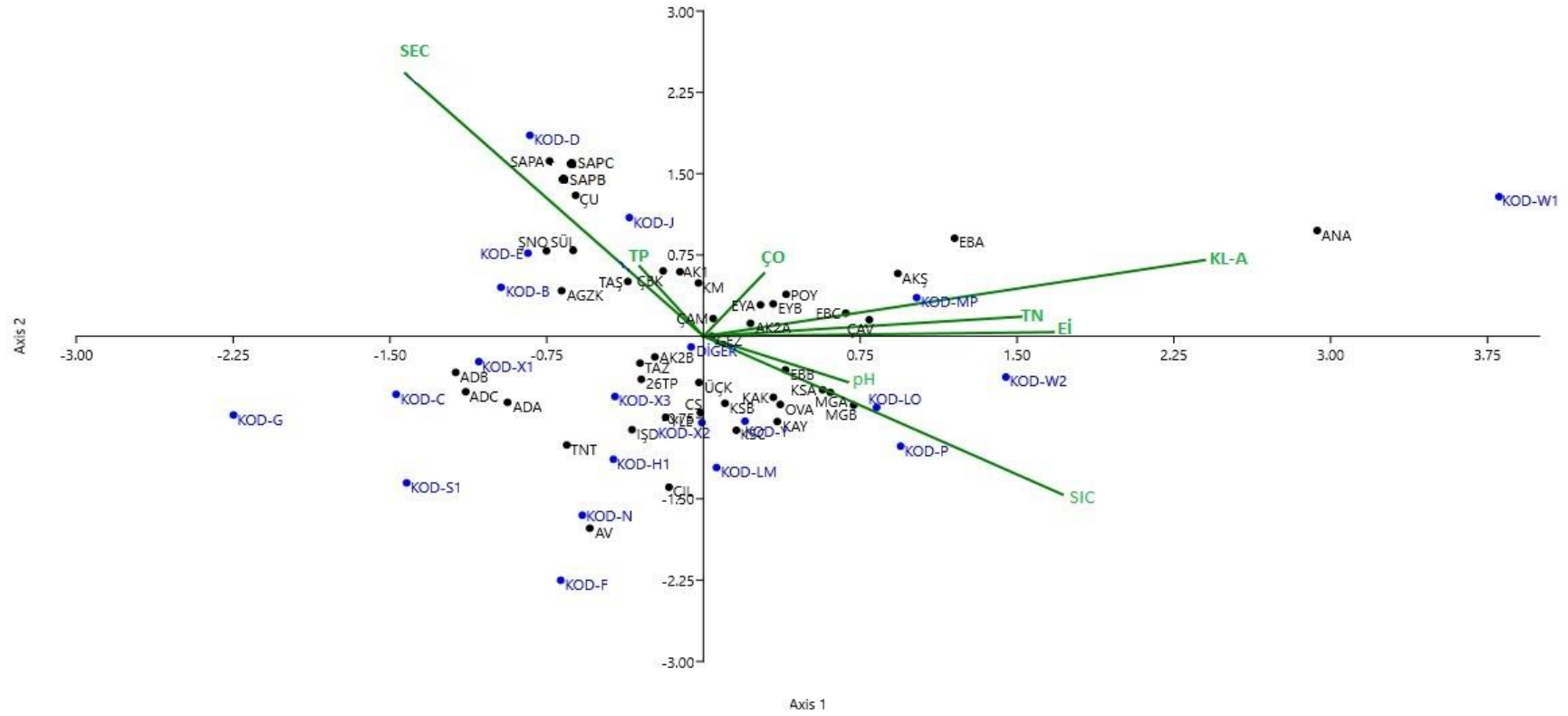
#### 4.10. Kanonik Uyum Analizi (CCA)

Sakarya ve Akarçay Havzası Gölleri'ne ait toplam 44 istasyona ait noktalarda teşhis edilen fitoplankton ve çevresel değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 21 baskın Kodon ile 8 çevresel değişkenin değerleri kullanılarak Kanonik Uyum Analizi (CCA) uygulandı ve sonuçlar Şekil 4.26.'da gösterildi.

CCA ekseninde 8 eksen içerisinde en yüksek değere sahip olanlar eksen 1 ve eksen 2'dir ve özdeğerleri sırasıyla 0,33 ile 0,30'dur. Eksen 1 ve eksen 2'nin çevresel değişkenlerle korelasyonu yüksektir ve bu iki eksen baskın Kodon ve çevresel değişken ilişkilerindeki varyansın %42,93'ünü oluşturmaktadır.

CCA fitoplankton Kodonları ile çevresel değişkenleri 4 farklı gruba ayırmıştır. SAPA, SAPB, SAPC, ÇU, SÜL, ŞNO, AGZK, TAŞ, ÇBK, AK1 ve KM noktaları; Secchi diski, toplam fosfor, Kodon-B, Kodon-D, Kodon-E ve Kodon-J ile pozitif korelasyon gösterip birinci grubu oluşturmuştur. ANA, AKŞ, AK2A, EBA, EBC, EYA, EYB, ÇAM, ÇAV ve POY noktaları; çözülmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, klorofil-*a*, toplam azot, Kodon-MP ve Kodon-W1 ile pozitif korelasyon gösterip ikinci grubu oluşturmaktadır. GEZ, EBB, KAK, KAY, KSA, KSB, KSC, MGA, MGB ve OVA noktaları; pH, sıcaklık, Kodon-LM, Kodon-LO, Kodon-P, Kodon-Y ve Kodon-W2 ile pozitif korelasyon göstermekte ve üçüncü grubu oluşturmaktadır. ADA, ADB, ADC, AK2B, AV, CS, ÇIL, İŞD, TAZ, TNT, ÜÇK, YLE ve 26TP noktaları; Kodon-C, Kodon-F, Kodon-G, Kodon-H1, Kodon-N, Kodon-S1, Kodon-X1, Kodon-X2, Kodon-X3 ile pozitif korelasyon gösterirken, diğer çevresel etkenlerle negatif korelasyon göstermekte ve dördüncü grubu oluşturmaktadırlar.





Şekil 4.26. Baskın fitoplankton kodonları ile çevresel değişkenlere uygulanan Kanonin Uyum Analizi (CCA) . Çevresel değişkenler (Eİ; elektriksel iletkenlik, KL-A; klorofil – a, ÇO; çözünmüş oksijen, TN; toplam azot, TP; toplam fosfor, SEC; secchi diski derinliği, pH, SIC; sıcaklık) yeşil renkle, Kodonlar mavi renkle ve göllere ait istasyonlar ise siyah renkle gösterilmiştir.

#### 4.11. Fitoplankton ve Fizikokimyasal Parametler Arasındaki Korelasyon

Sakarya ve Akarçay Havzası Gölleri'ndeki toplam fitoplankton takson sayısı ve toplam fitoplankton biyohacminin pH, çözünmüş oksijen, sıcaklık, secchi diski, elektriksel iletkenlik, toplam azot ve toplam fosfor ile aralarındaki ilişki Spearman korelasyon analizi kullanılarak Tablo 4.5.'de gösterilmiştir. Tabloda koyu renkle belirtilen değerler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Takson sayısı çözünmüş oksijen ( $r=0,39$ ,  $p<0,01$ ) ve toplam fosfor ( $r=0,30$ ,  $p=0,05$ ) ile pozitif korelasyon gösterirken, Secchi diski derinliği ( $r=-0,35$ ,  $p<0,05$ ) ile negatif korelasyon göstermektedir. Toplam biyohacim çözünmüş oksijen ( $r=0,64$ ,  $p<0,01$ ) ve takson sayısı ( $r=0,49$ ,  $p<0,01$ ) ile pozitif korelasyon gösterirken, sıcaklık ( $r=-0,34$ ,  $p<0,05$ ) ile negatif korelasyon göstermektedir.

Tablo 4.5. Sakarya ve Akarçay Havzasında ölçülen fiziksel ve kimyasal parametreler ile fitoplanktonun takson sayısının ve toplam biyohacminin korelasyon tablosu (ÇO: Çözünmüş oksijen, SIC: Sıcaklık, SEC: Secchi diski derinliği, TP: toplam fosfor, TN: Toplam azot, KL-A: Klorofil-a Eİ: Elektriksel iletkenlik, TS: Taksın sayısı TBH: Toplam biyohacim)

	PH	ÇO	SIC	SEC	TP	TN	KL-A	Eİ	TS	TBH
PH	1	0,21	<b>0,37<sup>*</sup></b>	-0,28	0,07	0,27	-0,07	0,13	0,06	0,12
CO	0,21	1	-0,11	-0,04	0,008	-0,24	-0,24	<b>-0,42<sup>**</sup></b>	<b>0,39<sup>**</sup></b>	<b>0,64<sup>**</sup></b>
SIC	<b>0,37<sup>*</sup></b>	-0,11	1	-0,28	0,24	<b>0,67<sup>**</sup></b>	0,09	<b>0,33<sup>*</sup></b>	-0,09	<b>-0,34<sup>*</sup></b>
SEC	-0,28	-0,04	-0,28	1	<b>-0,40<sup>**</sup></b>	<b>-0,33<sup>*</sup></b>	-0,17	<b>0,32<sup>*</sup></b>	<b>-0,35<sup>*</sup></b>	0,06
TP	0,07	0,008	0,24	<b>-0,40<sup>**</sup></b>	1	<b>0,47<sup>**</sup></b>	0,09	0,23	<b>0,30<sup>*</sup></b>	0,11
TN	0,27	-0,24	<b>0,67<sup>**</sup></b>	<b>-0,33<sup>*</sup></b>	<b>0,47<sup>**</sup></b>	1	0,26	<b>0,47<sup>**</sup></b>	0,08	-0,25
KL-A	-0,07	-0,24	0,09	-0,16	0,09	0,26	1	0,07	0,11	-0,09
Eİ	0,13	<b>-0,42<sup>**</sup></b>	<b>0,33<sup>*</sup></b>	<b>0,32<sup>*</sup></b>	0,23	<b>0,47<sup>**</sup></b>	0,07	1	-0,26	-0,15
TS	0,06	<b>0,39<sup>**</sup></b>	-0,09	<b>-0,35<sup>*</sup></b>	<b>0,30<sup>*</sup></b>	0,08	0,11	-0,26	1	<b>0,49<sup>**</sup></b>
TBH	0,12	<b>0,64<sup>**</sup></b>	<b>-0,34<sup>*</sup></b>	0,06	0,10	-0,25	-0,09	-0,15	<b>0,49<sup>**</sup></b>	1

\* Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır.

\*\*korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlıdır

## **BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Sakarya Havzası ve Akarçay Havzası Gölleri'nde Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Euglenozoa, Miozoa ve Ochrophyta divizyonlarına ait toplam 318 takson tespit edilmiştir.

Taşkısıgı Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan TAŞ noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-J dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-J sığ, karışık, besin yönünden çok zenginleştirilmiş sistemlerde bulunmaktadır. (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı bakımından ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Chlorophyta dizivizyonu dominant grup tespit edilmiştir. TAŞ istasyonunda sıcaklık 20,2°C olarak ölçülürken pH 8,01 değerinde ölçülmüştür. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre I. sınıf kalitedeki sularda pH'ın 6,0 ile 9,0 değerleri arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2004). Ölçülen pH değerinin bu değerler arasında olmasından dolayı pH yönünden suyun kalitesi I. sınıf kalitededir. Taşkısıgı Gölü'nün elektriksel iletkenliğine baktığımızda; 487  $\mu\text{S}/\text{cm}$  değerinde ölçülmüştür. Suyun elektriksel iletkenliği, suyun elektrik akımını iletebilme potansiyelidir (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre II. sınıf kalitedeki sularda elektriksel iletkenlik 400-1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2004). Ölçülen elektriksel iletkenlik bu değerler arasında olduğu için göl suyunun elektriksel iletkenlik yönünden su kalitesi II. sınıf kalitededir. Taşkısıgı Gölü'nde toplam fosfor 0,267 mg/L ölçülürken, toplam azot 0,711 mg/L ölçülmüştür. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre III. sınıf kalite sularda toplam fosfor 0,2 mg/L ile 0,8 mg/L arasındayken, I. sınıf kalite sularda toplam azot miktarı 3,5 mg/L değerinden küçüktür (Anonim, 2004). Taşkısıgı Gölü toplam fosfor miktarı bakımından III. sınıf kalitedeyken, toplam azot miktarı bakımından I. sınıf kalitededir.

Küçük Akgöl Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan KAK noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-Y dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-Y avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm lentik ekosistemlerde yaşayabilen ve çok çeşitli habitatlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacimdeki yüzde olarak Cryptophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. Sevindik ve ark. (2017), Taşkısıǧı ve Küçük Akgöl göllerinde yaptıkları çalışmada Türkiye Alg Florası için 19 yeni kayıt tespit etmiş olup bu kayıtlardan en fazla taksona sahip Chlorophyta (9 takson) divizyonu olarak bulunmuştur. KAK noktasında sıcaklık 21,1°C, pH 7,32 değerinde ve elektriksel iletkenlik 330 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. KAK noktasında toplam fosfor 0,099 mg/L, toplam azot 0,808 mg/L ölçülmüştür. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre II. sınıf kalite sulara toplam fosfor 0,08 ile 0,2 mg/L değerleri arasında iken, I. sınıf kalite sulara toplam azot miktarı 3,5 mg/L değerinden küçüktür (Anonim, 2004). Bu sonuçla Küçük Akgöl Gölü toplam fosfor bakımından II. sınıf, toplam azot bakımından I. sınıf kalitededir.

Akgöl 2 Gölü'nde AK2A ve AK2B olmak üzere iki istasyon noktasından örnekleme yapılmıştır. AK2A noktasında işlevsel grup olarak Kodon-B, AK2B noktasında ise Kodon-Y dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-B, tabakalaşma başlangıcına duyarlı türlere sahip mezotrofik küçük ve orta büyüklükteki göllerde bulunan türleri, Kodon-Y avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm lentik ekosistemlerde yaşayabilen ve çok çeşitli habitatlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). AK2A noktasında ve AK2B noktasında takson sayısı olarak en fazla takson Chlorophyta divizyonunda tespit edilmiştir. AK2A noktasında toplam biyohacimdeki yüzde bakımından Bacillariophyta, AK2B noktasında ise Cryptophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. AK2A ve AK2B noktalarında su sıcaklığı 19,6°C olup pH AK2A noktasında 7,84 değerindeyken, AK2B noktasında 7,81 değerinde ölçülmüştür. pH yönünden Akgöl 2 I. sınıf kalitededir. Elektriksel iletkenlik AK2A noktasında 392 µS/cm, AK2B noktasında 396 µS/cm değerinde ölçülmüştür. Su Kirliliği Kontrol yönetmeliği'ne göre I. sınıf kalitede sulara elektriksel iletkenlik 400 µS/cm'den küçüktür (Anonim, 2004).

AK2A ve AK2B noktalarında elektriksel iletkenlik 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'den küçük olduğu için göl suyu I.Sınıf kalitededir. AK2A noktasında toplam fosfor 0,056 mg/L, toplam azot 0,468 mg/L değerindedir. AK2B noktasında toplam fosfor 0,017, toplam azot 0,354 mg/L değerindedir. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre I. sınıf kalite sularında toplam fosfor değeri 0,08 mg/L değerinden küçüktür (Anonim, 2004). Akgöl 2 Gölü toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Çubuk Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÇU istasyonunda; işlevsel grup olarak Kodon-D dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-D sığ, bulanık sularda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde bakımından Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÇU noktasında sıcaklık 16,2°C, pH ise 7,42 değerinde ölçülmüştür. pH değerine göre su I. sınıf kalitedir. ÇU noktasının elektriksel iletkenliği ise 332  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'dir ve göl suyunun elektriksel iletkenlik değerine göre I.Sınıf kalitede olduğuna işaret etmektedir. ÇU noktasında toplam fosfor 0,038 mg/L, toplam azot 0,414 mg/L değerindedir. Çubuk Gölü toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Poyrazlar Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan POY noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-MP sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Sevindik ve ark. (2015), Poyrazlar Gölü'ndeki yaptıkları çalışmada 120 fitoplanktonik takson tespit etmişler ve Chlorophyta divizyonunun (46 takson) dominant olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bu çalışmada POY noktasında maksimum takson sayısı Bacillariophyta divizyosunda tespit edilmiştir. POY istasyonunda sıcaklık 20,2°C, pH 7,95 değerinde elektriksel iletkenlik 209  $\mu\text{S}/\text{cm}$  değerinde ölçülmüştür. pH ve elektriksel iletkenlik değerine göre göl suyu I. sınıf kalitededir. POY noktasında toplam fosfor 0,062 mg/L, toplam azot 0,449 mg/L değerindedir. Poyrazlar Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Sapanca Gölü'nde üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan SAPA, SAPB ve SAPC noktalarında; işlevsel grup olarak Kodon-D dominant olarak tespit

edilmiştir. Kodon-D sığ, bulanık sularda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak SAPA noktasında Bacillariophyta ve Cyanobacteria divizyonları, SAPB ve SAPC noktalarında Chlorophyta divizyonu dominanttır. SAPA, SAPB ve SAPC noktalarında toplam biyohacimdeki yüzde olarak Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. Bacillariophyta divizyonuna ait *Ulnaria acus* taksonu dominant olarak teşhis edilmiştir. *Ulnaria acus* kozmopolit bir tür olup çok düşük iletkenliğe sahip olmayan, daha çok orta sertlikteki suları ve besin yönünden ötrofik olan suları tercih etmektedir (Lowe, 1974). Temel (1991), Sapanca Gölü'nde 138 fitoplankton taksonu teşhis etmiş ve bu taksonlardan Bacillariophyta divizyonunun her mevsim dominant olduğunu belirtmiştir. SAPA noktasında sıcaklık 17,5°C, pH 7,92 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 271 µS/cm değerinde ölçülmüştür. SAPB noktasında sıcaklık 17°C, pH 8,08 değerinde ve elektriksel iletkenlik 271 µS/cm değerinde ölçülmüştür. SAPC istasyonunda sıcaklık 16,8°C, pH 8,02 değerinde ve elektriksel iletkenlik 272 µS/cm değerinde ölçülmüştür. pH ve elektriksel iletkenlik yönünden SAPA, SAPB ve SAPC noktalarında ölçülen değerlere göre Sapanca Gölü'nün su kalitesi I. sınıf kalitededir. SAPA noktasında toplam fosfor 0,012 mg/L, toplam azot 0,325 mg/Ldeğerindedir. SAPB noktasında toplam fosfor 0,007 mg/L, toplam azot 0,219 mg/L değerindedir. SAPC noktasında toplam fosfor 0,008 mg/L, toplam azot 0,205 mg/L değerindedir. Sapanca Gölü noktalarındaki ölçülen toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Anagöl Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ANA noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-W1 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-W1 geçici bile olsa, tarım veya atıklardan kaynaklanan organik madde bakımından zengin göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Bacillariophyta ve Euglenozoa divizyonları, toplam biyohacimdeki yüzde olarak Euglenozoa divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ANA noktasında suyun sıcaklığı 18,7°C, pH'ı 7,46 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 279 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir.. ANA noktasında toplam fosfor 0,058 mg/L, toplam



azot 1,3 mg/L değerindedir. Anagöl Gölü toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Işıkdağı Karagöl Gölü'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan IŞD noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-N dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-N sürekli veya yarı sürekli karışan 2-3 m kalınlığında tabakalaşmış öfotik zonda bulunan türleri veya bu ilişkilene ortalama derinliğin 2-3 m veya daha büyük olduğu sığ göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Charophyta ve Ochrophyta divizyonları dominant olarak tespit edilmiştir. Toplam biyohacimdeki yüzde bakımından Charophyta divizyonu dominant tespit edilmiştir. IŞD istasyonunda sıcaklık 17,5°C, pH 6,93 değerinde ve elektriksel iletkenlik 89,4 µS/cm olarak ölçülmüştür. Gölün su kalitesi pH ve elektriksel iletkenlik dikkate alındığında I. sınıf kalitedir.. IŞD noktasında toplam fosfor 0,019 mg/L, toplam azot 0,644 mg/L değerindedir. Işıkdağı Karagöl Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I.sınıf kalitededir.

Çavuşcu Gölü'nden tek noktada örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÇAV noktasında; işlevsel grup olarak; Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-MP sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde bakımından Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÇAV istasyonunda sıcaklık 19,1°C, pH 8,89 değerinde ve elektriksel iletkenlik 328 µS/cm olarak ölçülmüştür. Gölün su kalitesi pH ve elektriksel iltkenlik dikkate alındığında I. sınıf kalitededir. ÇAV noktasında toplam fosfor değeri 0,29 mg/L, toplam azot 1,83 mg/L değerindedir. Çavuşcu Gölü toplam fosfor değeri bakımından III. sınıf kalitedeyken, toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Üçlerkayası Göleti'nden tek noktada örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÜÇK noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-Y dominant olarak tespit edilmiştir. KODON-Y avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm lentik ekosistemlerde yaşayabilen ve çok çeşitli habitatlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak ÜÇK noktasında Bacillariophyta divizyonu, toplam

biyohacimde yüzde olarak ise Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÜÇK noktasında sıcaklık 17,5°C, pH 7,32 değerinde ve elektriksel iletkenlik 134 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik dikkate alındığında I. sınıf kalitededir. ÜÇK noktasında toplam fosfor 0,029 mg/L, toplam azot 0,495 mg/L değerindedir. Üçlerkayası Göleti toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Mogan Gölü'nde iki noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan MGA ve MGB noktalarında işlevsel grup olarak; Kodon-LO dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-LO derin veya sığ, oligotrofikten ötrofiğe, orta ile büyük gölleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak MGA ve MGB noktalarında Chlorophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Miozoa divizyonundan *Peridinium volzii* var. *cyclicum* türü dominant olarak teşhis edilmiştir. MGA noktasında sıcaklık 21,9°C, pH 9,71 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 2605 µS/cm olarak ölçülmüştür. MGB noktasında sıcaklık 22,6°C, pH 9,86 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 2505 µS/cm olarak ölçülmüştür. Bir suyun pH değeri 6,0-9,0 dışında kalıyorsa IV. sınıf kalitededir, elektriksel iletkenliği 1000-3000 arasında bir değer alıyorsa III. sınıf kalitededir (Anonim, 2004). Mogan Gölü'nün su kalitesi MGA ve MGB istasyonlarında ölçülen pH değeri bakımından IV. sınıf kalitedeyken, elektriksel iletkenlik bakımından III. sınıf kalitededir. MGA noktasında toplam fosfor 0,057 mg/L, toplam azot 1,227 mg/L değerindedir. MGB noktasında toplam fosfor 0,038 mg/L, toplam azot 1,205 mg/L değerindedir. Mogan Gölü noktalarındaki ölçülen toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Eymir Gölü'nde iki noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan EYA ve EYB noktalarında; işlevsel grup olarak Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-MP sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). EYA noktasında; takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacimde yüzde olarak ise Bacillariopyta ve Cyanobacteria divizyonları dominant olarak tespit edilirken, sıcaklık 21,8°C, pH 8,61 değerinde, elektriksel iletkenlik ise 2186 µS/cm olarak ölçülmüştür. EYB noktasında; Takson

sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Bacillariophyta ve Cyanobacteria divizyonları dominant olarak tespit edilirken, sıcaklık 22,3°C, pH 8,69 değerinde ve elektiriksel iletkenlik ise 2205 µS/cm olarak ölçülmüştür. EYA ve EYB noktalarında göl suyu pH bakımından I. sınıf, elektiriksel iletkenlik bakımından III. sınıf kalitededir. EYA noktasında toplam fosfor 0,035 mg/L, toplam azot 0,934 mg/L değerindedir. EYB noktasında toplam fosfor 0,031 mg/L, toplam azot 1,07 mg/L değerindedir. Eymir Gölü toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Çubuk Karagöl Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÇBK noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-D dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-D sığ, bulanık sularda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta divizyonu, toplam biyohacim içinde yüzde olarak ise Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÇBK noktasında sıcaklık 19,9°C, pH 8,53 değerinde ve elektiriksel iletkenlik ise 141 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektiriksel iletkenlik bakımında I.Sınıf kalitededir. ÇBK noktasında toplam fosfor 0,015 mg/L, toplam azot 0,178 mg/L değerindedir. Çubuk Karagöl Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Akgöl 1 Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan AK1 noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-D dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-D sığ, bulanık sularda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Bacillariophyto divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. AK1 istasyonunda sıcaklık 23,3°C, pH 8,17 değerinde ve elektiriksel iletkenlik ise 52 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektiriksel iletkenlik bakımında I.Sınıf kalitededir. AK1 noktasında toplam fosfor 0,057 mg/L, toplam azot 2,342 mg/L değerindedir. Akgöl 1 Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Karamurat Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan KM noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-E dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-E

genellikle küçük, sığ temelli fakir göller veya hetetrofik göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. KM noktasında suyun sıcaklığı 16,5°C, pH'ı 8,2 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 196 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektirksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. KM noktasında toplam fosfor 0,005 mg/L, toplam azot 0,326 mg/L değerindedir. Karamurat Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Avdan Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan AV noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-F dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-F berrak, derinden karışan mezoötrofik göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. AV noktasında sıcaklık 23,8°C, pH 8,4 değerinde ve elektriksel iletkenlik 59 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik dikkate alındığında I.Sınıf kalitededir.. AV noktasında toplam fosfor 0,088 mg/L, toplam azot 0,737 mg/L değerindedir. Avdan Gölü toplam fosfor değeri bakımından I. sınıf kalitedeyken, toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Cüneyt Sönmez Göleti'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan CS noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-X2 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-X2 sığ meso-ötrofik ortamlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacim içindeki yüzde bakımından Ochrophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. CS noktasında suyun sıcaklığı 19,4°C, pH 7,44 değerinde ve elektirksel iletkenlik 64 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. Sınıf kalitededir. Cüneyt Sönmez Göleti'nin yapılan hesaplamalar sonucu trofik durumu ise düşük derecede ötrofik olarak belirlenmiştir. CS noktasında toplam fosfor değeri 0,08 mg/L, toplam azot 0,586 mg/L değerindedir. Cüneyt Sönmez Göleti toplam fosfor değeri bakımından II. sınıf kalitedetken, toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Çılgınlar Göleti'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÇIL noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-F dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-F berrak, derinden karışan mezoötrofik göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki miktar olarak Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÇIL noktasında suyun sıcaklığı 19,8°C, pH 8,06 değerinde ve elektriksel iletkenliği 53,5 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. ÇIL noktasında toplam fosfor değeri 0,405 mg/L, toplam azot değeri 0,315 mg/L değerindedir. Çılgınlar Göleti toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Yıldırım Evcı Göleti'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan YLE noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-W2 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-W2 mesoötrofik göletler, hatta geçici sığ göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacim içindeki yüzde olarak Euglenozoa divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. YLE noktasında suyun sıcaklığı 18,8°C, pH 8,56 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 60,6 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. YLE noktasında toplam fosfor değeri 0,0163 mg/L, toplam azot miktarı 0,279 mg/L değerindedir. Yıldırım Evcı Göleti toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Ovacık Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan OVA noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-Y dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-Y avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm lentik ekosistemlerde yaşayabilen ve çok çeşitli habitatlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacim içinde yüzde olarak Cryptophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. OVA noktasında suyun sıcaklığı 20,1°C, pH 8,6 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri 89,16 µS/cm olarak tespit edilmiştir. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. OVA noktasında toplam fosfor değeri 0,725 mg/L, toplam azot değeri

0,981 mg/L değerindedir. Ovacık Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Kayısulu Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan KAY noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-LO dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-LO derin veya sığ, oligotrofikten ötrofiğe, orta ile büyük gölleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta, toplam biyohacimdeki miktar olarak ise Cyanobacteria divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. KAY noktasında suyun sıcaklığı 22,5°C, pH 8,57 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 224 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. KAY noktasında toplam fosfor değeri 0,025 mg/L, toplam azot değeri 0,859 mg/L değerindedir. Kayısulu Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Sülüklü Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan SÜL noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-E dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-E genellikle küçük, sığ temeli fakir göller veya hetetrofik göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı Chlorophyta, toplam biyohacim içindeki yüzde olarak Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. SÜL noktasında suyun sıcaklığı 12,8°C, pH 7,97 değerinde ve elektriksel iletkenliği 238 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. SÜL noktasında toplam fosfor değeri 0,005 mg/L, toplam azot değeri 0,448 mg/L değerindedir. Sülüklü Gölü toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Çamkoru Tabiat Parkı Göleti'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ÇAM noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-J dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-J sığ, karışık, besin yönünden çok zenginleştirilmiş sistemlerde bulunmaktadır. (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ÇAM noktasında suyun sıcaklığı 18,7°C, pH 7,4 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 90,2 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel

iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. ÇAM noktasında toplam fosfor değeri 0,02 mg/L, toplam azot değeri 0,402 mg/L değerindedir. Çamkoru Tabiat Parkı Göleti toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Akdeğirmen Barajı'nda üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ADA, ADB ve ADC noktalarında; işlevsel grup olarak Kodon-C dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-C tabakalaşmanın başlangıcına duyarlı türlere sahip ötrofik küçük ve orta büyüklükteki göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). ADA, ADB ve ADC noktalarında; takson sayısı olarak Cryptophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki miktar olarak ise Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ADA noktasında suyun sıcaklığı 18,6°C, pH 8,23 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 325 µS/cm olarak ölçülmüştür. ADB noktasında suyun sıcaklığı 21,1°C, pH 8,11 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 333 µS/cm olarak ölçülmüştür. ADC noktasında suyun sıcaklığı 17°C, pH 7,99 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 311 µS/cm olarak ölçülmüştür. ADA, ADB ve ADC noktalarında göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. ADA noktasında toplam fosfor 0,014 mg/L, toplam azot 0,274 mg/L değerindedir. ADB noktasında toplam fosfor 0,017 mg/L, toplam azot 0,412 mg/L değerindedir. ADC noktasında toplam fosfor 0,034 mg/L, toplam azot 0,48 mg/L değerindedir. Akdeğirmen Barajı noktalarında ölçülen toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I.sınıf kalitededir.

Tazlar Satı Gelin Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan TAZ noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-X3 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-X3 sığ iyi karışmış oligotrofik ortamlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Bacillariophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Ochrophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. TAZ noktasında suyun sıcaklığı 14,5°C, pH 8,13 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 132 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. TAZ noktasında toplam fosfor 0,013 mg/L, toplam azot 0,219 değerindedir. Tazlar Satı Gelin Göleti toplam fosfor ve toplam azot değerleri bakımından I. sınıf kalitededir.

Akşehir Gölü'nde tek bir noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan AKŞ noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-MP sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. Elmaci ve Obali (1998), Akşehir Gölü'nde kıyı bölgesi alglerine yönelik çalışmalarında Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta divizyonlarına ait 115 takson teşhis etmişler ve Bacillariophyta divizyonunun tür sayısı ve çeşitliliği bakımından dominant olduğunu belirlemiştir. AKŞ noktasında suyun sıcaklığı 28,3°C, pH'ı 9,04 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 103 µS/cm değerinde ölçülmüştür. Göl suyu pH bakımından IV. sınıf kalitede, elektriksel iletkenlik bakımından ise I. sınıf kalitededir. AKŞ noktasında toplam fosfor 0,038 mg/L, toplam azot 0,846 mg/L değerindedir. Akşehir Gölü toplam fosfor ve toplam azot miktarı bakımından I. sınıf kalitededir.

Eber Gölü'nde üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan EBA noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-W1 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-W1 geçici bile olsa, tarım veya atıklardan kaynaklanan organik madde bakımından zengin göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. EBA noktasında suyun sıcaklığı 23,2°C, pH 8,43 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 3170 µS/cm olarak ölçülmüştür. EBB noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-X2 dominant olarak tespit edilmiştir. Takson sayısı olarak Bacillariophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. EBB noktasında; suyun sıcaklığı 21,7°C, pH 8,29 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 3170 µS/cm olarak ölçülmüştür. EBC noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Takson sayısı olarak Bacillariophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Cyanobacteria divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. İstasyonda suyun sıcaklığı 21,8°C, pH 8,36 değerinde ve elektriksel iletkenlik değeri ise 3620 µS/cm olarak ölçülmüştür. Suyun elektriksel iletkenliğinin 3000 µS/cm'den büyük değerde



olması durumunda Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre IV. sınıf kalitededir (Anonim, 2004). Göl suyu EBA, EBB ve EBC istasyonlarında pH bakımından I. sınıf kalitedeyken elektriksel iletkenlik bakımından IV. sınıf kalitededir. EBA noktasında toplam fosfor 1,59 mg/L, toplam azot 10,9 mg/L değerindedir. EBB noktasında toplam fosfor 1,85 mg/L, toplam azot 11,1 mg/L değerindedir. EBC noktasında toplam fosfor 0,329 mg/L, toplam azot 6,04 mg/L değerindedir. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre IV. sınıf kalite sulara toplam fosfor değeri 0,8 mg/L değerinden büyüktür ayrıca II. sınıf kalite sulara toplam azot miktarı 3,5 ile 11,5 mg/L değerleri arasındadır (Anonim, 2004). Eber Gölü'nde EBA ve EBB noktaları toplam fosfor bakımından IV. sınıf kalitedeyken toplam azot değeri bakımından II. sınıf kalitede, EBC noktası toplam fosfor bakımından III. sınıf kalitedeyken toplam azot bakımından II. sınıf kalitededir.

26 Ağustos Tabiat Parkı Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan 26TP noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-X3 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-X3 sığ iyi karışmış oligotrofik ortamlarda bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Chlorophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. 26TP noktasında suyun sıcaklığı 23,1°C, pH 8,22 değerinde ve elektriksel iletkenliği 1061 µS/cm olarak ölçülmüştür. Elektriksel iletkenliği 1000-3000 µS/cm değerleri arasında olan suyun kalitesi Su kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre III. sınıf kalitededir (Anonim, 2004). Göl suyu pH değeri bakımından I. sınıf kalitede ve elektriksel iletkenlik bakımından III. sınıf kalitededir. 26TP noktasında toplam fosfor 0,149 mg/L, toplam azot 6,0 mg/L değerindedir. 26 Ağustos Tabiat Parkı Göleti toplam toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından II. sınıf kalitededir.

Karamık Sazlığı'nda üç noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan KSA noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-LO dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-LO derin veya sığ, oligotrofikten ötrofiğe, orta ile büyük gölleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). KSB noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-Y dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-Y avcılık baskısı düşükken hemen hemen tüm, lentik ekosistemlerde yaşayabilen ve çok çeşitli habitatlarda bulunan türleri temsil

etmektedir (Padisák ve ark., 2009). KSC noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-LM dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-LM ötrofik ile hipertrofik, küçük ile orta ölçekli göllerde bulunan türleri temsil etmektedir. (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak KSA noktasında Cryptophyta ve Cyanobacteria, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Cyanobacteria dominant olarak tespit edilmiştir. KSB noktasında takson sayısı ve toplam biyohacimdeki yüzde olarak Cryptophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. KSC noktasında takson sayısı olarak Bacillariophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Miozoa divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. Gönülo ve Obalı (1986), Karamık Sazlığı'nda Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Cryptophyta, Dinophyta ve Euglenaphyta divizyonlarına ait 175 takson teşhis etmişler ve Chlorococcales ve Desmidiiales üyelerini yaygın ve bol olarak kayıt etmişlerdir. KSA noktasında suyun sıcaklığı 29°C, pH 7,94 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 652 µS/cm olarak ölçülmüştür. KSB noktasında suyun sıcaklığı 26,1°C, pH 7,905 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 927 µS/cm olarak ölçülmüştür. KSC noktasında suyun sıcaklığı 26,7°C, pH'ı 8,38 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 1228 µS/cm olarak ölçülmüştür. KSA, KSB ve KSC noktalarında pH bakımından suyun kalitesi I. sınıf kalitededir. KSA ve KSB noktalarında elektriksel iletkenlik I.Sınıf kalitede iken, KSC istasyonunda III. sınıf kalitededir. KSA noktasında toplam fosfor 0,005 mg/L, toplam azot 0,878 mg/L değerindedir. KSB noktasında toplam fosfor değeri 0,007 mg/L, toplam azot 1,02 mg/L değerindedir. KSC noktasında toplam fosfor değeri 0,007mg/L, toplam azot değeri 1,54 mg/L değerindedir. Karamık Sazlığı toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Agızkara Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan AGZK noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-E dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-E genellikle küçük, sığ temelli fakir göller veya hetetrofik göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Ochrophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. AGZK noktasında suyun sıcaklığı 18,6°C, pH 8,7 değerinde ve elektriksel iletkenliğ ise 264 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. AGZK noktasında toplam fosfor

0,013 mg/L, toplam azot 0,374 mg/L değerindedir. Ağzıkara Göleti toplam fosfor ve toplam azot değeri bakımından I.sınıf kalitededir.

Tınaztepe Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan TNT noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-H1 dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-H1 ötrofik, hem tabakalaşmış hemde düşük azot içerikli sığ göllerde bulunan türleri temsil etmekte (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chloropyta divizyonu, toplam biyohacimdeki miktar olarak ise Cyanobacteria divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. TNT noktasında suyun sıcaklığı 19,3°C, pH 8,45 değerinde ve elektriksel iletkenliği 206,5 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. TNT noktasında toplam fosfor 0,515 mg/L, toplam azot 0,51 mg/L değerindedir. Tınaztepe Göleti toplam fosfor değeri bakımından III. sınıf kalitedeyken, toplam azot değeri bakımından I. sınıf kalitededir.

Gezler Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan GEZ noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-MP dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-MP sık sık karışan, inorganik, bulanık olmayan göllerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Bacillariophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Cyanobacteria divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. GEZ noktasında suyun sıcaklığı 16,1°C, pH 8,28 değerinde ve elektriksel iletkenliği ise 177 µS/cm olarak ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. GEZ noktasında toplam fosfor 0,036 mg/L, toplam azot 0,512 mg/L değerindedir. Gezler Göleti toplam fosfor ve toplam azot miktarı bakımından I.sınıf kalitededir.

Şehit Uz. Çvş. Nurullah Oymak Göleti'nde tek noktadan örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan ŞNO noktasında; işlevsel grup olarak Kodon-E dominant olarak tespit edilmiştir. Kodon-E genellikle küçük, sığ temeli fakir göller veya hetetrofik göletlerde bulunan türleri temsil etmektedir (Padisák ve ark., 2009). Takson sayısı olarak Chlorophyta divizyonu, toplam biyohacimdeki yüzde olarak ise Bacillariophyta divizyonu dominant olarak tespit edilmiştir. ŞNO noktasında suyun sıcaklığı 17,8°C, pH 8,32 değerinde ve elektriksel iletkenlik ise 155 µS/cm olarak

ölçülmüştür. Göl suyu pH ve elektriksel iletkenlik bakımından I. sınıf kalitededir. ŞNO noktasında toplam fosfor 0,102 mg/L, toplam azot 0,342 mg/L değerindedir. Şehit Uz. Çvş. Nurullah Oymak Göleti toplam fosfor bakımından II. sınıf kalitedeyken toplam azot bakımından I. sınıf kalitededir.

Sonuç olarak, Fitoplankton tür kompozisyonu bakımından Cüneyt Sönmez Göleti, Çubuk Gölü, Küçük Akgöl Gölü, Sülüklü Gölü, Akdeğirmen Barajı, Çamkoru Tabiat Parkı Göleti ve Tazlar Satı Gelin Göleti'nin kümeleme analizine göre grup oluşturduğu tespit edilmiştir. Kanonik uyum analizine göre çevresel değişkenlerden toplam fosfor ve Secchi diski derinliği ile Çubuk Gölü ve Sülüklü Gölü fitoplankton tür kompozisyonu bir grup oluşturmuştur. TP, Klorofil-*a* ve Secchi diski derinliği değerleri ölçülen diğer fiziksel ve kimyasal parametrelere göre göllerin trofik düzeyinin değerlendirilmesinde daha iyi sonuç vermektedir (Carlson, 1977). Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Çubuk Gölü, Sülüklü Göl'e göre daha ötrofik durumdadır. Çubuk Gölü'nün daha ötrofik olması veriler doğrultusunda toplam fosforun Sülüklü Göl'e göre daha çok çıkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Toplam biyohacim bakımından Çubuk Gölü'nün trofik durumunun hiperötrofik olması Sülüklü Gölü'nden daha ötrofik olduğunu desteklemektedir. Fitoplankton tür kompozisyonu bakımından Kayıslu Gölü, Çılgınlar Göleti, Yıldırım Evcı Göleti ve Ovacık Gölü'nün kümeleme analizine göre başka bir grubu oluşturduğu tespit edilmiştir. Kanonik uyum analizine göre çevresel değişkenlerden pH ve sıcaklık ile Kayıslu Gölü ve Ovacık Göleti fitoplankton tür kompozisyonu bir grup oluşturmuştur. Korelasyon sonuçlarına göre pH ve sıcaklık arasında anlamlı bir şekilde pozitif korelasyon vardır. Secchi diski derinliğini etkileyen en önemli faktörlerin başında askıda katı madde ve fitoplankton yoğunluğu gelmektedir (Horne ve Godman, 1994). Kayıslu Gölü mesotrofik iken Ovacık Gölü gibi ötrofik göllerde pH ve sıcaklığının yüksek değerlerde çıkması, toplam fosfor ve toplam azotun ortamda yeteri kadar bulunması ve bunlara bağlı olarak fitoplankton faaliyetinin artmasıyla biyomasını ve klorofil-*a* miktarını arttırdığı düşünülmektedir. Fitoplankton faaliyetinin ve klorofil-*a* miktarının yüksek olması Kayıslu ve Ovacık Gölleri'nde mayıs ayında Secchi diski derinliğini azaltmıştır. Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Ovacık Gölü, Kayıslu gölüne göre daha ötrofik durumdadır. Toplam

biyohacim bakımından Ovacık Gölünün hiperötrofik olması Kayıslu Gölü'ne göre daha ötrofik olduğunu desteklemektedir. Fitoplankton tür kompozisyonu bakımından Sapanca Gölü ve Anagöl Gölü'nün kümeleme analizine göre grup oluşturduğu tespit edilmiştir. Sapanca Gölü trofik durum bakımından ikinci derece oligotrofikten mesotrofik duruma geçmekte olduğu, Anagöl Gölü ise orta derece ötrofik durumda olduğu tespit edilmiştir. Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Anagöl Gölü, Sapanca Gölü'ne göre daha ötrofik durumdadır. Toplam biyohacim bakımından Anagöl Gölü'nün hiperötrofik olması Sapanca Gölü'nden daha ötrofik olduğunu desteklemektedir. Fitoplankton tür kompozisyonu bakımından Mogan Gölü, Eymir Gölü, Ağzıkara Göleti, Tınaztepe Göleti ve Gezler Göleti kümeleme analizine göre grup oluşturduğu tespit edilmiştir. Kanonik uyum analizine göre çevresel değişkenlerden pH ve sıcaklık ile Mogan Gölü ve Gezler Göleti fitoplankton kompozisyonu bir grup oluşturmuştur. Korelasyon analizi sonucuna göre pH ve sıcaklık arasında anlamlı bir şekilde pozitif korelasyon gösterdikleri tespit edilmiştir. Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Gezler göleti, Mogan Gölü'ne göre daha ötrofik durumdadır. Toplam biyohacim bakımından Eymir Gölü ile Mogan Gölü aynı trofik durumdadır. Çavuşcu Gölü, Üçlerkayası Göleti ve Akşehir Gölü fitoplankton tür kompozisyonu bakımından kümeleme analizine göre grup oluşturduğu tespit edilmiştir. Kanonik uyum analizine göre çevresel değişkenlerden çözülmüş oksijen, Klorofil-*a*, toplam azot ve elektriksel iletkenlik ile Akşehir Gölü ve Çavuşcu Gölü fitoplankton kompozisyonu bir grup oluşturmuştur. Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Çavuşcu Gölü, Akşehir Gölü'ne göre daha ötrofik durumdadır. Toplam biyohacim bakımından Çavuşcu Gölü'nün trofik durumunun hiperötrofik olması Akşehir Gölü'nden daha ötrofik olduğunu desteklemektedir. Akgöl 1 Gölü ve Karamurat Gölü fitoplankton tür kompozisyonu bakımından kümeleme analizine göre ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir. Kanonik uyum analizine göre ise Akgöl 1 Gölü ve Karamurat gölü, çevresel değişkenlerden secchi diski derinliği ve toplam fosfor bir grup oluşturmuştur. Trofik indeks değerleri göz önüne alındığında Akgöl 1 Gölü, Karamurat Gölü'ne göre daha ötrofik bir durumdadır. Toplam biyohacim bakımından Akgöl 1 Gölü'nün trofik durumunun Karamurat Gölünün trofik durumuna yakın olduğu belirlenmiştir.

Göllerin her geçen gün daha ötrofik duruma gelmesi su kalitesini (toksin, tat, koku vb.) olumsuz ölçüde etkilemektedir. Böylece su kirlilik derecelerinin artması ilerde kullanılabilir su kaynaklarını önemli ölçüde tehdit etmektedir. Akşehir Gölü, 26 Ağustos Tabiat Parkı Göleti, Ağzıkara Göleti, Gezler Göleti, Şehit Uz. Çvş. Nurullah Oymak Göleti, Tazlar Satı Gelin Göleti, Akgöl 1 Gölü, Küçük Akgöl Gölü, Avdan Gölü, Cüneyt Sönmez Göleti, Çamkoru Tabiat Parkı Göleti, Ovacık Gölü, Anagöl Gölü, Taşkısığı Gölü, 26 Ağustos Tabiat Parkı Göleti, Tınaztepe Göleti ve Eber Gölü trofik düzey olarak ötrofik durumda olmalarından dolayı göllerin azot ve fosfor girdilerinin azaltılması doğrultusunda göllerin su kalitesinin sürekli ve kontrollü bir şekilde izlenmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Açikgöz, İ., & Baykal, T. 2005. The algal flora of Karagöl ( Çubuk-Ankara ). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi Cilt: 1, Sayı:2 (38-55)
- Akyüz Şahin, P., Morkoyunlu Yüce, A., Soylu, E. 2013. Öİ Uzunyol MYO, H., ve Temizlik Hizmetleri Bölümü, Ç., ... Kampüsü, G. Büyük Akgöl (Sakarya) Fitoplankton Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimleri. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 9(2): 14-21. Tarihinde <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/esufd/> adresinden erişildi.
- Altuner, Z. 1982. Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Alglerin Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Anonim. 2004. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Anonimi. 2018. Toprak ve Su Kaynakları. 25 Ekim 2018 tarihinde, <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> adresinden erişildi.
- Atıcı, T. 1999. Sarıyer Baraj Gölü (Ankara) Fitoplanktonunun Floristik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Yüksek lisans Tezi.
- Bourelly, P. 1968. Les Algues D'eau Douce Tome II: Les Algues Jounes et Brunes Chrysophycees, Pheophycees, Xanthophycees et Diatomees, Ed. N. Boubee, Paris.
- Bourelly, P. 1970. Les Algues D'eau Douce Tome III: Les Algues Bleues et Rouges, Eugleniens, Peridiniens, et Cryptomonadines, Ed. N. Boubee, Paris.
- Brettum, P. (1989): Algen als Indikatoren der Wasserqualität in norwegischen Binnengewässern. NIVA, Trondheim, (in Norwegisch; Deutsche Übersetzung B.G. Meier), 112 S.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. 2010. Biyoloji (6.Baskı; E. Gündüz, A. Demirsoy, & İ. Türkkkan, Ed.). Ankara: PalmeYayıncılık.
- Carlson, R. 1977. A trophic state index for lakes. Limnology and Oceanography, 22(2), 361–369.
- Cirik, S., & Gökpınar, Ş. 2008. Plankton Bilgisi ve Kültür (5.Baskı). Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 47 Ders Kitabı Dizini No: 1

- Czurda, V. 1932. Zygnematales, Heft:9 in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A, ed., Jena Verlag Von Gustav Fische, p.23
- Desichary, T.V. 1959. Cyanophyta, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Edmondson, W.T. 1959. Ward and Whipple's fresh-water biology. John Wiley and Sons, New York.
- Egemen, Ö. 2011. Su Kalitesi (VII.Baskı). Bornova-İZMİR: Ege Üniversitesi Yayınları Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 14.
- Elmaci, A., & Obalı, O. 1998. “Akşehir Gölü Kıyı Bölgesi Alg Florası”. *J. of biology* 22 (1998) Tubitak, 22, 81–98.
- Falkowski, B. Y. P. G. 2002. The Ocean's Invisible Forest (Marine phytoplankton play a critical role in regulating the earth's climate. Could they also be used to combat global warming?).
- Geitler, L. 1925. Cyanophyceae, in Pascher (Heft 12), Die Süswasser Flora Deutschland, Österreichs und der Schweiz, Jena Verlag Gustav Fischer, p. 481
- Gönüloğlu, A., & Obalı, O. 1986. Phytoplankton of Karamık Lake (Afyon), Turkey.pdf (ss. 105–128). ss. 105–128. Ankara: Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Ser. Guiry, M.D., Guiry, G.M. 2019. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. Erişim Tarihi: 20.02.2019.
- Güler, Ç., Çobanoğlu, Z. 1997. Su Kalitesi. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, No: 43 Ankara.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Erişim Tarihi: 15.03.2019.
- Heering, W. 1914. Chlorophyceae III. Ulothrichales, Microsporales, Oedogoniales. Heft 6, [in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A(ed.)], Jena Verlag Von Gustav Fischer., p. 250.
- Horne, A., J. Godman, C. R. 1994. Limnology (2nd. ed.). New York (US): McGraw.
- Hoşgören, M. Y. 1994. Türkiyenin Gölleri. İstanbul: Türk Coğrafya Dergisi, Sayı:29.
- Huber – Pestalozzi, G. 1950. Das Phytoplankton des Süswassers, 3 Teil. Cryptophyceen,, Chloromonadien, Peridineen. In: A. Thienemann (Ed), Die Binnengewasser, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhhandlung, Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G., 1962. Das phytoplankton des süswassers systematik und biologie, 1. Teil, Blaualgen, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1982. Das phytoplankton des süswassers systematik und biologie, 8. Teil, 1.Halffe Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiales (excl. Zygnemataceae), E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart.



- Huber – Pestalozzi, G. 1975. Das phytoplankton des süßwassers, systematik und biologie, 2. Teil, Diatomeen. E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1959. Das phytoplankton des süßwassers, systematik und biologie, 4. Teil, Euglenophyceen, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart.
- Huber – Pestalozzi, G. 1983. Das phytoplankton des süßwassers, systematik und biologie, 7. Teil, 1.Halffe Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G. 1941. Das Phytoplankton des Süßwassers, (Die Binnengewässer, Band XVI). Teil 2. (i) Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten. E. Schweizerbart'sche Verlag-sbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G. 1961. Das Phytoplankton des Süßwassers, (Die Binnengewässer, Band XVI). Teil 5. Chlorophyceae, Ordnung: Volvocales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G. 1972. Das phytoplankton des süßwassers. In Thieenemann, A. Die Binnengewässer. Chlorophyceae – Tetrasporales, p. 116.
- Huovinen, P. S., Breett, M. t, & Goldman, C. R. 1999. Temporal and vertical dynamics of phytoplankton net growth in Castle Lake, California. *Journal of Plankton Research*, 21(2), 373–385. <https://doi.org/10.1093/plankt/21.2.373>
- İşgören, G. 2009. “Sapanca Gölünde Sınırlayıcı Besin Tuzlarının Fitoplankton Gelişimi Üzerine Etkisi”. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı İç Sular Biyolojisi Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Işık, D., Uğurlu, E. 2011. Bitki Kommunitelerinde Beta Çeşitlilik \* Beta Diversity On The Plant Communities. (January 2011).
- Jensen, N.G. 1985. The Pennate Diatoms (Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil"), Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J. 2003. The Freshwater Algal Flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae, The Natural History Museum and The British Phycological Society, Cambridge University Press, Cambridge, p. 702.
- Kelly, M. 2000. Identification of Common Benthic Diatoms in River,
- Kıvrak, E. 2011. Karamuk Gölü (Afyonkarahisar) fitoplankton komunitasinin mevsimsel değişimi ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri. *Su Ürünleri Dergisi*, 28(1), 9–20. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.egejfas.org/issue/4994/67631>
- Komarek, J., Anagnostidis, K. 2008. Cyanoprokaryota, 2. Teil/Part 2: Oscillatoriales, Süßwasser Flora von Mitteleuropa (Freshwater Flora of Central Europe), p. 759.
- Kramer, K., Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, p. 876.

- Kramer, K., Lange-Bertalot, H. 1999. Bacillariophyceae. 2. Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, p. 596.
- Kramer, K., Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunoticeae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/3, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, p. 577.
- Kramer, K., Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/4, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, p. 437.
- Kramer, K., Lange-Bertalot, H. 2003. Diatoms of Europe. Volume 4: Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Koeltz Scientific Books, p. 530.
- Kyewalyanga, M. 2016. Phytoplankton primary production. 233–234. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-9168-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-94-009-9168-2_18)
- Lind, E.M., Brook, A.J. 1980. Desmids of the English Lake District, Freshwater Biological Association Scientific Publication, No:42
- Lowe, R. L. 1974. Environmental Requirements and Pollution Tolerance of Diatoms. United States: Environmental Protection Agency.
- Ongun, T. 2009. “Fitoplanktonik Organizmaların İkizcetepeler ve Çaygören Barajlarında Mevsimsel ve Dikey Dağılımlarının İncelenmesi”. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Doktora Tezi.
- Özçalkap, Y. 2007. Terkos Gölü (İstanbul) fitoplanktonunun su kalitesi parametreleri ile olan ilişkileri. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı İç Sular Biyolojisi Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özel, İ. 2000. Planktonoloji II. Denizel Zooplankton (III.Baskı). İZMİR: Ege Üniversitesi Yayınları Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 49.
- Padisák, J., Crossetti, L. O., Naselli-Flores, L. 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: A critical review with updates. *Hydrobiologia*, 621(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10750-008-96450>
- Philipose, M.T. 1967. Chlorococcales, I.C.A.R., New Delhi.
- Ramsar Convention Breau. 1993. Ramsar Convention. Slimbridge, England.
- Reynolds, C. S., Huszar, V., Kruk, C., Flores, L. N., Melo, S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, 24(5), 417–428. <https://doi.org/10.1093/plankt/24.5.417>
- Reynolds, C. s. 2006. Ecology of Phytoplankton Phytoplankton. İçinde C. U. Press (Ed.), (C. 3). New York (US).
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G. 1990. The Diatoms: Morphology and biology of the genera, Cambridge University Press, p. 747.

- Schilling, A.J. 1913. Dinoflagellatae (Peridineae). Heft 3, [in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A(ed.)]. Jena Verlag Von Gustav Fischer, p. 66.
- Sevindik, T. O., Altundal, E., Küçük, F. 2015. Poyrazlar Gölü ( Sakarya ) fitoplanktonunun tür kompozisyonu Phytoplankton composition of Poyrazlar Lake ( Sakarya ). 283–290.
- Sevindik, T. O., Gönüloğlu, A., Önem, B., & Tunca, H. 2015). Thirty new records for Turkish freshwater algal flora from Danamandıra Ponds (Silivri, İstanbul) and North Mollaköy Lake (Sakarya). *Biological Diversity and Conservation* – 8 / 2.p. (September).
- Sevindik, T. O., Gönüloğlu, A., Tunca, H., Gürsoy, N. Y., Küçükkaya, Ş. N., & Kinalı, Z. D. (2017). Nineteen new records for Turkish freshwater algal flora from Lake Taşkısığı and Lake Little Akgöl. (April).
- Sieburth, J. M., Smetacek, V., & Lenz, J. 1978. “Pelagic ecosystem structure : Heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions”. *Marine Biology*, 23(6), 1256–1263.
- Strickland, J.D.H., Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis. 2nd Edition. Bull. Fish. Res. Bd Can.
- Sun, J., Liu, D., “Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton”, *J. Plankton Res.*, 25, (2003) 1331–1346.
- Swift, E. Cleaning diatom frustules with ultraviolet radiation and peroxide. *Phycologia*, 6(2), 161-163. 1967.
- Şen, Z. 2002. Su Bilimi (Hidroloji) Temel Konuları. Su Vakfı Yayınları. İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Hidrolik Anabilim Dalı.
- Tanyolaç, J. (1993). Limnoloji: Tatlı Su Bilimi. ANKARA: Hatipoğlu Yayınları.
- Technicon Industrial Methods, 1977 a. Nitrate and nitrite in water and wastewater. No. 158-71, W/A. U.K.
- Technicon Industrial Methods, 1977 b. Phosphate and silicate analysis in water and seawater. No. 253–280 E. Application note, U.K.
- Temel, M. 1991. Sapanca Gölünde Fitoplankton Biyoması ve Bunu Etkileyen Fiziksel ve Kimyasal Faktörlerin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği, Balıkçılık Biyolojisi Programı, Doktora Tezi.
- Tiyenşan, D. 2017. Süleymanlı Yayla Gölü (Buldan, Denizli) Fitoplankton Toplulukları ve Bazı Su Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tokat, B. 2010. “Sapanca Gölü’nde Pikoplanktonun Zamana ve Derinliğe Bağlı Dağılımı”. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, İç Sular Biyolojisi Programı, Yüksek Lisans Tezi.

- Utermöhl, H. 1958. "Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton",  
Methodik. Mitteilungen Internationale Limnologie, 9, 1–38.
- Wetzel, R.G., Likens, G.E., Limnological Analysis, Springer-Verlag, Berlin, (1991).
- Youngman RE 1978. The Measurement of Chlorophyll. Medmenham, UK: Water  
Research Centre.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Uğur GÜZEL, 13.04.1987'de Adanada doğdu. İlk, orta ve lise eğitimimi Adana'da tamamladı. 2007 yılında Mehmet Kemal Tuncel Lisesi'nden mezun oldu. 2008 yılında başladığı Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinden 2013 yılında mezun oldu. 2018 yılında yüksek lisans eğitimine Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde devam etti.