



**T.C.**

**HİTİT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**ÇOMAR BARAJ GÖLÜ (ÇORUM) SU KALİTESİNİN  
MEVSİMSSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Suna YALÇIN COŞ**

**Çorum - 2025**

**ÇOMAR BARAJ GÖLÜ (ÇORUM) SU KALİTESİNİN MEVSİMSEL  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Suna YALÇIN COŞ**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Biyoloji Ana Bilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Faruk MARAŞLIOĞLU**

**Çorum 2025**

Suna YALÇIN COŞ tarafından hazırlanan “Çomar Baraj Gölü (Çorum) Su Kalitesinin Mevsimsel Olarak Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması 07/04/2025 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Faruk MARAŞLIOĞLU

Danışman

.....

Prof. Dr. Elif Neyran SOYLU

Üye

.....

Dr. Öğr. Üyesi Ali SALUR

Üye

.....

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun 11/04/2025 tarih ve 2025/716 sayılı kararı ile Suna YALÇIN COŞ'un Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Osman ÇUBUK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Suna YALÇIN COŞ



# ÇOMAR BARAJ GÖLÜ (ÇORUM) SU KALİTESİNİN MEVSİMSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Suna YALÇIN COŞ

ORCID: 0009-0008-3421-8725

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2025

## ÖZET

Bu çalışmada, Çomar Baraj Gölü'nün (Çorum) Haziran 2023 ile Mayıs 2024 tarihleri arasında seçilen iki farklı istasyondan fitoplankton ve fitobentoz diyatomelerinin çeşitliliğini belirlemek amacıyla, aylık olarak düzenli örnekler toplanmıştır. Toplanan örneklerin analiziyle alg topluluklarının mevsimsel değişimleri değerlendirilmiştir. Fitoplankton florasında toplam 112 takson tespit edilmiştir ve bu taksonlar Heterokontophyta (59), Chlorophyta (25), Euglenozoa (10), Cyanobacteria (6), Charophyta (6), Dinophyta (5) ve Cryptophyta (1) divizyonlarına aittir. Heterokontophyta divizyonu içinde en baskın grup, 15'er takson içeren Bacillariales ve Naviculales takımları olmuştur. Epifitik florada toplam 87 takson tespit edilmiş olup bu taksonlar Cymbellales (24), Naviculales (20), Bacillariales (20), Eunotiales (5), Surirellales (4), Rhabdonematales (3), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiopysales (2), Fragilariales (2), Rhopalodiales (1) ve Licmophorales (1) divizyonlarına aittir. Epilitik florada ise toplam 73 takson tespit edilmiş ve bu taksonlar Naviculales (20), Cymbellales (19), Bacillariales (16), Surirellales (4), Rhopalodiales (2), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiophysales (2), Eunotiales (2), Fragilariales (2) ve Licmophorales (1) divizyonlarına aittir.

Araştırmada, istasyonlardan alınan su örneklerinin fizikokimyasal analizleri yapılmış ve elde edilen veriler belirlenen organizmalarla ilişkilendirilmiştir. Çeşitlilik, düzenlilik, sıklık ve NMDS analizleri gerçekleştirilerek su kalitesine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Fitoplankton türleri için Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI) ve fitobentoz diyatomeler için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) hesaplanmış, tespit edilen türlerin indikatör özellikleri dikkate alınarak su kalitesi yorumlanmıştır.

Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI) sonuçlarına göre Çomar Baraj Gölü “orta” olarak ekolojik su kalitesi sınıfına sahip olduğu görülmüştür. Çalışma alanımızda kirlilik baskısının altında olduğunun göstergesi dominant ve subdominant organizmalarının toleranslı türlerden oluşmasından kaynaklanmaktadır. Shannon çeşitlilik indeksi’ne göre de gölün ekolojik kalite durumuna “Kötü” ve “Oksijensiz-Çok Kirlenmiş” kirlilik sınıfına girdiği görülmüştür. Oysa fitoplanktonda kirliliğe toleranslı türler daha yaygın rastlanmışken fitobentozda (epifitik ve epilitik florada) daha çok temiz sulara bulunan kirliliğe hassas türlerin daha yaygın olduğu görülmüştür. Epifitik alg üzerine hesaplanan Göller için Trofik Diyatome İndeks (TDIL) sonuçlarına göre “zayıf” su kalite sınıfına karşılık gelen “mezo-ötrofik” epilitik algler üzerinden hesaplanan Göller için Trofik Diyatome İndeks (TDIL) sonuçlarına göre ise de “orta” su kalite sınıfına karşılık gelen mezotrofik ekolojik statüye sahip olduğu belirlenmiştir.

Çomar Baraj Gölü alanında yapılan çalışma sonuçları elde edilen verilere göre değerlendirildiğinde Gölün kirlenme tehditiyle karşı karşıya olduğu görülmüştür. Çomar Baraj Gölü’nün gerek sulak alan olarak korunması gerekse göldeki mevcut canlı çeşitliliğinin devamlılığının sağlanması için göl etrafındaki piknik alanı olarak kullanımı kontrollü bir şekilde yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kavramlar:** Baraj, su kalitesi, fitoplankton, fitobentoz, indisler

**Bilim Kodu:** 20322

# SEASONAL EVALUATION OF WATER QUALITY IN ÇOMAR DAM LAKE (ÇORUM)

Suna YALÇIN COŞ

ORCID: 0009-0008-3421-8725

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

January 2025

## ABSTRACT

In this study, samples were collected monthly from two different stations of Çomar Dam Lake (Çorum) between June 2023 and May 2024 to determine the diversity of phytoplankton and phytobenthos diatoms. The analysis of the collected samples evaluated the seasonal variations of algal communities. A total of 112 taxa were identified in the phytoplankton flora, belonging to the divisions of Heterokontophyta (59), Chlorophyta (25), Euglenozoa (10), Cyanobacteria (6), Charophyta (6), Dinophyta (5), and Cryptophyta (1). Among the Heterokontophyta division, the most dominant groups were the Bacillariales and Naviculales orders, each containing 15 taxa. In the epiphytic flora, a total of 87 taxa were identified, belonging to the orders Cymbellales (24), Naviculales (20), Bacillariales (20), Eunotiales (5), Surirellales (4), Rhabdonematales (3), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiophysales (2), Fragilariales (2), Rhopalodiales (1), and Licmophorales (1). In the epilithic flora, a total of 73 taxa were identified, belonging to the orders Naviculales (20), Cymbellales (19), Bacillariales (16), Surirellales (4), Rhopalodiales (2), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiophysales (2), Eunotiales (2), Fragilariales (2), and Licmophorales (1).

Physicochemical analyses of the water samples collected from the stations were performed, and the obtained data were correlated with the identified organisms. Diversity, evenness, frequency, and NMDS analyses were conducted to assess water quality. The Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI) was calculated for phytoplankton species, and the Trophic Diatom Index for Lakes (TDIL) was calculated for phytobenthic diatoms. Water quality was interpreted based on the indicator characteristics of the identified species.

According to the Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI) results, Çomar Dam Lake was classified as having a "moderate" ecological water quality. The presence of dominant and subdominant organisms consisting of tolerant species indicates that the study area is under pollution pressure. Based on the Shannon diversity index, the lake falls into the "Poor" and "Anoxic-Highly Polluted" pollution class in terms of ecological quality status. While pollution-tolerant species were more commonly found in phytoplankton, pollution-sensitive species typically found in clean waters were more dominant in phytobenthos (epiphytic and epilithic flora).

According to the Trophic Diatom Index for Lakes (TDIL) calculated for epiphytic algae, the lake corresponds to a "poor" water quality class, classified as "meso-eutrophic." On the other hand, the TDIL results calculated for epilithic algae correspond to a "moderate" water quality class, classified as having a mesotrophic ecological status.

When evaluating the study results obtained in the Çomar Dam Lake area, it is evident that the lake is facing a pollution threat. To ensure the conservation of Çomar Dam Lake as a wetland and to maintain the existing biodiversity in the lake, the use of the surrounding area for recreational activities such as picnicking should be managed in a controlled manner.

**Key Terms:** Reservoir, water quality, phytoplankton, phytobenthos, indices.

**Science Code:** 20322

## TEŐEKKÖR

Bu tez çalıŐmasının tÖm aŐamalarında yanımda olan ve kıymetli bilgi ve deneyimleriyle bana rehberlik eden değerli hocam Prof. Dr. Faruk MARAŐLİOęLU'na iten teŐekkÖrlerimi sunarım. Ayrıca gerek maddi gerek manevi destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili aileme ve eŐim Ali COŞ'a minnettar olduğumu ifade etmek isterim.

Suna YALÇIN COŞ



Bu tez çalışmasına, FEF19004.23.007 numaralı proje kapsamında vermiş oldukları destekten dolayı Hitit Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine teşekkür ederim.

Suna YALÇIN COŞ



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
RESİMLER DİZİNİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvii
GİRİŞ.....	1

### 1. BÖLÜM

#### KAYNAK ARAŞTIRMASI

1.1. Literatür Araştırması.....	4
1.1. Tezin Amacı.....	5

### 2. BÖLÜM

#### MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Bölgesi.....	6
2.2. Örnek Alma İstasyonları.....	6
2.3. Çomar Baraj Gölü'nün Fiziksel Özelliklerinin Tespiti.....	8
2.4. Algolojik Özellikler.....	8
2.4.1. Fitoplanktondan örnek alma, sayım ve teşhis.....	8
2.4.2. Epifitik ve epilitik alglerden örnek alma, sayım ve teşhis.....	9
2.5. İstatistiksel Metotlar.....	10
2.5.1. Çeşitlilik ve düzenlilik indeksleri.....	10
2.5.2. Ordinasyon metodu.....	11

2.5.3. Baskınlık analizi .....	12
2.5.4. Sıklık (Tekerrür) analizi .....	12
2.6. Biyolojik Su Kalite Belirleme Yöntemleri .....	13
2.6.1. Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL).....	13
2.6.2. Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeks (PRTI) .....	13
2.6.3. Su kalite gösterge durumları .....	15

### 3. BÖLÜM

#### ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Gölün Fiziksel Özellikleri .....	16
3.1.1. Su sıcaklığı (°C).....	16
3.1.2. pH.....	16
3.1.3. Elektriksel iletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) .....	16
3.1.4. Çözünmüş oksijen (mg/L) .....	17
3.1.5. Tuzluluk (ppt).....	17
3.2. Algolojik Özellikler.....	17
3.2.1. Fitoplankton kompozisyonu.....	17
3.2.2. Fitoplanktonun mevsimsel değişimi .....	21
3.2.3. Fitoplanktonun istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları) .....	23
3.2.4. Fitoplanktonun istasyonlara göre sıklıkları .....	25
3.2.5. Fitoplanktonun istasyonlara göre su kalite gösterge durumları .....	29
3.2.6. Fitoplanktonun istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri.....	31
3.2.7. Fitoplanktonun istasyonlara göre NMDS sonuçları .....	33
3.2.9. Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI) sonuçları.....	34

3.3. Epifitik Alglerin Fikolojik Özellikleri.....	35
3.3.1. Epifitik alg kompozisyonu .....	35
3.3.2. Epifitik alglerin mevsimsel değişimi .....	38
3.3.3. Epifitik alglerin istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları) .....	41
3.3.4. Epifitik alglerin istasyonlara göre sıklıkları .....	43
3.3.5. Epifitik alglerin istasyonlara göre su kalite gösterge durumları .....	46
3.3.6. Epifitik alglerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri.....	47
3.3.7. Epifitik alglerin istasyonlara göre NMDS sonuçları .....	50
3.3.8. Epifitik alglerin istasyonlara göre TDIL indeks sonuçları .....	51
3.4. Epilitik Alglerin Fikolojik Özellikleri.....	51
3.4.1 Epilitik alg kompozisyonu.....	51
3.4.2. Epilitik alglerin mevsimsel değişimi.....	54
3.4.3. Epilitik alglerin istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları).....	56
3.4.4. Epilitik alglerin istasyonlara göre sıklıkları.....	58
3.4.5. Epilitik alglerin istasyonlara göre su kalite gösterge durumları.....	61
3.4.6. Epilitik alglerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri.....	62
3.4.7. Epilitik alglerin istasyonlara göre NMDS sonuçları.....	64
3.4.9. Epilitik alglerin istasyonlara göre TDIL indeks sonuçları.....	65

#### 4. BÖLÜM

#### TARTIŞMA

<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>67</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>84</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>85</b>

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Shannon çeşitlilik indeksi ( $H'$ )'ne göre su kalitesi sınıfları .....	11
<b>Tablo 2.2.</b> Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL) ölçeği.....	13
<b>Tablo 2.3.</b> Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeks (PRTI).....	15
<b>Tablo 3.1.</b> Çomar Baraj Gölü fizikokimyasal parametrelerin istasyonlara göre mevsimsel ortalama değerleri.....	16
<b>Tablo 3.2.</b> Fitoplanktondaki taksonların istasyonlara göre dağılımı ve gösterge durumları...18	
<b>Tablo 3.3.</b> Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen alg türlerinin istasyonlara göre % sıklık.. .....	25
<b>Tablo 3.4.</b> Çomar Baraj Gölü fitoplankton rezervuar trofik indeksi (PRTI) sonuçları .....	35
<b>Tablo 3.5.</b> Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epifitik taksonlarının istasyonlara göre dağılımı.....	36
<b>Tablo 3.6.</b> Çomar Baraj Gölü epifitonundaki diyatomelerin % sıklık değerleri .....	43
<b>Tablo 3.7.</b> Epifitik alglerin TDIL indeksi sonuçları .....	51
<b>Tablo 3.8.</b> Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epilitik taksonlarının istasyonlara göre dağılımı.....	51
<b>Tablo 3.9.</b> Çomar Baraj Gölü epilitikte tespit edilen diyatomelerin % sıklık değerleri.....	58
<b>Tablo 3.10.</b> Epilitik alglerin TDIL indeksi sonuçları.....	66

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. PRTI indeksi akış şeması.....	14
Şekil 3.1. Fitoplanktondaki toplam organizma miktarının aylara göre mevsimsel değişimi .	21
Şekil 3.2. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki dominant ve subdominant türlerin % oranları .....	24
Şekil 3.3. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 1. istasyon baskın taksonların oranları.....	24
Şekil 3.4 Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 2. istasyon baskın taksonların oranları.....	25
Şekil 3.5. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki taksonların % su kalitesi gösterge durumu.	30
Şekil 3.6. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 1. istasyon su kalitesi gösterge durumu.....	30
Şekil 3.7. Gölünyazı Gölü fitoplanktonu 2. istasyon su kalitesi gösterge durumu.....	31
Şekil 3.8. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Shannon çeşitlilik indeks sonuçları.....	32
Şekil 3.9. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Shannon düzenlilik sonuçları .....	32
Şekil 3.10. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Margalef tür zenginliği sonuçları .....	33
Şekil 3.11. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 1. istasyonun NMDS ile gruplandırılması .....	34
Şekil 3.12. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 2. istasyonun NMDS ile gruplandırılması .....	34
Şekil 3.13. Epifitik aglerin istasyon bazlı aylara göre mevsimsel değişimi.....	39
Şekil 3.14. Çomar Baraj Gölü epifitonunda dominant ve subdominant türlerin % oranları ...	41
Şekil 3.15. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatomelerinde 1. istasyon baskın taksonların oranları	42
Şekil 3.16. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatomelerinde 2. istasyon baskın taksonların oranları	42
Şekil 3.17. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatome taksonlarının % su kalitesi gösterge durumu	46
Şekil 3.18. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatome 1. istasyon su kalitesi gösterge durumu..	47
Şekil 3.19. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatome 2. istasyon su kalitesi gösterge durumu.	47
Şekil 3.20. Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Shannon çeşitlilik indeks sonuçları .....	48

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 3.21.</b> Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Shannon düzenlilik sonuçları.....	<b>49</b>
<b>Şekil 3.22.</b> Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Margalef tür zenginliği sonuçları.....	<b>49</b>
<b>Şekil 3.23.</b> Çomar Baraj Gölü epifitik algleri 1. istasyonun NMDS ile gruplandırılması .....	<b>50</b>
<b>Şekil 3.24.</b> Çomar Baraj Gölü epifitik algleri 2. istasyonun NMDS ile gruplandırılması.....	<b>50</b>
<b>Şekil 3.25.</b> Epilitik aglerin istasyon bazlı aylara göre mevsimsel değişimi.....	<b>54</b>
<b>Şekil 3.26.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik diyatomelerinde dominant ve subdominant türlerin % oranları .....	<b>57</b>
<b>Şekil 3.27.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik diyatomelerinde 1. istasyon baskın taksonların oranları...57	<b>57</b>
<b>Şekil 3.28.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik diyatomelerinde 2. istasyon baskın taksonların oranları..58	<b>58</b>
<b>Şekil 3.29.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik diyatome taksonlarının % su kalitesi gösterge durumu....61	<b>61</b>
<b>Şekil 3.30.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik diyatomeleri 1. istasyon su kalitesi gösterge durumu.....62	<b>62</b>
<b>Şekil 3.31.</b> Gölünyazı Gölü epilitik diyatomeleri 2. istasyon su kalitesi gösterge durumu.....62	<b>62</b>
<b>Şekil 3.32.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Shannon çeşitlilik indeks sonuçları .....	<b>63</b>
<b>Şekil 3.33.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Shannon düzenlilik sonuçları .....	<b>63</b>
<b>Şekil 3.34.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Margalef tür zenginliği sonuçları.....	<b>64</b>
<b>Şekil 3.35.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik algleri 1. istasyonun NMDS ile gruplandırılması. ....	<b>65</b>
<b>Şekil 3.36.</b> Çomar Baraj Gölü epilitik algleri 2. istasyonun NMDS ile gruplandırılması. ....	<b>65</b>

## RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
<b>Resim 2.1.</b> Çalışma alanı ve istasyonların konumu (Google Earth, 2024) .....	<b>6</b>
<b>Resim 2.2.</b> Çalışma alanının 1. örnek alma istasyonu .....	<b>7</b>
<b>Resim 2.3.</b> Çalışma alanının 2. örnek alma istasyonu .....	<b>8</b>



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

°	Derece
°C	Santigrat derece
'	Dakika
"	Saniye
<	Küçüktür
>	Büyüktür
Σ	Sigma (Toplam sembolü)
×	Çarpım sembolü
/	Bölme sembolü
μS/cm	Mikro Siemens/ Santimetre

### Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
SÇD	Su Çerçeve Direktifi Su Çerçeve Direktifi
H	Hassas
T	Toleranslı
H/T	Hassas/Toleranslı
Eİ	Elektriksel İletkenlik
ÇO	Çözünmüş Oksijen
D	Doğu
K	Kuzey

## GİRİŞ

Su, tüm canlılar için temel bir yaşam kaynağıdır ve onsuz bir yaşam mümkün değildir. Ancak, günümüzde su kaynakları çeşitli nedenlerle kirlenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Su kirliliğinin başlıca nedenleri arasında sanayileşmenin getirdiği atıklar, yağmur sularının taşıdığı kirleticiler, tarımda bilinçsiz pestisit ve gübre kullanımı, hızla artan nüfusun yol açtığı evsel atıklar yer almaktadır. Bu kirleticiler suya besin maddeleri yükleyerek alg üretimini artırır ve su kalitesinin bozulmasına yol açar. Alglerin ölümü ve çürümesi sonucunda suyun oksijen seviyesi düşer ve ötrofikasyon meydana gelir (European Commission, 2009; Chin, 2006). Ötrofikasyon, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir sorun olup, bu durumun tespiti ve kontrolü büyük önem taşımaktadır (Akyüz, 2016). Özellikle besin maddesi yoğunluğu fazla olan doğal göller, baraj gölleri ve durgun su kütlelerinde fitoplankton popülasyonunun aşırı artışı ötrofikasyona işaret eder (Sağlamtimur, 2018). Bu tür alanlarda gerekli önlemler alınmadığı takdirde, kullanılabilir su kaynaklarının azalacağı öngörülmektedir. Bu durum, su kaynaklarının korunması ve iyileştirilmesi için çalışmaları zorunlu hale getirmektedir.

Su Çerçeve Direktifi (SÇD), Avrupa Birliği'nin su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için oluşturduğu en kapsamlı düzenlemelerden biridir. 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi, Avrupa'daki su kaynaklarının ekolojik ve kimyasal kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Direktif, nehir havzaları ve alt havzalar düzeyinde planlama yaparak su kaynaklarının korunması için uluslararası bir çerçeve sunmaktadır (Dalkılıç & Harmancıoğlu, 2008). SÇD'nin temel hedefleri arasında su kaynakları üzerindeki baskıların azaltılması, su kullanımının sürdürülebilir hale getirilmesi ve toplumun su yönetimine katılımının sağlanması yer almaktadır. Bu çerçevede, kirleticiler belirlenmiş ve su kullanımının çevresel maliyetini karşılayacak ücretlendirme sistemleri önerilmiştir (Bulut ve Birben, 2019). Ayrıca, su kaynaklarının izlenmesi ve risk oluşturan faktörlere karşı önlemler geliştirilmesi, direktifin önemli unsurları arasında yer almaktadır (Yıldız ve Dişbudak, 2006). Türkiye, AB üyeliği sürecinde SÇD'ye uyum sağlamayı amaçlayan çeşitli düzenlemeler gerçekleştirmiştir. Su tiplerinin belirlenmesi, mevcut durumun analizi ve risk oluşturan faktörlere karşı önlemler geliştirilmesi bu düzenlemelerin başlıca adımlarıdır. Türkiye'nin su yönetiminde SÇD'ye uyum çabaları, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlama açısından önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir (Muluk vd., 2014).

Algler, tek hücreli ve fotosentetik organizmalar olup organik karbon bileşiklerinin temel üreticileridir (Kloet, 1982; Ghosh, 1991). Bu canlılar, sucul ekosistemlerin ilk tüketici organizmalarıdır ve fotosentez yoluyla oksijen üreterek dünya oksijen ihtiyacının büyük bir kısmını karşılar (Pala, 2001; Maraşlıoğlu, 2007). Ayrıca, algler eczacılık, kozmetik, su filtrasyonu ve atık su arıtımı gibi alanlarda geniş bir kullanım alanına sahiptir. Algler, fitoplankton (serbest yaşayan) ve fitobentoz (sabit yaşayan) olarak iki temel gruba ayrılmaktadır. Fitobentozlar; taş, bitki, hayvan ve kum gibi yüzeylere tutunarak yaşamlarını

sürdürürken, diyatomlar bu grubun en fazla tür çeşitliliğine sahip üyelerindedir (Sommer, 1988). Diyatomlar, ökaryotik hücre yapısına sahip ve silis (SiO<sub>2</sub>) içeren hücre duvarlarıyla dikkat çeker. Bu yapılar, diyatomların çevresel etkiler karşısında yüksek direnç göstermesini sağlar. Silis oranının artışıyla ilk kez Kretase Dönemi'nde büyük miktarlara ulaşan diyatomlar, Miyosen Dönemi'nde ticari öneme sahip hale gelmiştir. Diyatomların yaşamı için düşük sıcaklık, nötr ya da alkali su, fosfat ve nitrat gibi besinler ile toksik maddelerden arındırılmış bir ortam gereklidir (Uygun, 1976; Özbey, 1987). Diyatomlar; bira, meyve suyu üretimi, atık su arıtımı, makine yağı filtrasyonu, dolgu maddeleri (diş macunu, kozmetik, plastik gibi) ve kimyasal üretim alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra düşük iletkenlik özellikleri nedeniyle ısı, ses ve elektrik yalıtımında da değerlidir (DTP, 1926; Özbey, 1976).

Fitoplanktonlar mikroskobik canlılar olup, tek hücreli veya koloni halinde yaşayan fotosentetik organizmalardır. Fotosentez yoluyla karbonu organik maddelere dönüştüren fitoplanktonlar, atmosferdeki oksijen seviyesinin korunmasında kritik bir rol oynar. Ortak özellikleri klorofil-a içermeleridir ve klorofil-b, klorofil-c ve karotenoid gibi yardımcı pigmentler fotosentezde destek sağlar (Kyewalyanga, 2016). Fitoplanktonlar, besin zincirinin temel üreticilerinden biri olup, sucul ekosistemlerin besin döngüsü ve biyolojik üretkenliği açısından büyük öneme sahiptir (Altuner, 1982). Tatlı su ekosistemlerinde fitoplankton miktarı, gölün trofik durumu, besin içeriği ve çevresel değişkenlikler tarafından belirlenir (Huovinen, 1999). Bu organizmalar, çevresel değişimlere hızla tepki verdikleri için su kalitesinin değerlendirilmesinde önemli göstergelerden biri olarak kabul edilir (Karasakal, 2019). Boyutlarına göre picoplankton (0.2-2 µm), nanoplankton (2-20 µm) ve mikropilankton (20-200 µm) olarak sınıflandırılırlar (Sieburth, 1978).

Sulak alanlar, ekolojik dengenin korunmasında hayati önem taşıyan alanlardır. Ramsar Sözleşmesi'ne göre sulak alanlar; doğal ya da yapay, tatlı ya da tuzlu, sürekli veya geçici su kütlelerini kapsar ve su seviyesi altı metreyi geçmeyen deniz kıyılarını da içerir (Dungan, 1990). Bu alanlar; biyolojik çeşitliliğin korunması, su kuşları için barınak sağlama, besin zinciri kontrolü, balıkçılık, turizm ve dinlenme faaliyetleri açısından büyük öneme sahiptir (Velasquez, 2024).

Göller, besin içeriği ve trofik seviyelerine göre ultraoligotrofik, oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik olarak sınıflandırılmaktadır (Wetzel, 1983). Baraj gölleri, insan yapımı yapılar olup hem akarsu hem de göl özellikleri taşır. Bu göllerin, su karışımı, sıcaklık tabakalaşması ve habitat çeşitliliği gibi özellikleri doğal göllerden farklıdır. Barajlar, sulama, içme suyu temini ve enerji üretimi gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Kimmel, 1990).

Akarsular, dereler ve nehirler üzerinde hidroelektrik santral barajları kurulmuş olup hala kurulmaya devam etmektedir. Bu barajların kurulma amaçları; bölgedeki tarım arazilerinin sulamasını sağlamak, elektrik enerjisi üretmek, bölgedeki su taşkınlarını önlemek, içme suyu olarak, balık yetiştiriciliği ve avcılığında kullanıldığı görülmüştür.

Baraj gölleri, doğal göllerden farklı olarak insanlar tarafından inşa edilen ve belirli amaçlara hizmet eden su kütleleridir. Bu göllerin yapısı, suyun tutulma süresinin kontrol edilebilmesi ve düşük su yenileme oranlarına sahip olması gibi özelliklerle dikkat çeker. Barajlar, üç ana bölgeye ayrılır: akarsu bölgesi, geçiş bölgesi ve göl bölgesi. Her bölge, su hareketliliği, sıcaklık ve biyolojik çeşitlilik açısından farklı özelliklere sahiptir. Baraj gölleri, sulama, içme suyu temini, enerji üretimi, balıkçılık ve rekreasyonel faaliyetler için kullanılmaktadır (Kimmel, 1990). Türkiye’de hidroelektrik santrallerinin yaygın olarak kurulması, baraj göllerinin önemini artırmaktadır. Ancak bu göllerin ekolojik dengesi, su kalitesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için düzenli izleme ve yönetim gerektirir. Özellikle fitoplankton ve fitobentoz topluluklarının analizi, bu su kütlelerinin ekolojik durumunu belirlemede kritik bir rol oynar.

Stenger-Kovacs vd. (2007) tarafından Fitobentoz temelli indekslerden Göller için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) ise Macaristan göllerinin ekolojik durumlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Göller için Trofik Diatom indeksi (TDIL), yüzey alanları 4 m<sup>2</sup> ile 594 km<sup>2</sup> arasında değişen ortalama derinliği 4 m’den daha küçük olan Macar sığ gölleri için geliştirilmiştir (Stenger-Kovács vd., 2007). Bu indekste göllerdeki bentik türlerinin TP parametresine dayalı trofik indikatörlük ve hassasiyet değerleri kullanılmıştır. Ülkemizde de çeşitli sığ ve baraj göllerinin biyolojik su kalitelerinin belirlenmesinde Göller için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) yaygın olarak kullanılmıştır.

Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI), Soria vd. (2019) tarafından su ekosistemlerinin trofik durumunu (besin seviyesi ve üretkenlik düzeyi) değerlendirmek için geliştirilen bir biyolojik izleme yöntemidir. Bu indeks, özellikle baraj gölleri ve diğer durgun su kütlelerinin ekolojik sağlığını değerlendirmek için geliştirilmiştir. PRTI, fitoplankton topluluklarının tür bileşimi, bolluğu ve çevresel koşullara duyarlılığı temel alınarak hesaplanır. PRTI'nin temel amacı, su kütlelerinin trofik seviyesini (oligotrofik, mezotrofik, ötrofik veya hipertrofik) belirlemek ve bu seviyeye bağlı olarak su kalitesiyle ilgili çıkarımlar yapmaktır. Bu değerlendirme, fitoplankton türlerinin besin maddelerine (özellikle fosfor ve azot) olan duyarlılığına dayanır. PRTI'nin Avantajları ve Kullanımı; 1) Hassas Değerlendirme: Fitoplankton topluluklarının hızlı tepki verme yeteneği, su kalitesindeki değişimlerin erken tespit edilmesine olanak tanır, 2) Kapsamlı Uygulama: PRTI, farklı türdeki durgun su kütlelerinde (baraj gölleri, göller) kullanılabilir, 3) Politika ve Yönetim: Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (WFD) gibi çevre düzenlemelerinde biyolojik izleme aracı olarak kullanılır.

## 1.BÖLÜM

### KAYNAK ARAŞTIRMASI

#### 1.1. Literatür Araştırması

Türkiye’de tatlı su alg florası üzerine yapılan ilk bilimsel çalışma, Geldiay (1949) tarafından gerçekleştirilmiş olup, Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün makro ve mikro faunası karşılaştırılmış ve mevcut alg türlerinin yanı sıra bu türlerin aylık bollukları değerlendirilmiştir. Demirhindi (1972), 1962-1964 yılları arasında Meriç, Bafra, Gala, Güllük, Köyceğiz, Apolyont, Manyaz, Salda ve Yarıklı göllerinde planktonik algleri cins seviyesinde tespit etmiştir. Aykulu ve Obalı (1981), Kurtboğazı Baraj Gölü'nde klorofil-a miktarını incelemiş, Gönüloğlu ve Aykulu (1984) ise Ankara-Çubuk-1 Baraj Gölü'nün kıyı bölgelerinde fitoplankton çeşitliliği ve bu türlerin mevsimsel değişimlerini analiz etmiştir. Yıldız (1985), Altınapa Baraj Gölü'nde fiziksel ve kimyasal parametreler ile kıyı bölgesi fitoplanktonları üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir. Hirfanlı Baraj Gölü alg florası üzerine Baykal ve Açıkgöz (2004), Topçam Baraj Gölü'nde ise Sömek, Balık ve Ustaoglu (2005) aylık örnekleme yoluyla fitoplankton topluluklarını ve bu toplulukların mevsimsel değişimlerini incelemiştir.

Elmacı ve Obalı (1992), Kırşehir Seyfe Gölü'nde bentik algler üzerine bir çalışma yürütürken, Akköz (1998), Beşgöz Gölü'nde alg çeşitliliği ve mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Gönüloğlu (1993) Bafra balık göllerinde alg tür kompozisyonunu ve değişimlerini analiz etmiş, Kılınç ve Sıvacı (2001) Uluabat Gölü fitoplanktonlarını, Karacaoğlu vd. (2004) ise Devegeçidi Baraj Gölü alg topluluklarını değerlendirmiştir. Gürçay (2019), Uzunçayır Baraj Gölü'nde fitoplankton dağılımı ve fizikokimyasal parametrelerin ilişkisini incelemiştir. Erzurum-Tortum Gölü fitoplanktonları (Altuner, 1984), Tercan Baraj Gölü'ndeki fitoplanktonlar (Altuner ve Gürbüz, 1994), Erzurum-Palandöken Göleti fitoplanktonları (Gürbüz, 1993) ve Ardahan-Çıldır Gölü planktonik diyatomeleleri (Akbulut ve Yıldız, 2002) üzerine de çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Afyon Karamık Gölü'nde fitoplanktonun mevsimsel değişimleri Gönüloğlu ve Obalı (1986) tarafından, Bafa Gölü'nde ise Cirik vd. (1989) tarafından ele alınmıştır. Çetin ve Şen (2004), Orduzu Baraj Gölü'ndeki (Malatya) diyatomele florasını farklı habitatlardan (epilitik, epipelik ve epifitik) alınan örnekler üzerinden incelemiştir. Ercan ve Oğuzkurt (2010), Sultansuyu ve Sürgü Baraj Gölü'nde fitoplankton toplulukları ile suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerini analiz ederken, Akbulut (2010) Tuz Gölü Havzası'nda diyatomele türleri ile tuzluluk ilişkisini değerlendirmiştir. Ahmet (2017), Karkamış Baraj Gölü'nde fitoplanktonik alg florasını fizikokimyasal parametrelerle ilişkilendirmiş, Firuze (2022) ise Doğanlı Baraj Gölü'nde (Bursa) su arıtma tesisinden alınan örneklerle fitoplankton, fizikokimyasal ve ağır metal analizleri üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir.

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada, bölgedeki bentik diyatom kompozisyonunu üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir (Aykut, 2021). Poyrazlar, Küçük Akgöl ve Taşkısı göllerinin epilitik diyatome topluluklarının mevsimsel olarak incelenirken (Durgut, 2017), Mogan Gölü'ndeki epifitik diyatome topluluğunun kullanımı üzerinde çalışma yapmıştır (Şanal, 2016), Uluabat Gölü Sulakalan Bölgesi Epifitik Diyatome ile Su kalitesi arasındaki ilişkiler üzerine araştırma gerçekleştirmiştir (Zünbülçil, 2015). Özlüce Baraj Gölü'nün Trofik Durumunun Değerlendirilmesi ile ilgili araştırma gerçekleştirmiştir (Küçükylmaz vd., 2019). Elmalı Baraj Gölü (İstanbul, Türkiye) Fitoplanktonik Alg Florası üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. (Yılmaz, 2017).

Karadeniz Bölgesi'nde Maraşlıoğlu (2001), Ladik Gölü'ndeki fitoplankton ve fitobentoz topluluklarının mevsimsel değişimlerini incelerken, Çetin ve Şen Trabzon bölgesindeki tatlı su diyatom florasını, Şahin (1992) ve Öztürk (1994) ise Sinop Sarıkum Gölü fitoplanktonlarını araştırmıştır. Yazıcı ve Gönüloğlu (1994), Samsun-Ayvacık Suat Uğurlu Baraj Gölü fitoplanktonu üzerine ekolojik ve floristik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Samsun-Bafra Cernek Gölü (İşbakan vd., 2002), Karaboğaz Gölü (Arslan, 1998), Liman Gölü (Soylu, 2006) ve diğer Karadeniz gölleri de benzer şekilde incelenmiştir. Aras, Çoruh ve Doğu Karadeniz Havzalarındaki Yüksek Rakımlı Göllerde Fitoplankton Tür Kompozisyonu ve Biyokütlesi üzerine araştırma yapılmıştır. (Çetin ve Demir, 2023). Atasu Barajı (Trabzon, Türkiye) Alglerinin Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma gerçekleştirmiştir (Aksoy ve Soylu, 2023). Çamköy Barajı Fitoplankton Ekolojisi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir (Öz, 2016).

Çorum ilindeki ilk kapsamlı alg çalışması İpek (2023) tarafından Derinçay Deresi (Çorum Çayı) fitoplankton ve fitobentoz türleri üzerine gerçekleştirilmiştir. Ardından Şahin (2023), 2021-2022 yılları arasında Gölünyazı Gölü alg florası ve fizikokimyasal özelliklerini incelemiştir. Çomar Baraj Gölü'nde ise bugüne kadar bir araştırma yapılmamış olup, bu çalışma baraj gölünün trofik yapısının Avrupa Su Çerçeve Direktifi doğrultusunda biyotik (fitoplankton ve fitobentoz) ve abiyotik (fizikokimyasal özellikler) faktörler aracılığıyla değerlendirilmesini amaçlayan ilk çalışma olacaktır.

## **1.2. Tezin Amacı**

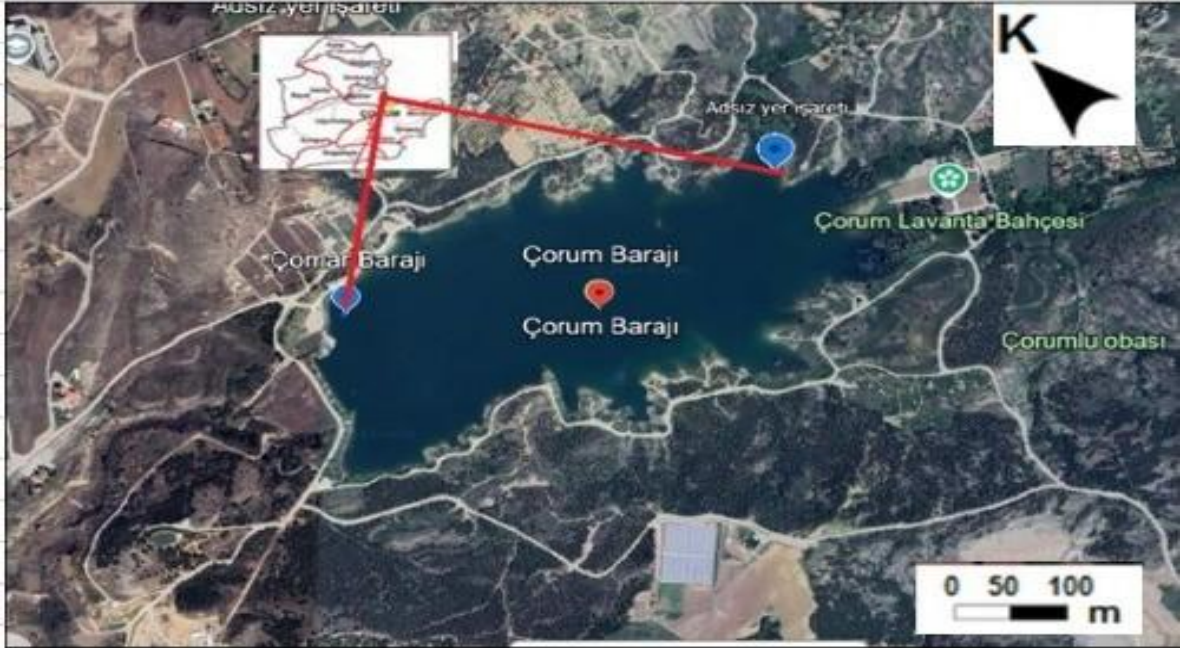
Bu çalışmada, Çomar Baraj Gölü'nün ekolojik durumunu belirlemek için fitoplankton ve fitobentoz toplulukları incelenmiş, elde edilen bulgular ışığında barajın su kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, baraj gölündeki fitoplankton ve fitobentoz türlerinin mevsimsel değişimleri, biyolojik çeşitliliği ve göl suyunun fizikokimyasal özelliklerinin analiz ederek su kalitesine yönelik çözüm önerileri sunmaktır. Bu sayede, bölgedeki su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

## 2. BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 2.1 Araştırma Bölgesi

Çomar Barajı, Çorum ilinde bulunan ve 1974-1977 yılları arasında Çomar Deresi üzerinde inşa edilen bir barajdır. Sulama ve içme suyu temini sağlama amacıyla kullanılan bu baraj, toprak dolgu gövdeye sahiptir. Barajın gövde hacmi  $590.000 \text{ m}^3$  olup, akarsu yatağından yüksekliği 49 metredir. Normal su seviyesinde baraj gölünün hacmi  $7,18 \text{ hm}^3$  ( $7.180.000 \text{ m}^3$ ), göl yüzey alanı ise  $0,56 \text{ km}^2$  ( $0,22 \text{ sq mi}$ ) olarak hesaplanmıştır. Barajın sulama alanı 1.589 hektar (3.930 akre) olup, yıllık içme suyu kapasitesi  $2 \text{ hm}^3$  ( $2.000.000 \text{ m}^3$ ) olarak belirtilmiştir (Anonim, 2024). Çomar Barajı, doğal su kaynaklarından bağımsız yapay bir tatlı su ekosistemi özelliği göstermektedir. Barajın su seviyesi, büyük ölçüde mevsimsel yağışlar ve Çomar Deresi'nden sağlanan akışa bağlıdır. Çevresinde piknik alanları bulunmaktadır ve son yıllarda oluşturulan lavanta bahçesi, barajı ziyaret edenlerin ilgisini çeken unsurlardan biri olmuştur.



**Resim 2.1.** Çalışma alanı ve istasyonların konumu (Google Earth, 2024)

#### 2.2 Örnek Alma İstasyonları

Çomar Baraj Gölü'nün alg florası ve su kalitesinin tespiti amacıyla göl ayasının doğu ve batı bölümlerine denk gelen iki istasyondan araştırma süresince Haziran 2023 - Mayıs 2024

tarihleri arasında fitoplankton sayımları için aylık periyotlarla yüzeye yakın su örnekleri ve fitobentoz örneklerinin tespiti içinde gölün kıyı bölümüne yakın yerlerden tohumlu bitki ve taş örnekleri alınmıştır. İstasyonların WGS84 formatındaki koordinatları, mobil cihazımızda bulunan GPS Test uygulaması kullanılarak belirlenmiş ve böylece örnekleme her defasında aynı noktadan gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Araştırma alanındaki istasyonların konumları şu şekilde belirtilmiştir:

**1. İstasyon**, gölün kuzey-batı kısmına yakın yerden seçilmiş olup istasyon koordinatı 40°34'37"K enlemi, 34°58'34"D boylamı'dır. Gölün etrafında piknik alanı bulunmaktadır. Gölün dibi taşla kaplıdır. Bu istasyondan fitoplanktonu temsilen su ve fitobentozu temsilen bitki ve taş örnekleri alınmıştır. Bu istasyonda su 2. istasyona göre daha berraktır (Resim 2.2).



**Resim 2.2.** Çalışma alanının 1. örnek alma istasyonu

**2. İstasyon**, gölün kuzey-doğu kısmına yakın yerden seçilmiş olup istasyon koordinatı 40°34'38" K enlemi, 335°0'32" D boylamıdır. Örnekleme istasyonumuzun tabanı çamurlu bir sedimanla kaplı olup littoral bölgedir. Bu istasyondan yine 1. İstasyonda olduğu gibi fitoplanktonu temsilen su ve fitobentozu temsilen bitki ve taş örnekleri alınmıştır. Bu istasyonda su 1. istasyona göre kısmen daha berraktır (Resim 2.3).



**Resim 2.3.** Çalışma alanının 2. örnek alma istasyonu

### **2.3 Çomar Baraj Gölü'nün Fiziksel Özelliklerinin Tespiti**

Seçilen istasyonlardan toplanan yüzeye yakın su örnekleri kullanılarak göl suyunun fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Suyun sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, iletkenlik ve tuzluluk değerleri, taşınabilir YSI Proplus model çok parametrelili ölçüm cihazı ile sahada ölçülmüştür.

### **2.4. Algolojik Özellikler**

#### **2.4.1 Fitoplanktondan örnek alma, sayım ve teşhis**

Fitoplankton örnekleri, belirlenen istasyonlardan her ay düzenli olarak toplanmıştır. Yüzeyden 250 ml su örneği alınarak 100 ml'lik ölçü kaplarına aktarılmıştır. Her bir örneğe 2-3 damla lügol-formaldehit çözeltisi eklenmiş ve en az 24 saat boyunca çökeltme için bekletilmiştir. Çökeltme işlemi tamamlandığında, silindirin üst kısmındaki fazla su pipetle uzaklaştırılmış ve dipte kalan 10 ml su örneği iyice karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Karıştırılan bu örnekler, sayım çemberlerine aktarılmıştır. Fitoplanktonun yeniden çökeltmesi için 4-6 saat daha beklenmiş ve ardından Nikon Eclipse Ts2 ters mikroskopla 200X ve 400X büyütmelemlerde fitoplankton türleri teşhis edilip sayılmıştır. Fitoplankton yoğunluğu, Utermohl yöntemi (1958) kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yüzeyden 55 µm gözenek çapına sahip Hydrobios marka plankton kepçesiyle örnekler toplanarak tür

teşhisleri Zeiss marka ışık mikroskobu yardımıyla yapılmıştır. Tür teşhisi sırasında fitoplankton türlerinin boyutları ölçülüp mikroskopla görüntüleri kaydedilmiştir. Koloni ve iplikli formlar tek bir organizma olarak değerlendirilmiştir. Sayım verilerinden yola çıkarak mililitre başına organizma yoğunluğu, aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$FS \text{ (adet/ml)} = C.TA / F.A.V$$

FS= Fitoplankton sayısı (adet/ml)

C= Sayılan organizma sayısı

TA= Sayım hücresi dip alanı (mm<sup>2</sup>)

F= Sayım yapılan görüş alanı sayısı (adet)

A= Sayım yapılan görüş alanı (mm<sup>2</sup>)

V=Çöktürülen su miktarı (ml)

#### 2.4.2 Epifitik ve epilitik alglerin örnekleme, sayım ve teşhisi

Fitobentoz örnekleme, standart yöntemler çerçevesinde yapılmıştır (CEN, 2003, 2004; TS EN 15708; TS EN 14407; TS EN 13946). Çalışma alanı bir göl ekosistemi olduğundan, fitobentoz örneklerinde öncelikli olarak bitkiler üzerinde yer alan epifitik alg toplulukları tercih edilmiştir. Ancak her iki türün de bol miktarda bulunduğu gözlemlendiğinden, göl kenarından hem bitki hem de taş örnekleri aylık periyotlarla toplanmıştır. Bu örnekler, örnekleme istasyonlarının yakınlarındaki kıyı bölgelerinden alınmıştır.

Epifitik alglerin incelenmesi amacıyla 1. ve 2. istasyonlardan her mevsim aynı türe rastlanamaması sebebiyle farklı tohumlu bitki türlerinin dal ve yapraklarından eşit miktarlarda örnekler toplanmıştır. Epilitik alglerin incelenmesi amacıyla ise göl kenarındaki ışık alan bölgelerden rastgele seçilen beş taş örneği alınmıştır. Bu taşlar ve bitkiler küçük bir küvete yerleştirilmiş, üzerine 100 ml distile su eklenmiştir. Taşlardaki algler sert bir fırçayla temizlenmiş, bitkiler ise su içinde çalkalanarak alglerin suya geçmesi sağlanmıştır. Toplanan örnekler, 250 ml'lik plastik kaplara aktarılmış, üzerine 3-4 damla lugol-formaldehit çözeltisi eklenmiş ve etiketlenmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler, 100 ml'lik mezürlere aktarılmış ve üzerine 1-2 damla daha lügol-formaldehit çözeltisi eklenerek sabitlenmesi sağlanmıştır. Çökme işlemi için 24 saat bekledikten sonra, dipte biriken 10 ml'lik sıvı, 15 ml'lik santrifüj tüplerine alınmıştır. Tüplere %10'luk 5 ml hidroklorik asit çözeltisi eklenip 24 saat bekletildikten sonra, numuneler 1000 rpm hızında 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası, pipetle üstteki asit uzaklaştırılmış ve yerine 10 ml distile su eklenmiştir. Bu işlem iki kez daha tekrarlanmıştır. Ardından, distile suyun uzaklaştırılmasından sonra tüplere 10 ml hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) eklenmiş ve sıcak su banyosunda 100°C'de 1 saat bekletilmiştir. Son

olarak, numuneler tekrar 1000 rpm hızında 10 dakika santrifüj edilip, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> uzaklaştırılmış ve üç kez distile su ile durulanmıştır (Swift, 1967). Durulama işleminin ardından, tüplere 10 ml distile su eklenerek diyatom örnekleri içeren çözelti küçük şişelere aktarılmış, etiketlenmiştir. Diyatom örneklerinden her birinden 1 ml'lik su, bir lam üzerine damlatılmış, suyun buharlaşması için 24 saat beklenmiş ve ardından entellan damlatılmış, lamel ile kapatılarak kalıcı preparatlar hazırlanmıştır. Her su örneğinden üç adet kalıcı preparat yapılmıştır. Diyatom örneklerinin teşhis ve sayımları, 200x ve 400x büyütmelemlerle Olympus BX51 Araştırma Mikroskobu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Diyatomların bolluk analizinde, toplamda 400 kabuk (frustul) sayımı yapılmıştır.

Tür teşhisleri, Hustedt (1985), Krammer ve Lange-Bertalot (1991a, b; 1999a, b), Round vd. (1990), Sims (1996), Hartley vd. (1996) ve Jhon vd. (2003) kaynaklarına dayalı olarak yapılmıştır. Türlerin güncel sistematik durumu ve doğrulamaları, Algaebase (Guiry ve Guiry, 2025) ve türkiyealgleri (Maraşlıoğlu ve Gönüloğlu, 2025) web sitelerinden kontrol edilmiştir. Ayrıca, alg türlerinin fotoğrafları kameralı görüntüleme sistemi ile çekilmiştir.

## 2.5 İstatistiksel Metotlar

### 2.5.1 Çeşitlilik ve düzenlilik indeksleri

Sucul ekosistemlerde, tür çeşitliliği ve dağılımını analiz etmek amacıyla çeşitlilik, düzenlilik ve tür zenginliği gibi indeksler yaygın olarak kullanılmaktadır. Çomar Baraj Gölü'ndeki belirli istasyonlardan aylık olarak elde edilen tür sayısı ve her türün birey sayıları dikkate alınarak, Shannon çeşitlilik indeksi (H'), türlerin nispi bolluk ve düzenliliği (J') ile Margalef tür zenginliği (d) indeksleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar, Primer yazılım paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Clarke ve Ainsworth, 1993). Shannon çeşitlilik indeksine dayalı olarak su kalitesine ilişkin sınıflandırmalar ise Tablo 2.1'de sunulmuştur.

$$\text{Shannon çeşitlilik indeksi (H')} = -\sum [p_i \times \log(p_i)]$$

H': indeks değeri

$p_i$ :  $n_i/N$

$n_i$ : i türüne ait toplam birey sayısı

N: toplanan tüm türlerin toplam birey sayısı

**Tablo 2.1.** Shannon çeşitlilik indeksi'ne göre su kalitesi sınıfları (Simboura ve Zenetos, 2002).

H'	Ekolojik Kalite	Kirlilik Sınıfı
> 5	Çok İyi	Normal/Temiz
4 < H' ≤ 5	İyi	Hafif Kirlenmiş, Geçişte
3 < H' ≤ 4	Orta	Orta Kirlenmiş
1,5 < H' ≤ 3	Zayıf	Çok Kirlenmiş
0 < H' ≤ 1,5	Kötü	Oksijensiz-Çok Kirlenmiş

### Düzenlilik indeksi (J') = H' / Log (S)

H': Shannon çeşitlilik indeksi

S: Komünitedeki toplam tür sayısı

Düzenlilik indeksi, türlerin dağılımını gösteren bir ölçümdür ve 0 ile 1 arasında bir değere sahiptir. İndeksin değeri sıfıra yakın olduğunda, bu durum düşük düzenliliği ya da tek bir türün baskın olmasını ifade eder. 1'e yakın bir değere ise türlerin bolluklarının eşit dağıldığını ya da maksimum düzenliliğin sağlandığını gösterir (Routledge, 1980; Alatalo, 1981).

### Margalef Tür Zenginliği (d) = (S-1) / Log (N)

d: Margalef tür zenginliği indeksi

S: Toplam tür sayısı

N: Toplam birey sayısı

Margalef indeksi, tür zenginliğini gösteren bir indeks çeşididir. Margalef indeksi limitli olmayıp en büyük olan değer en yüksek tür zenginliğine sahiptir.

## 2.5.2 Ordınasyon metodu

Çeşitli sayısal analizler, daha doğru ve anlamlı kararlar almak için farklı ordınasyon tekniklerini kullanır. Bu teknikler, basit sınıflamadan daha karmaşık faktör analizlerine kadar geniş bir yelpazeye sahiptir. Bu çalışmada, ordınasyon yöntemlerinden biri olan Metrik

Olmayan Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (NMDS), Primer yazılım paketi (Clarke ve Ainsworth, 1993) kullanılarak görsel analizler yapmak amacıyla uygulanmıştır. Fitoplankton ve fitobentoz (epifitik, epilitik) gruplarındaki yapısal değişiklikler (örneğin, türlerin varlığı ve nispi bollukları) NMDS ile değerlendirilmiş ve Bray Curtis benzerlik matrisinden yararlanılmıştır. Planktonik grupların karşılaştırmalı çok değişkenli analizi, plankton topluluklarının yapısının iki boyutlu grafiklerle anlaşılmasını sağlar. Bu analiz, mevsimsel değişimleri modellemeye yardımcı olan Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (NMDS) ile yapılmıştır (Manning, 2003). NMDS, nesnelere arasındaki uzaklıkları hesaplayarak, nesnelere daha yüksek boyutlu bir uzayda ( $k > p$ ) konumlandırır ve nesnelere arasındaki ilişkileri inceleyen bir tekniktir. Bu yöntem, nesnelere öklid uzayındaki konumları ile ilişkilendirilerek grafiksel olarak açıklamalar yapılmasına olanak sağlar ve verilerin daha iyi anlaşılmasına ya da yeni bilgiler üretilmesine katkı sağlar (Tatlıdil, 2002).

### 2.5.3 Baskınlık analizi

Bir tür, bir ekosistemde diğer türlere belirli bir derecede üstünlük sağlayabiliyorsa, bu tür "baskın tür" ya da "dominant tür" olarak tanımlanır. Dominant tür, ekosistemde en belirgin şekilde dikkat çeken türdür. Baskınlık, belirli bir türe ait birey sayısının, ekosistemde bulunan toplam birey sayısına oranının yüzde cinsinden ifade edilmesiyle hesaplanır. Baskınlık analizi için kullanılan formül (Kocataş, 1994);

$$\text{Baskınlık (\% Bolluk)} = \frac{N_a}{N_t} \times 100$$

$N_a$  = A türüne ait birey sayısı

$N_t$  = Tüm örneklerde ait birey sayısı

### 2.5.4 Sıklık (Tekerrür) analizi

Bolluk, belirli bir alan veya hacimdeki örneklerde bir türe ait bireylerin sayısı olarak tanımlanır. Bir türün araştırma bölgesindeki dağılım oranı, o türün sıklığını gösterir. Eğer bir alanda birden fazla örnekleme yapılırsa, aynı türe ait bireyler her örnekte yer almayabilir. Türün tespit edildiği örnekleme sayısının, toplam örnekleme sayısına oranının yüzdesi, o türün sıklık oranını belirler (Kocataş, 1994).

$$\text{Sıklık (F)} = \frac{N_a}{N_n} \times 100$$

Na = A türünü içeren örnekleme sayısı

Nn = Tüm örnekleme sayısı

Bir komünitede bulunan türler sıklık bakımından 5 kategoride incelenir. Bu sıklık kategorileri;

%1-20: Nadir bulunan türler

%21-40: Seyrek bulunan türler

%41-60: Genellikle bulunan türler

%61-80: Çoğunlukla bulunan türler

%81- 100: Devamlı bulunan türler

## 2.6 Biyolojik Su Kalite Belirleme Yöntemleri

### 2.6.1 Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL)

Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL) aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

$$TDIL = \sum a_k \times s_k \times v_k / \sum a_k \times s_k$$

$a_k$  = örnekteki k türüne ait diyatome kabuklarının (valve) bolluğu veya oranı

$s_k$  = k türünün kirlilik hassasiyeti (1-3 arasında değişmektedir)

$v_k$  = k türünün indikatör değeri (1-5 arasında değişmektedir)

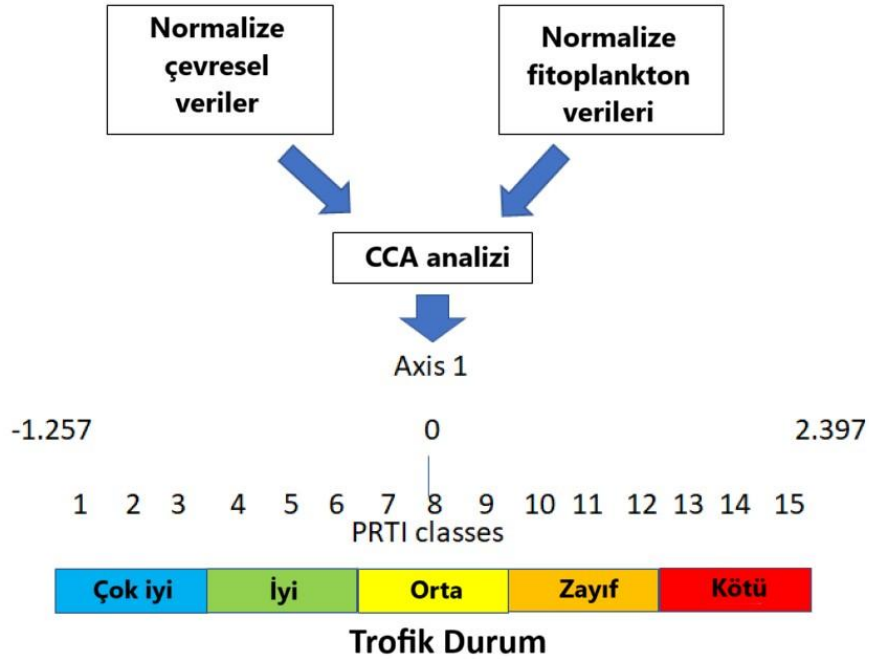
Hesaplanan TDIL değerine göre su kalite sınıfını belirleyebilmek için Tablo 2.2'den yararlanılmıştır.

**Tablo 2.2.** Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL) ölçeği (Stenger-Kovács vd., 2007)

Su Kalite Sınıfı	Ekolojik Durum	TDIL	Trofik Durum
I	Çok İyi	4-5	Oligotrofik
II	İyi	3 < 4	Oligo-Mezotrofik
III	Orta	2 < 3	Mezotrofik
IV	Zayıf	1 < 2	Ötrofik
V	Kötü	0 < 1	Hipertrofik

## 2.6.2 Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeks (PRTI)

Soria vd. (2019) tarafından 62 rezervuardaki fitoplankton sayımlarına CCA analizi uygulanmak suretiyle geliştirilen Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI)'nin hesaplanması için her taksona 1 (minimum tolerans) ile 15 (maksimum tolerans) arasında değişen, birinci sıralama eksenini tarafından tanımlanan trofik durum gradyanındaki göreceli konumundan ve belirlenen prosedüre göre hesaplanan bir tolerans değeri ( $t_i$ ) atanır. Kanonik işlem analizinde elde edilen ağırlığın en negatif değeri 7,5 parçaya bölünmüştür. Bölme işleminin sonucu her bir kategori için eşik değeri olacaktır (1'den 7'ye kadar). Kanonik işlem analizinde elde edilen ağırlığın en pozitif değeri de 7,5 parçaya bölünmüştür. Kategori 8'in (ara nokta) sayısal aralığı, en olumsuz kısım için kategori 7'nin eşik değerinin son rakamından ve en olumlu kısım için kategori 9'un eşik değerinin son rakamından oluşacaktır. PRTI indeksini elde etmek için izlenecek adımların açıklayıcı akış şeması Şekil 2.4'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. PRTI indeksi akış şeması (Soria vd., 2019)

İndeks, her bir rezervuarda bulunan türlerin tolerans değerlerinin ağırlıklı toplamı (ağırlık faktörü olarak her bir  $d_i$  türünün nispi yoğunluğu ile) olarak hesaplanır:

$$PRTI = \frac{\sum_{i=1} d_i * t_i}{\sum_{i=1} d_i}$$

$di = i$  türünün göreceli yoğunluğu  
 $ti = i$  türünün tolerans değeri

PRTI indeksi 1 ila 15 arasında değişmekte olup, ekolojik sınıflar bu aralığın eşit bir şekilde 5 eşit kalite sınıfına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Kalite aralıkları Tablo 2.3'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.3.** Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeksi (PRTI) ölçeği

TDIL	Su Kalite Sınıfı	Ekolojik Durum	Trofik Durum
< 3,8	I	Çok İyi	Ultraoligotrofik
3,8 – 6,6	II	İyi	Oligotrofik
6,6 – 9,4	III	Orta	Mezotrofik
9,4 – 12,2	IV	Zayıf	Ötrofik
> 12,2	V	Kötü	Hipertrofik

### 2.6.3 Su kalite gösterge durumları

Su kalitesi göstergesi olarak taksonlar, Phillips vd. (2010) tarafından WISER projesi kapsamında yer alan göllere ait fitoplankton/fitobentoz kompozisyonuna dayanarak üç ana gruba ayrılmıştır: hassas (H), toleranslı (T) ve hem hassas hem de toleranslı/fakültatif (H/T).

### 3. BÖLÜM

#### BULGULAR

#### 3.1 Göl Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çomar Baraj Gölü'nün 1. ve 2. istasyonlarından toplanan su örneklerinin fiziksel analiz sonuçları, mevsimsel ortalamalar şeklinde Tablo 3.1'de sunulmuştur. Bu veriler, su kalitesi sınıflandırma kriterlerine uygun olarak değerlendirilmiş ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın 2015 yönetmeliğine göre analiz edilmiştir.

**Tablo 3.1.** Çomar Baraj Gölü fizikokimyasal parametrelerin mevsimsel ortalama değerleri  
(1. Sınıf: mavi, 2. Sınıf: yeşil, 3. Sınıf: sarı, 4. Sınıf: kırmızı)

Parametreler	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Genel Ort.
	1. ist	2. ist	1. ist	2. ist	1. ist	2. ist	1. ist	2. ist	
Sıcaklık (°C)	14,4	14,8	25,1	25,2	19	18,7	7,5	7,7	16,5
pH	8,9	8,8	8,3	8,4	8,5	8,4	8,4	8,4	8,5
Eİ (µS/cm)	372	375	151	422	400	404	318	318	354
ÇO (mg/L)	5,4	5,4	4,2	4,2	4	4	9,18	8,8	5,6
Tuzluluk (ppt)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

#### 3.1.1 Su Sıcaklığı (°C)

Çomar Baraj Gölü'nde araştırma süresince ölçülen sıcaklık verilerine göre, 1. istasyonun ortalama su sıcaklığı 16,6 °C olarak ölçülürken, 2. istasyonun ortalama su sıcaklığı da aynı değerde 16,6 °C olarak kaydedilmiştir. Her iki istasyonda da en yüksek su sıcaklığı 2023 yılının Haziran ayında ölçülmüştür (1. istasyon: 26,4 °C, 2. istasyon: 26,7 °C). En düşük sıcaklık ise Ocak ayında kaydedilmiştir (1. istasyon: 6,3 °C, 2. istasyon: 6,1 °C). Genel olarak, her iki istasyonun ortalama su sıcaklığı 16,6 °C olmuştur.

#### 3.1.2 pH

Araştırma süresi boyunca ölçülen en yüksek pH değerleri, 2023 Mayıs ayında 8,9 (1. istasyon) ve 9,0 (2. istasyon) olarak kaydedilmiştir. En düşük pH değerleri ise Temmuz ayında her iki istasyonda ölçülmüştür.

### 3.1.3 Elektriksel iletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

En yüksek elektriksel iletkenlik değerleri, her iki istasyonda da 2023 yılının Haziran ayında kaydedilmiştir (1. istasyon: 466  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 2. istasyon: 437  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). En düşük iletkenlik değeri ise 2023 yılı Şubat ayında ölçülmüştür (1. istasyon: 309  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 2. istasyon: 308,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

### 3.1.4 Çözünmüş oksijen ( $\text{mg}/\text{L}$ )

En yüksek çözünmüş oksijen seviyeleri, 2023 yılının kış aylarında ölçülmüştür. 1. istasyon için Ocak ve Şubat ayında 10,1  $\text{mg}/\text{L}$ , 2. istasyon için Ocak ayında 10,7  $\text{mg}/\text{L}$  değerleri kaydedilmiştir. En düşük çözünmüş oksijen değerleri ise 1. istasyonda Ağustos ayında 3,39  $\text{mg}/\text{L}$ , 2. istasyonda ise Mayıs ayında 3,6  $\text{mg}/\text{L}$  olarak ölçülmüştür.

### 3.1.5 Tuzluluk (ppt)

Örnekleme alanındaki en yüksek tuzluluk değerleri 1. istasyonda 0,23 ppt değeri ile Şubat ve Mart aylarında, 2. istasyonda ise 0,23 ppt değeri ile Aralık, Şubat, Mart ve Nisan aylarında 2023 yılında ölçülürken en düşük değeri ise her iki istasyonda da 0,19 ppt ile 2023 Temmuz ayında kaydedilmiştir.

## 3.2 Algolojik Özellikler

Çomar Baraj Gölü'nde fitoplankton ve fitobentoz (epifitik ve epilitik) ait toplam 171 alg taksonu tespit edilmiştir. Alg taksonlarının baraj gölündeki ekolojik dağılımına baktığımızda fitoplanktonda 112, epifitonda 87 ve epilitonda 73 takson tespit edilmiştir. Hem fitoplankton hem de fitobentozda (epifiton, epiliton) ortak rastlanan takson sayısı 37 olup sadece fitoplanktonda kaydedilen alg taksonu 72 iken sadece fitobentozda rastlanan takson sayısı 36'dır. Fitobentozda ise hem epifitonda hemde epilitonda ortak rastlanan takson sayısı 62 olmuştur.

### 3.2.1. Fitoplankton kompozisyonu

Çomar Baraj Gölü'nde Haziran 2023 ile Mayıs 2024 tarihleri arasında yapılan bu alg temelli bu araştırmada, fitoplankton florasında Heterokontophyta (59), Chlorophyta (25), Euglenozoa (10), Cyanobacteria (6), Charophyta (6), Dinophyta (5) ve Cryptophyta (1) olmak üzere toplam 112 takson belirlenmiştir. Bu taksonların su kalite gösterge durumları ve istasyonlara göre dağılımı ise Tablo 3.2'de sunulmuştur.

**Tablo 3.2.** Fitoplanktondaki taksonların istasyonlara göre dağılımı ve gösterge durumları  
(mavi: Hassas (H), sarı: Hassas/Toleranslı (H/T), kırmızı: Toleranslı (T))

TESPİT EDİLEN TAKSONLAR	İSTASYONLAR		İndikatörlük durumları (H/T)
	1. İst.	2. İst.	
<b>Divisio: Cyanobacteria</b>			
<b>Ordo: Chroococcales</b>			
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli		✓	T
<i>Gloeothece rupestris</i> (Lyngbye) Bornet	✓	✓	T
<i>Merismopedia tranquilla</i> (Ehrenberg) Trevisan	✓	✓	H
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	T
<b>Ordo: Nostocales</b>			
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory ex Bornet & Flahault		✓	T
<b>Ordo: Pseudanabaenales</b>			
<i>Limnothrix redekei</i> (Goor) Meffert		✓	T
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>			
<b>Ordo: Achnanthes</b>			
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<b>Ordo: Bacillariales</b>			
<i>Denticula elegans</i> Kützing	✓		H/T
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	✓	✓	H
<i>Nitzschia filiformis</i> (W. Smith) Van Heurck	✓		H/T
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow		✓	T
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	✓	✓	T
<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W. Smith		✓	T
<i>Nitzschia sinuata var. tubellera</i> (Grunow) Grunow	✓		T
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt	✓		H
<i>Nitzschia subtilioides</i> Hustedt	✓	✓	T
<i>Nitzschia tropica</i> Hustedt		✓	T
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	✓		H
<b>Ordo: Chromulinales</b>			
<i>Dinobryon divergens</i> O.E. Imhof	✓	✓	H
<i>Dinobryon sociale var. americanum</i> (Brunthaler) Bachmann	✓	✓	H
<b>Ordo: Cymbellales</b>			
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) O. Kirchner	✓		H
<i>Cymbella cymbiformis</i> C. Agardh	✓	✓	H
<i>Encyonema elginense</i> (Krammer) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	✓		H
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	✓		H
<i>Gomphonema olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	✓	✓	T
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	✓		H
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst		✓	H
<i>Gomphonema lagenula</i> Kützing	✓	✓	T
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	T
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	✓	✓	T
<b>Ordo: Fragilariales</b>			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	✓		H/T
<b>Ordo: Licmophorales</b>			

**Tablo 3.2.** Fitoplanktondaki taksonların istasyonlara göre dağılımı ve gösterge durumları (devam)

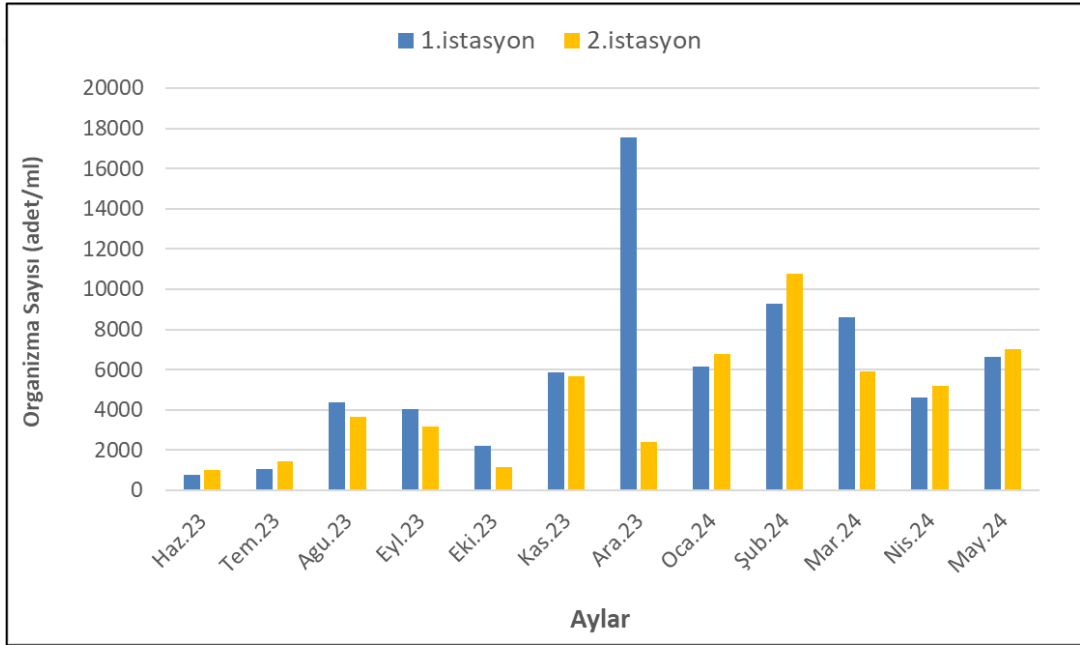
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	✓		H/T
<b>Ordo: Melosirales</b>			
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	✓		T
<b>Ordo: Naviculales</b>			
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G. Mann	✓	✓	T
<i>Dorofeyukea grimmei</i> (Krasske) Kulikovskiy & Kociolek	✓	✓	H
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	✓		H
<i>Kobayasiella subtilissima</i> (Cleve) Lange-Bertalot	✓		H
<i>Navicula angusta</i> Grunow	✓		H
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg		✓	H
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	✓	✓	H/T
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	✓	✓	H
<i>Navicula notha</i> J.H. Wallace	✓	✓	T
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	✓		H/T
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	✓	✓	H
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	✓	✓	T
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	✓	✓	T
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>rectangularis</i> G.F.W. Carlson	✓		H/T
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg		✓	H
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>			
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	✓		H/T
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory		✓	H
<i>Odontidium hyemale</i> (Roth) Kützing	✓	✓	H
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>			
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss	✓	✓	H/T
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy	✓	✓	T
<b>Ordo: Surirellales</b>			
<i>Surirella angusta</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot		✓	H/T
<i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing	✓	✓	T
<b>Ordo: Thalassiopsales</b>			
<i>Amphora delicatissima</i> Krasske		✓	H/T
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg		✓	H/T
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	✓	✓	H/T
<b>Divisio: Chlorophyta</b>			
<b>Ordo: Chlamydomanadales</b>			
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	✓	✓	T
<i>Pandorina morum</i> (O.F. Müller) Bory	✓	✓	T
<b>Ordo: Chlorodendrales</b>			
<i>Tetraselmis cordiformis</i> (H.J. Carter) F. Stein		✓	H
<b>Ordo: Chlorellales</b>			
<i>Oocystis naegeli</i> A. Braun	✓		H
<i>Willea apiculata</i> (Lemmermann) D.M. Jhon, M.J. Wynne & P.M.T.	✓	✓	H/T
<i>Willea crucifera</i> (Wolle) D.M. Jhon, M.J. Wynne & P.M.T.	✓	✓	H/T
<b>Ordo: Sphaeropleales</b>			
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov	✓	✓	T
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	✓	✓	T
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (W.B. Turner) Lemmermann	✓		T
<i>Ankyra ancora</i> (G.M. Smith) Fott	✓	✓	H
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris	✓	✓	T

**Tablo 3.2.** Fitoplanktondaki taksonların istasyonlara göre dağılımı ve gösterge durumları (devam)

<i>Desmodesmus communis</i> (E. Hegewalt) E. Hegewalt	✓	✓	T
<i>Desmodesmus pannonicus</i> (Hortobagyi) E. Hegewalt	✓		T
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Möbius	✓	✓	H
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) West & G.S. West	✓	✓	H
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	✓	✓	T
<i>Pediastrum dublex</i> Meyen	✓	✓	T
<i>Pseudocharacium obtusum</i> (A. Braun) Petry-Hesse	✓		T
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (Korshikov) E. Hegewald & D.	✓	✓	T
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	✓	✓	T
<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen	✓		T
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	✓	✓	T
<i>Tetradesmus dimorphus</i> (Turpin) M.J. Wynne	✓	✓	T
<b>Ordo: Trebouxiophyceae ordo incertae sedis</b>			
<i>Cruigenia quadrata</i> Morren	✓	✓	H/T
<i>Lemmermannia tetrapedia</i> (Kirchner) Lemmerman	✓	✓	H/T
<b>Divisio: Charophyta</b>			
<b>Ordo: Desmidiiales</b>			
<i>Closterium closteriodies</i> (Ralfs) A. Louis & Peeters		✓	T
<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs	✓		T
<i>Closterium littorale</i> F. Gay	✓	✓	T
<i>Closterium navicula</i> (Brébisson) Lütke Müller		✓	T
<i>Closterium parvulum</i> Nägeli		✓	T
<i>Closterium venus</i> Kützing ex Ralfs		✓	T
<b>Divisio: Cryptophyta</b>			
<b>Ordo: Cryptomonadales</b>			
<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenberg	✓	✓	H/T
<b>Divisio: Dinophyta</b>			
<b>Ordo: Gonyaulacales</b>			
<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans		✓	T
<i>Ceratium hirundiniella</i> (O.F. Müller) Dujardin		✓	T
<b>Ordo: Peridinales</b>			
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müller) Ehrenberg		✓	H
<b>Ordo: Thoracosphaerales</b>			
<i>Chimonodinium lomnickii</i> (Wotszynska) Craveiro Calado, Daugbjerg, Gert Hansen & Moestrup	✓		H
<i>Apocalathium aciculiferum</i> (Lemmermann) Craveiro, Daugbjerg, Moestrup & Calado	✓	✓	H
<b>Divisio: Euglenozoa</b>			
<b>Ordo: Euglenales</b>			
<i>Euglena repulsans</i> J. Schiller		✓	T
<i>Euglena viridis</i> (O.F. Müller) Ehrenberg		✓	T
<i>Flexiglena variabilis</i> (G.A. Klebs) Zakrys & Lukomska		✓	T
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) B. Marin & Melkonian		✓	T
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>longispina</i> Playfair	✓	✓	T
<i>Trachelomonas columba</i> T.C. Palmer	✓	✓	T
<i>Trachelomonas granulata</i> Svirenko		✓	T
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F. Stein	✓	✓	T
<i>Trachelomonas robusta</i> Svirenko	✓	✓	H/T
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	✓		T

### 3.2.2. Fitoplanktonun mevsimsel değişimi

Çomar Barajı fitoplanktonunda en yüksek organizma yoğunluğuna sahip alg grubu Heterokontophyta olup bunu Chlorophyta takip etmiştir. İstasyonlar bazında, en düşük organizma yoğunluğu 2023 yılının Haziran ayında 1. istasyonda (780 adet/ml) ölçülürken, en yüksek yoğunluk ise 2023 Aralık ayında 1. istasyonda (17.560 adet/ml) kaydedilmiştir. 1. istasyonda tespit edilen toplam organizma sayısı (71.160 adet/ml), 2. istasyondakinden (54.085 adet/ml) daha fazla olmuştur. Baraj gölündeki fitoplanktonda, mevsimsel olarak yaz ve sonbahar aylarında organizma yoğunluklarının kış ve ilkbahar aylarına göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Baraj gölü örnekleme istasyonlarındaki toplam organizma sayısındaki mevsimsel değişim, Şekil 3.1'deki grafikte yer almaktadır.



Şekil 3.1. Fitoplanktondaki toplam organizma miktarının aylara göre mevsimsel değişimi

Şekil 3.1'deki verilere göre, Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu, hem tür çeşitliliği hem de organizma sayısı açısından mevsimsel farklılıklar gösterdiği için yaz, sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerine ayrılarak açıklanmıştır.

#### A. İlkbahar Ayları

Mart 2024 ayında, toplam 14,510 adet/ml organizma sayısı tespit edilmiştir. Bu dönemde, birinci istasyondaki organizma sayısı ikinci istasyona göre daha yüksek olmuştur. 1. istasyonda 8,595 adet/ml, 2. istasyonda ise 5,915 adet/ml organizma kaydedilmiştir. 1. istasyondaki organizmaların %54,4'ü Chlorophyta diviziyosuna ait iken, 2. istasyonda bu oran %49,4'tür. Bu dönemde 1. istasyonun baskın türleri *Pantocsekiella ocellata* (2,820 adet/ml),

*Scenedesmus ellipticus* (3,090 adet/ml), 2. istasyonda ise *P. ocellata* (1,520 adet/ml), *S. ellipticus* (1,500 adet/ml) *Gloeothece rupestris* (1335adet/ml) ve *Pseudodidymocystis planctonica* (1,275 adet/ml) olmuştur.

Nisan 2024 ayında, toplam 9,775 adet/ml organizma sayısı kaydedilmiştir. 1. istasyonda 4,610 adet/ml, 2. istasyonda ise 5,165 adet/ml organizma bulunmuştur. 1. istasyondaki organizmaların %48,4'ü, 2. istasyondaki organizmaların ise %54,3'ü Chlorophyta türlerinden oluşmaktadır. Bu ayda her iki istasyonda da Chlorophyta üyelerinden *Scenedesmus ellipticus* baskın tür olmuştur.

Mayıs 2024 ayında, 12 aylık gözlem dönemi boyunca yüksek organizma sayılarından biri olan 13,665 adet/ml kaydedilmiştir. 1. istasyonda 6,655 adet/ml, 2. istasyonda ise 7,010 adet/ml organizma tespit edilmiştir. Her iki istasyonda da Heterokontophyta divizyonu baskın olmuş ve bu gruptaki dominant tür *Pantocsekiella ocellata* olmuştur.

#### B. Yaz Ayları

Haziran 2023 ayında, en düşük organizma sayısı olan 1,785 adet/ml kaydedilmiştir. 1. istasyonda 780 adet/ml, 2. istasyonda ise 1,005 adet/ml organizma gözlemlenmiştir. Bu dönemde, her iki istasyonda da Heterokontophyta baskın divizyo olsa da belirgin bir tür ön plana çıkmamıştır.

Temmuz 2023 ayında, ikinci en düşük organizma sayısı 2,490 adet/ml olarak kaydedilmiştir. Bu organizmaların %41,5'i 1. istasyonda, %58,4'ü ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. Her iki istasyonda da belirgin bir baskın tür gözlenmemiştir.

Ağustos 2023 ayında 7,985 adet/ml organizma sayısı tespit edilmiştir. 1. istasyonda 4,350 adet/ml, 2. istasyonda ise 3,635 adet/ml organizma bulunmuştur. 1. istasyonda organizmaların %39,7'si Heterokontophyta divizyonuna ait iken, bu istasyondaki baskın türler *Gloeothece rupestris* (1,300 adet/ml) ve *Pantocsekiella ocellata* (1,205 adet/ml) olmuştur. 2. istasyonda ise organizmaların %49,1'i Heterokontophyta divizyonuna ait olup, bu istasyondaki baskın türler *G. rupestris* (1,250 adet/ml) ve *P. ocellata* (1,170 adet/ml) olmuştur.

#### C. Sonbahar Ayları

Eylül 2023 ayında, 7,210 adet/ml organizma kaydedilmiştir. 1. istasyonda bu toplamın %56,2'si, 2. istasyonda ise %43,7'si gözlemlenmiştir. 1. istasyonda, toplam organizmaların %53,8'ini Heterokontophyta üyelerinden oluşmuş ve baskın tür *Gloeothece rupestris* (1,255 adet/ml) olmuştur. 2. istasyonda ise Heterokontophyta üyeleri %53,7'sini oluşturmuş ve aynı tür olan *G. rupestris* (1,190 adet/ml) baskın tür olmuştur.

Ekim 2023 ayında, toplam 3,290 adet/ml organizma sayısı kaydedilmiştir. Bu dönemde 2. istasyonda baskın bir tür gözlemlenmemiştir. 1. istasyonda ise *G. rupestris* (1,160 adet/ml) baskın tür olarak kaydedilmiştir.

Kasım 2023 ayında, 11,565 adet/ml organizma sayısı tespit edilmiştir ve bu, 12 aylık gözlem süresinde kaydedilen en yüksek organizma sayısıdır. 1. istasyondaki 5,880 adet/ml ve 2. istasyondaki 5,685 adet/ml organizmalar, bu toplamda etkili olmuştur. Her iki istasyonda da baskın divizyo Cyanobacteria olurken bu divizyodan *G. rupestris* türü (sırasıyla, 3,375 adet/ml ve 1,560 adet/ml) bu dönemde her iki istasyonda en fazla tespit edilen tür olmuştur.

#### D. Kış Ayları

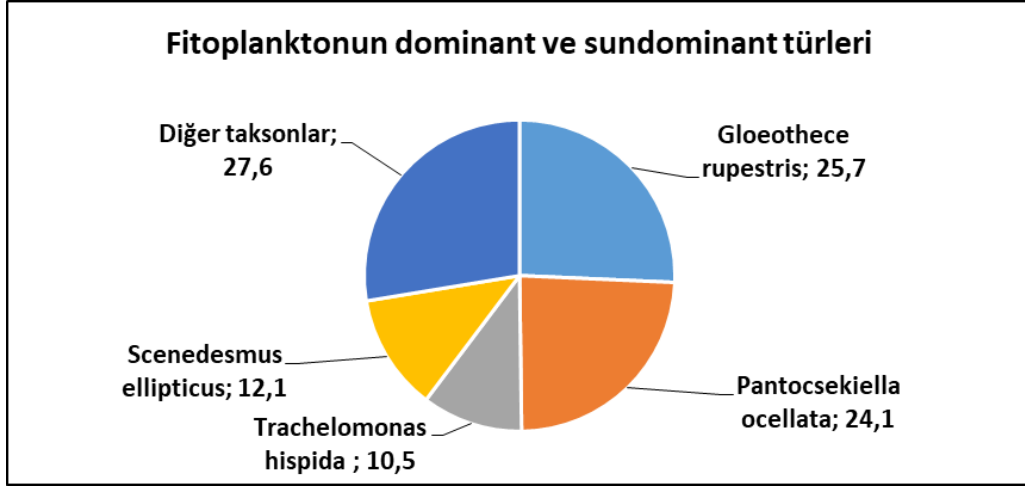
Aralık 2023 ayında, toplam organizma sayısı 19,960 adet/ml tespit edilmiştir. 1. istasyonda, organizma sayısı 17,560 adet/ml olarak 2. istasyonda ise 2,400 adet/ml olarak tespit edilmiştir. 1. istasyondaki organizmaların %68,2'si Euglenozoa divizyosuna aitken, 2. istasyondaki organizmaların %70,6'sını ise Cyanobacteria divizyoya aittir. 1. istasyondaki dominant tür Euglenozoa üyelerinden *Trachelomonas hispida* (1,665 adet/ml) iken subdominant türleri ise Cyanobacteria üyesinden *Gloeotheca rupestris* (2,940 adet/ml) ve Heterokontophyta üyesinden *Pantocsekiella ocellata* (1,995 adet/ml) olarak görülmüştür. 2. istasyonun dominant türü de yine *G. rupestris* (1,665 adet/ml), subdominant türü ise *P. ocellata* (339 adet/ml) olarak görülmüştür.

Ocak 2024 ayında, toplam 12,960 adet/ml organizma kaydedilmiştir. Bu organizmaların %47,5'i 1. istasyonda, %52,4'ü ise 2. istasyonda gözlemlenmiştir. 1. istasyonun baskın türleri *G. rupestris* (2,025 adet/ml) ve *P. ocellata* (1,995 adet/ml) iken, 2. istasyonda ise *G. rupestris* (2,640 adet/ml) ve *P. ocellata* (2,910 adet/ml) dominant türler olmuştur.

Şubat 2024 ayında, 2. istasyondaki organizma sayısı 10,770 adet/ml olarak kaydedilmiş ve bu, toplam organizma sayısının %53,7'sini oluşturmuştur. 1. istasyondaki organizma sayısı ise 9,280 adet/ml olup, bu toplamın %46,2'sini temsil etmektedir. 1. istasyonda *G. rupestris* (2125 adet/ml), 2. istasyonda ise *Scenedesmus ellipticus* (3,315 adet/ml) baskın türler olmuştur.

### 3.2.3. Fitoplanktonun istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları)

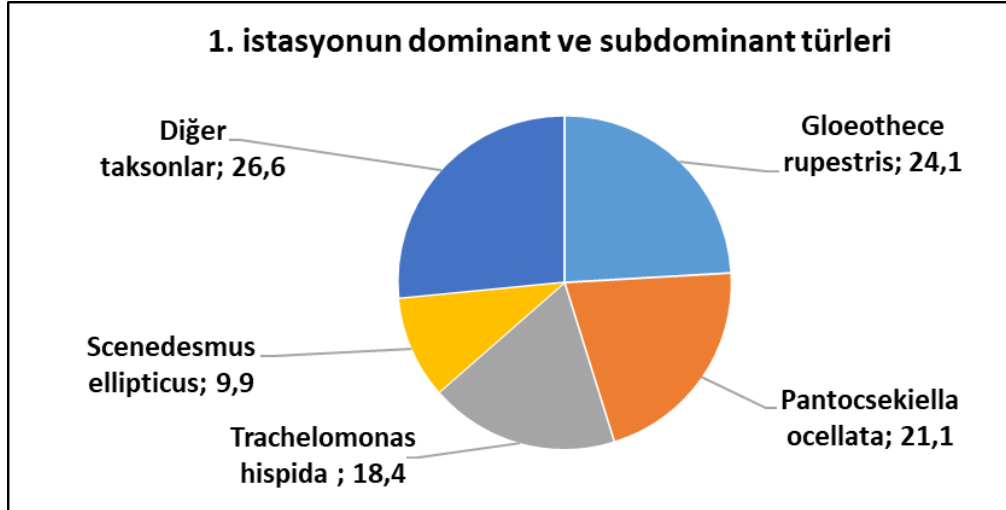
Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen 112 taksonun %72,4'ü baskın ve ikinci derecede baskın türler tarafından temsil edilmiştir. Kalan %27,6'lık kısmı ise diğer taksonlar oluşturmuştur (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki dominant ve subdominant türlerin % oranları

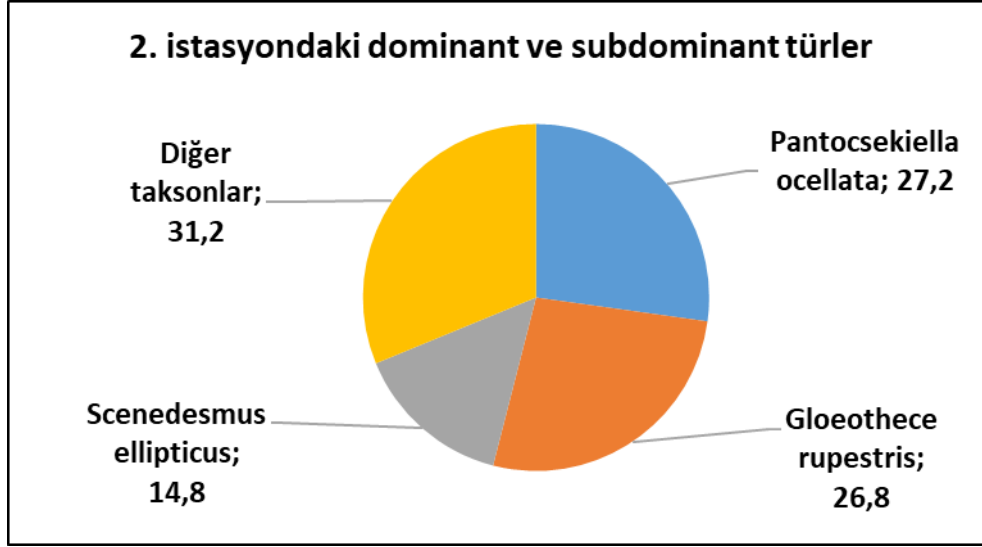
Alanda en yüksek bolluk oranına sahip taksonlar, sırasıyla %25,7 ile *Gloeotheca rupestris* ve %24,1 ile *Pantocsekiella ocellata* türleridir. Bu türleri %12,1 bolluk oranı ile *Scenedesmus ellipticus* ve %10,5 ile *Trachelomonas hispida* takip etmiştir.

1. istasyonda ise en baskın takson %24,1'lik bolluk oranıyla *Gloeotheca rupestris* türü olmuştur. Ardından %21,1'lik bolluk oranıyla *Pantocsekiella ocellata*, % 18,4'lük bolluk oranıyla *Trachelomonas hispida* ve %9,9'lük bolluk oranıyla *Scenedesmus ellipticus* yer almıştır. Bu istasyonda toplamda 86 takson kaydedilmiştir (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 1. istasyonundaki baskın taksonların % oranları

2. istasyonda en yüksek bolluk oranına sahip takson %27,2 ile *Pantocsekiella ocellata* türüdür. Bu türü, %26,8'lik bolluk oranı ile *Gloeotheca rupestris* ve %14,8 ile *Scenedesmus ellipticus* takip etmiştir. Bu istasyonda toplamda 86 takson kaydedilmiştir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 2. istasyonundaki baskın taksonların % oranları

### 3.2.4. Fitoplanktonun istasyonlara göre sıklıkları

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda kaydedilen taksonların sıklık oranları (%) Tablo 3.3'te sunulmaktadır.

**Tablo 3.3.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen alg türlerinin istasyonlara göre % sıklık oranları

	Örnek Alma İstasyonları	1. İst.	2. İst.
TESPİT EDİLEN TAKSONLAR	Örnek Alma Sayısı	12	12
<b>Divisio: Cyanobacteria</b>			
<b>Ordo: Chroococcales</b>			
<i>Chroococcus turgidus</i>		-	8
<i>Gloeotheca rupestris</i>		92	83
<i>Merismopedia tranquilla</i>		25	33
<i>Microcystis aeruginosa</i>		8	8
<b>Ordo: Nostocales</b>			
<i>Anabaena oscillarioides</i>		-	8
<b>Ordo: Pseudanabaenales</b>			
<i>Limnothrix redekei</i>		-	8
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>			
<b>Ordo: Achnanthes</b>			
<i>Cocconeis euglypta</i>		8	16
<b>Ordo: Bacillariales</b>			
<i>Denticula elegans</i>		8	-
<i>Hantzschia amphioxys</i>		25	16
<i>Nitzschia acicularis</i>		75	83
<i>Nitzschia dissipata</i>		25	25
<i>Nitzschia filiformis</i>		8	-
<i>Nitzschia fonticola</i>		-	8
<i>Nitzschia linearis</i>		33	8

**Tablo 3.3.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen alg türlerinin istasyonlara göre % sıklık oranları (devam)

<i>Nitzschia palea</i>	16	33
<i>Nitzschia recta</i>	16	8
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	-	25
<i>Nitzschia subacicularis</i>	16	-
<i>Nitzschia sinuata var tubelleria</i>	16	-
<i>Nitzschia subtilioides</i>	16	8
<i>Nitzschia tropica</i>	-	8
<i>Nitzschia vermicularis</i>	33	-
<b>Ordo: Chromulinales</b>		
<i>Dinobryon divergens</i>	8	8
<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	16	16
<b>Ordo: Cymbellales</b>		
<i>Cymbella affinis</i>	25	25
<i>Cymbella cistula</i>	16	-
<i>Cymbella cymbiformis</i>	16	8
<i>Encyonema elginense</i>	8	8
<i>Encyonema minutum</i>	8	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	8	-
<i>Gomphonella olivacea</i>	16	33
<i>Gomphonema acuminatum</i>	8	-
<i>Gomphonema angustatum</i>	-	8
<i>Gomphonema lagenula</i>	33	58
<i>Gomphonema parvulum</i>	33	25
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	16	16
<b>Ordo: Fragilariales</b>		
<i>Fragilaria capucina</i>	8	-
<i>Odontidium hyemale</i>	16	25
<b>Ordo: Licmophorales</b>		
<i>Ulnaria ulna</i>	16	-
<b>Ordo: Melosirales</b>		
<i>Melosira varians</i>	8	-
<b>Ordo: Naviculales</b>		
<i>Craticula halophila</i>	25	8
<i>Dorofeyukea grimmei</i>	25	16
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	8	-
<i>Kobayasiella subtilissima</i>	8	-
<i>Navicula angusta</i>	16	-
<i>Navicula cari</i>	-	8
<i>Navicula cincta</i>	42	25
<i>Navicula menisculus</i>	8	8
<i>Navicula notha</i>	8	8
<i>Navicula radiosa</i>	8	-
<i>Navicula tripunctata</i>	8	16
<i>Navicula trivialis</i>	33	50
<i>Navicula viridula</i>	16	8
<i>Pinnularia borealis var. rectangularis</i>	8	-
<i>Pinnularia viridis</i>	-	8
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>		
<i>Diatoma moniliformis</i>	8	-
<i>Diatoma vulgaris</i>	-	8
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>		
<i>Pantocsekiella ocellata</i>	100	100
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i>	33	16

**Tablo 3.3.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen alg türlerinin istasyonlara göre % sıklık oranları (devam)

<b>Ordo: Surirellales</b>		
<i>Surirella angusta</i>	42	58
<i>Surirella brebissonii</i>	-	33
<i>Surirella minuta</i>	33	33
<b>Ordo: Thalassiopysales</b>		
<i>Amphora delicatissima</i>	-	8
<i>Amphora libyca</i>	-	8
<i>Amphora pediculus</i>	8	16
<b>Divisio: Chlorophyta</b>		
<b>Ordo: Chlamydomanadales</b>		
<i>Eudorina elegans</i>	8	16
<i>Pandorina morum</i>	67	67
<b>Ordo: Chlorodendrales</b>		
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	-	8
<b>Ordo: Chlorellales</b>		
<i>Oocystis naegeli</i>	8	
<i>Willea apiculata</i>	16	25
<i>Willea crucifera</i>	8	16
<b>Ordo: Sphaeropleales</b>		
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i>	25	25
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	8	8
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	8	-
<i>Ankyra ancora</i>	8	8
<i>Coelastrum astroideum</i>	8	8
<i>Desmodesmus communis</i>	42	58
<i>Desmodesmus pannonicus</i>	25	-
<i>Kirchneriella lunaris</i>	17	8
<i>Kirchneriella obesa</i>	33	42
<i>Pediastrum boryanum</i>	25	16
<i>Pediastrum dublex</i>	42	25
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i>	42	50
<i>Pseudocharacium obtusum</i>	8	
<i>Scenedesmus ellipticus</i>	75	100
<i>Scenedesmus obtusus</i>	8	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	8	8
<i>Tetradismus dimorphus</i>	8	8
<b>Ordo: Trebouxiophyceae ordo incertae sedis</b>		
<i>Cruigenia quadrata</i>	16	16
<i>Lemmermannia tetrapedia</i>	33	33
<b>Divisio: Charophyta</b>		
<b>Ordo: Desmidiiales</b>		
<i>Closterium closteriodies</i>	-	8
<i>Closterium diana</i>	8	-
<i>Closterium littorale</i>	8	8
<i>Closterium navicula</i>	-	8
<i>Closterium parvulum</i>	-	8
<i>Closterium venus</i>	-	8
<b>Divisio: Cryptophyta</b>		
<b>Ordo: Cryptomonadales</b>		
<i>Cryptomonas ovata</i>	100	83
<b>Divisio: Dinophyta</b>		

**Tablo 3.3.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda tespit edilen alg türlerinin istasyonlara göre % sıklık oranları (devam)

<b>Ordo: Gonyaulacales</b>		
<i>Ceratium furcoides</i>	-	8
<i>Ceratium hirundeniella</i>	-	8
<b>Ordo: Peridiniales</b>		
<i>Peridinium cinctum</i>	-	8
<b>Ordo: Thoracosphaerales</b>		
<i>Chimonodinium lomnickii</i>	8	-
<i>Apocalathium aciculiferum</i>	16	25
<b>Divisio: Euglenozoa</b>		
<b>Ordo: Euglenales</b>		
<i>Euglena repulsans</i>	-	8
<i>Euglena viridis</i>	-	8
<i>Flexiglena variabilis</i>	-	8
<i>Lepocinclis oxyuris</i>	-	8
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>longispina</i>	25	50
<i>Trachelomonas columba</i>	8	8
<i>Trachelomonas granulata</i>	-	8
<i>Trachelomonas hispida</i>	42	8
<i>Trachelomonas robusta</i>	8	8
<i>Trachelomonas volvocina</i>	16	-

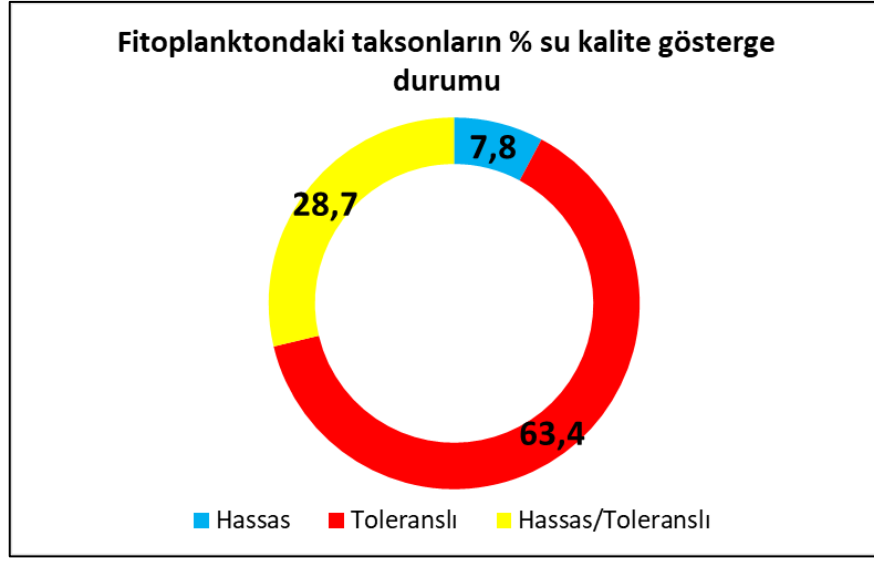
1. istasyonda *Pantocsekiella ocellata*, *Gloeothece rupestris*, *Cryptomonas ovata* devamlı mevcut; *Nitzschia acicularis*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus ellipticus* çoğunlukla mevcut; *Navicula cincta*, *Surirella angusta*, *Desmodesmus communis*, *Pediastrum dublex*, *Pseudodidymocystis planctonica*, *Trachelomonas hispida* ekseriya (genellikle) mevcut; *Merismopedia tranquilla*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia dissipata*, *Cymbella affinis*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia vermicularis*, *Gomphonema lagenula*, *Gomphonema parvulum*, *Craticula halophila*, *Dorofeyukea grimmei*, *Navicula trivialis*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Surirella minuta*, *Lemmermannia tetrapedia*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Desmodesmus pannonicus*, *Kirchneriella obesa*, *Pediastrum boryanum*, *Trachelomonas armata* var. *longispina* bazen (seyrek) mevcut; *Microcystis aeruginosa*, *Denticula elegans*, *Nitzschia filiformis*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia recta*, *Nitzschia sinuata* var. *tubellaria*, *Nitzschia subacicularis*, *Nitzschia subtilioides*, *Cocconeis euglypta*, *Cymbella cistula*, *Cymbella cymbiformis*, *Encyonema elginense*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonella olivacea*, *Gomphonema acuminatum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Fragilaria capucina*, *Ulnaria ulna*, *Gyrosigma acuminatum*, *Kobayasiella subtilissima*, *Navicula angusta*, *Navicula menisculus*, *Navicula notha*, *Navicula radiosa*, *Navicula tripunctata*, *Navicula viridula*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*, *Diatoma moniliformis*, *Odontidium hyemale*, *Amphora pediculus*, *Eudorina elegans*, *Oocystis naegeli*, *Willea apiculata*, *Willea crucifera*, *Cruigenia quadrata*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus spiralis*, *Ankyra ancora*, *Coelastrum astroideum*, *Kirchneriella lunaris*, *Apocalathium aciculiferum*, *Pseudocharacium obtusum*, *Scenedesmus obtusus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Tetradismus dimorphus*, *Closterium diana*, *Closterium littorale*, *Chimonodinium lomnickii*, *Melosira varians*, *Dinobryon divergens*, *Dinobryon sociale*

var. *americanum*, *Trachelomonas columba*, *Trachelomonas robusta* ve *Trachelomonas volvocina* nadiren mevcut bulunan taksonlar olmuştur.

2. istasyonda *Gloeotheca rupestris*, *Pantocsekiella ocellata*, *Scenedesmus ellipticus*, *Cryptomonas ovata*, *Nitzschia acicularis* devamlı mevcut; *Pandorina morum*, çoğunlukla mevcut; *Gomphonema lagenula*, *Navicula trivialis* *Surirella angusta*, *Desmodesmus communis*, *Kirchneriella obesa*, *Pseudodidymocystis planctonica*, *Trachelomonas armata* var. *longispina* genellikle mevcut; *Merismopedia tranquilla*, *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cymbella affinis*, *Gomphonella olivacea*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula cincta*, *Odontidium hyemale*, *Surirella brebissonii*, *Surirella minuta*, *Willea apiculata*, *Lemmermannia tetrapedia*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Pediastrum dublex*, *Peridinium aciculiferum*, bazen mevcut; *Chroococcus turgidus*, *Microcystis aeruginosa*, *Limnothrix redekei*, *Anabaena oscillarioides*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia recta*, *Nitzschia subtilioides*, *Nitzschia tropica*, *Cocconeis euglypta*, *Cymbella cymbiformis*, *Encyonema elginense*, *Gomphonema angustatum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Craticula halophila*, *Dorofeyukea grimmei*, *Navicula cari*, *Navicula menisculus*, *Navicula notha*, *Navicula tripunctata*, *Navicula viridula*, *Pinnularia viridis*, *Diatoma vulgaris*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Amphora delicatissima*, *Amphora libyca*, *Amphora pediculus*, *Eudorina elegans*, *Tetraselmis cordiformis*, *Willea crucifera*, *Crucigenia quadrata*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankyra ancora*, *Coelastrum astroideum*, *Kirchneriella lunaris*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Tetradesmus dimorphus*, *Closterium closteriodies*, *Closterium littorale*, *Closterium navicula*, *Closterium parvulum*, *Closterium venus*, *Ceratium furcoides*, *Ceratium hirundeniella*, *Peridinium cinctum*, *Dinobryon divergens*, *Dinobryon sociale* var. *americanum*, *Euglena repulsans*, *Euglena viridis*, *Flexiglena variabilis*, *Lepocinclis oxyuris*, *Trachelomonas columba*, *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas robusta* ve *Tracholemonas granulata* nadiren mevcut rastlanan taksonlardır.

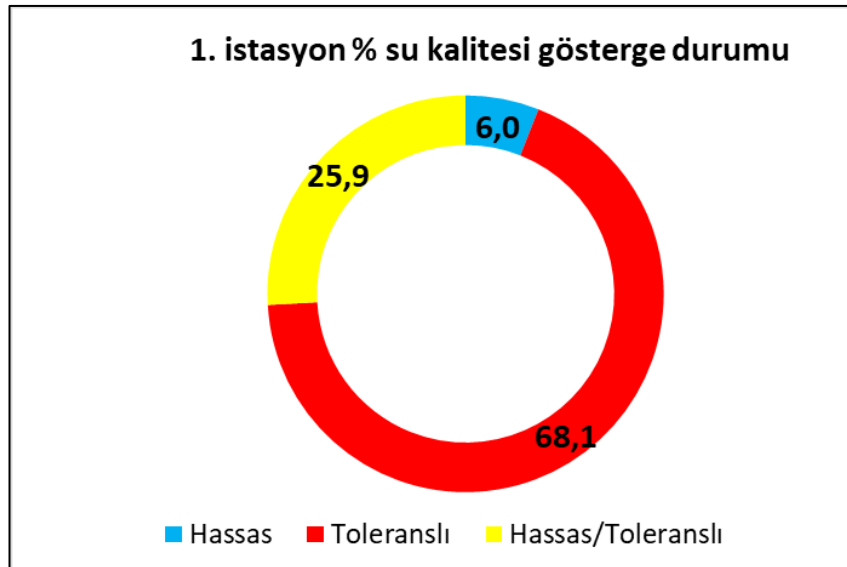
### 3.2.5. Fitoplanktonun istasyonlara göre su kalite gösterge durumları

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki türler su kalitesi göstergeleri açısından sınıflandırıldığında, %7,8'in hassas, %28,7'sinin hassas/toleranslı, ve %63,4'ünün toleranslı türler olarak belirlendiği görülmüştür (Şekil 3.5).

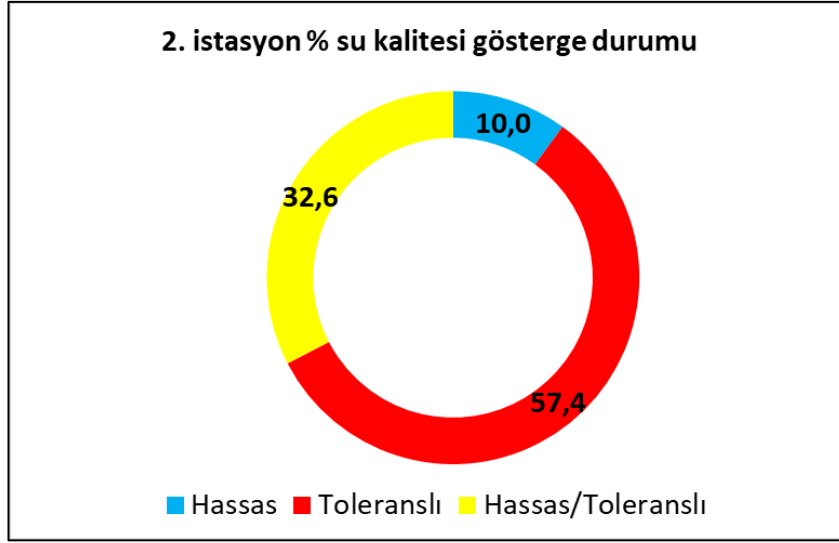


**Şekil 3.5.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki taksonların % su kalitesi gösterge durumu

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki türlerin su kalite gösterge durumları istasyon bazında incelendiğinde, genel dağılımla benzer bir sonuç elde edilmiştir. 1. istasyonda %6,0 hassas, %25,9 hassas/toleranslı ve %68,1 toleranslı türlerin bulunduğu gözlemlenmiştir. 2. istasyonda ise %10,0 hassas, %32,6 hassas/toleranslı ve %57,4 toleranslı türlerin tespit edildiği görülmüştür (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).



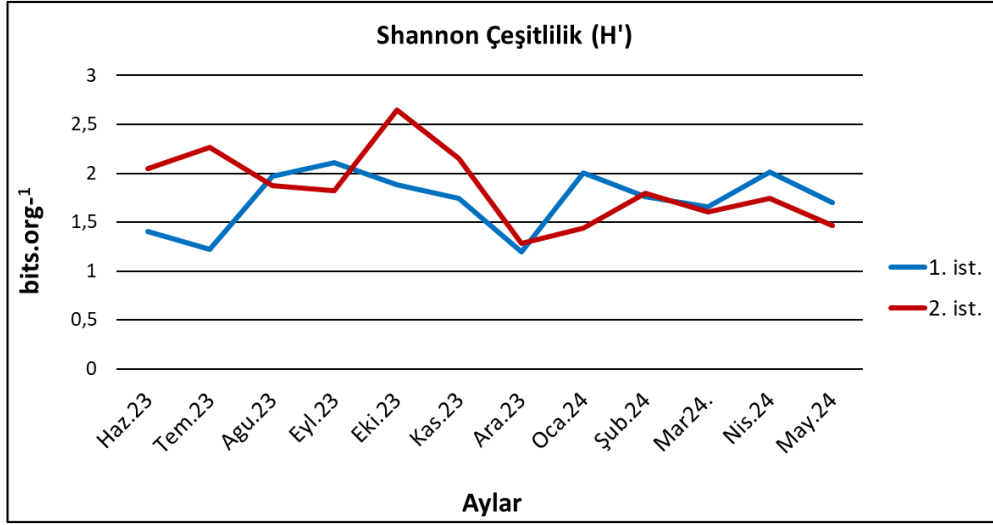
**Şekil 3.6.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 1. istasyonu su kalitesi gösterge durumu



**Şekil 3.7.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu 2. istasyonu su kalitesi gösterge durumu

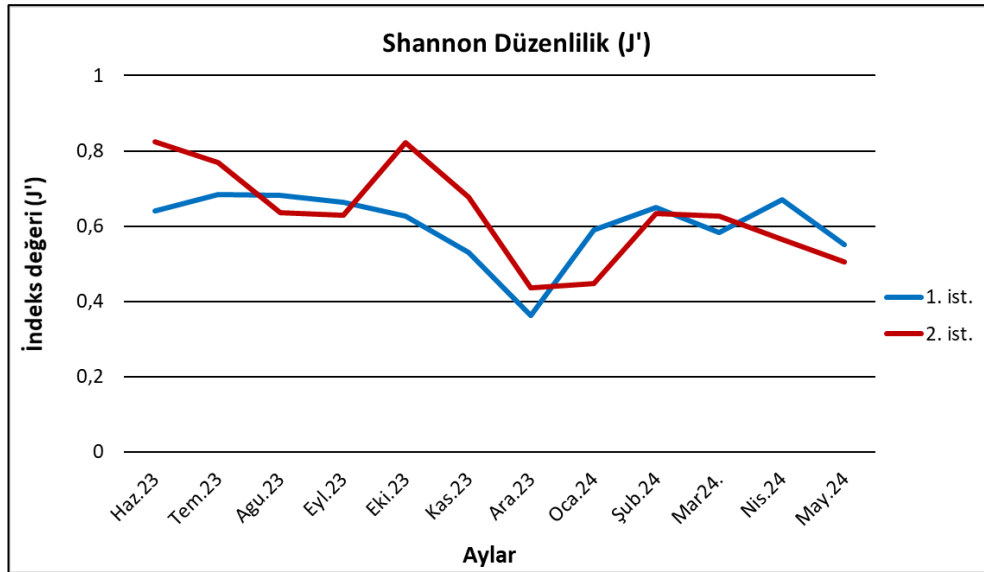
### 3.2.6. Fitoplanktonun istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri

Araştırma süresi boyunca, Shannon çeşitlilik indeksine göre tür açısından en zengin istasyon, 2023 Ekim ayında elde edilen 2,65 indeks değeri ( $\text{bits.org}^{-1}$ ) ile 2. istasyon olmuştur. En düşük indeks değeri ise, 2023 Aralık ayında 1,19 ( $\text{bits.org}^{-1}$ ) ile 1. istasyonda ölçülmüştür. Her iki istasyonun shannon çeşitlilik aylık değerlerine bakıldığında kış aylarında genel bir düşüş gözlemlense de genel ortalamanın sırasıyla 1,72 ve 1,85 civarında seyrettiği görülmüştür. 1. istasyonun en yüksek değeri 2,107  $\text{bits.org}^{-1}$  ile 2023 Eylül ayında olurken en düşük ise aynı zamanda çalışma alanımızda en düşük değeri olan 1,19  $\text{bits.org}^{-1}$  ile 2023 Aralık ayında olmuştur. 2. istasyonda ise en yüksek değer yine çalışma alanımızın en yüksek değeri olan 2,65  $\text{bits.org}^{-1}$  ile 2023 Ekim ayında kaydedilirken en düşük değeri ise 1. istasyonda olduğu gibi 2023 Aralık ayında 1,28  $\text{bits.org}^{-1}$  olmuştur. İstasyonların tür çeşitliliğine mevsimsel açıdan baktığımızda ise her iki istasyonun yaz harici çeşitlilik ortalama değerleri birbirine yakın olmasına karşın 1. istasyonun yaz aylarındaki çeşitlilik değerlerinin (ort. 1,5  $\text{bits.org}^{-1}$ ) 2. istasyona nazaran (2,1  $\text{bits.org}^{-1}$ ) daha düşük olduğu görülmüştür (Şekil 3.8).



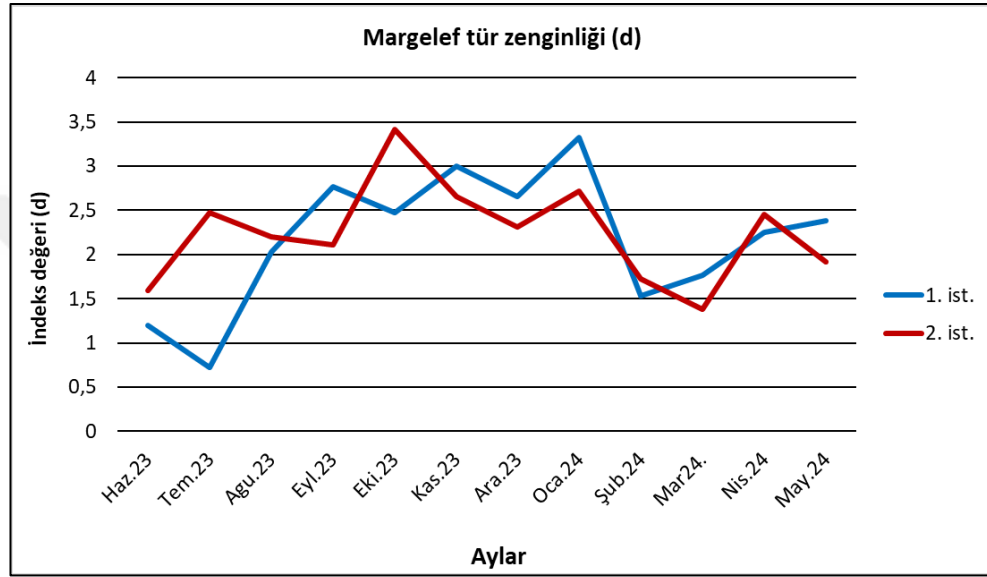
**Şekil.3.8.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Shannon çeşitlilik indeks sonuçları

Düzenlilik indis değerlerine göre en yüksek değer 2. istasyonda 2023 Haziran ve Ekim aylarında 0,82, en düşük değer ise yine 1. istasyonda 2023 Aralık ayında 0,36 olarak kaydedilmiştir. Shannon düzenlilik değerleri 1. istasyonda Aralık ayı dışında çok farklılık göstermez iken 2. istasyon değerlerinde yaz ve sonbahar aylarında yükseliş kış aylarında ise düşüşün olduğu bir seyir işlemiştir. 1. istasyonda en yüksek indis değeri 2023 Temmuz ve Ağustos aylarında 0,68, en düşük indis değeri ise 0,36 ile 2023 Aralık ayında kaydedilmiştir. 2. istasyonda en yüksek indis değeri 0,82 ile 2023 Haziran ve Ekim aylarında, en düşük değer ise 1. istasyonda olduğu gibi 0,44 indeks değeri ile 2023 Aralık ayında olmuştur (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Shannon düzenlilik sonuçları

Margalef tür zenginliği indeksine göre en yüksek tür zenginliği değeri 2023 Ekim ayında 2. istasyonda 3,42 olarak tespit edilmiştir, en düşük değer ise 2023 Temmuz ayında 1. istasyonda 0,72 olmuştur. Margalef indeksine göre, her iki istasyonda da 2024 Şubat ve Mart aylarında tür zenginliği kısmi bir düşüş göstermiştir. 1. istasyonda 2023 Ekim ayında yılın en düşük tür sayısı gözlemlenirken, en yüksek tür zenginliği değeri ise 2024 Ocak ayında 3,32 olarak kaydedilmiştir. 2. istasyonda ise en yüksek tür zenginliği 2023 Ekim ayında 3,42 olarak ölçülürken, en düşük değer 2024 Mart ayında 1,38 olarak görülmüştür (Şekil 3.10).

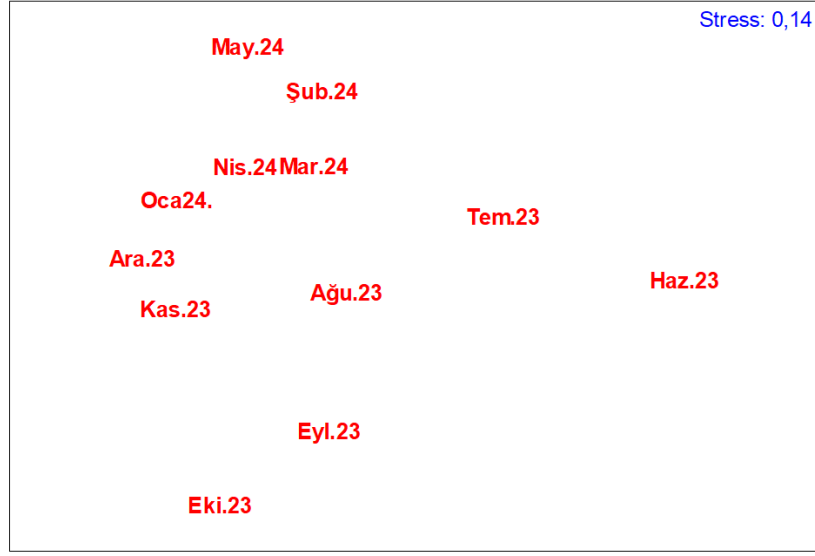


**Şekil.3.10.** Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Margalef tür zenginliği sonuçları

### 3.2.7. Fitoplanktonun istasyonlara göre NMDS sonuçları

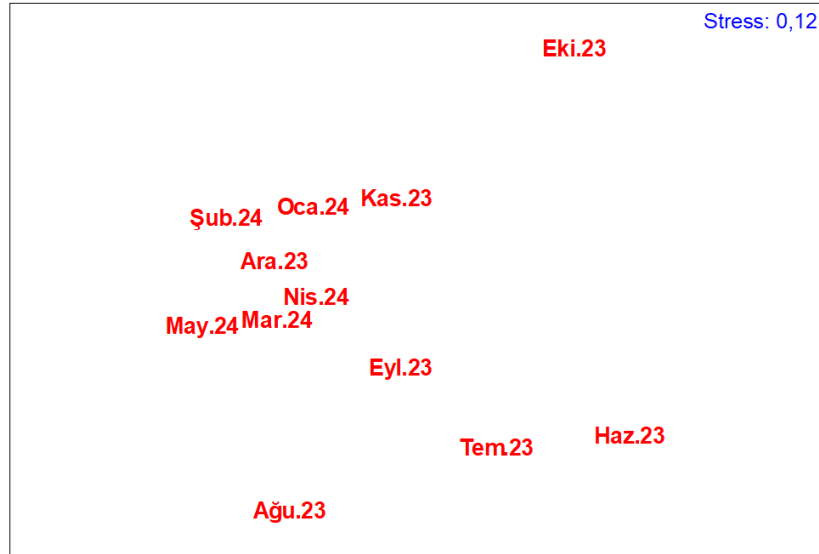
Fitoplanktonun 1. istasyon Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analizinde ortaya çıkan ordınasyon grafiğinde örnekleme aylarının 0,14'lük stress katsayısıyla daha çok düzenli bir dağılım gösterdiği görülürken 2. istasyonda ise kış ve ilkbahar aylarının belirgin şekilde yaz ve ilkbahar aylarından ayrışarak ayrı kümelandığı görülmüştür (Şekil 3.11. ve Şekil 3.12).

### 1. istasyon



Şekil 3.11. Çomar Baraj Gölü 1. istasyonu fitoplanktonunun NMDS ile gruplandırılması

### 2. istasyon



Şekil 3.12. Çomar Baraj Gölü 2. istasyonu fitoplanktonunun NMDS ile gruplandırılması

### 3.2.8. Fitoplankton Rezervuar Trofik İndeks (PRTI) sonuçları

Rezervuarlardaki fitoplankton nisbi bolluk sayımlarına uygulanan PRTI indeks değerlerine göre Çomar Baraj Gölü'nün "mesotrofik" özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Baraj gölündeki her iki örnekleme istasyonunun PRTI indeks sonuçlarına aylık olarak bakıldığında; 1.

ve 2. istasyonların trofik yapılarına bakıldığında indeks sonuçlarına karşılık gelen trofik yapı aralığı her iki istasyonda da benzeri trofik yapıya (mezotrofik) karşılık gelse de 2. istasyon 7,3'lük ortalama indeks değeriyle 1. İstasyondan (8,0) daha iyi ekolojik şartlara sahip olduğu söylenebilir. En düşük indeks değeri 1. istasyonda 3,2'lik değerle 2023 Haziran ayında kaydedilmiş olup en yüksek değer ise 10,5'lik sonuçla yine 1. istasyonda 2023 Temmuz ayında tespit edilmiştir. 1. istasyonda trofik indeks sonuçları mevsimsel olarak ultraoligotrof yapıdan ötrof yapıda doğru daha dalgalı bir seyir izlemesine karşın 2. istasyonda daha tekdüze bir seyir söz konusudur (oligotrof-ötrof). Baraj gölü mevsimsel açıdan indeks aralığına karşılık gelen trofik göstergeler bakımından tüm mevsimlerde de orta su kalitesine karşılık gelen "mezotrofik" şartlara sahip olduğu gözüksede indeks sonuçlarının sayısal değerleri açısından yaz (6,6) ve ilkbahar (6,89) mevsimlerinin sonbahar (7,9) ve kış (8,4) mevsimlere oranla daha iyi ekolojik şartlara sahip oldukları söylenebilir. Her iki örnekleme istasyonuna ait aylık trofik indeks sonuçları Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.4.** Çomar Baraj Gölü fitoplankton rezervuar trofik indeks (PRTI) sonuçları (mavi: ultraoligotrof, yeşil: oligotrof, sarı: mezotrof, turuncu: ötrof, kırmızı: hiperötrof)

İst. /Aylar	2023						2024					Ort.	
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan		Mayıs
1. İstasyon	3,2	10,5	7,7	6,8	9,4	10,0	9,6	7,6	7,9	6,5	7,4	5,5	8,0
2. İstasyon	4,3	6,9	7,2	7,2	6,7	7,4	10,4	7,6	7,5	7,7	8,4	5	7,3

### 3.3. Epifitik Alglerin Fikolojik Özellikleri

#### 3.3.1. Epifitik alg kompozisyonu

Çomar Baraj Gölü'nde Haziran 2023 – Mayıs 2024 tarihleri arasında iki istasyondan alınan bitki örneklerinde epifitik diyatomeleler incelenmiştir. Çalışmamızda Heterokontophyta divizyonunun 13 takımına ait toplam 87 takson tespit edilmiştir. Taksonların istasyonlara göre dağılımı tablo 3.5'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.5.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epifitik taksonların istasyonlara göre dağılımı  
(mavi: Hassas (H), sarı: Hassas/Toleranslı (H/T), kırmızı: Toleranslı (T))

TESPİT EDİLEN TAKSONLAR	İSTASYONLAR		İndikatörlük durumları (H/T)
	1. İst.	2. İst.	
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>			
<b>Ordo: Achnanthes</b>			
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	✓	✓	H/T
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange -Bertalot		✓	H
<b>Ordo: Bacillariales</b>			
<i>Grunowia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	H
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	✓	✓	H
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	✓		H
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow		✓	T
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>subtilis</i> Hustedt		✓	T
<i>Nitzschia media</i> Hantzsch	✓	✓	H
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia paleaceae</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia permunita</i> Grunow		✓	H/T
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	✓	✓	T
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt	✓	✓	H
<i>Nitzschia subtilioides</i> Hustedt	✓	✓	T
<i>Nitzschia tropica</i> Hustedt	✓	✓	T
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	✓	✓	H
<i>Tryblionella angustata</i> W. Smith	✓		H
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli	✓		T
<b>Ordo: Cymbellales</b>			
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot	✓	✓	H
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	✓		H/T
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) O. Kirchner	✓	✓	H
<i>Cymbella minutum</i> Hilse		✓	H/T
<i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kützing) Krammer	✓	✓	H
<i>Encyonema brehmii</i> (Hustedt) D.G. Mann		✓	H
<i>Encyonema cespitosum</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst		✓	H
<i>Encyonema mesianum</i> (Cholnok.) D.G. Mann		✓	H/T
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonema muelleri</i> (Hustedt) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer		✓	H

**Tablo 3.5.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epifitik taksonların istasyonlara göre dağılımı (devam)

<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	✓	✓	T
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Gomphonema angustum</i> C. Agardh	✓	✓	H
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	✓	✓	H/T
<i>Gomphonema calcarea</i> Cleve	✓		H
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	✓	✓	H/T
<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh	✓		H
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	T
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	✓	✓	T
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	✓	✓	T
<b>Ordo: Fragilariales</b>			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	✓	✓	H
<i>Odontidium hyemale</i> (Roth) Kützing	✓	✓	H
<b>Ordo: Licmophorales</b>			
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	✓		H/T
<b>Ordo: Naviculales</b>			
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	✓		H/T
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G. Mann	✓	✓	T
<i>Dorofeyukea grimmei</i> (Krasske) Kul. & Kociolek		✓	H
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	✓	✓	H/T
<i>Humidophila gallica</i> (W. Smith) Lowe, Kociolek, Q. You, Q. Wang & Stepanek	✓	✓	H
<i>Kobayasiella subtilissima</i> (Cleve) Lange-Bertalot	✓	✓	H
<i>Navicula angusta</i> Grunow	✓	✓	H
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	✓	✓	H
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	✓	✓	T
<i>Navicula phyllepta</i> Kützing		✓	H
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	✓	✓	H/T
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange Bertalot	✓	✓	T
<i>Navicula rhyncocephala</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	✓	✓	T
<i>Navicula veneta</i> Kützing		✓	H
<i>Pinnulari borealis</i> var. <i>rectangularis</i> G.F.W. Carlson	✓	✓	H
<i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith	✓		H
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	✓	✓	H
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>			
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	✓		H/T
<i>Diatoma tenius</i> C. Agardh	✓		H
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	✓	✓	H
<b>Ordo: Rhopalodiales</b>			
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson		✓	H
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>			
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss	✓	✓	H/T

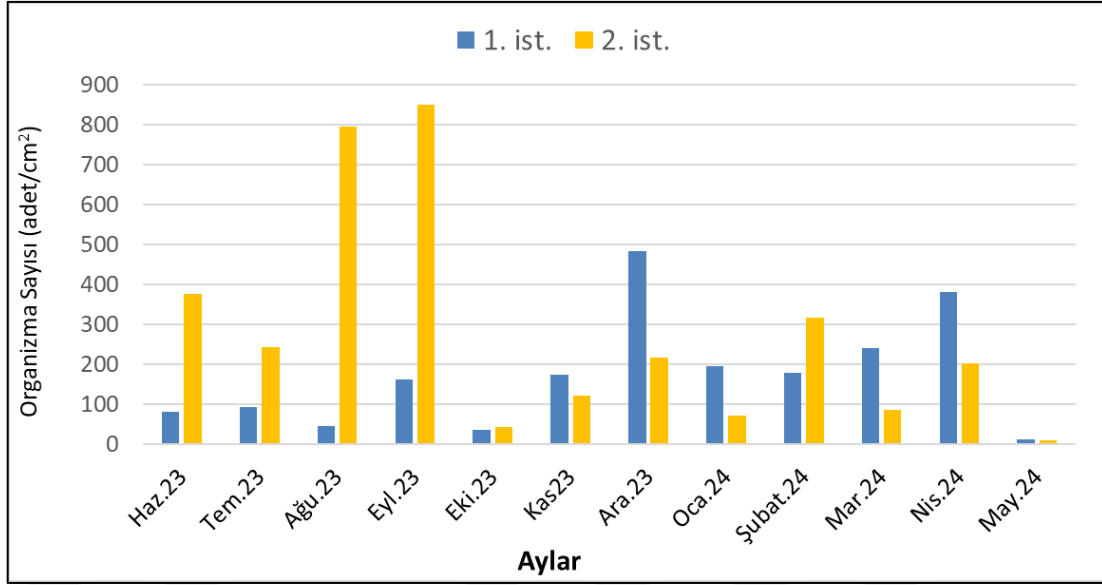
**Tablo 3.5.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epifitik taksonların istasyonlara göre dağılımı (devam)

<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy	✓	✓	T
<b>Ordo: Surirellales</b>			
<i>Iconella amphioxys</i> (W. Smith) Kapustin & Kryvosheia	✓	✓	H/T
<i>Iconella linearis</i> (W. Smith) Ruck & Nakov	✓	✓	H
<i>Surirella angusta</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Surirella minuta</i> Kützing	✓	✓	T
<b>Ordo: Thalassiopsales</b>			
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	✓		H/T
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	H/T
<b>Ordo: Eunotiales</b>			
<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow		✓	H
<i>Eunotia parallela</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst		✓	H
<i>Eunotia praerupta</i> Ehrenberg		✓	H
<i>Eunotia superbidens</i> Lange-Bertalot		✓	H

Heterokontophyta diviziyosunda, dominant alg takımı olarak 24 takson içeren Cymbellales takımı öne çıkmıştır. Diğer takımlar sırasıyla Naviculales (20), Bacillariales (20), Eunotiales (5), Surirellales (4), Rhabdonematales (3), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiopsales (2), Fragilariales (2), Rhopalodiales (1) ve Licmophorales (1) takımlarıdır. Bu taksonların su kalite göstere durumları tablo 3.5'de sunulmuştur.

### 3.3.2. Epifitik aglerin mevsimsel değişimi

Çomar Baraj Gölü epifitonunda mevsimsel olarak en yüksek organizma sayısı yaz aylarında (1627 adet/cm<sup>2</sup>) kaydedilmiş, en düşük organizma sayısı ise ilkbahar mevsiminde (931 adet/cm<sup>2</sup>) tespit edilmiştir. İstasyonlar bazında incelendiğinde 2. istasyondaki epifitik organizma sayısının (3327 adet/cm<sup>2</sup>) 1. istasyona göre (2082 adet/cm<sup>2</sup>) biraz daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Aylık verilere bakıldığında, epifitonda en yüksek organizma yoğunluğu Eylül 2023'te kaydedilmiş olup, bu artış, 1. istasyonda Heterokontophyta üyelerinin Eylül ayında (163 adet/cm<sup>2</sup>) ve 2. istasyonda (852 adet/cm<sup>2</sup>) en yüksek toplam organizma sayısına ulaşmasıyla ilişkili olmuştur. Seçilen iki örnekleme istasyonundaki epifitik alglerin mevsimsel değişimi, Şekil 3.13'te gösterilmektedir.



**Şekil 3.13.** Epifitik aglerin istasyon bazlı aylara göre mevsimsel değişimi

Şekil 3.20'de gösterildiği gibi, Çomar Baraj Gölü epifitondaki diyatomeler, hem tür çeşitliliği hem de organizma sayısı açısından istasyonlar bazında ve mevsimsel olarak farklılıklar sergilediğinden, bu değişiklikler sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz dönemlerine ayrılarak incelenmiştir.

#### A. Yaz Ayları

Haziran 2023 ayında 1. istasyonda organizma miktarı 81 adet/cm<sup>2</sup> iken 2. istasyonda organizma miktarı 375 adet/cm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Bu organizmaların %17,8'i 1. istasyonda, %82,2'si ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonda bu ayda öne çıkan bir tür tespit edilmez iken 2. istasyonun baskın türleri *Navicula cincta* (%21), *Navicula gregaria* (%20), *Achnantheidium minutissimum* (%18) ve *Adlafia minuscula* (%17) olmuştur.

Temmuz 2023 ayında toplam organizma miktarı 332 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların %28,3'ü 1. istasyonda %71,7'si 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun (32 adet/cm<sup>2</sup>) ve 2. istasyonun (109 adet/cm<sup>2</sup>) bu ayda öne çıkan baskın türü *Achnantheidium minutissimum* tespit edilmiştir.

Ağustos 2023 ayında her iki istasyonda 839 adet/cm<sup>2</sup> toplam organizma miktarı tespit edilmiştir. Bu organizmaların %5,4'ü 1. İstasyonda %94,6'sı 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun baskın türü tespit edilmez iken 2. istasyonun baskın türleri *Kobayasiella subtilissima* (252 adet/cm<sup>2</sup>), *Achnantheidium minutissimum* (164 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Cymbella affinis* (103 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur.

## B. Sonbahar Ayları

Eylül 2023 ayında organizma miktarı 1015 adet/cm<sup>2</sup> ile çalışma süresi boyunca organizma sayısının en fazla görüldüğü ay olmuştur. Toplam organizmanın %16,1'i 1. istasyonda %83,9'u 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonda bu ayda öne çıkan bir tür tespit edilmezken 2. istasyonun baskın türleri *Achnanthidium minutissimum* (244 adet/cm<sup>2</sup>), *Navicula cincta* (184 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Nitzschia subtilioides* (147 adet/cm<sup>2</sup>) türleri olmuştur.

Ekim 2023 ayı, 12 aylık örnekleme periyodu içerisinde organizma sayısının ikinci en az görüldüğü ay olmuştur (79 adet/cm<sup>2</sup>). İstasyonlar arasındaki organizma sayısı dağılımı birbirine benzerlik göstermekte olup organizmaların %44,3'ü 1. istasyonda %55,7'si ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. Bu ayda da her iki istasyondaki organizma sayılarının dağılımı genellikle dengeli olup dominant tür tespit edilmemiştir.

Kasım 2023 ayında toplam organizma miktarı 294 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların istasyonlar arasındaki %58,8'i 1. istasyona, %41,2'si 2. istasyona aittir. Bu ayın 1. istasyondaki (139 adet/cm<sup>2</sup>) ve 2. istasyondaki (95 adet/cm<sup>2</sup>) baskın türü *Nitzschia recta* olmuştur.

## C. Kış Ayları

Aralık 2023 ayı, 12 aylık örnekleme periyodu içerisinde organizma miktarı 700 adet/cm<sup>2</sup> toplam organizma sayısına eşittir. Bu organizmaların %69,1'i 1. istasyonda, %30,9'u 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun dominant türleri bu ayda *Navicula cincta* (318 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur. Subdominant türü ise *Achnanthidium minutissimum* (80 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur. 2. istasyonun Aralık 2023'deki dominant türü ise 92 adet/cm<sup>2</sup> ile *Navicula cincta* olmuştur. *Achnanthidium minutissimum* türü ise bu istasyonun subdominant türü olarak kaydedilmiştir (44 adet/cm<sup>2</sup>).

Ocak 2024 ayında toplam organizma 267 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların %73,4'ü 1. istasyonda, %26,6 ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. 2. istasyondaki organizma sayılarının dağılımı genellikle dengeli olup dominant tür tespit edilmemiştir. 1. istasyonun baskın türü *Navicula cincta* (127 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur.

Şubat 2024 ayında toplam organizma sayısı 496 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların %36,1'i 1. istasyonda, %63,9'u 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun baskın türleri *Nitzschia subtilioides* (38 adet/cm<sup>2</sup>), *Achnanthidium minutissimum* (36 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Nitzschia paleaceae* (30 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur. 2. istasyonun baskın türleri *Pantocsekiella ocellata* (91 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Navicula cincta* (79 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur.

## D. İlkbahar Ayları

Mart 2024 ayında organizma sayısı 326 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların %73,6'sı 1. istasyonda, %26,4'ü 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun bu ayda en baskın türleri *Nitzschia subtilioides* (35 adet/cm<sup>2</sup>), *Nitzschia paleaceae* (30 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Pantocsekiella*

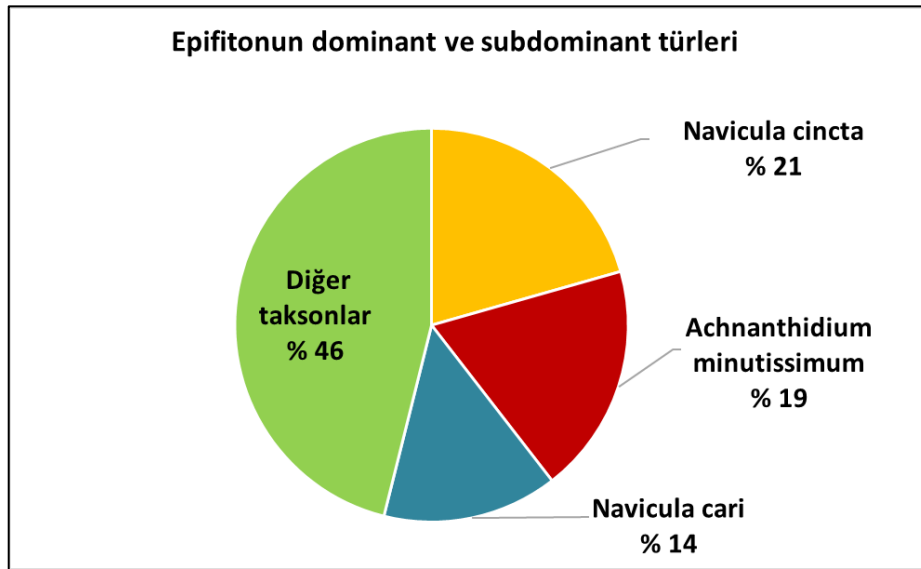
*ocellata* (30 adet/cm<sup>2</sup>) olurken subdominant türleri ise *Achnanthydium minutissimum* (24 adet/cm<sup>2</sup>), *Nitzschia palea* (19 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Navicula cincta* (24 adet/cm<sup>2</sup>) olarak tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise *Navicula cryptocephala* (23 adet/cm<sup>2</sup>) baskın tür olmuştur.

Nisan 2024 ayında organizma miktarı 584 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu ayda organizma sayısı bakımından 1. istasyon toplam organizmaların %65,2'sini oluşturarak daha baskın olmuştur. Bu istasyonun bu ayda en baskın türü *Achnanthydium minutissimum* (243 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur. Subdominant türleri ise *Iconella amphioxys* (47 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Pinnularia viridis* (33 adet/cm<sup>2</sup>) olarak tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise *Iconella amphioxys* (48 adet/cm<sup>2</sup>) baskın türü olmuştur.

Mayıs 2024 ayında 12 aylık örnekleme periyodu içinde organizma sayısının en az görüldüğü (21 adet/cm<sup>2</sup>) örnekleme ayı olmuştur. 1. istasyonda ve 2. istasyonda herhangi bir baskın türe rastlanmamıştır.

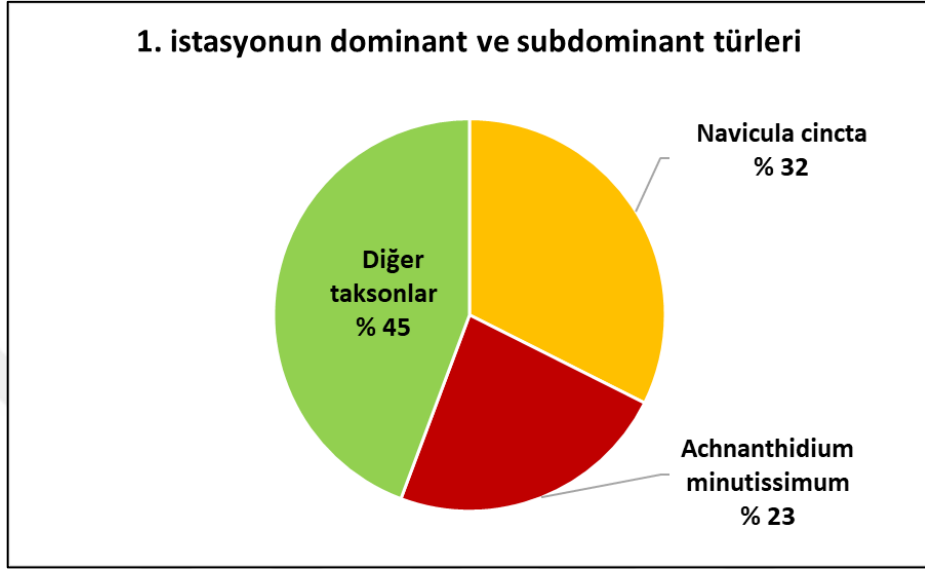
### 3.3.3. Epifitik alglerin istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları)

Çomar Baraj Gölü epifitonunda tespit edilen 87 taksonun %54'ü dominant ve subdominant türlerden oluşurken, geri kalan %46'sını diğer taksonlar oluşturmaktadır (Şekil 3.14). *Navicula cincta* türü %21'lik nisbi bolluk oranıyla epifitonun en baskın taksonu olarak kaydedilmiştir. Bunu, sırasıyla %19'luk bollukla *Achnanthydium minutissimum* ve %14'lük bollukla *Navicula cari* türleri takip etmektedir.



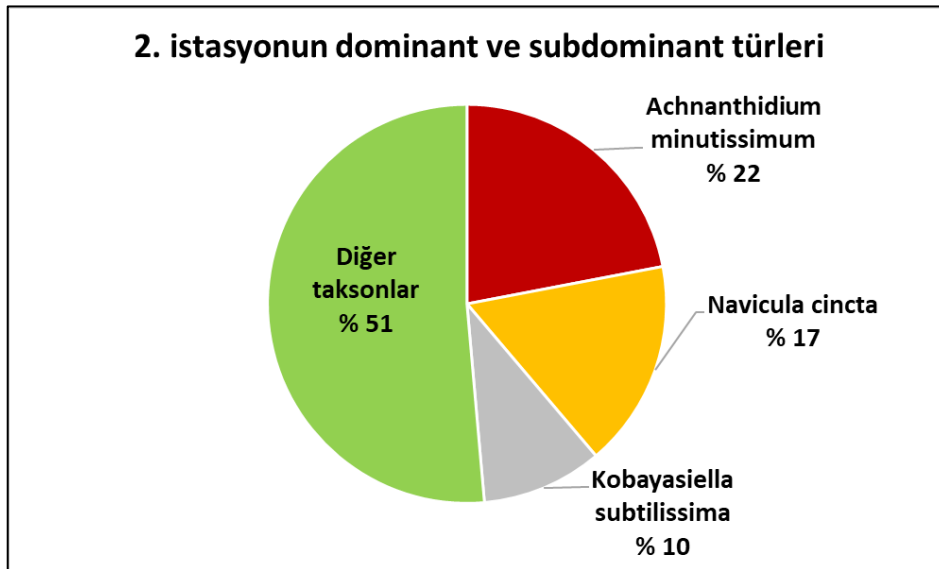
Şekil 3.14. Çomar Baraj Gölü epifondaki dominant ve subdominant türlerin % oranları

1. istasyonda en baskın takson, epifitonunda en yaygın türü olan *Navicula cincta* (%32,4) taksonu olmuştur. Bu taksonu sırasıyla %23'lük nisbi bolluk oranıyla *Achnantheidium minutissimum* taksonu izlemiştir. Bu istasyonda toplam 70 takson tespit edilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Çomar Baraj Gölü 1. istasyonun baskın epifitik diyatomelelerin % oranları

2. istasyonda en baskın takson, epifitonun ve 1. istasyonun subdominant organizması durumunda olan *Achnantheidium minutissimum* (%22,0) türü olmuştur. Bu taksonu sırasıyla 17'lik bolluk oranıyla *Navicula cincta* ve 10'luk bolluk oranıyla *Kobayasiella subtilissima* türleri izlemiştir. Bu istasyonda toplam 76 takson tespit edilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Çomar Baraj Gölü 2. istasyonu baskın epifitik diyatomelelerin % oranları

### 3.3.4. Epifitik alglerin istasyonlara göre sıklıkları

Çomar Baraj Gölü epifitonunda tespit edilen diyatome taksonlarının sıklık analizi (%) yapılmış ve Tablo 3.6'da verilmiştir.

**Tablo 3.6.** Çomar Baraj Gölü epifitonundaki diyatomelerin % sıklık değerleri

Örnek Alma İstasyonları	1. ist.	2. ist.	
TESPİT EDİLEN TAKSONLAR	Örnek Alma Sayısı	12	12
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>			
<b>Ordo: Achnanthes</b>			
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	33	92	
<i>Cocconeis placentula</i>	25	42	
<i>Planothidium lanceolatum</i>	-	33	
<b>Ordo: Bacillariales</b>			
<i>Grunowia tabellaria</i>	42	50	
<i>Hantzschia amphioxys</i>	8	8	
<i>Nitzschia acicularis</i>	42	42	
<i>Nitzschia dissipata</i>	33	17	
<i>Nitzschia fonticola</i>	17	33	
<i>Nitzschia gracilis</i>	33	-	
<i>Nitzschia intermedia</i>	-	8	
<i>Nitzschia linearis</i>	17	25	
<i>Nitzschia linearis var. subtilis</i>	-	8	
<i>Nitzschia media</i>	25	33	
<i>Nitzschia palea</i>	75	58	
<i>Nitzschia paleaceae</i>	33	25	
<i>Nitzschia permunita</i>	-	8	
<i>Nitzschia recta</i>	67	50	
<i>Nitzschia subacicularis</i>	25	8	
<i>Nitzschia subtilioides</i>	42	42	
<i>Nitzschia tropica</i>	8	8	
<i>Nitzschia vermicularis</i>	8	25	
<i>Tryblionella angustata</i>	33	-	
<i>Tryblionella hungarica</i>	8	-	
<b>Ordo: Cymbellales</b>			
<i>Adlafia minuscula</i>	8	8	
<i>Cymbella affinis</i>	67	58	
<i>Cymbella aspera</i>	8	33	
<i>Cymbella cistula</i>	58	33	
<i>Cymbella minutum</i>	-	33	
<i>Cymbopleura cuspidata</i>	42	67	
<i>Encyonema brehmii</i>	-	8	
<i>Encyonema cespitosum</i>	58	50	
<i>Encyonema gracile</i>	-	25	
<i>Encyonema mesianum</i>	-	8	

**Tablo 3.6.** Çomar Baraj Gölü epifitonundaki diyatomelerin % sıklık değerleri (devam)

<i>Encyonema minutum</i>	58	50
<i>Encyonema muelleri</i>	17	8
<i>Encyonema silesiacum</i>	58	50
<i>Encyonopsis microcephala</i>	-	8
<i>Gomphonella olivacea</i>	25	33
<i>Gomphonema acuminatum</i>	8	17
<i>Gomphonema angustum</i>	33	8
<i>Gomphonema augur</i>	17	25
<i>Gomphonema calcarea</i>	8	-
<i>Gomphonema gracile</i>	25	8
<i>Gomphonema minutum</i>	33	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	42	33
<i>Gomphonema truncatum</i>	42	25
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	50	-
<b>Ordo: Fragilariales</b>		
<i>Fragilaria capucina</i>	50	33
<i>Odontidium hyemale</i>	75	58
<b>Ordo: Licmophorales</b>		
<i>Ulnaria ulna</i>	25	8
<b>Ordo: Naviculales</b>		
<i>Craticula cuspidata</i>	8	-
<i>Craticula halophila</i>	50	42
<i>Dorofeyukea grimmei</i>	-	25
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	8	8
<i>Humidophila gallica</i>	33	8
<i>Kobayasiella subtilissima</i>	17	25
<i>Navicula angusta</i>	33	8
<i>Navicula cari</i>	8	17
<i>Navicula cincta</i>	67	75
<i>Navicula cryptocephala</i>	33	25
<i>Navicula gregaria</i>	8	25
<i>Navicula phyllepta</i>	-	25
<i>Navicula radiosa</i>	17	33
<i>Navicula recens</i>	17	8
<i>Navicula rhyncocephala</i>	8	8
<i>Navicula trivialis</i>	92	92
<i>Navicula veneta</i>	-	25
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>rectangularis</i>	67	50
<i>Pinnularia interrupta</i>	8	-
<i>Pinnularia viridis</i>	8	17
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>		
<i>Diatoma moniliformis</i>	8	-
<i>Diatoma tenius</i>	17	-
<i>Diatoma vulgare</i>	33	58

**Tablo 3.6.** Çomar Baraj Gölü epifitonundaki diyatomelerin % sıklık değerleri (devam)

<b>Ordo: Rhopalodiales</b>		
<i>Epithemia adnata</i>	-	8
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>		
<i>Pantocsekiella ocellata</i>	75	75
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i>	25	25
<b>Ordo: Surirellales</b>		
<i>Iconella amphioxys</i>	50	59
<i>Iconella linearis</i>	42	33
<i>Surirella angusta</i>	33	17
<i>Surirella minuta</i>	8	25
<b>Ordo: Thalassiopsales</b>		
<i>Amphora libyca</i>	-	25
<i>Amphora ovalis</i>	17	8
<b>Ordo: Eunotiales</b>		
<i>Eunotia minor</i>	17	17
<i>Eunotia parallela</i>	8	-
<i>Eunotia pectinalis</i>	-	8
<i>Eunotia praerupta</i>	-	8
<i>Eunotia superbidens</i>	-	8

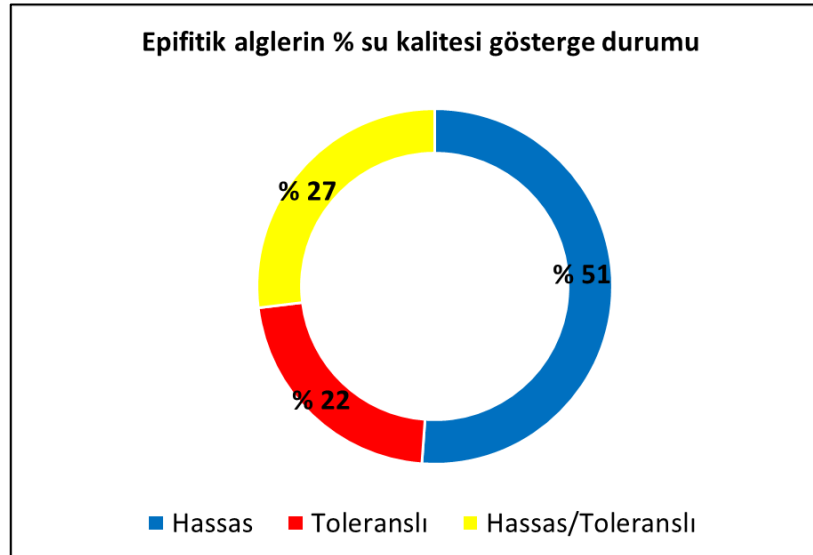
1. istasyonda *Navicula trivialis*, *Achnanthidium minutissimum* devamlı mevcut; *Nitzschia palea*, *Cymbella affinis*, *Navicula cincta*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*, *Odontidium hyemale*, *Pantocsekiella ocellata* çoğunlukla mevcut; *Grunowia tabellaria*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia recta*, *Nitzschia subtilioides*, *Nitzschia vermicularis*, *Cymbella cistula*, *Cymbopleura cuspidata*, *Encyonema cespitosum*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema truncatum*, *Rhoicosphenia curvata*, *Fraglaria capucina*, *Craticula halophila*, *Iconella amphioxys*, *Iconella linearis* genellikle mevcut; *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia media*, *Nitzschia paleaceae*, *Nitzschia subacicularis*, *Tryblionella angustata*, *Gomphonella olivacea*, *Gomphonema angustum*, *Gomphonema gracile*, *Gomphonema minutum*, *Cocconeis placentula*, *Ulnaria ulna*, *Humidophila gallica*, *Navicula angusta*, *Navicula cryptocephala*, *Diatoma vulgare*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Surirella angusta* bazen mevcut; *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia tropica*, *Tryblionella hungarica*, *Adlafia minuscula*, *Cymbella aspera*, *Encyonema muelleri*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema augur*, *Gomphonema calcarea*, *Craticula cuspidata*, *Gyrosigma acuminatum*, *Kobayasiella subtilissima*, *Navicula cari*, *Navicula gregaria*, *Navicula radiosa*, *Navicula recens*, *Navicula rhyncocephala*, *Pinnularia interrupta*, *Pinnularia viridis*, *Diatom moniliformis*, *Diatoma tenius*, *Surirella minuta*, *Amphora ovalis*, *Eunotia parallela* ve *Eunotia minor* nadiren mevcut bulunan taksonlar olmuşlardır.

2. istasyonda *Achnanthidium minutissimum*, *Navicula trivialis* devamlı mevcut; *Cymbopleura cuspidata*, *Navicula cincta*, *Pantocsekiella ocellata*, çoğunlukla mevcut; *Grunowia tabellaria*,

*Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia recta*, *Nitzschia subtilioides*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Encyonema cespitosum*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Cocconeis placentula*, *Craticula halophila*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*, *Odontidium hyemale*, *Diatoma vulgare*, *Iconella amphioxys*, genellikle mevcut; *Planothidium lanceolatum*, *Nitzschia fondicola*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia media*, *Nitzschia paleaceae*, *Nitzschia vermicularis*, *Cymbella minutum*, *Encyonema gracile*, *Gomphonella olivacea*, *Gomphonema augur*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema truncatum*, *Fragilaria capucina*, *Dorofeyukea grimmei*, *Kobayasiella subtilissima*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula gregaria*, *Navicula phyllepta*, *Navicula radiosa*, *Navicula veneta*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Iconella linearis*, *Surirella minuta*, *Amphora libyca* bazen mevcut; *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia linearis* var. *subtilis*, *Nitzschia permunita*, *Nitzschia subacicularis*, *Nitzschia tropica*, *Adlafia minuscula*, *Encyonema brehmii*, *Encyonema mesianum*, *Encyonema muelleri*, *Encyonopsis microcephala*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema angustum*, *Gomphonema gracile*, *Ulnaria ulna*, *Gyrosigma acuminatum*, *Humidophila gallica*, *Navicula angusta*, *Navicula cari*, *Navicula recens*, *Navicula rhyncocephala*, *Pinnularia viridis*, *Epithemia adnata*, *Surirella angusta*, *Amphora ovalis*, *Eunotia minor*, *Eunotia pectinalis*, *Eunotia praerupta* ve *Eunotia superbidens* nadiren mevcut bulunan taksonlardır.

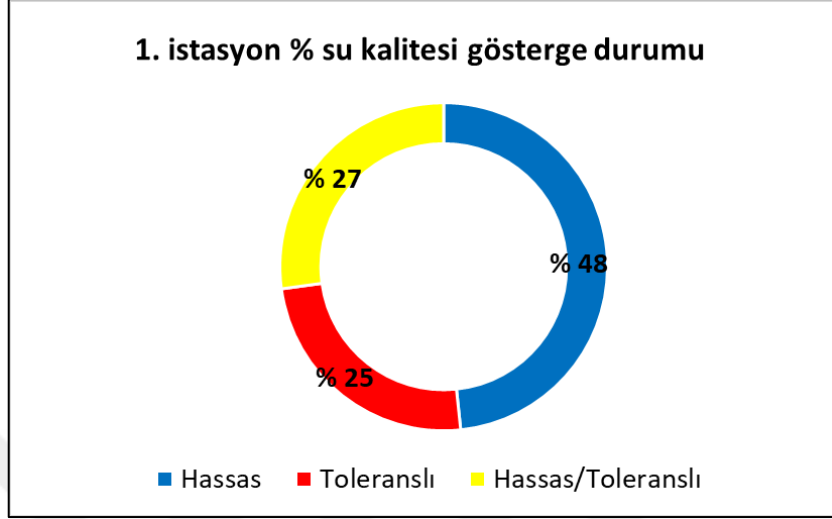
### 3.3.5. Epifitik alglerin istasyonlara göre su kalite gösterge durumları

Çomar Baraj Gölü'ndeki epifitik diyatome türlerinin su kalitesi göstergelerine göre yapılan incelemede, türlerin %51'inin hassas, %27'sinin fakültatif (hassas/toleranslı) ve %22'sinin ise toleranslı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.17).

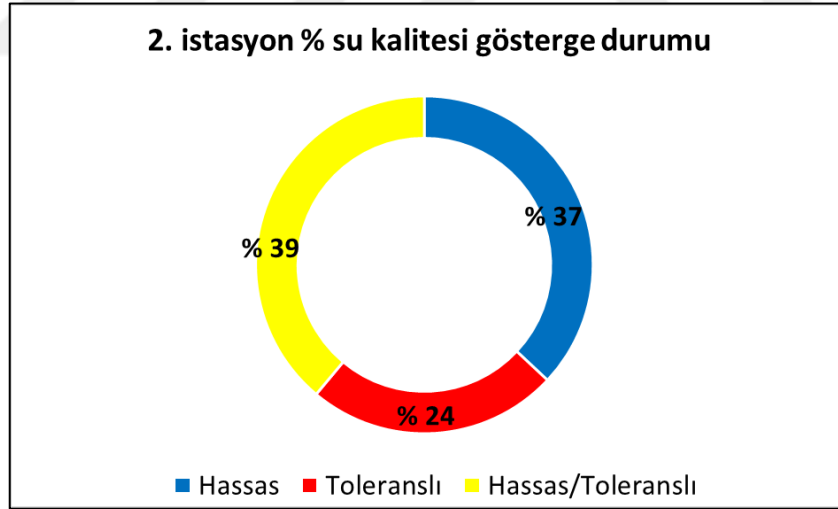


Şekil 3.17. Çomar Baraj Gölü epifitik diyatome taksonlarının % su kalitesi gösterge durumu

İstasyonlara göre yapılan incelemelerde; 1. istasyonda türlerin %48'i hassas, %27'si hassas/toleranslı ve %25'i toleranslı olarak belirlenmiştir. 2. istasyonda ise türlerin %37'si hassas, %39'u hassas/toleranslı ve %24'ü toleranslı olarak saptanmıştır (Şekil 3.18 ve Şekil 3.19).



**Şekil 3.18.** Baraj Barajı 1. istasyonu epifitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumu

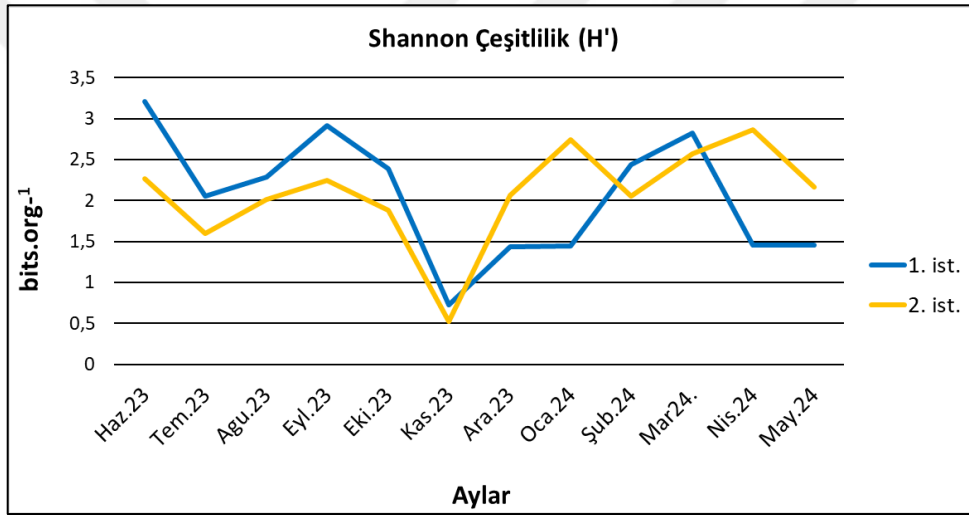


**Şekil 3.19.** Çomar Barajı 2. istasyonu epifitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumu

### 3.3.6. Epifitik alglerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri

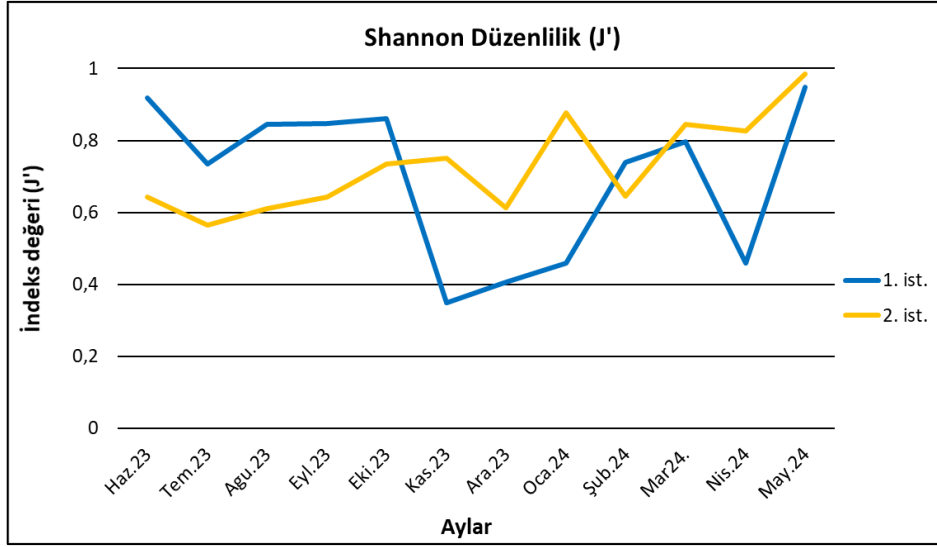
Araştırma süresince Shannon çeşitlilik indeksine göre 1. istasyonda 2023 Haziran örnekleme 3,21 indeks katsayısı (bits.org<sup>-1</sup>) ile çeşitliliğin en fazla olduğu ay olmuştur. En düşük indeks değeri ise 2023 Kasım ayında 2. istasyonda kaydedilmiştir (0,52 bits.org<sup>-1</sup>). 1.

istasyonda en yüksek değer 3,21 bits.org<sup>-1</sup> ile 2023 Haziran ayında ölçülmüş iken en düşük değer 0,73 indeks katsayısı ile 2023 Kasım ayında tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise en yüksek değer 2,87 bits.org<sup>-1</sup> ile 2024 Nisan ayında ölçülmüş iken en düşük değer 0,52 indeks değeriyle 1. istasyon da olduğu gibi 2023 Kasım ayında tespit edilmiştir. Her iki istasyonun aylık shannon çeşitlilik değerlerine bakıldığında genel ortalamasının sırasıyla 2,05 ve 2,08'lik indeks değerleriyle birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstasyonların çeşitliliğine mevsimsel açıdan baktığımızda ise her iki istasyonun ortalama indeks değerleri açısından farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Yaz mevsimi, 1. istasyonun en yüksek ortalama indeks değerinin (2,51 bits.org<sup>-1</sup>) kaydedildiği örnekleme periyodu olurken kış ayları en düşük ortalama değerinin (1,77 bits.org<sup>-1</sup>) gözleendiği mevsim olmuştur. 2. istasyonda ise sonbahar mevsimi en düşük (1,67 bits.org<sup>-1</sup>), ilkbahar mevsimi en yüksek (2,53 bits.org<sup>-1</sup>) indeks ortalama değerlerine sahip periyotlar olduğu görülmüştür (Şekil 3.20).



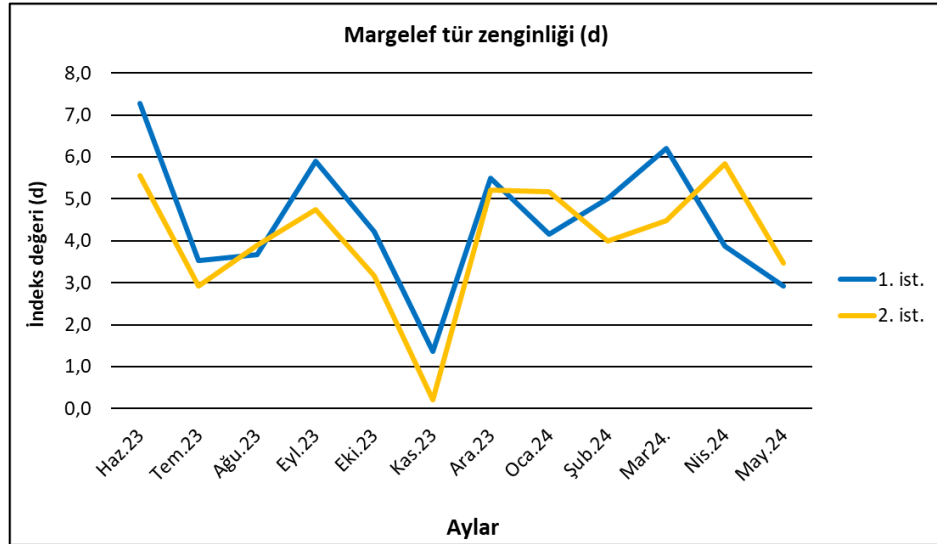
Şekil 3.20. Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Shannon çeşitlilik indeks sonuçları

Düzenlilik indeksi değişimlerine göre en yüksek değer her iki istasyonda da sırasıyla 0,95 ve 0,98 indis değerleriyle 2024 Mayıs ayında kaydedilmiştir. En düşük değer 1. istasyonda 0,35 indis değeriyle 2023 Kasım ayında, 2. istasyonda ise 0,56 indis değeriyle 2023 Temmuz ayında tespit edilmiştir. Her iki istasyonun ortalama aylık düzenlilik indis değerleri Shannon çeşitlilikte olduğu gibi birbirine yakın değerlerde olmuştur (sırasıyla 0,70 ve 0,73). İstasyonların düzenlilik indis değerlerine mevsimsel açıdan baktığımızda yaz mevsimi 1. istasyonda düzenlilik indeks değerinin en yüksek olduğu mevsim periyodu olurken 2. istasyonda en düşük mevsim periyodu olmuştur. Kış mevsimi, 1. istasyonda düzenliliğin en düşük olduğu (0,53) mevsim periyodu olurken ilkbahar mevsimi 2. istasyonda düzenliliğin en yüksek olduğu (0,89) mevsim periyodu olmuştur (Şekil 3.21).



**Şekil 3.21.** Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Shannon düzenlilik indeks sonuçları

Margalef tür zenginliği indeksine göre, 2023 Haziran ayında 1. istasyonda 7,28 ile en yüksek tür zenginliği değeri kaydedilmiş, 2023 Kasım ayında ise 2. istasyonda 0,21 ile en düşük değer gözlemlenmiştir. Her iki istasyonun en yüksek indeks değerleri sırasıyla 7,28 ve 5,57 ile Haziran ayında, en düşük indeks değerleri ise 1,36 ve 0,21 ile Kasım ayında belirlenmiştir. Şekil 3.22'de yer alan verilere göre, her iki istasyonun aylık tür zenginliği indeks değerlerinde araştırma süresi boyunca belirgin dalgalanmalar görülmüştür.

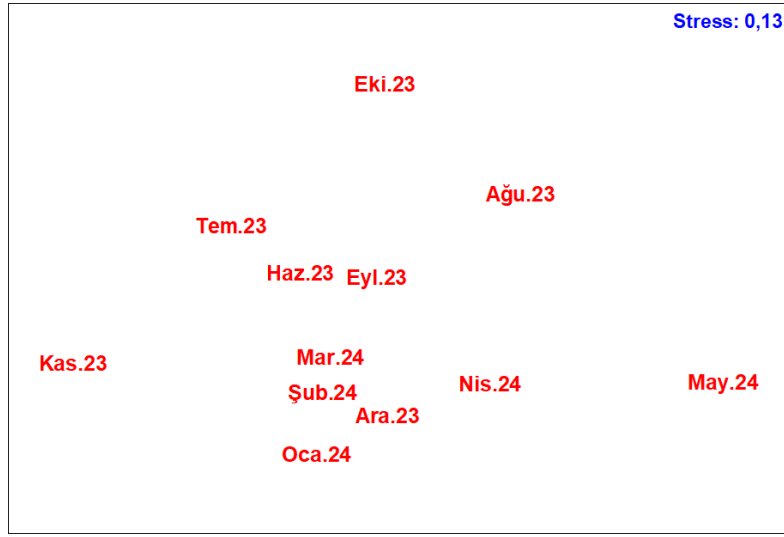


**Şekil 3.22.** Çomar Baraj Gölü epifitik alglerinin Margalef tür zenginliği sonuçları

### 3.3.7. Epifitik alglerin istasyonlara göre NMDS sonuçları

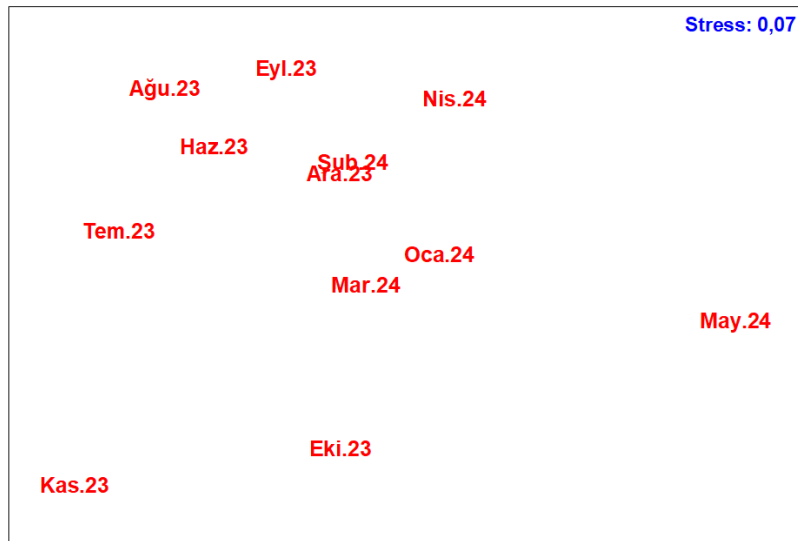
Epifitik alglerin 1. istasyon Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analiz grafiğinde kış ve ilkbahar ayları kısmen gruplaşırken diğer örnekleme aylarının düzenli dağılım gösterdiği görülmüştür. 2. istasyonda 2023 Aralık ve 2024 Şubat ayları kendi aralarında gruplaşmak suretiyle diğer aylardan farklı bir ordinasyon gösterirken diğer ayların ise tekdüze dağılım gösterdiği görülmüştür (Şekil 3.23 ve Şekil 3.24).

#### 1. istasyon



Şekil 3.23. Çomar Baraj Gölü 1. istasyonu epifitik alglerinin NMDS ile gruplandırılması

#### 2. istasyon



Şekil 3.24. Çomar Baraj Gölü 2. istasyonu epifitik alglerinin NMDS ile gruplandırılması

### 3.3.8. Epifitik alglerin istasyonlara göre TDIL indeks sonuçları

Çomar Baraj Gölü'ndeki epifitik diyatomeleler kullanılarak hesaplanan Göller için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) sonuçlarına göre, 1. istasyonun ortalama TDIL değeri 1,8, 2. istasyonun ortalama TDIL değeri ise 1,7 olarak bulunmuştur. Her iki istasyonun aylık TDIL değerleri incelendiğinde; 1. istasyonda Mart 2024'te 2,5 ile en yüksek TDIL değeri kaydedilirken, Aralık 2023'te 1,2 ile en düşük değer gözlemlenmiştir. 2. istasyonda ise TDIL'in en yüksek değeri Şubat 2024'te 2,4, en düşük değeri ise Aralık 2023'te 1,3 olarak belirlenmiştir. Her iki istasyonun aylık TDIL sonuçları ise Tablo 3.7'de sunulmuştur.

**Tablo 3.7.** Çomar Baraj Gölü epifitik alglerin TDIL indeks sonuçları (mavi: çok iyi, yeşil: iyi, sarı: normal, turuncu: zayıf, kırmızı: kötü)

İst. /Aylar	2023							2024					Ort
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
1. istasyon	2,4	1,6	1,7	2,4	1,8	3,0	1,2	1,3	2,3	2,5	1,6	2,3	1,8
2. istasyon	2,0	1,4	1,4	1,8	2,3	3,0	1,3	1,9	2,4	1,7	1,7	2,0	1,7

### 3.4. Epilitik Alglerin Fikolojik Özellikleri

#### 3.4.1. Epilitik alg kompozisyonu

Çomar Baraj Gölü'nde Haziran 2023 ile Mayıs 2024 arasında 2 istasyondan alınan taş örnekleri üzerinde yapılan araştırmada, epilitik diyatomeleler incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, Baraj Gölü epilitonunda Heterokontophyta diviziyosuna ait 12 farklı takımda toplam 73 takson belirlenmiştir. İstasyonlara göre takson dağılımı ise Tablo 3.8'de sunulmuştur.

**Tablo 3.8.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epilitik alglerin istasyonlara göre dağılımı (mavi: Hassas (H), sarı: Hassas/Toleranslı (H/T), kırmızı: Toleranslı (T))

TESPİT EDİLEN TAKSONLAR	İSTASYONLAR		İndikatörlük durumları (H/T)
	1. İst.	2. İst.	
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>			
<b>Ordo: Achnanthes</b>			
<i>Achnanthes minutissimum</i> (Kützinger) Czarnecki	✓	✓	H/T
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützinger) Lange -Bertalot	✓	✓	H

**Tablo 3.8.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epilitik alglerin istasyonlara göre dağılımı (devam)

<b>Ordo: Bacillariales</b>			
<i>Grunowia tabellaria</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	H
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	✓		T
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	✓	✓	H
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	✓	✓	H
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia media</i> Hantzsch		✓	H
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	✓	✓	T
<i>Nitzschia paleaceae</i> (Grunow) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia permunita</i> Grunow		✓	T
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	✓	✓	T
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt	✓	✓	H
<i>Nitzschia subtilis</i> (Kützing) Grunow	✓	✓	T
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	✓		H
<i>Tryblionella angustata</i> W. Smith		✓	H
<b>Ordo: Cymbellales</b>			
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	✓		H/T
<i>Cymbella cystula</i> (Ehrenberg) O. Kirchner	✓	✓	H
<i>Cymbella minitum</i> Hilse		✓	H/T
<i>Cymboplectra cuspidata</i> (Kützing) Krammer	✓	✓	H
<i>Encyonema cespitosum</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst	✓		H
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonema muelleri</i> (Hustedt) D.G.Mann	✓		H
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	✓	✓	H
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer		✓	H
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	✓	✓	T
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	✓		H
<i>Gomphonema angustum</i> C. Agardh	✓	✓	H
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	✓	✓	H/T
<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh	✓		H
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	T
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	✓	✓	T
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	✓	✓	T
<b>Ordo: Fragilariales</b>			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	✓	✓	H
<i>Odontidium hyemale</i> (Roth) Kützing	✓	✓	H
<b>Ordo: Licmophorales</b>			
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	✓		H/T
<b>Ordo: Naviculales</b>			
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	✓		H
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G. Mann	✓	✓	T

**Tablo 3.8.** Çomar Baraj Gölü'nde tespit edilen epilitik alglerin istasyonlara göre dağılımı (devam)

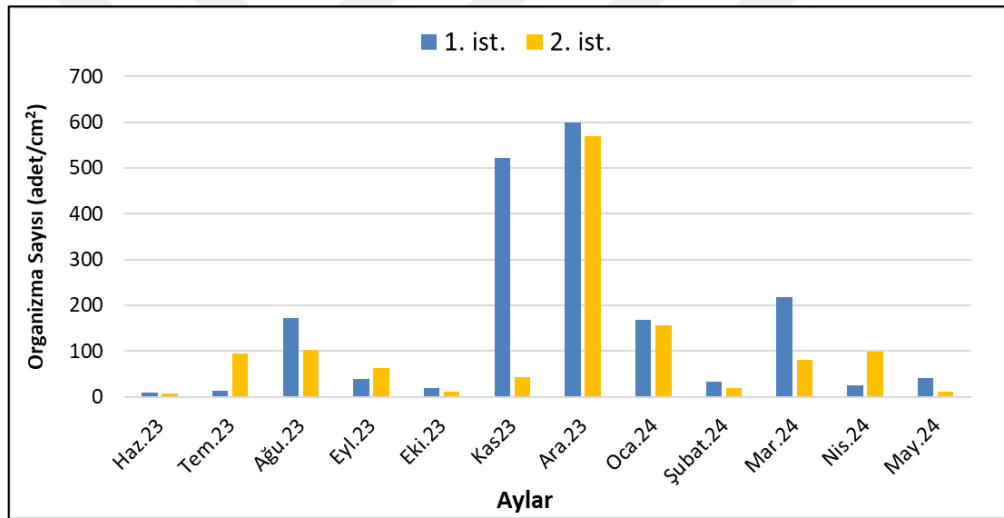
<i>Dorofeyukea grimmei</i> (Krasske) Kulikovskiy & Kociolek		✓	H
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	✓	✓	H/T
<i>Humidophila gallica</i> (W. Smith) Lowe, Kociolek, Q. You, Q. Wang & Stepanek		✓	H
<i>Kobayasiella subtilissima</i> (Cleve) Lange-Bertalot		✓	H
<i>Navicula angusta</i> Grunow	✓	✓	H
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	✓	✓	T
<i>Navicula menisculus</i> Schumann		✓	H
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	✓	✓	H/T
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange Bertalot		✓	T
<i>Navicula rhyncocephala</i> Kützing	✓		H
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	✓	✓	T
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>rectangularis</i> G.F.W. Carlson	✓	✓	H
<i>Pinnularia intermedia</i> (Lagerstedt) Cleve	✓		H/T
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	✓	✓	H
<i>Placoneis elginensis</i> (W. Gregory) E. J. Cox	✓		H/T
<i>Sellaphora verecunda</i> (Hustedt) C. E. Wetzel, Ector, B. Van de Vijder Compère & D.G. Mann	✓	✓	H/T
<b>Ordo: Rhopalodiales</b>			
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	✓		H
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>			
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	✓	✓	H
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>			
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T. Kiss	✓	✓	H/T
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy	✓	✓	T
<b>Ordo: Surirellales</b>			
<i>Iconella amphioxys</i> (W. Smith) Kapustin & Kryvosheia	✓	✓	H/T
<i>Iconella linearis</i> (W. Smith) Ruck & Nakov	✓	✓	H
<i>Surirella angusta</i> Kützing	✓	✓	H
<i>Surirella lapponica</i> A. Cleve	✓		H
<b>Ordo: Thalassiopsales</b>			
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	✓	✓	H/T
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	✓		H/T
<b>Ordo: Eunotiales</b>			
<i>Eunotia curtagrunowii</i> Nörbel-Schempp & Lange Bertalot		✓	H
<i>Eunotia minör</i> (Kützing) Grunow		✓	H

Heterokontophyta divizyonu içinde türce en zengin diyatome ordosu 20 taksonla Naviculales takımı olmuştur. Diğerleri ise sırasıyla Cymbellales (19), Bacillariales (16), Surirellales (4), Achnanthes (3), Stephanodiscales (2), Thalassiopsales (2), Eunotiales (2), Fragiliales (2),

Rhabdonematales (1), Rhopalodiales (1), ve Licmophorales (1) takımlarıdır. Bu taksonların su kalite gösterge durumları tablo 3.8’de gösterilmiştir.

### 3.4.2. Epilitik aglerin mevsimsel değişimi

Çomar Barajı epilitionunda en fazla organizma sayısı kiş aylarında (1549 adet/cm<sup>2</sup>) kaydedilirken, en az toplam organizma ise yaz aylarında (402 adet/cm<sup>2</sup>) kaydedilmiştir. İstasyon bazlı incelendiğinde 1. İstasyondaki epilitik organizma sayısı (1864 adet/cm<sup>2</sup>) 2. İstasyondaki epilitik organizma sayısına (1257 adet/cm<sup>2</sup>) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aylık verilere bakıldığında, epilitik ortamda 1. İstasyonda en yüksek organizma sayısı 2023 Aralık ayında 600 adet/cm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiş iken 2. İstasyondaki en yüksek organizma sayısı 2023 Aralık ayında 570 adet/cm<sup>2</sup> olarak kaydedilmiştir. Bu artış, her iki istasyondaki Heterokontophyta türlerinin eşit oranda katkı sağlamasıyla meydana gelmiştir. Epilitik aglerin mevsimsel değişimi, Şekil 3.25’teki grafikte gösterilmektedir.



Şekil 3.25. Epilitik aglerin istasyon bazlı aylara göre mevsimsel değişimi

Şekil 3.25’teki verilere göre, Çomar Baraj Gölü epilitik agleri, tür çeşitliliği ve organizma yoğunluğu açısından hem istasyonlara göre hem de mevsimsel olarak farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, aglerin durumu sonbahar, kiş, ilkbahar ve yaz dönemleri olarak ayrı ayrı ele alınmıştır.

#### A. İlkbahar Ayları

Mart 2024’te, organizma yoğunluğu 298 adet/cm<sup>2</sup> olarak kaydedilmiştir. Bu organizmaların %73,2’si 1. istasyonda, %26,8’i ise 2. istasyonda bulunmuştur. 1. istasyonda, bu ayın en baskın türü 74 adet/cm<sup>2</sup> ile *Achnanthidium minutissimum* olurken, subdominant türler olarak sırasıyla *Sellaphora verecunda* (45 adet/cm<sup>2</sup>), *Pantocsekiella ocellata* (38 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Nitzschia subtilis* (32 adet/cm<sup>2</sup>) tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise *Nitzschia subtilis* (23

adet/cm<sup>2</sup>) ve *Achnantheidium minutissimum* (20 adet/cm<sup>2</sup>) türleri baskın türler olarak gözlemlenmiştir.

Nisan 2024 ayında organizma miktarı 124 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu ayda istasyonlardaki organizmaların dağılımı bir önceki ayın tam tersi olup bu aydaki toplam organizmaların %79'u 2. istasyonda %21'i ise 1. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonda herhangi bir baskın türe rastlanmamıştır. 2. istasyonda ise baskın türü *Sellaphora verecunda* (25 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur.

Mayıs 2024 ayında organizma miktarı 53 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu aydaki toplam organizmaların %77,4'ü 1. istasyonda, %22,6'sı 2. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun bu ayda en baskın türü *Navicula trivialis* (13 adet/cm<sup>2</sup>) olurken bu istasyonda subdominant düzeyde bir organizmaya rastlanmamıştır. 2. istasyonda ise baskın türe rastlanmamıştır.

#### B. Yaz Ayları

Haziran 2023 ayında, çalışma süresi boyunca en düşük organizma sayısının kaydedildiği dönem olmuştur (17 adet/cm<sup>2</sup>). Bu organizmaların %58,8'i 1. istasyonda, %41,2'si ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. Her iki istasyonda da baskın tür bulunmamıştır.

Temmuz 2023 ayında organizma sayısı 109 adet/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Bu organizmaların %12,8'i 1. istasyonda, %87,2'si ise 2. istasyonda kaydedilmiştir. 1. istasyonda bu ayda baskın bir tür gözlemlenmemişken, 2. istasyonda 91 adet/cm<sup>2</sup>'lik organizma sayısı ile *Odontidium hyemale* dominant tür olarak belirlenmiştir.

Ağustos 2023 ayında ise organizma sayısı 276 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu organizmaların %62,7'si 1. istasyonda, %37,3'ü ise 2. istasyonda kaydedilmiştir. 1. istasyonda bu ayın baskın türü, istasyonun organizmalarının %20,8'ini oluşturan *Cymbella affinis* olmuştur. 2. istasyonda ise 30 adet/cm<sup>2</sup> organizma sayısı ile *Sellaphora verecunda* dominant tür olarak tespit edilmiştir.

#### C. Sonbahar Ayları

Eylül 2023 ayında toplam organizma miktarı 102 adet/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Bu ayda organizmalar arasında dengeli bir dağılım gözlemlenmiştir. Bu organizmaların %38,2'si 1. istasyonda, %61,8'i ise 2. istasyonda kaydedilmiştir. 1. istasyonda bu ayda baskın bir tür tespit edilmemiştir. 2. istasyonda ise 21 adet/cm<sup>2</sup> organizma sayısı ile *Nitzschia subtilis* dominant tür olarak belirlenmiştir.

Ekim 2023 ayında toplam organizma miktarı 30 adet/cm<sup>2</sup> olup en az tür sayısına sahip olduğu aylardan biri olarak görülmüştür. Bu organizmaların %63,3'ü 1. istasyonda, % 36,7'si ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. Her iki istasyondaki organizmaların sayısal değerleri dengeli bir dağılım göstermiş olup dominant türe rastlanmamıştır.

Kasım 2023 ayında toplam organizma miktarı 563 adet/cm<sup>2</sup> olarak kaydedilmiştir. Bu organizmaların %92,5'i 1. istasyonda, %7,5'i ise 2. istasyonda tespit edilmiştir. 2. istasyonda bu ayda dominant bir tür gözlemlenmemiştir. 1. istasyonda ise 200 adet/cm<sup>2</sup> organizma sayısı ile *Sellaphora verecunda* ve 163 adet/cm<sup>2</sup> organizma sayısı ile *Achnanthydium minutissimum* dominant türler olarak belirlenmiştir.

#### D. Kış Ayları

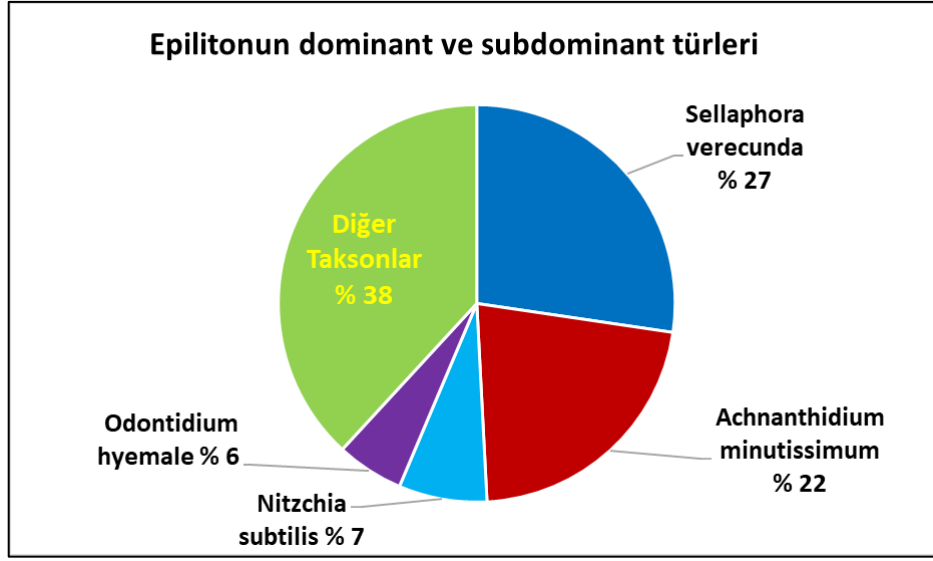
Aralık 2023 ayında toplam organizma miktarı 1170 adet/cm<sup>2</sup> olmuştur. Bu ayda organizmaların istasyon bazlı dağılımı daha dengeli olup bu aydaki toplam organizmaların %51,3'ü 1. istasyonda, %48,7'si 2. istasyonda tespit edilmiştir. Bu ayda 1. istasyonun dominant türü bir önceki ayda olduğu gibi *Sellaphora verecunda* (303 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Achnanthydium minutissimum* (136 adet/cm<sup>2</sup>) olmuştur. 2. istasyonun Aralık 2023'deki dominant türü 109 adet/cm<sup>2</sup> ile *Sellaphora verecunda* ve 174 adet/cm<sup>2</sup> ile *Achnanthydium minutissimum* oluşturmuşken subdominant türleri olarak ise *Cymbella minutum* (82 adet/cm<sup>2</sup>) ve *Nitzschia subtilis* (61 adet/cm<sup>2</sup>) olarak belirlenmiştir.

Ocak 2024 ayında toplam organizma sayısı 326 adet/cm<sup>2</sup> olarak kaydedilmiştir. Bu organizmaların %48'i 2. istasyonda, %52'si ise 1. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonun bu ayki dominant türü 62 adet/cm<sup>2</sup> ile *Sellaphora verecunda* olmuş ve subdominant türe rastlanmamıştır. 2. istasyonda ise dominant tür 64 adet/cm<sup>2</sup> ile *Sellaphora verecunda*, subdominant türler ise 38 adet/cm<sup>2</sup> ile *Achnanthydium minutissimum* ve 22 adet/cm<sup>2</sup> ile *Nitzschia subtilis* olarak belirlenmiştir.

Araştırma dönemi boyunca en düşük ikinci organizma yoğunluğu 53 adet/cm<sup>2</sup> ile Şubat 2024 ayında gözlemlenmiştir. Bu organizmaların %35,8'i 2. istasyonda, %64,2'si ise 1. istasyonda tespit edilmiştir. 1. istasyonda, Şubat ayında en baskın tür 10 adet/cm<sup>2</sup> ile *Nitzschia paleaceae* olarak tespit edilmiş ve subdominant türe rastlanmamıştır. 2. istasyonda ise bu ayda dominant bir tür kaydedilmemiştir.

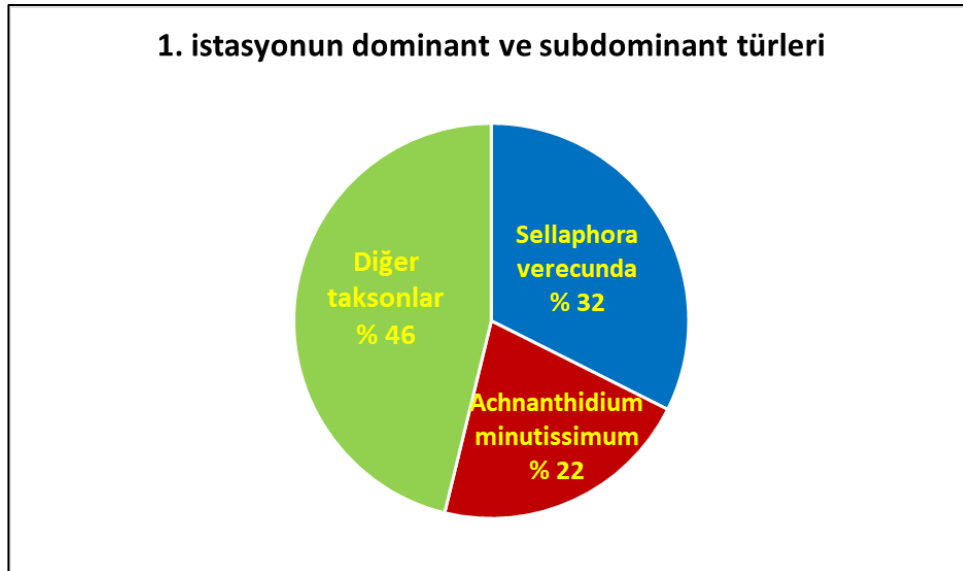
#### 3.4.3. Epilitik alglerin istasyonlara göre baskınlıkları (% bollukları)

Çomar Baraj Gölü epilitonunda tespit edilen toplam 73 taksonun %62'sini dominant ve subdominant türler, %38'ini ise diğer taksonlar oluşturmaktadır. Bu alanda baskın türler arasında %27'lik bolluk oranıyla Naviculales takımından *Sellaphora verecunda* ve %21'lik bolluk oranıyla Achnanthes takımından *Achnanthydium minutissimum* yer almaktadır. Epifitonun subdominant taksonları ise sırasıyla *Nitzschia subtilis* (%7) ve *Odontidium hyemale* (%6) türlerinden oluşmaktadır (Şekil 3.26).



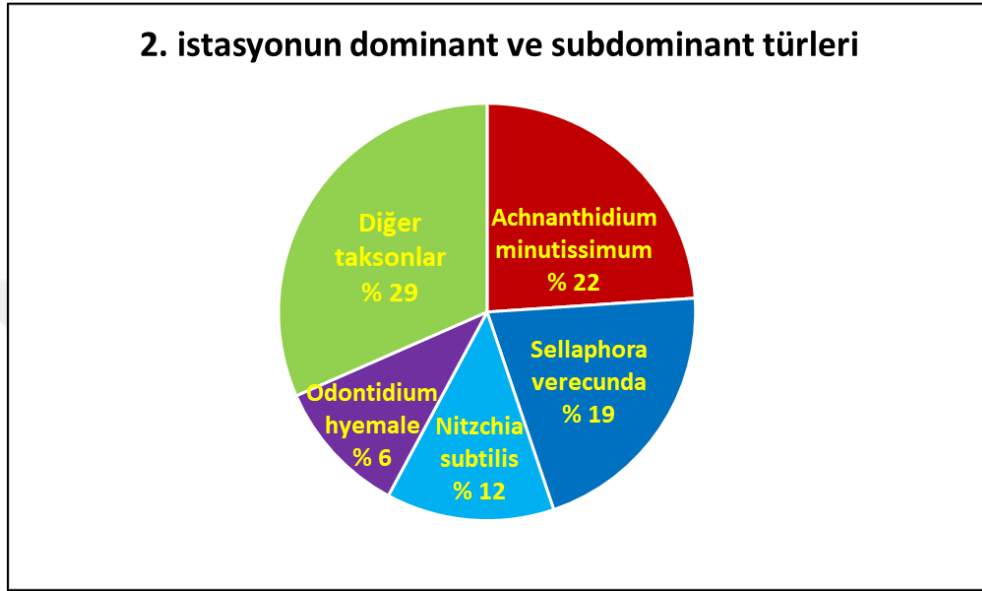
**Şekil 3.26.** Çomar Baraj Gölü epilitondaki dominant ve subdominant türlerin % oranları

1.istasyonda sadece iki tür toplamda % 55'lik bolluk oranıyla alanın dominant ve subdominant türleri olmuşlardır. Bunlardan birincisi % 32'lik bolluk oranıyla Naviculales takımından *Sellaphora verecunda* iken bir diğeri ise % 22'lik bolluk oranıyla Achnanthes takımından *Achnantheidium minutissimum* türleri olmuştur. Alandaki diğer taksonlar ise toplamda % 46'lık bolluk oranları ile 1. istasyon epifitonuna katkıda bulunmuşlardır. Bu istasyonda toplam 62 takson tespit edilmiştir (Şekil 3.27).



**Şekil 3.27.** Çomar Baraj Gölü 1. istasyonu baskın epilitik diyatomelelerin % oranları

2. istasyonunda en baskın türü %22'lik bolluk oranıyla *Achnantheidium minutissimum*'dur. Bu taksonu sırasıyla 1. istasyonun dominant divizyonu olan *Sellaphora verecunda* (%19), *Nitzschia subtilis* (%12) ve *Odontidium hyemale* (%6) taksonları izlemiştir. Diğer taksonların % bolluk içerisindeki oranı ise %29 olmuştur. Bu istasyonda ise toplam 58 takson tespit edilmiştir (Şekil 3.28).



**Şekil 3.28.** Çomar Baraj Gölü 2. istasyonu baskın epilitik diyatome türlerinin % oranları

### 3.4.4. Epilitik alglerin istasyonlara göre sıklıkları

Çomar Baraj Gölü epilitonda tespit edilen diyatome taksonlarının sıklık analizi (%) yapılmış ve Tablo 3.9'da verilmiştir.

**Tablo 3.9.** Çomar Baraj Gölü epilitonda tespit edilen diyatome türlerinin % sıklık değerleri

TAKSONLAR	Örnek Alma İstasyonları	
	1. ist.	2. ist.
<b>Örnek Alma Sayısı</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Divisio: Heterokontophyta</b>		
<b>Ordo: Achnanthes</b>		
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	50	83
<i>Cocconeis placentula</i>	25	42
<i>Planothidium lanceolatum</i>	33	42
<b>Ordo: Bacillariales</b>		
<i>Grunowia tabellaria</i>	42	50
<i>Hantzschia amphioxys</i>	8	-
<i>Nitzschia acicularis</i>	58	8
<i>Nitzschia dissipata</i>	17	8
<i>Nitzschia fonticola</i>	17	8

**Tablo 3.9** Çomar Baraj Gölü epilimnionda tespit edilen diyatomelerin % sıklık değerleri (devam)

<i>Nitzschia linearis</i>	42	8
<i>Nitzschia media</i>	-	8
<i>Nitzschia palea</i>	50	58
<i>Nitzschia paleaceae</i>	33	17
<i>Nitzschia permunita</i>	-	8
<i>Nitzschia recta</i>	33	17
<i>Nitzschia subacicularis</i>	17	8
<i>Nitzschia subtilis</i>	42	75
<i>Nitzschia vermicularis</i>	17	-
<i>Nitzschia gracilis</i>	50	8
<i>Tryblionella angustata</i>	-	8
<b>Ordo: Cymbellales</b>		
<i>Cymbella affinis</i>	50	33
<i>Cymbella aspera</i>	17	-
<i>Cymbella cistula</i>	67	33
<i>Cymbella minutum</i>	-	25
<i>Cymbopleura cuspidata</i>	33	33
<i>Encyonema cespitosum</i>	58	8
<i>Encyonema gracile</i>	17	-
<i>Encyonema minutum</i>	25	17
<i>Encyonema muelleri</i>	8	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	25	42
<i>Encyonopsis microcephala</i>	-	8
<i>Gomphonella olivacea</i>	42	17
<i>Gomphonema acuminatum</i>	8	-
<i>Gomphonema angustum</i>	25	25
<i>Gomphonema gracile</i>	8	8
<i>Gomphonema minutum</i>	33	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	25	25
<i>Gomphonema truncatum</i>	25	8
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	25	17
<b>Ordo: Fragilariales</b>		
<i>Fragilaria capucina</i>	42	8
<i>Odontidium hyemale</i>	75	58
<b>Ordo: Licmophorales</b>		
<i>Ulnaria ulna</i>	8	-
<b>Ordo: Naviculales</b>		
<i>Caloneis silicula</i>	8	-
<i>Craticula halophila</i>	50	42
<i>Dorofeyukea grimmei</i>		17
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	8	8
<i>Humidophila gallica</i>		17
<i>Kobayasiella subtilissima</i>	17	17
<i>Navicula angusta</i>		25
<i>Navicula cari</i>	17	8
<i>Navicula cryptocephala</i>	25	8
<i>Navicula gregaria</i>	17	8
<i>Navicula menisculus</i>	-	8
<i>Navicula radiosa</i>	17	8
<i>Navicula recens</i>		8
<i>Navicula rhyncocephala</i>	17	-
<i>Navicula trivialis</i>	83	67
<i>Pinnulari borealis var. rectangularis</i>	50	33
<i>Pinnularia intermedia</i>	8	-

**Tablo 3.9** Çomar Baraj Gölü epilimnionda tespit edilen diyatomelerin % sıklık değerleri (devam)

<i>Pinnularia viridis</i>	8	8
<i>Placoneis elginensis</i>	8	-
<i>Sellaphora verecunda</i>	50	58
<b>Ordo: Rhabdonematales</b>		
<i>Diatoma vulgare</i>	58	42
<b>Ordo: Rhopalodiales</b>		
<i>Epithemia adnata</i>	8	-
<b>Ordo: Stephanodiscales</b>		
<i>Pantocsekiella ocellata</i>	92	50
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i>	17	8
<b>Ordo: Surirellales</b>		
<i>Iconella amphioxys</i>	25	25
<i>Iconella linearis</i>	33	8
<i>Surirella angusta</i>	17	17
<i>Surirella lapponica</i>	8	-
<b>Ordo: Thalassiopsales</b>		
<i>Amphora ovalis</i>	25	17
<i>Amphora pediculus</i>	8	-
<b>Ordo: Eunotiales</b>		
<i>Eunotia curtagrunowii</i>	-	8
<i>Eunotia minor</i>	-	8

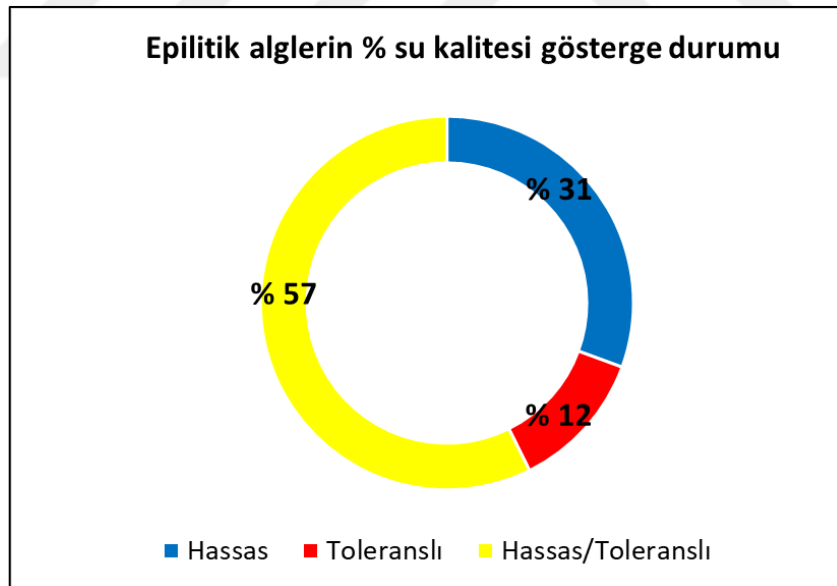
1. istasyonda *Navicula trivialis*, *Pantocsekiella ocellata* devamlı mevcut; *Cymbella cistula*, *Odontidium hyemale* çoğunlukla mevcut; *Achnantheidium minutissimum*, *Grunowia tabellaria*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia subtilis*, *Nitzschia gracilis*, *Cymbella affinis*, *Encyonema cespitosum*, *Gomphonella olivacea*, *Fragilaria capucina*, *Craticula halophila*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*, *Sellaphora verecunda*, *Diatoma vulgare* genellikle mevcut; *Planothidium lanceolatum*, *Nitzschia paleaceae*, *Nitzschia recta*, *Cymboplectra cuspidata*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema angustum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema truncatum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Cocconeis placentula*, *Navicula angusta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula gregaria*, *Iconella linearis*, *Iconella amphioxys*, *Amphora ovalis* bazen mevcut; *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia subacicularis*, *Nitzschia vermicularis*, *Cymbella aspera*, *Encyonema gracile*, *Encyonema muelleri*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema gracile*, *Ulnaria ulna*, *Caloneis silicula*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cari*, *Kobayasiella subtilissima*, *Navicula radiosa*, *Navicula rhynchocephala*, *Pinnularia intermedia*, *Pinnularia viridis*, *Placoneis elginensis*, *Epithemia adnata*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Surirella angusta*, *Surirella lapponica*, *Amphora pediculus* nadiren mevcut bulunan taksonlar olmuştur.

2. istasyonda *Achnantheidium minutissimum* devamlı mevcut; *Nitzschia subtilis*, *Navicula trivialis* çoğunlukla mevcut; *Planothidium lanceolatum*, *Grunowia tabellaria*, *Nitzschia palea*, *Encyonema silesiacum*, *Cocconeis placentula*, *Craticula halophila*, *Sellaphora verecunda*, *Diatoma vulgare*, *Odontidium hyemale*, *Pantocsekiella ocellata* genellikle mevcut; *Cymbella*

*affinis, Cymbella cistula, Cymbella minutum, Cymbopleura cuspidata, Gomphonema angustum, Gomphonema parvulum, Navicula angusta, Pinnulari borealis var. rectangularis, Iconella amphioxys* bazen mevcut; *Nitzchia acicularis, Nitzschia dissipata, Nitzschia fonticola, Nitzschia linearis, Nitzschia media, Nitzschia paleaceae, Nitzschia permunita, Nitzschia recta, Nitzschia subacicularis, Nitzschia gracilis, Tryblionella angustata, Encyonema cespitosum, Encyonema minutum, Encyonopsis microcephala, Gomphonella olivacea, Gomphonema gracile, Gomphonema truncatum, Rhoicosphenia abbreviata, Fraglaria capucina, Dorofeyukea grimmei, Gyrosigma acuminatum, Humidophila gallica, Kobayasiella subtilissima, Navicula cari, Navicula cryptocephala, Navicula gregaria, Navicula menisculus, Navicula radiosa, Navicula recens, Pinnularia viridis, Stephanocyclus meneghinianus, Iconella linearis, Surirella angusta, Amphora ovalis, Eunotia curtagrunowii ve Eunotia minor* nadiren mevcut bulunan taksonlar olmuştur.

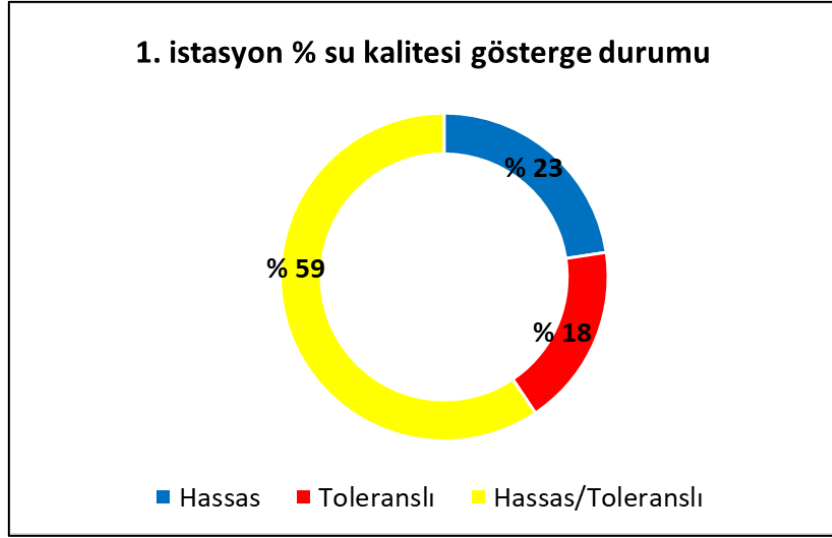
#### 3.4.5. Epilitik alglerin istasyonlara göre su kalite gösterge durumları

Çomar Baraj Gölü epilitik diyatome türlerinin su kalite gösterge durumlarına göre, türlerin %31'i hassas, %57'ü fakültatif (hassas/toleranslı) ve %12'si ise toleranslı olarak sınıflandırılmaktadır (Şekil 3.29).

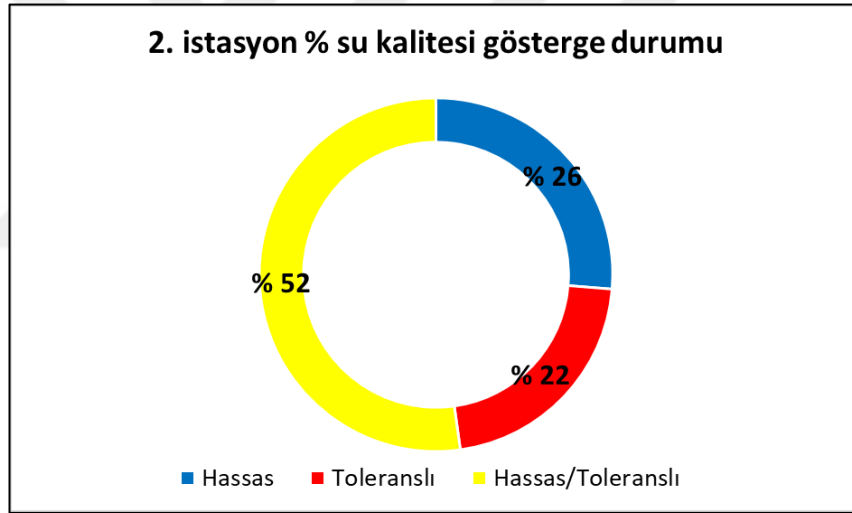


**Şekil 3.29.** Çomar Baraj Gölü epilitik diyatome taksonlarının % su kalitesi gösterge durumu

Epilitik alglerin su kalite gösterge durumları, istasyon bazında incelendiğinde, genel dağılımla benzer bir dağılım olduğu gözlemlenmiştir. 1. istasyonda %23 hassas, %59 hassas/toleranslı ve %18 toleranslı türler bulunurken, 2. istasyonda ise bu oranlar sırasıyla %26, %52 ve %22 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.30 ve Şekil 3.31).



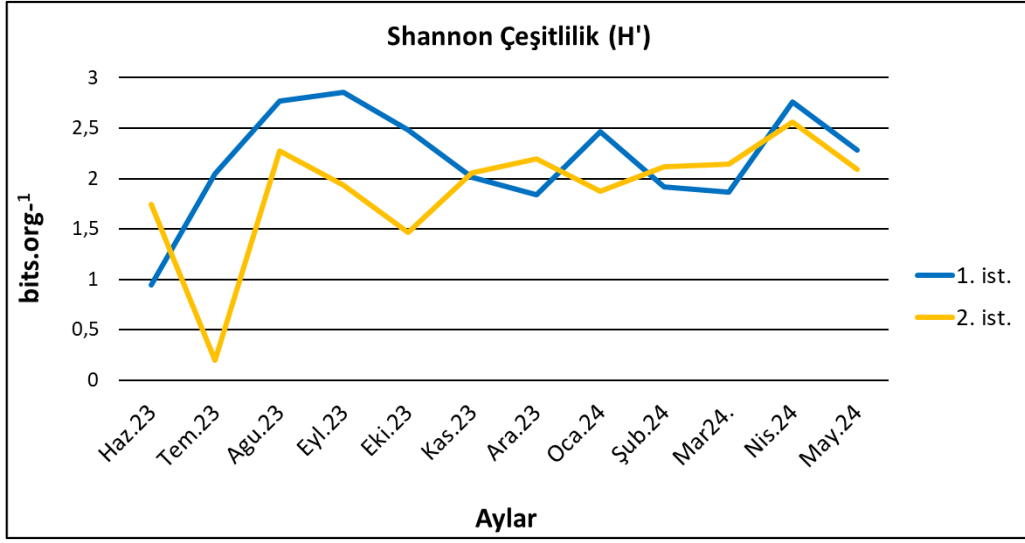
**Şekil 3.30.** Çomar Barajı 1. istasyonu epilitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumu



**Şekil 3.31.** Çomar Barajı 2. istasyonu epilitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumu

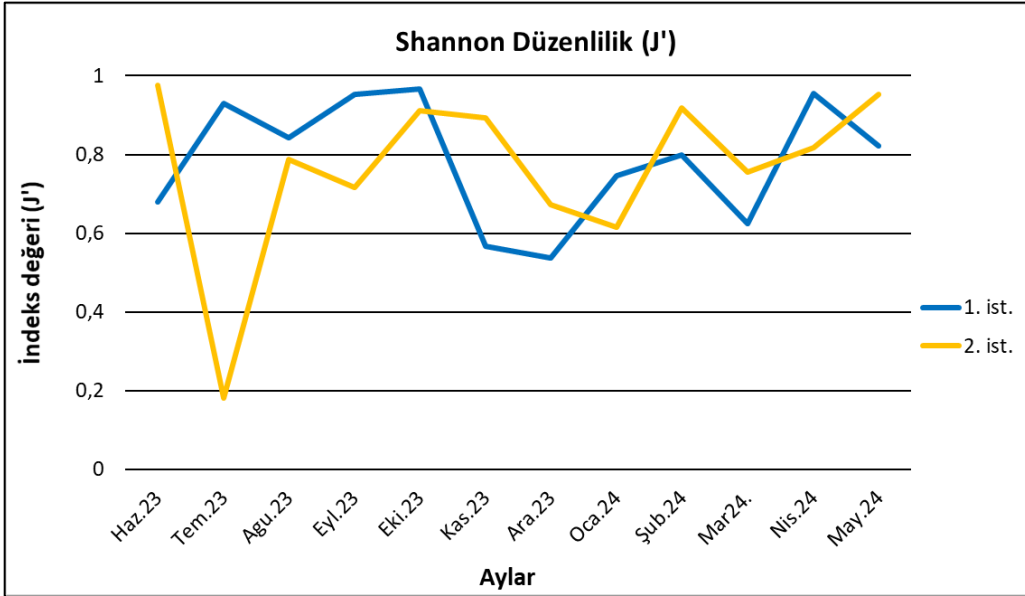
### 3.4.6. Epilitik alglerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilikleri

Araştırma boyunca Shannon Çeşitlilik İndeksi'nin 2023 Eylül ayında 1. istasyonda en yüksek değeri 2,857 bits.org<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. En düşük değer ise 2023 Temmuz ayında 2. istasyonda 0,198 bits.org<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir. Ayrıca 1. istasyonun epifitik topluluklarında 2023 Eylül ayında Shannon indeksi 2,9 bits.org<sup>-1</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Buna karşın, en düşük epifitik çeşitlilik değeri 2023 Haziran ayında 0,94 bits.org<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise çeşitlilik indeksi en yüksek seviyeye 2024 Nisan ayında 2,56 bits.org<sup>-1</sup> ile ulaşırken, en düşük değer yine 2023 Temmuz ayında 0,198 bits.org<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür (Şekil 3.32).



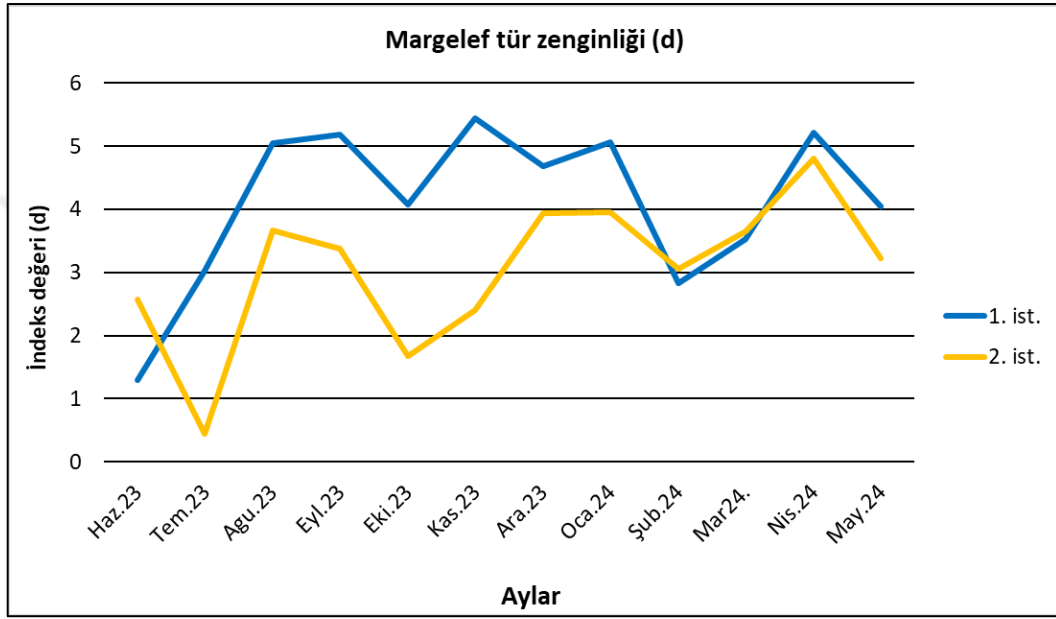
**Şekil 3.32.** Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Shannon çeşitlilik indeksi sonuçları

Çomar Baraj Gölü örnekleme istasyonlarındaki düzenlilik indisi mevsimsel değişimleri bir ay dışında (Temmuz 2023) genellikle paralel olmuştur. Epilitonda düzenliliğin en yüksek olduğu ay 0,98'lik değer ile 2. istasyonda 2023 Haziran ayı olurken en düşük ise 0,181'lik indis değeri ile yine 2. istasyonda 2023 Temmuz ayı kaydedilmiştir. 1. istasyonda ise düzenliliğin en yüksek ay 2023 Ekim ayı (0,97) olurken en düşük düzenlilik 2023 Aralık ayı (0,54) olmuştur (Şekil 3.33).



**Şekil 3.33.** Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Shannon düzenlilik indeksi sonuçları

Margalef tür zenginliği indeksine göre, 1. istasyonun tür çeşitliliği, 2. istasyona kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Epilimonun en yüksek tür zenginliği değeri, 2023 Kasım ayında 1. istasyonda 5,4 olarak kaydedilmiş, en düşük değer ise 2023 Temmuz ayında 2. istasyonda 0,4 olmuştur. 1. istasyonun tür zenginliği genellikle ortalamanın üzerinde seyretmiş olup, yalnızca 2023 Haziran ayında (1,3) bu ortalamadan daha düşük bir değer kaydedilmiştir. 2. istasyon ise en yüksek tür zenginliğini 2024 Nisan ayında 4,8 olarak ölçerken, en düşük değeri 2023 Temmuz ayında 3,0 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.34).

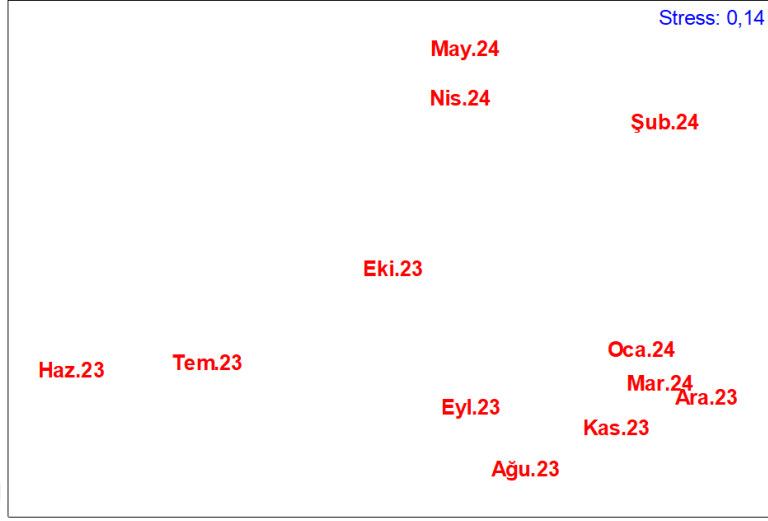


**Şekil 3.34.** Çomar Baraj Gölü epilitik alglerinin Margalef tür zenginliği sonuçları

### 3.4.7. Epilitik alglerin istasyonlara göre NMDS sonuçları

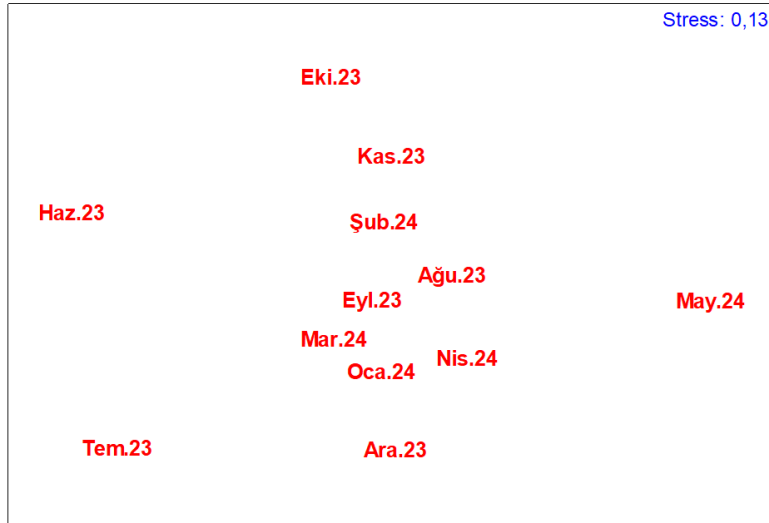
1. istasyonun Çok Değişkenli Ölçkleme (NMDS) analizinde sonbahar ile kış aylarının gruplaştığı görülürken diğerler ayların ise düzenli dağılım gösterdiği görülmektedir. 2. istasyondaki ordinasyonda ise örnekleme ayları arasında daha çok düzenli bir dağılım görülmekle birlikte kısmen kış ve ilbahar aylarının diğer aylara nazaran daha birbirlerine daha yakın oldukları söylenebilir (Şekil 3.35 ve Şekil 3.36).

### 1. istasyon



Şekil 3.35. Çomar Baraj Gölü 1. istasyonu epilitik alglerinin NMDS ile gruplandırılması

### 2. istasyon



Şekil 3.36. Çomar Baraj Gölü 2. istasyonu epilitik alglerinin NMDS ile gruplandırılması

#### 3.4.8. Epilitik alglerin istasyonlara göre TDIL indeks sonuçları

Çomar Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada, Göller için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) kullanılarak 1. ve 2. istasyonların su kalitesi değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 1. istasyondaki ortalama TDIL değeri 3,01 olarak belirlenmiş, 2. istasyonun ortalaması ise 2,4 olarak hesaplanmıştır. Aylık değerlendirmelere bakıldığında, 1. istasyonda en yüksek TDIL

değeri 2023 Aralık ayında 3,4 olarak ölçülürken, en düşük değer 2023 Haziran ayında 1,1 olmuştur. 2. istasyonda ise en yüksek TDIL değeri 2024 Ocak ayında 2,9, en düşük değer ise 2023 Temmuz ayında 1,0 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak, 1. istasyonun aylık TDIL değerleri, 2. istasyonunkilere kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Her iki istasyona ait aylık TDIL sonuçları Tablo 3.10'da sunulmuştur.

**Tablo 3.10.** Çomar Baraj Gölü epilitleme algerinin TDIL indeks sonuçları (mavi: çok iyi, yeşil: iyi, sarı: normal, turuncu: zayıf, kırmızı: kötü)

İst. /Aylar	2023							2024					Ort.
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
1. istasyon	1,1	1,8	2,7	2,6	2,4	3,1	3,4	3,1	2,5	3,0	2,2	2,6	3,0
2. istasyon	1,7	1,0	2,6	2,6	2,8	2,0	2,7	2,9	2,8	2,2	2,7	2,3	2,4

## 4. BÖLÜM

### TARTIŞMA

Bu araştırmada, Çomar Baraj Gölü'nün fitoplankton ve fitobentoz toplulukları, bunların yoğunlukları ve mevsimsel değişimleri ile suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sayısal veriler üzerinde çeşitli istatistiksel analizler yapılarak, Çomar Barajı'nın su kalitesi ve trofik durumu değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Tatlı sularda su sıcaklığı, gölün yüzey alanına, coğrafik konumuna, suyun derinliğine, mevsimlere, içinde bulunan besin tuzlarına ve güneş ışığını absorbe etme durumuna göre değişir (Cirik ve Cirik 2008). Sıcaklık suyun fiziksel ve kimyasal yapısını, iletkenlik, çözülmüş oksijen ve pH'ı gibi birçok parametreyi etkileyerek değişmesine neden olur. (Reynolds, 1984) Çomar Baraj Gölü'nde yapılan çalışma süresince en düşük su sıcaklığı Ocak 2024 tarihinde 1. istasyonda 6,3 °C; en yüksek sıcaklık ise Haziran 2023 tarihinde 2. istasyonda 26,6 °C olarak ölçülmüştür. Ortalama sıcaklıklar ise 1. istasyonda 16,5 °C, 2. istasyonda 16,6 °C olarak kaydedilmiştir. Karkamış Baraj Gölü'nde yüzey suyunda en düşük sıcaklık değeri 9,4 °C olarak Ocak-Şubat aylarında ve en yüksek sıcaklık değeri 21,6 °C olarak temmuz ayında ölçülmüş, yıl boyu ortalama sıcaklık değeri yüzey sularında 14,3 °C olarak hesaplanmıştır Tepe, Karakaya, Şahin, Sesli, Küçük, Yılmaz, ve Aksağan. (2018). Diyatomelerin çoğunluğunun sonbahar, yeşil ve mavi-yeşil alglerin kışın daha çok bulunmaları sıcaklığın kesin bir faktör olduğunu göstermektedir. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda alanın dominant organizmalarından olan *Pantocsekiella ocellata* türünün 1. istasyonda ve 2. istasyonda da Kasım ayında Cyanobacteria'dan *Gloeothece rupestris* türünün sıcaklıkların düşük olduğu ayda yüksek sayılarda rastlanması bu durumu desteklemektedir. Keban Baraj Gölü ortalama su sıcaklığı 16,2 °C olarak belirlenmiştir (Çetin ve Şen, 1997). Çomar Baraj Gölü'nde su sıcaklığının Keban Baraj gölünün ortalama sıcaklık değerleri ile benzer olduğu gözlenmiştir. Çomar Baraj Gölü'nün ortalama su sıcaklığı değerleri bakımından Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (YSKYY)'ne göre (2015)'ye göre 1. sınıf su kalitesine sahip olduğu görülmüştür.

Sudaki potansiyel hidrojen (pH), suyun aşındırıcı veya çökeltme eğiliminde belirleyici olup ayrıca biyolojik döngüde yaşamın sürmesi ve kimyasal dengeyi sağlanması için çok iyi yorumlanmalı ve gerekli kontrol sağlanabilmelidir (Şengül ve Müezzinoğlu, 2008). Çomar Baraj Gölü'nde yapılan ölçümlerde en yüksek pH değerleri 8,9 (1. ist) ve 9,0 (2. ist) ile 2023 yılının Mayıs ayında ölçülürken, en düşük değer ise her iki istasyonda da Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçülen ortalama pH değerleri ise hem 1. İstasyonda hem de 2. istasyonda 8,9 olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre göl suyu hafif alkali özelliindedir. pH değerinin 6-9 arasında olan göl sularında herhangi bir şekilde kirletilmemiş göl suları olduğu belirtilmiştir (Tanyolaç, 2000). Doğancı Baraj Gölü'nün pH değeri 8,48 olduğu buda gölün alkali özellikte

olduğunu göstermiştir (Özengin, Atıcı, Elmacı, Yonar, 2018). Gölün yazı Gölü'nde yapılan ortalama pH değerleri iki istasyonda da 8,9 olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre göl suyu hafif alkali özelliindedir Alkali ve hafif alkali özellikteki sularda yaygın olan bu diyatome türleri araştırma alanının fitoplanktonunda da dominant ve subdominant düzeyde mevcut olmuştur. Ayrıca YSKYY (2015)'ye göre Gölün yazı Gölü ortalama pH değerleri bakımından 2. sınıf su kalitesine sahiptir (Şahin, 2023).

Çomar Baraj Gölü'nde yapılan ölçümlere göre en yüksek ortalama elektriksel iletkenlik değeri her iki istasyonda da yaz aylarında 2023 Haziran da kaydedilirken (sırayla; 466  $\mu\text{S/cm}$ , 437  $\mu\text{S/cm}$ ), Düşük iletkenlik değeri ise Şubat ayında 309  $\mu\text{S/cm}$  (1. ist) ve Ocak ayında 308,5  $\mu\text{S/cm}$  (2. ist) ölçülmüştür. Türkiye Baraj Göllerinin ortalama elektriksel iletkenlikleri Doğancı Baraj Gölü'nde 337  $\mu\text{S/cm}$ , Sarımsaklı Baraj Gölü'nde, 356  $\mu\text{S/cm}$ , Beyşehir Gölü'nde 335  $\mu\text{S/cm}$  (Altındağ ve Yiğit 2004), Afşar Baraj Gölü'nde ise 529  $\mu\text{S/cm}$  (Ayvaz ve ark. 2011), Marmara Gölü'nde 649  $\mu\text{S/cm}$  (Yıldız ve ark. 2007) , Gölün yazı Gölü'nde 722  $\mu\text{S/cm}$  (Şahin, 2003) olarak ölçülmüştür. Göller arası iletkenlik değerlerinin farklılık göstermesinin nedenlerinin havzaların jeolojik özelliklerinin farklı olması ve göllerin yağış rejimindeki farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Tatlısularda elektriksel iletkenlik 10-1000  $\mu\text{S/cm}$  arasında değişiklik göstermektedir. Elektriksel iletkenlik değerlerinin yüksek olmaması suyun tuz içeriği bakımından normal olduğunun göstergesidir (Uslu ve Türkman 1987). Çomar Baraj Gölü istasyonları ortalama elektriksel iletkenlik değerleri bakımından YSKYY (2015) sınıflandırmasında "iyi" ekolojik kategoriye karşılık gelen 1. sınıf su kalitesine sahiptir.

Çomar Baraj Gölü'nde ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinde belirgin mevsimsel farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek çözünmüş oksijen değeri 1. istasyonda 10,1 mg/L ile kış aylarından 2023 Ocak ve Şubat aylarında kaydedilirken 2. istasyonda 10,7 mg/L ile yine kış aylarında 2023 Ocak ayında tespit edilmiştir. En düşük çözünmüş oksijen değeri ise 1. istasyonda 3,39 mg/L ile Ağustos ayında 2. istasyonda ise 3,6 mg/L Mayıs ayında ölçülmüştür.

Basınç, sıcaklık ve çeşitli iyonların konsantrasyonuna bağlı olarak sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunda değişim gösterir (Wetzel ve Likens, 2000). Sucul organizmalar hayatlarını devam ettirebilmeleri için çözünmüş oksijene ihtiyaç duymaktadır. Çözünmüş oksijenin miktarı suyun tüm özelliklerini etkileyerek kalite açısından büyük önem taşımaktadır. Sulardaki çözünmüş oksijen miktarı sıcaklıkla ters orantılı olup yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla azalmış, kış aylarında ise sıcaklığın azalmasıyla artmıştır. Çözünmüş oksijen değeri sucul ortam canlıları için oldukça önemlidir (Çıtakoğlu ve Özeren, 2021). Nitekim çalışma alanımızda fitoplanktonda diyatome ağırlıklı en fazla organizma sayılarına çözünmüş oksijenin yüksek olduğu kış aylarında rastlanmıştır (9,1 mg/L). YSKYY (2015)'ye göre, Çomar Baraj Gölü 6,8 mg/L'lik ortalama çözünmüş oksijen değerlerine bakımından 4. sınıf su kalitesine sahiptir.

Tuzluluk değerleri 1. istasyonda 0,23 ppt değeri ile Şubat ve Mart aylarında, 2. istasyonda ise 0,23 ppt değeri ile Aralık ayında 2023 ve Şubat, Mart ve Nisan aylarında 2024 yılında ölçülürken en düşük değeri ise her iki istasyonda da 0,19 ppt ile 2023 Temmuz ayında kaydedilmiştir. 2 ppt tuzluluk sınır değerine kadarki göl, gölet, nehir ve dere sularının tarımda sulama suyu olarak kullanılabilir nitelikte olduğu göz önüne alındığında 0,2 ppt ortalama değer ile Çomar Baraj Gölü tarımsal sulama niteliğine sahip bir tatlısu özelliğinde olduğu söylenebilir.

Çomar Baraj Gölü'nde fitoplankton ve fitobentoza (epifitik, epilitik) ait toplam 208 alg taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 112 taksonu fitoplanktonda, 87 takson ise epifitonda, 73 takson ise epilitonda tespit edilmiştir. 33 diyatome taksonu her üç habitatta da ortak görülürken fitoplanktonda fitobentozdan farklı olan 69 takson tespit edilmiştir. Chlorophyta divizyonundan Sphaeropleales ordosu fitoplanktonda 17 taksonla en fazla türe sahip takım olurken fitobentozda (epifiton ve epiliton) tür çeşitliliği açısından en öne çıkan takım sırasıyla 24 ve 19 takson sayıları ile Heterokontophyta divizyonundan Cymbellales ordosu olmuştur.

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Heterokontophyta (59 tür), Euglenozoa (10 tür), Chlorophyta (25 tür), Cyanobacteria (6 tür), Charophyta (6 tür), Dinophyta (5) ve Cryptophyta (1) divizyonlarına ait toplam 112 takson tespit edilmiştir. Çalışma alanımızda tür çeşitliliği bakımından dominant divizyonu toplam takson sayısının %50'sini içeren Heterokontophyta olmuştur.

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda Heterokontophyta divizyonu 59 tür ile baraj gölünün en fazla türe sahip divizyonu olmuştur. Heterokontophyta'nın tür çeşitliliği ve sayısal bakımından baskın grup olduğu ülkemiz baraj göllerinde yapılan çoğu çalışmada da ortaya konmuştur (Atak, 2022; Gürçay, 2019; Pala, 2007; Sesli, 2017; Aykulu ve Obalı, 1981; Yıldız, 1985; Gönüloğlu, 1985a; Gönüloğlu, 1985b). Euglenozoa divizyonu üyeleri tür sayısı açısından sadece 10 taksonla temsil edilmesine karşın organizma sayısı açısından toplam organizmanın %9'unu oluşturarak Heterokontophyta divizyonunun ardından subdominant düzeyde etkili bir divizyo olmuştur. Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda gerek takson sayısı olarak ( $\leq$  %5) gerekse toplam organizma sayısı olarak ( $\leq$  %2) ciddi düzeyde varlık gösterememiş olan divizyonları Charophyta ve Cryptophyta'dır. Heterokontophyta ve Chlorophyta dışındaki diğer divizyo üyeleri ise her iki istasyonda ya düşük sayılarda ya da bazı aylarda hiç rastlanmadığı görülmüştür. Atak (2022), Doğancı Baraj Gölü'nde (Bursa) fitoplanktonunda Heterokontophyta'ya ait 44 takson, Cyanobacteria'ya ait 14 takson, Chlorophyta'ya ait 12 takson, Miozoa'ya ait 4 takson, Charophyta'ya ait 4 takson ve Ochrophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 79 takson tespit edilmiştir. Gürçay (2019), Uzunçayır Baraj Gölü'nde (Tunceli) fitoplanktonunda Heterokontophyta (72 takson), Charophyta (6 takson), Chlorophyta (18 takson), Chrysophyta (3 takson), Cyanophyta (15 takson), Dinophyta (13 takson) ve Euglenozoa (8) olmak üzere toplam 135 takson kaydedilmiştir. Sesli (2017),

Karkamış Baraj Gölü (Tunceli) fitoplanktonunda Heterokontophyta (56 takson), Chlorophyta (15 takson), Chrysophyta (1 takson), Cyanobacteria (10 takson), Dinophyta (2 takson) ve Euglenozoa (1 takson ) olmak üzere toplam 85 takson kaydedilmiştir. Maraşlıoğlu (2007) Yedikır baraj gölü'nde yaptığı çalışmasında fitoplanktonda Chlorophyta (50 takson), Heterokontophyta (47 takson), Cyanobacteria (13 takson), Euglenozoa (8 takson), Dinophyta (5 takson), Chrysophyta (1 takson), Cryptophyta (1 takson) ve Xantophyta (1 takson) divizyonlarına ait Chlorophyta divizyonunun dominant olduğu toplam 126 takson tespit etmiştir.

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda 12 aylık örnekleme süresince toplam organizma sayısı 1. istasyonda Aralık (17560 adet/ml) ve Şubat (9280 adet/ml) aylarında en yüksek değerlere ulaşmıştır. Fitoplanktonda toplam organizma sayısında gözlenen yüksek değer, Aralık 2023 ayında Euglenozoa divizyonuna ait *Trachelomonas hispida* türü olurken, Şubat 2024 ayında ise Cyanobacteria divizyonuna ait *Gloeothece rupestris* artışından kaynaklanmıştır. *G. rupestris* türü Cyanobacteria divizyonundan toleranslı bir tür olup toplam organizma içinde %27,84'lük bolluk oranıyla fitoplankton florasında en yaygın görülen tür olmuştur. Heterokontophyta divizyonundan yine fakültatif karakterli *Pantocsekiella ocellata* türü ise toplam organizmanın %22'sini oluşturarak *G. rupestris* türü ile birlikte alanın dominant organizmaları olmuştur. 2. İstasyonda Cyanobacteria divizyonuna ait *Gloeothece rupestris* (%26,8) ve Heterokontophyta divizyonuna ait *Pantocsekiella ocellata* (%27,3) en baskın türü olmuştur. Doğanlı Baraj Gölü'nde organizma yoğunluğu kış aylarında düşükken, ilkbahar-yaz aylarında bir miktar artışa geçmiş olup organizma yoğunluğunun en çok arttığı dönem ise sonbahar olarak görülmüştür (Atak, 2022). Atasu Barajı'nda yapılan fitoplankton mevsimsel değişimi çalışmasında Ocak, Şubat-2022, Eylül-Ekim-Kasım 2021 tarihlerinde tüm istasyonlarda tür sayısı bakımından düşüş tespit edilmiştir. Heterokontophyta divizyonundan *Diatoma vulgare*, her istasyonda sürekli olarak bulunmasına rağmen, kış aylarında sayılarında bir düşüş eğilimi gözlemlendiği belirtilmiştir (Aksoy ve Soylu, 2023). Gölünyazı Gölü fitoplanktonunda 12 aylık örnekleme süresince toplam organizma sayısı Kasım ve Temmuz aylarında en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Fitoplanktonda Kasım ve Temmuz 2021'de toplam organizma sayılarında gözlenen bu yüksek değerler *Nitzschia palea*, *Cryptomonas ovata* ve *Scenedesmus ellipticus* türlerinin artışından kaynaklanmıştır (Şahin, 2023).

Çomar Baraj Gölü'nün hem tür çeşitliliği bakımından hem de popülasyon yoğunluğu bakımından en zengin alg grubu Heterokontophyta divizyonu olmuştur. Bu divizyona ait toplam organizma miktarı 75-3290 adet/ml arasında değişmiştir. Heterokontophyta divizyonu toplam organizma yoğunluğunun %31'ini oluşturmuştur. Mayıs 2024'de 2. istasyonda en yüksek değere, Temmuz 2023'te ise 1. istasyonda en düşük değere ulaşmıştır. Heterokontophyta üyeleri araştırma alanında ilkbahar aylarında en yüksek değere, yaz aylarında ise en düşük seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.

Çalışma alanı boyunca her iki istasyonda da tüm aylarda tespit edilen tek tür Heterokontophyta divizyonu Stephanodiscales ordosundan *Pantocsekiella ocellata* olmuştur. *P. ocellata* türü, doğal ve oligo-mezotrofik derin göl sistemlerinin karakteristik türü (Marchetto vd., 2009) olarak tanımlamakla birlikte küçük-orta büyüklükteki göllerde tabakalaşmaya karşı hassas, ışık azlığına karşı toleranslı sentrik diatomelerden olduğu bildirilmiştir (Padisák vd., 2009). *P. ocellata* türünün trofik düzeyi düşük baraj göllerinde yaygın olduğu belirtilmiştir (Wu, 1984; Reynolds vd., 2002; Udovic vd., 2017). Cox (1996), *P. ocellata*'nın göllerde kıyasal bir tür olduğunu belirtmiştir. Buna karşın Reynolds (1984). *P. ocellata* türünün gerçek plankton olduğunu ve oligotrofik karakterli karışımı olan sularda iyi geliştiğini bildirilmiştir. Demirdöven Baraj Gölü'nde (Kıvrak, 2003) en baskın bulunan tür çalışma alanımızda olduğu gibi *P. ocellata* türü olmuştur. Kurtboğazı Barajı, Çubuk-I Barajı, Bayındır Gölü, Altınapa ve Beytepe göletleri, Sapanca Gölü, Hafik ve Tödürge gölleri, Palandöken Göleti, Keban Baraj Gölü, Büyükçekmece Gölü ve Tercan Baraj Gölü'nde *P. ocellata* baskın tür olarak saptanmıştır (Aykulu ve Obalı, 1981; Gönüloğlu ve Aykulu, 1984; Gönüloğlu, 1985b; Ünal, 1984; Altuner ve Gürbüz, 1994; Temel, 1992; Kılınc ve Sıvacı, 2001; Gürbüz ve Altuner, 2000; Çetin ve Şen, 1998; Altuner ve Gürbüz, 1994; Temel, 2002).

Heterokontophyta divizyonunda Naviculales takımı, fitoplankton florasında *Craticula*, *Dorofeyuke*, *Kobayasiella*, *Gyrosigma*, *Navicula* ve *Pinnularia* cinslerine ait toplam 6 türle temsil edilmiştir. Naviculales takımları tür çeşitliliği açısından fitoplanktonun en dikkat çeken ordosu olurken popülasyon sayısı açısından subdominant düzeyde önemli olmuştur. 1. istasyonda % bolluk bakımından örnekleme aylarının en fazla kaydedilen Naviculales takımı üyesi *Navicula cincta* türü olmuştur. Yüksek derecede organik kirlenmeye maruz kalmış suların karakteristik türü olan *N. cincta*  $\alpha$ -mesosaprobik bir türdür (Kazaz, 2012). Genellikle ilkbahar aylarında yaygın olarak görülürken *N. cincta* türü, sülfat ve klorür açısından zengin genellikle nitratla zenginleştirilmiş orta yüksek iletkenliğe sahip tatlı suların karakteristik türüdür (Merin, 2010; Werum, 2004; Szczepocka ve Żelazna-Wieczorek, 2018). *Navicula trivialis* türü 1. istasyonun ikinci yaygın türü olurken 2. istasyonda ise % bolluk bakımından örnekleme aylarının en fazla kaydedilen Naviculales takımı üyesi olmuştur. 2. istasyonun ikinci yaygın türü 1. istasyonun dominant türü olan *Navicula cincta* olmuştur. Şen ve Nacar (1988)'a göre *Navicula* cinsi türler sudaki kirliliğe karşı toleransı yüksektir. Çalışma alanımızda *Navicula* cinsine ait türler çeşitlilik açısından fazla olmasına karşın popülasyon yoğunluğu açısından yüksek sayılara ulaşmalarını alanda ciddi kirlilik problemlerinin olmadığını göstermiştir.

Bacillariales takımı fitoplankton florasında *Nitzschia*, *Hantzschia* ve *Denticula* cinslerine ait sadece 3 taksonla temsil edilmiştir. Bacillariales takımında her iki istasyonda da dominant tür *Nitzschia acicularis* olarak görülmüştür. Paidere vd. (2007), Daugava Nehrinde (Letonya) yaptıkları çalışmada *N. acicularis*'in bol oksijeni seven bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu tür en fazla sayıya sonbahar ayında ulaştığı görülmüştür. 1. istasyonda %0,34 bolluk oranıyla *Nitzschia recta* subdominant tür olmuşken. 2. istasyonun

subdominant türü ise *Nitzschia linearis* olmuştur. *N. linearis* genellikle tatlı sularda yaşayan, alkalın ve organik kirliliğe karşı toleranslı bir türdür. *Hantzschia amphioxys* türüne fitoplanktonda her iki istasyonda da düşük sayılarda rastlanmıştır. *H. amphioxys* oldukça yüksek derecede organik kirlenmeye maruz kalmış sularda bulunan  $\alpha$ -mesosaprobik bir türdür (Kazez, 2012).

Fragilariales takımı fitoplankton florasında *Fragilaria* cinsine ait 2 türle temsil edilmektedir. Bu türler *Fragilaria capucina* ve *Odontidium hyemale*'dir. *Fragilaria* türlerinin alkali ortamlarda yaygın olduğu belirtilmiştir (Padišák vd, 2009). Suyun hafif alkali özellik gösterdiğini belirlediğimiz çalışma alanımızda bu cinse ait türlerin kaydedeğer sayılara ulaşması bu durumu desteklemektedir. Marchetto vd. (2009) ve Wu (1984)'ya göre *Fragilaria* cinsine ait türlerin oligotrofik ortamlarda daha yaygın olduklarını bildirmelerine karşın Memiş (2019) *F. capucina* diyatome türünün ötrof sularda yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Buda *Fragilaria* cinsine ait türlerin oligotroftan ötrofik göl yapılarına kadar geniş bir trofik alan isteği içerisinde olabileceklerini göstermiştir.

Surirellales takımı fitoplankton florasında *Surirella* cinsine ait *Surirella angusta*, *Surirella brebissonii* ve *Surirella minuta* olmak üzere 3 türle temsil edilmiş olup üç türünde birbirine yakın bolluk oranına sahip olduğu görülmüştür. *Surirella* üyeleri arasında en fazla bolluğa sahip tür *S. minuta* olmuştur. *Surirella minuta*'nın pH 7'nin üzerindeki sularda yüksek organik kirlenmeye toleranslı alkalın bir diyatome türü olduğu bildirilmiştir (Kazez, 2012).

Cymbellales takımı Heterokontophyta grubu içerisinde 4 takson ile temsil edilmiştir. Cymbellales takımı fitoplanktonda *Cymbella affinis*, *Cymbella cistula*, *Cymbella cymbiformis*, *Encyonema elginense*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonella olivacea*, *Gomphonema acuminatum*, *G. angustatum*, *G. lageluna*, *G. parvulum* ve *Rhoicosphenia abbreviate* türleri ile temsil edilmiş olup bu türlere çalışma istasyonlarında yüksek sayılarda rastlanmamıştır. Round (1960), bu türlerin genellikle alkali ve kalkerli sularda yaygın olduğunu bildirmiştir. *Cymbella affinis*, tatlı ve acı sularda yayılım gösterir ve pollusyona oldukça duyarlıdır. Ayrıca bu tür  $\beta$ -mesosaprobik bir tür olup genel olarak pH 7'nin üzerindeki suları tercih eder. *Cymbella cistula*, alkalifil bir tür olup organik kirliliğe karşı toleransı oldukça yüksektir. *Gomphonema parvulum* türü  $\alpha$ -meso/polysaprobik, oldukça yüksek organik kirlenmeye karşı toleranslı, pH 7'nin üzerindeki tatlı sularda bulunan bir diyatomedir. *Gomphonema truncatum* orta derecedeki organik kirliliğe karşı toleranslı, pH 7'nin üzerindeki tatlı sularda bulunan bir türdür. Cymbellales takımından *Rhoicosphenia abbreviate* türü düşük sayılarda kaydedilen organizmalardan birisi olmuştur. *R. abbreviate* türünün görülmesi su kalitesinin bozulduğunu gösterip mezotrofik ile hafif ötrofik nehir ve göllerde yaygın olarak görülen bir türdür (Lee, 2008; Phillips vd., 2010). Çomar Baraj Gölü fitoplanktonunda bu türe düşük sayılarda rastlanmış olması örnekleme alanında su kirliliğinin ciddi boyutlarda olmadığını göstermektedir.

Licmophorales takımı fitoplankton florasında *Ulnaria ulna* ile tek tür ile temsil edilmiştir. Sudaki kirliliğe karşı hem hassas hem de toleranslı bir tür olan *U. ulna* türüne fitoplankton florasında birinci istasyonda çalışma süresince çok az miktarda kış aylarında rastlanmıştır. *Ulnaria ulna* mesotrofikten ötrofiğe doğru kayan sulara yaygın olarak bulunduğunu bildirmiştir (Cox, 1996). Çalışma alanımız daha çok mezotrof yapıda olup bazı aylarda yağışlarla birlikte tarımsal alanlardan göl alanına gelen nutrient yükü taşınımı ile ötrofik yapı özelliği göstermesine karşın *U. ulna* türüne çalışma istasyonlarımızda yüksek sayılarda rastlanmaması bu türün yayılışında nutrient dışında farklı çevresel faktörlerinde etkili olduğu görüşünü ortaya koymuştur.

Fitoplanktonun dominant divizyonu Heterokontophyta'nın diğer takımlarından Achnanthales ve Melosirales takımları birer, Rhabdonematales ve Chromulinales takımları ikiye, Thalassiosiposales takımı ise üç türle temsil olmuşlardır. Bu takımlara ait taksonların fitoplanktondaki populasyon yoğunlukları %1'in üzerine çıkamaması sebebiyle göl trofisi üzerinde ciddi bir katkıları olmamıştır.

Cyanobacteria divizyonu fitoplanktonda sadece 6 tür ile temsil edilmesine karşın toplam organizma bakımından subdominant düzeyde etkili bir alg grubu olmuştur (%27,0). Bu divizyo üyeleri Chroococcales takımından *Gloeothece rupestris*, *Chroococcus turgidus*, *Merismopedia tranquilla* ve *Microcystis aeruginosa* türleri ile temsil olunmuştur. Çoğu göl ve akarsularda yapılan çalışmalarda siyanobakterilerin genellikle yaz aylarına mevsimsel olarak sayılarının artış gösterdiği görülmektedir. Bizim çalışma alanımızda her iki istasyonda da *Gloeothece rupestris* türüne her mevsim rastlanmıştır. Tersakan Çayı'nda siyanobakteriler grubundan *Gloeothece rupestris* türü yaz aylarındaki sıcaklığın bu grup üyeleri için ideal sıcaklık değerleri olan 20-24 °C'de maksimum organizma değerlerine ulaştığı bildirilmiştir (Maraşlıoğlu vd., 2016). Buna karşın Çomar Baraj Gölü istasyonlarında bu cyanobacteria türünün en yüksek sayılara ulaştığı aylarda su sıcaklığının 6,1-15,4°C arasında olduğu görülmüştür.

Euglenozoa divizyonu *Flexiglena*, *Euglena*, *Lepocinclis* ve *Trachelomonas* cinslerine mensup 4 taksonla temsil edilmiştir. Euglenozoa üyelerinin genel olarak kirlenmiş ve fosfatça zengin sulara bolca bulunduğu bildirilmiştir (Hutchinson, 1967). *Trachelomonas* cinsine ait türlerinin kozmopolit olup genellikle mezotrofik göllerde bol, oligotrofik göllerde ise az sayıda bulunduğu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Hutchinson, 1967; Wu, 1984; Trifonova, 1998; Reynolds vd., 2002; John vd., 2003). *Trachelomonas hispida* sığ mezotrofik göller ile organik maddece zengin, asidik olmayan göletlerde yayılış gösteren bir tür olarak temsil edilmektedir (Yılmaz, 2017). Bizim çalışmamızda *Trachelomonas hispida* türü %10,5'lik bolluk oranıyla Euglenozoa divizyonunun dominant ve fitoplanktonun da subdominant türü olmuştur. *Euglena* türleri ise genellikle organik maddece zengin ortamlarda hızlı gelişim gösterdiği ve organik madde miktarı %25'in altına düştüğü ortamlarda düşük sayılarda kaydedikleri bildirilmiştir (Round, 1984). *Euglena* üyelerinin

çalışma alanımız istasyonlarında ciddi sayılara ulaşmadığı görülmüştür. Bunda çalışma alanımızın etrafında yerleşim yerleri ve küçük veya büyükbaş hayvancılık faaliyetlerine yönelik herhangi bir işletmenin olmaması gölde organik madde kaynaklı bir kirliliğin olmadığı ile ilişkilendirilebilir.

Chlorophyta divizyonu üyeleri hem tür çeşitliliği bakımından hemde populasyon yoğunluğu bakımından Çomar Baraj Gölü'nde etkili bir grup olmuştur. Bu divizyon üyeleri araştırma alanımızda 5 farklı takıma ait sadece 25 taksonla temsil olmuşlardır. Bu taksonların içerisinde çalışma alanımızda en etkili tür %12,1'lik bolluk oranıyla Sphaeropleales takımından *Scenedesmus ellipticus* türü olmuştur. Chlorophyta üyeleri genellikle mezotrof ve ötrof karakterli göllerde görülmektedir (Wu (1984). *S. ellipticus* türünün örnekleme istasyonlarımızın her ikisinde de en yüksek yoğunluğuna kış ve ilkbahar aylarında ulaşması gölde belirli aylarda ötrofik koşulların oluştuğunu göstermiştir. Aynı türe Yedikır Baraj Gölü (Maraşlıoğlu, 2007) ve Gıcı Gölü (Soylu ve Gönüloğlu, 2006)'nde nadir olarak rastlanırken, Cernek (İşbakan vd., 2002), Karaboğaz (Baytut vd., 2006), Akgöl (Şehirli, 1998), Ladik (Maraşlıoğlu vd., 2005) Derbent (Taş, 2003) ve Gölünyazı (Şahin, 2023) göllerinde bol olarak rastlanmıştır. Araştırma alanında Chlorodendrales takımı tek türle (*Tetraselmis cordiformis*), Chlamydomonadales (*Eudorina elegans*, *Pandorina morum*) ve Trebouxiophyceae ordo incertae sedis (*Cruigenia quadrata*, *Lemmermannia tetrapedia*) takımları ikişer türle, Chlorellales (*Oocystis naegeli*, *Willea apiculata*, *Willea crucifera*) takımı ise üç türle temsil edilmiştir. Bu takım üyeleri genellikle oligotrof yapıya sahip göllerde yaygın olarak rastlandığı bildirilmiş (Hutchinson, 1967) olup çalışma alanımızın çoğu sonuçlarımız açısından mezo-ötrofik karakterli olmasından dolayı bu türlerin istasyonlarımızda çok fazla sayılarda görülmemesi sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Benzeri durum Gölünyazı (Şahin, 2023) ve Ladik (Maraşlıoğlu vd., 2005) göllerinde de görülmüştür.

Dinophyta divizyonunda Peridinales takımı tek türle (*Peridinium cinctum*), Gonyaulacales takımı iki türle (*Ceratium furcoides*, *Ceratium hirundeniella*), Thoracosphaerales takımında iki türle (*Chimonodinium lomnickii*, *Apocalathium aciculiferum*) temsil edilmiştir. Marchetto vd. (2009)'ye göre *Peridinium* oligo-mezotrofik ekosistemlerin üyeleri olarak sınıflandırılırken Rawson (1956) *Peridinium cinctum* türünün ötrofik ve mezotrofik göllerin karakteristiği olduğunu bildirmiştir. Bu tür, mezotrofik karakterli Yedikır Baraj Gölü'nde (Maraşlıoğlu, 2007) yaz aylarında görülmüşken mezo-ötrofik karakterli Çomar Baraj Gölü'nde ise sadece ikinci istasyonda ilkbahar periyodunda görülmüştür.

Cryptophyta divizyonu fitoplanktonda sadece *Cryptomonas ovata* türü ile temsil edilmiştir. Bu türe çalışma alanımızda her mevsimde rastlandığı kaydedilmiştir. Marchetto vd. (2009)'ye göre *Cryptomonas* oligotrofik karakterli ekosistemlerin temsilcisi olarak sınıflandırmış olmasına karşın *Cryptomonas ovata* türü için Yılmaz (2017) küçük ve zengin göllerde yayılış gösterdiğini tespit etmiştir. *C. ovata* türü, yurdumuzda araştırılan göl ve baraj göllerinden Elmalı Baraj Gölü'nde (Yılmaz, 2017) yaz, kış ve ilkbahar aylarında, Gölünyazı

Gölü'nde (Şahin, 2023) yaz aylarında, Yedikır Baraj Gölü'nde (Maraşlıoğlu, 2007) ise ilkbahar ve sonbahar aylarında rastlandığı bildirilmiştir.

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonundaki taksonların % su kalitesi gösterge durumunu incelediğimizde çalışma alanımızın %63,4'ünün su kirliliğine toleranslı türlerden, %28,7 fakültatif türlerden ve %7,8'si ise hassas türlerden oluştuğu görülmüştür. İstasyon bazlı fitoplanktondaki türlerin indikatörlük durumlarına bakıldığında toleranslı türlerin değeri 1. istasyonda %68,0, 2. istasyonda ise %57,4 olarak görülmüştür. Hassas ve fakültatif türler ise 1. istasyonda %25,8, 2. istasyonda ise %32,4 olarak görülmektedir. Gölün her iki istasyonu etrafında piknik alanlarının olması ve ayrıca hemen yakınında lavanta bahçesinin bulunması bu istasyonlardaki toleranslı türlerin hakimiyetini açıklar niteliktedir. Bu toleranslı türlerden *Gloeothece rupestris* ve *Scenedesmus ellipticus* gibi türler yıl içinde her mevsim görülürken *Pseudodidymocystis planctonica* gibi tür ise göl suyunda sürekli olmayıp zaman zaman etkili oldukları görülmüştür. Mevsimsel olarak barajda toleranslı türlerin zaman zaman artışı baraj gölündeki mezo-ötrofik yapıyı anlamlı kılmaktadır. Gölün yazı Gölü'nde de benzer durum gözlenmiş olup göl etrafındaki tarımsal faaliyetler gölde zaman zaman toleranslı türlerin artışına sebep olması nedeniyle gölün mezo-ötrofik yapıda olduğu açıklanmıştır (Şahin, 2023).

Çomar Baraj Gölü'nde hesaplanan Shannon çeşitlilik indisi ( $H'$ ) 1,192 ile 2,65 bits.  $mm^{-3}$  arasında değiştiği görülmüştür. İndeks komünitenin kirlilik seviyesi hakkında bilgi verip ayrıca komünitenin çeşitliliğini ölçmede de kullanılmaktadır. Shannon çeşitlilik indeks değerlerinin 3'ün üzerinde olması suyun temiz su özelliğinde olduğunu belirtirken, 3'ün altındaki değerler suyun kirlilik düzeyinin artmaya başladığını göstermektedir. Düşük  $H'$  değerleri komünitedeki düşük çeşitliliği ve kirliliğin daha fazla olduğu sağlıksız bir ekosistemi, yüksek  $H'$  değerleri ise genellikle yoğun ve takson sayılarının dengeli olduğu daha sağlıklı bir ekosistemi göstermiştir (Wilhm, 1975). Çalışma alanımızda her iki istasyonda yıl boyunca ölçülen  $H'$  değerlerinin 3'ün altında olduğu görülmüştür. Bu durum gölün kirlilik baskısı altında olduğunu ve "kötü" ekolojik kalite durumuna karşılık gelen "oksijensiz-çok kirlenmiş" kirlilik sınıfı içinde kategorize edildiğini görmektedir. Buna karşın, Çomar Baraj Gölü'nün fitoplankton komünite yapısına, % su kalite gösterge durumlarına, diyatome indeks sonuçlarına bakıldığında alanda zaman zaman artış gösteren bir kirlilik baskısı gözlenirse de bu kirliliğin shannon indeks sonuçlarına yansıyan 'hyperötrofik' düzeyde bir kirlilik olmadığı görülmektedir. Buna göre, çalışma alanımızda fitoplanktona ait shannon indeks sonuçlarının gölün su kalitesi ve kirlilik düzeyini çok iyi yansıtmadığı sonucuna varılmıştır.

Shannon Düzenlilik indeksi ( $J'$ ) değerleri gölde her iki istasyonda ölçülen düzenlilik değerleri 0,36 ile 0,82 arasında dağılım göstermiştir. Düzenlilik indeksi değerlerine göre en yüksek değer 2. istasyonda 2023 Haziran ve Ekim aylarında 0,82, en düşük değer ise yine 1. istasyonda 2023 Aralık ayında 0,36 olarak kaydedilmiştir. Düzenlilik indeksi değerinin sıfır civarında düşük düzenliliği, 1 civarında ise maksimum düzenliliği göstermiştir (Routledge, 1980;

Alatalo, 1981). Bizim çalışma alanımızda da bazı aylarda tek tür dominantlığı gözlenmiştir. Düzenlilik indeks değerinin 2023 Aralık ayında en düşük değer olarak kaydedilmesi, 1. istasyonda *Trachelomonas hispida* türünün çalışma alanının dominant türü olup bu ayda diğer türlere oranla çok fazla sayıda tespit edilmesi sebebiyle bu aydaki tek tür dominantlığına bağlı dengesiz bir komünite oluşumundan kaynaklanmıştır. 2. istasyonda 2023 Aralık ayındaki düşük indeks değeri ise alanın dominant organizması olan *Gloeothece rupestris* türünün bu ayda pik değerine ulaşması sebep olmuştur.

Margalef'in tür zenginliği indeksine (d) göre çalışma alanımızın en fazla tür zenginliğine 2023 Ekim ayında 2. istasyonda 24 takson olarak tespit edilmiştir. Tür zenginliğine en fazla katkı Heterokontophyta divizyonundan 15'er takson içeren Bacillariales ve Naviculales takımları sağlamıştır. Margalef tür zenginliğini mevsimsel açıdan incelediğimizde kış aylarının en yüksek, yaz aylarının ise en düşük tür zenginliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Çomar Baraj Gölü için özellikle bazı aylar, türlerin çeşitliliği ve nisbi bollukları üzerine önemli etkilerinin olduğu bilinen organik zenginleşme, besinler, sediment yük kaynakları önemli stres kaynağı olarak görülmüştür.

Çomar Baraj Gölü fitoplanktonu Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analizi sonuçlarına bakıldığında örnekleme ayları arasında her iki istasyonda da düşük uyum gözlenmiştir ( $Sk \leq 0.10$ ). 1. istasyondaki 2023 Haziran ve 2023 Temmuz aylarının diğer aylardan ayrıştığı görülmüştür. Tüm aylardan farklılaşmasında toplam organizma sayısının yılın diğer aylarına göre daha düşük sayılarda kaydedilmesinden kaynaklandığı görülmüştür. 2023 Haziran ve 2023 Temmuz ayları dışında kalan aylarda ise düzenli dağılımın olduğu görülmüştür. Düzenli bir dağılımın oluşmasında Heterokontophyta üyelerinin tüm yıl boyunca birbirine yakın organizma sayıları ve tür çeşitliliği bakımından benzerlik göstermelerinin etkili olduğu tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise 2023 Haziran, Temmuz ve Ekim aylarının diğer aylardan farklılaştığı görülmüştür. 2023 Haziran, Temmuz aylarında fazla canlıya rastlanmadığı bu ayrışma nedeni olarak görülmüştür. 2023 Ekim ayının diğer gruplardan ayrışmasında ise Chlorophyta divizyonunda görülen tür çeşitliliğinin diğer aylarla uyumlu olmamasından kaynaklandığı görülmüştür. 2. istasyonda kış ve ilkbahar aylarının belirgin şekilde diğer aylardan ayrışarak kümelenildiği görülmüştür. Bu aylardaki kümelenmenin *Gloeothece rupestris*, *Pantocsekiella ocellata*, *Scenedesmus ellipticus* ve *Pseudodidymocystis planctonica* türlerinin kış ve ilkbahar aylarında sayılarının çok fazla artmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Çomar Baraj Gölü'nün rezervuardaki fitoplankton nisbi bolluk sayımlarına uygulanan PRTI indeks değerlerine göre Çomar Baraj Gölü'ndeki her iki örnekleme istasyonun PRTI indeks sonuçlarına aylık olarak bakıldığında; 1. ve 2. istasyonların trofik yapılarına bakıldığında indeks sonuçlarına karşılık gelen trofik yapı aralığı her iki istasyonda da benzeri trofik yapıya (mezotrofik) karşılık gelse de 2. istasyon 7,3'lük ortalama indeks değeriyle 1 istasyondan (8,0) daha iyi ekolojik şartlara sahip olduğu söylenebilir. En düşük indeks değeri

1. istasyonda 3,2'lik değerle 2023 Haziran ayında kaydedilmiş olup en yüksek değer ise 10,5'lik sonuçla yine 1. istasyonda 2023 Temmuz ayında tespit edilmiştir. 1. istasyonda trofik indeks sonuçları mevsimsel olarak ultraoligotrof yapıdan ötrof yapıya doğru dalgalı bir seyir izlemesine karşın 2. istasyonda daha tekdüze bir dağılım sözkonusudur (oligotrof-ötrof). Mevsimsel açıdan en iyi mevsimin 6,6'lık değerle yaz mevsimi, en kötü mevsim ise 8,4'lük değerle kış mevsimi olduğu görülmüştür. Baraj gölü ortalama indeks değerleri açısından orta su kalitesine karşılık gelen "mezotrofik" şartlara sahip olduğu görülmüştür. İspanya ve Avrupa rezervuarlarında yapılan çeşitli çalışmalarda (Alvarez vd., 1995; Dası vd., 1998; Marchetto vd., 2009) PRTI indeks sonuçlarına göre çalışma alanlarının benzer trofik yapı (mezotrofik) özelliğe sahip olduğu görülmüştür.

Çomar Baraj Gölü epifitik florasında Cymbellales (24 takson), Naviculales (20 takson), Bacillariales (20 takson), Eunotiales (5 takson), Surirellales (4 takson), Rhabdonematales (3 takson), Achnanthales (3 takson), Stephanodiscales (2 takson), Thalassiopsales (2 takson), Fragilariales (2 takson), Rhopalodiales (1 takson) ve Licmophorales (1 takson) takımlarına ait toplam 87 takson tespit edilmiştir. Heterokontophyta'ya ait *Navicula trivialis*, *Pantocsekiella ocellata* devamlı mevcut türler olmuşlardır. Çomar Baraj Gölü'nün epifitik alg örneklenmesinde toplam birey sayısının %22,6'sını *Achnantheidium minutissimum*, %19,7'sini *Navicula cincta*, %14,4'ünü *Navicula cari*, %6,5'ini *Kobayasiella subtilissima*, %5,6 *Nitzschia subtilioides*, %5,1'ini *Nitzschia recta* oluşturmuştur. Gölün yazı Gölü bentik diyatomeleleri ve su kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada *Surirella angusta*, *Ulnaria ulna*, *Pinnularia viridis*, *Fragilaria tenera* var. *nanana*, *Gomphonema parvulum*, *Craticula cuspidata* ve *Aneumastus stroesei* alanın baskın türleri olduğu tespit edilmiştir (Şahin, 2023). Palaçoğlu (2008), Hazar Gölü çevresinde bulunan iki farklı göletteki epifitik algler üzerine yaptığı bir araştırmada Heterokontophyta'ya ait 14, Chlorophyta'ya ait 14, Cyanophyta'ya ait 7, Dinophyta'ya ait 2, Euglenophyta ve Chrysophyta divizyolarına ait ise 1'er olmak üzere toplamda 69 takson tespit etmiştir. Diyatomeleler (Heterokontophyta) gerek takson sayısı gerekse pelajik ve epifitik flora içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından her iki göletin en önemli algleri olmuştur. Pelajik bölgedeki takson sayısının, epifitik flora içerisindeki takson sayısından fazla olduğu bildirilmiştir. Atıcı vd. (2005), Abant Gölü bentik algleri üzerine yaptığı çalışmada Heterokontophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, üyelerinin gölün hakim grupları olduğunu ve göldeki epifitik algler arasında en bol olarak çıkan türlerin *Fragilaria ulna*, *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema gracilis* ve *Surirella brebissonii* olduğunu tespit etmiştir. Liman Gölü epifitik diyatomele florasında ise *Navicula gregaria*, *N. rhyncocephala*, *N. radiosa*, *Ulnaria ulna*, *Cymbella ventricosa* ve *Diatoma vulgaris* gölün önemli türleri olarak görülmüştür (Soylu ve Gönülo. 2010). Çalışma alanımızda bu türlere düşük sayılarda rastlanmıştır.

Çomar Baraj Gölü'nün epifitik diyatomelelerinin % su kalitesi gösterge durumuna baktığımızda epifitondaki türlerin %51'inin hassas, %27'sinin fakültatif (hassas/toleranslı) ve %22'sinin toleranslı türler oluşturmaktadır. İstasyon bazlı olarak da değerlendirdiğimizde

1. istasyonda türlerin %48'i hassas, %27'si hassas/toleranslı ve %25'i toleranslı olarak belirlenmiştir. 2. istasyonda ise türlerin %37'si hassas, %39'u hassas/toleranslı ve %24'ü toleranslı olarak saptanmıştır. Su kalitesi gösterge durumuna bakıldığında fakültatif ve toleranslı türlerin toplamdaki oranının %59 olması göl üzerinde kısmi bir kirlilik baskısının olduğunu göstermektedir. Epifitik floradaki türlerin % su kalite gösterge durumlarına istasyon bazlı bakıldığında toleranslı ve fakültatif türlerin toplamdaki oranı 1. istasyon için %52 ve 2. istasyon için ise %63 olarak kaydedilmiştir. Her iki istasyonda da toleranslı ve fakültatif türlerin istasyonlarda baskınlığı 1. istasyonun piknik alanlarına yakınlığı ve 2. istasyonun ise gölü besleyen derenin özellikle tarım alanlarından göle taşıdığı tarımsal atıklarla açıklanabilir. Gölünyazı Gölü epifitik diyatomelerinin % su kalitesi gösterge durumuna göre epifitondaki türlerinin %45'ini hassas, %30'unu fakültatif ve %25'ini ise toleranslı türler oluşturmaktadır. Kirlilik göstergesi olan toleranslı ve fakültatif türlerin toplamdaki oranının %55 olması bizim sonucumuza paralellik göstermiş olup göl üzerinde kısmi bir kirlilik baskısının olduğunu göstermektedir (Şahin, 2023).

Çomar Baraj Gölü'nün epifitik diyatomeleri için hesaplanan shannon çeşitlilik indeksi (H') en düşük 0,52 bits/org ile 2023 Kasım ayında 2. istasyonda, en yüksek 3,21 bits/org ile 2023 Haziran ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir. İstasyonların shannon çeşitlilik indeksi ortalamalarına bakıldığında ise her iki istasyonun genel ortalama değerlerinin birbirine yakın (sırasıyla 2,05 ve 2,08 bits/org) olduğu görülmüştür. Bu çeşitlilik indeksi sonuçlarına göre gölün her iki istasyonu "zayıf" ekolojik kaliteye sahip ve "çok kirlenmiş" kirlilik sınıfında bulunmaktadır. Mevsimsel olarak, 1. istasyonda yaz mevsimi, 3'e yakın shannon çeşitlilik indeksi değerleriyle mezotrofik yapıya karşılık gelen 'orta' ekolojik su kalitesine sahip iken kış mevsimi 1,5'a yakın shannon çeşitlilik indeksi değerleriyle hiperötrofik yapıya karşılık gelen 'kötü' ekolojik su kalitesine sahip olduğu görülmüştür. Shannon çeşitlilik indeksi değerleri açısından 2. İstasyon 1. istasyondan farklılaşmış olup 3'e yakın shannon çeşitlilik indeksi değerleriyle 'orta' ekolojik şartların görüldüğü mevsim ilkbahar iken 1,5'a yakın shannon çeşitlilik indeksi değerleriyle 'kötü' ekolojik şartların görüldüğü mevsim sonbahar olmuştur. Liman Gölü'nde ise shannon çeşitlilik indeksi değerleri 0,867 ile 1,006 bits.mm<sup>-3</sup> arasında değişmiş olup kötü ekolojik şartlara sahip olduğu bildirilmiştir (Soylu vd., 2011). Gölünyazı Gölü epifitik diyatomeleri için hesaplanan shannon çeşitlilik indeksi (H') ortalamalarına bakıldığında her iki istasyonun genel ortalamaların birbirine yakın (sırasıyla 1,17 ve 1,14 bits/org) olduğu görülmüş olup bu sonuçlara göre Gölünyazı Gölü'nün her iki istasyonu "kötü" ekolojik kaliteye sahip ve "oksijensiz-çok kirlenmiş" kirlilik sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

Epifitik alglerin shannon düzenlilik indeksi (J') değerleri 0,35 ile 0,98 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek değer 0,98 ile 2024 Mayıs ayında 2. istasyonda, en düşük değer ise 0,35 ile 2023 Kasım ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir. Aylık düzenlilik indis değerleri her iki istasyonda da (1. istasyon 0,70; 2. istasyon 0,73) birbirine yakın değer aldığı görülmüştür. Düzenlilik indeks değerlerine mevsimsel olarak baktığımızda, yaz mevsimi 1. istasyonda

düzenlilik indeks değerinin en yüksek olduğu mevsim periyodu olurken 2. istasyonda en düşük mevsim periyodu olmuştur. Kış mevsimi, 1. istasyonda düzenliliğin en düşük olduğu mevsim periyodu olurken ilkbahar mevsimi 2. istasyonda düzenliliğin en yüksek olduğu mevsim periyodu olmuştur. 2023 Kasım ayında ortalama indis değerlerinin 0'a yakın olmasıyla bu ayda 1. istasyonda *Nitzschia recta* kaynaklı tek tür dominantlığı görülmüştür. 2024 Mayıs ayında ise her iki istasyonda da düzenlilik indis değerlerinin 1'e yakın olması sebebiyle epifitonda bu ayda düzenli bir dağılım görülmüştür. Liman Gölü'nde Mart ayında *Cocconeis placentula* türünün %43 bolluğa ulaşması, düzenlilik indeks değerini düşürmüş olup en önemli stres kaynakları arasında organik zenginleşme (arıtılmamış atıkların boşaltılması), nutrientler, pestisitler, herbisitler, sediment yükü ve kanalizasyondan kaynaklanan fiziksel değişimler gözlenmiştir (Soylu vd., 2011). Gölünyazı Gölü'nün epifitik alglerin shannon düzenlilik indeks ( $J'$ ) değerleri 0,77 ile 0,97 değerleri arasında değişmiştir. İlkbahar mevsimi en düşük düzenlilik indeks değerlerinin tespit edildiği mevsim olmuşken, kış mevsimi en yüksek indeks değerlerinin tespit edildiği mevsim olmuştur. Ortalama indis değerlerin 1'e yakın olduğu ve yıl boyunca gölde türlerin eşit değere yakın bolluk değerine sahip olduğunu görülmüştür. İstisnai olarak mayıs ayında 1. istasyonda *Ulnaria ulna*, *Gomphonema parvulum* ve *Fragilaria tenera* var. *nanana* türleri, 2. istasyonda ise *F. tenera* var. *nanana*, *Gomphonema gracile* ve *Eunotia bilunaris* türleri düzenlilik değerinin düşük çıkmasına yol açmıştır (Şahin, 2023).

Margalef tür zenginliği indeksi (d) sonuçlarına göre Çomar Baraj Gölü'nün epifitik diatomeler açısından 2023 Haziran ayında 1. istasyonda 7,28 ile en yüksek tür zenginliği değeri kaydedilmiş, 2023 Kasım ayında ise 2. istasyonda 0,21 ile en düşük değer gözlemlenmiştir. Margalef tür zenginliğini mevsimsel açıdan incelediğimizde hem 1. istasyon hemde 2. istasyonda sonbaharda düşük, yaz ve ilkbahar aylarında ise yüksek tür zenginliğine sahip olduğu görülmüştür. Margalef tür zenginliği değeri her iki istasyonda da yıl boyunca belirgin dalgalanmalar görülmüştür. Gölünyazı Gölü'nün margalef tür zenginliği değeri (d) sonuçlarına göre epifitik diatomeler açısından en fazla tür zenginliğine sahip olduğu ay 4,65'lik indeks değeri ile 2. istasyonda 2021 Ekim ve Kasım ayları olmuştur. En düşük Margalef tür zenginliği değeri ise 2,69'luk indeks değeri ile 1. istasyonda 2021 Eylül ayı tespit edilmiştir. Çalışma alanımızda tür zenginliği değerlerinde her iki istasyonda da yıl boyunca belirgin dalgalanmalar görülmüşken, Gölünyazı Gölü'nde her iki istasyonda da yıl boyunca paralel bir değişim tespit edilmiştir. Liman Gölü'nde margalef tür zenginliği değeri ötrofik göllerde çeşitliliğin birim hücre başına 1 ile 2 bits.mm<sup>-3</sup> arasında değiştiğini, oligotrofik ve distrofik olanlarda ise hücre başına 4,5 bits.mm<sup>-3</sup> değerine çıktığını bildirmiştir (Soylu vd., 2011).

Çomar Baraj Gölü'nün epifitonundaki Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analizi sonuçlarına baktığımızda 1. istasyonda kış ve ilkbahar aylarının kısmen gruplaştığı görülürken diğer örnekleme aylarının düzenli dağılım gösterdiği görülmüştür. *Achnantheidium minutissimum* ve *Navicula cincta* türlerinin bu aylardaki artış göstermiş olmaları gruplaşmanın sebebi

olmuştur. 2023 Ağustos, 2023 Ekim ve 2024 Mayıs ayları gruptan ayrıştığı görülmüştür. Bu ayrışmada bu aylardaki organizma sayısındaki düşüşün etkili olduğu görülmektedir. 2. istasyonda 2023 Aralık ve 2024 Şubat ayları kendi aralarında gruplaşmak suretiyle diğer aylardan farklı bir ordinasyon gösterirken diğer ayların ise düzenli dağıldığı görülmüştür. 2023 Aralık ve 2024 Şubat aylarında *Navicula cincta* türünün bu aylarda ortak baskın tür olarak görülmesi bu istasyondaki gruplaşmanın nedenini olmuştur. Mayıs ayının diğer aylardan ayrışmasının temelinde ise bu ayın 1. istasyondaki örnekleme periyodunun en düşük toplam organizma ve tür sayısının (10 takson) kaydedilmesi sebep olmuştur. Gölünyazı Gölü'nün epifitonundaki Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analizi sonuçlarına baktığımızda 1. istasyonda diğerlerinden ayrışan bir ay tespit edilmemiş olup tüm ayların düzenli bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise 2021 Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının diğer aylardan ayrıştığı diğer ayların ise düzenli dağılım gösterdiği görülmüştür. 2. istasyonda Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının ayrışmalarında *Gomphonema gracile* türünün ortak dominantlığı etkili olmuştur (Şahin, 2023).

Göller için Trofik Diyatome İndeksi (TDIL) değerleri hesaplanarak Çomar Baraj Gölü'nün trofik durumu hakkında yorum yapabilmek için epifitik algleri kullanılmıştır. Gölün hesaplanan ortalama 1,7'lik TDIL değeri gölün "zayıf" ekolojik statüye sahip olduğu ve "mezo-ötrofik" trofik yapıda olduğu sonucunu vermiştir. Her iki istasyonun ortalama TDIL değerleri birbirine yakın değerlerde (sırasıyla 1,8 ve 1,7) olduğu görülmüştür. Göl çevresinde bulunan lavanta tarlasının varlığı ve piknik alanı olarak kullanılması kirletici etmenlerin yağmurla göle karışması sonucunda TDIL değerinin düşük çıkmasının sebebi olduğunu düşünmekteyiz. Her iki istasyonun aylık TDIL değerleri 1. istasyonda Mart 2024'te 2,5 ile en yüksek TDIL değeri kaydedilirken, Aralık 2023'te 1,2 ile en düşük değer gözlemlenmiştir. 2. istasyonda ise TDIL'in en yüksek değeri Şubat 2024'te 2,4, en düşük değeri ise Aralık 2023'te 1,3 olarak belirlenmiştir. Gölünyazı Gölü'nde ise hesaplanan TDIL değeri 1,8'lik ortalama ile gölün "zayıf" ekolojik statüye sahip olduğu ve "ötrofik" trofik yapıda olduğu sonucunu vermiş olup 1. istasyonun ortalama TDIL değeri 1,7 iken, 2. istasyonun ortalama TDIL değeri ise 1,9 olarak hesaplanmıştır (Çelebi, 2023). Zünbülçil, (2015)'e göre Uluabat Gölü'nde yapılan çalışmada biyolojik su kalitesini belirlemek için LTDI2 metriği uygulanmış olup bu metrik çalışma dönemi boyunca 21,3 ile 92,1 arasında değiştiği görülmüş olup 74,06'lık yıllık ortalama değerine göre 'orta derece kirlenmiş' suları ifade etmekte olduğunu göstermiştir. Gölünyazı Gölü TDIL sonucu göl çevresinde bulunan tarlalardaki gübreleme faaliyetleri sonucu TDIL değerinin düşük çıkmasına sebep olmuşken (Şahin, 2023) bizim çalışma alanımızda ise göl çevresinde bulunan lavanta tarlasının varlığı ve göl çevresinin piknik alanı olarak kullanılması kirletici etmenlerin yağmurla göle karışması sonucunda TDIL değerinin düşük çıkmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Modrac Gölü'nde yapılan çalışmada da "Mezoötrofik" yapıda olduğu görülmüştür (Kelly ve ark., 2014).

Epifitik algler üzerine yapılan bu fikolojik ve indeks sonuçları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde epifitik alglerin shannon indeksi sonuçlarına göre gölde "zayıf" ekolojik

sınfa karşılık gelen ciddi bir kirlilik baskısının olduğu görülmekteyken % su kalitesi gösterge durumlarına bakıldığında gölde ciddi bir kirlilik baskısının olmadığı görülmektedir. Buna karşın TDIL indeks sonuçlarına göre ise Çomar Baraj Gölü “zayıf” ve “mezo-ötrofik” yapıda olup zaman zaman nutrient girişine bağlı olarak kirlilik etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Çomar Baraj Gölü'nün epilitik alg florasında Naviculales (20 takson), Cymbellales (19), Bacillariales (16), Surirellales (4), Achnanthales (3), Stephanodiscales (2), Thalassiopsales (2), Eunotiales (2), Fragilariales (2), Rhabdonematales (1), Rhopalodiales (1), ve Licmophorales (1) takımlarına ait toplam 73 takson tespit edilmiştir. Epilitikte Heterokontophyta'dan *Navicula trivialis* her iki istasyonda da devamlı mevcut olmuştur. İstasyon bazlı incelendiğinde ise 1. istasyonda *Pantocsekiella ocellata*, 2. istasyonda *Nitzschia subtilis* devamlı mevcut türler olmuşlardır. Populasyon yoğunluğu açısından epilitik alg florasında *Sellaphora verecunda* ve *Achnantheidium minutissimum* türleri sırasıyla %27,7 ve %22,2'lik bolluk oranlarıyla toplam organizmaların %49,9'luk bölümünü oluşturarak epilitonun dominant ve subdominat organizmaları olmuşlardır. Hem 1. istasyonda hem de 2. istasyonda *Achnantheidium minutissimum* ve *Sellaphora verecunda* epilitonun baskın türleri olmuştur. Her iki istasyonunda epilitik alg florasının benzer olduğunu göstermektedir. Gölün yüzölçümünün küçük olması her iki istasyonun birbirine benzer epilitik floraya sahip olmasını açıklamaktadır. Gölün epilitik florasında en fazla organizma sayısı kış mevsiminde (1549 adet/cm<sup>2</sup>) kaydedilmişken en düşük organizma sayısına ise yaz mevsiminde (402 adet/cm<sup>2</sup>) tespit edilmiştir. Çomar Baraj Gölü epilitikte diyatome sayısı diğer mevsimlere göre kış mevsiminde sayıca artış gösterdiği görülmüş olup bu artışın sebebinin örneklemenin yapıldığı 2023-2024 kış aylarında havaların çok soğumasına bağlı baraj gölündeki ışık miktarı ve besin maddelerindeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın yapılan bazı çalışmalarda (Doğan, 2010; Yılmaz, 2017; Öztürk, 2014), diyatomelerin baraj göllerindeki epilitik ortamlarda mevsimsel olarak farklılık gösterdiğini ve genellikle bahar sonu ve yaz başında daha bol bulunduğunu, yaz ve kış sonlarında ise sayılarının azaldığını göstermektedir. Sıvacı vd. (2007) Tödürge Gölü'nün epilitik diyatomlarının mevsimsel değişimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, 4 sentrik, 78 pennat olmak üzere toplam 82 tür teşhis etmiş olup, *Cymbella*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Achnanthes* ve *Fragilaria* genuslarının yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir. Çalışma alanımızda da epilitik habitatlarda toplam 73 tür belirlenmiş olup Tödürge Gölü'nde kaydedilen genuslar dominant düzeyde olmasa bile yaygın bir şekilde gözlenmiştir.

Shannon çeşitlilik indeksi (H'), Çomar Baraj Gölü'nün epilitik diyatomeleri için hesaplanan en yüksek değer 2,857 bits/org ile 2023 Eylül ayında 1. istasyonda, en düşük değer ise 0,198 bits/org değer ile 2023 Haziran ayında 1. istasyonda ölçülmüştür. Düşük indeks değerleri düşük organizma yoğunluğunu gösterirken yüksek çeşitlilik indeks değerleri ise genellikle yoğun ve takson sayılarının dengeli olduğunu gösterir. Suyun 1'in altındaki H' indeks değerleri ötrofik koşulları gösterirken, 3'ün üstündeki değer ise oligotrofik koşulları temsil eder. Çalışma alanımızdaki çeşitlilik indeks sonuçları, gölün epilitonunu “zayıf” ekolojik

kaliteye sahip ve “çok kirlenmiş” kirlilik sınıfında olduğunu göstermektedir. Buna karşın Gölünyazı Gölü epilitik diyatomeleleri için hesaplanan Shannon çeşitlilik indeksi sonuçları 0,812 bits/org ile 1.32 bits/org aralığında olup bu sonuçlara göre göl “Kötü” ekolojik kaliteye sahip ve “Oksijensiz -Çok kirlenmiş” kirlilik sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir (Şahin, 2023).

Epilolitik alglere ait Shannon düzenlilik indeksi ( $J'$ ) değerleri ise 0,54 ile 0,976 aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değer 0,976 ile 2023 Haziran ayında 2. istasyonda, en düşük değer ise 0,54 ile 2023 Aralık ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir. Her iki istasyonda da aylık düzenlilik indeksi değerleri 2023 Temmuz hariç birbirine yakın değerler ortaya çıkmıştır. Mevsimsel olarak bakıldığında, 1. istasyonda sonbahar en yüksek indeks değerlerinin tespit edildiği mevsim olurken en düşük indeks değerleri ise kışın tespit edilmiştir. 2. istasyonda ise düzenlilik değerlerinin mevsimsel dağılımında daha dalgalı bir seyir söz konusu olup yaz ayı düzenliliğinin hem en yüksek hemde en düşük değerlerinin kaydedildiği mevsim olmuştur. Baraj gölü genel olarak değerlendirildiğinde indeks değerleri 1'e yakın olmuştur ve yıl boyunca da indeks değerlerinde aşırı bir farklılaşma gözlenmemiştir. Bu durumda bize türlerin yıl boyunca birkaç ay haricinde daha dengeli ve eşit bolluk dağılıma sahip olduklarını göstermektedir. 1. istasyonda indeks değerinin 0,54 ile en düşük değer gösterdiği 2023 Aralık ayında *Sellaphora verecunda* ve *Achnantheidium minutissimum* türleri toplam organizmanın %73,1'ini oluşturması ve 2. istasyonda ise en düşük düzenlilik değerinin (0,181) gözlemlendiği 2023 Temmuz ayında *Odontidium hyemale* türünün toplam organizmanın %95,7'sini oluşturması bu aylarda epilittonda düzenliliğin kısmen bozulduğunu göstermiştir. Gölünyazı Gölü epilolitik alglere ait Shannon düzenlilik indeksi ( $J'$ ) değerleri genel olarak değerlendirildiğinde indis değerleri 1'e yakın değer aldığı görülmüş olup türlerin yıl boyunca birkaç ay haricinde eşit bollukta dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Şahin, 2023). Bizim çalışma alanımızda da benzer sonuca rastlanmış olup indis değerleri 1'e yakın değerlerde seyretmesi sebebiyle türlerin dağılımında aşırı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür.

Çomar Baraj Gölü'nün'de Margalef tür zenginliği indeksi ( $d'$ )'ne göre epilittonda tespit edilen en düşük değer 0,4 ile 2023 Temmuz ayında 2. istasyonda, en yüksek değer ise 5,4 ile 2023 Kasım ayında 1. istasyonda görülmüştür. 1. istasyonda en yüksek değer 2023 Kasım ayında 5,4 iken en düşük değer 1,3 ile 2023 Haziran ayında olmuştur. 1. istasyonda 2023 Haziran ayında tür zenginliği değerinin düşük çıkmasının nedeni bu örnekleme ayında tespit edilen takson sayısının (10 takson) diğer aylardaki takson sayılarından daha az sayıya olmasından kaynaklanmıştır. Margalef tür zenginliğinin en yüksek olarak kaydedildiği 1. istasyonda 2023 Kasım ayında 521 takson tespit edilmiştir. Buna karşın Gölünyazı Gölü epilolitik alglere ait Margalef tür zenginliği indeksi sonuçları ise 5,3 ile 2,1 arasında değerler almıştır (Şahin, 2023).

Çomar Baraj Gölü'nde epilitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumlarına bakıldığında toplamda türlerin % 23,4'ü hassas, % 56,7'si fakültatif ve % 19,8'i toleranslı olarak tespit edilmiştir. İstasyon bazlı bakıldığında ise 1. istasyonda türlerin % 22,6'sı hassas, %59,4'ü fakültatif ve %18'i toleranslı, 2. istasyonda ise türlerin %25,3'ü hassas, %52,3'ü fakültatif ve %22,6'sı toleranslı türlerden oluştuğu görülmüştür. Toleranslı ve fakültatif türlerin %80,1'lik toplam oranı, göl epilitionunda kirlilik baskısının olduğu göstermektedir. Bu durum ise göl çevresinde kurulan lavanta bahçesinden gübre kaynaklı nutrientlerin belirli aylarda yağışlar aracılığıyla göl suyuna karışmasından kaynaklandığı ile izah edilmektedir. Benzeri durum Şahin (2023) tarafından Gölünyazı Gölü epilitik diyatomelerin % su kalitesi gösterge durumlarında da tespit edilmiş olup toleranslı ve fakültatif türlerin toplam oranı %61 olarak hesaplanmıştır. Göl epilitionunda toleranslı ve fakültatif türlerin toplam oranının yüksekliği ise araştırmacı tarafından göl etrafındaki tarım arazilerinde kimyasal gübre kullanımı sebebiyle gölde kirlilik baskısının altında olduğu düşünülmektedir. Çomar Baraj gölündeki fitoplankton ve fitobentozların % su kalite gösterge durumları incelendiğinde fitoplanktondaki taksonların ötrof yapıyı, epifitik alglerin oligo-mezotrofik yapıyı, epilitik alglerin ise mezo-ötrofik yapıyı yansıttığı görülmüştür. Buna göre baraj gölündeki trofik yapıyı ve kısmi kirlilik baskısını en iyi epilitik alglerin yansıttığı sonucuna varılmıştır. Maraşlıoğlu (2023), çoğu göl çalışmasında epifitik alglerin epilitik algere göre göl trofisini yansıtmada daha iyi sonuçlar verdiğini bildirilmesine karşın çalışma alanında tam tersi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasında göl etrafında epilitik alglerin tutunabileceği taşlık alanların daha bol, buna karşın epifitik alglerin yaşamını sürdürebileceği bitki topluluklarının ise çok fazla olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çomar Baraj Gölü'ndeki epilitik alglerin Çok Değişkenli ölçekleme (NMDS) analizi sonuçlarına baktığımızda 1. istasyonun Çok Değişkenli Ölçekleme (NMDS) analizinde kış ve sonbahar aylarında gruplaştığı görülürken diğerler aylarda ise düzenli dağılım gösterdiği görülmektedir. 1. istasyondaki NDMS ordinasyon sonuçlarına yansıyan bu ayların gruplaşmasında *Sellaphora verecunda* ve *Achnantheidium minutissimum* türlerinin bu aylardaki dominantlıkları etkili olmuştur. Haziran 2023 ve Temmuz 2023 aylarının gruptan ayrışması ise bu aylarda toplam organizma sayılarındaki düşüş ile izah edilmektedir. 2. istasyondaki ordinasyonda ise daha düzenli bir dağılım gösterirken kış ve ilkbahar aylarında ise kısmen gruplaştığı görülmüştür. 2. istasyondaki kış ve ilkbahar aylarının diğer aylardan bariz bir şekilde ayrışmasında bu aylarda tespit edilen diyatome tür kompozisyonu ve popülasyon yoğunluklarının birbirine yakın olmasının neden olduğu görülmüştür.

Çomar Baraj Gölü'nün trofik durumunu belirleyebilmek için epilitik algere dayalı Göller için Trofik Diyatome indeksi (TDIL) değerleri hesaplanmıştır. Çomar Baraj Gölü'ndeki epilitik algler için hesaplanan ortalama TDIL değerine baktığımızda, 2,7'lik ortalama değer ile göl suyu "orta" ekolojik yapıya karşılık gelen "mezotrofik" trofik statüye sahip bir göl sınıfına dahil edilmiştir. Durgut (2017) tarafından hesaplanan TDIL sonuçlarına göre Poyrazlar Gölü

'orta-iyi', Küçük Akgöl Gölü 'orta', Taşkısı Gölü ise 'iyi su' karakterinde değerlendirilmiştir. Gölün yazı Gölü'ndeki 1,65'lik ortalama epilimnetik TDIL değerine göre ise göl suyu "zayıf" ekolojik yapıya karşılık gelen "ötrofik" trofik statüde olduğu bildirilmiştir (Şahin, 2023). Çomar Baraj Gölü TDIL sonuçlarına istasyon bazlı baktığımızda 1. istasyonun ortalama TDIL değeri 3,0 iken 2. istasyonun ortalama TDIL değerinin 2,4 olduğu görülmüştür. TDIL hesaplanmasında her iki istasyonda kullanılan indikatör türlerin çeşitliliğinin ve bolluk değerlerinin birbirine yakın olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Ay bazlı olarak incelediğimizde ise hem 1. istasyonda 2023 Kasım, Aralık, ile 2024 Ocak ve Mart aylarında TDIL değeri 2'nin üzerine çıktığı ve gölün ekolojik yapısının "iyi" diyebileceğimiz bir yapıda olduğu görülmüş iken 2. istasyonda ise 1,0 ile 2,9 arasında değer aldığı ve gölün ekolojik yapısının "zayıf" diyebileceğimiz bir yapıda olduğu görülmüştür. TDIL indeks sonuçlarına yansıyan 1. istasyondaki göl suyunun daha iyi durumda olması, hassas karakterli *Cymbella affinis* ve *Odontidium hyemale* türlerinin ciddi katkı sağlamasından kaynaklanmıştır. Göldeki en düşük TDIL değeri 1. istasyonda 2023 Haziran ayında tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni ise bu ayda fazla sayıda organizma kaydedilmemiş olmasıdır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmamızda, Çomar Baraj Gölü'nde bulunan fitoplankton ve epifitik diyatome türlerinin göldeki dağılımları ve bu dağılımlarda etkili olan suyun bazı fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş olup sonuç olarak göl fitoplanktonunda tespit edilen türlerin çoğunluğu kirliliğe toleranslı türlerden oluşurken fitobentozda epifitonda daha çok hassas, epilitonda ise daha çok fakültatif türlerin yaygınlığı dikkat çekmiştir.

Çomar Baraj Gölü'nün su kalitesini değerlendirmek için rezervuarlardaki fitoplankton nisbi bolluk sayımlarına uygulanan PRTI indeks sonucunun, çalışma alanımız etrafında çok fazla tarımsal faaliyet ve yerleşim alanı kaynaklı ciddi kirlilik baskısının görülmeyip zaman zaman piknik alanı kullanımı ve yakınındaki lavanta bahçesi kaynaklı baraj suyundaki kısmi ötrifikasyonu yansıtmada oldukça başarılı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada kullanmış olduğumuz diğer bir su kalitesi değerlendirme metriği de fitobentoz temelli Göller için Trofik diyatome indeksi (TDIL) olup bu diyatome bazlı indekste epifitik ve epilitik algelere bağlı TDIL sonuçları bazı aylar dışında birbirinden farklı sonuçlar vermiş olup baraj gölünün ekolojik yapısı genel indeks sonuçlarına yansımamıştır. Buna göre, Çomar Baraj Gölü su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan fitobentoz temelli TDIL indeks ve % su kalite gösterge durumları göl suyunun mevcut mezotrofik yapısını yansıtmada fitoplankton temelli PRTI indeks kadar başarılı olamamıştır.

Sonuç olarak, Çomar Baraj Gölü'nde mevsimsel piknik alanlarının kullanımından ve yakınında kurulan lavanta bahçesinin varlığı sebebiyle gölde zaman zaman nutrient taşınımına bağlı kirlilik problemlerine rastlanmaktadır. Çomar Baraj Gölü'nün içme suyu ve sulama amaçlı yedek rezervuar olarak korunması ve göldeki mevcut canlı çeşitliliğinin devamlılığının sağlanması için göl etrafındaki piknik alanı kullanımının kontrollü şekilde yapılması, ayrıca lavanta bahçesindeki gübre kullanımının da kontrollü şekilde yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Ahmet, S. (2017). *Karkamış Baraj Gölü Fitoplankton Tür Kompozisyonunun Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tunceli: Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akbulut, A. (2010). The diatom composition of the salt lake basin and its relationship with salinity. *Ekoloji*, 19 (74), 150-159.

Akbulut, A. ve Yıldız, K. (2002). The Planktonic Diatoms of Lake Çıldır (Ardahan-Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 26 (2), 55-75.

Akköz, C., Küçüködük, M. ve Pürsünlerli, E. (1998). Beşgöz Gölü (Sarayönü) Alg Florası I. *Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi*, 15, 32-40.

Aksoy, A. ve Soylu, E. N. (2023). Atasu Barajı (Trabzon, Türkiye) Alglerinin Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 8(2), 239-246.

Akyüz, D. E. (2016). Trofik durum indeksi ile anahtar sınırlayıcı parametrelerin değerlendirilmesi: Taihu Gölü örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 194-201.

Alatalo, R. V. (1981). Problems in the measurement of evenness in Ecology. *Oikos*, 37, 199-204.

Altındağ, A. ve Yiğit, S. (2004). Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 217-225.

Altuner, Z. (1982). *Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Alglerin Üzerinde Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Altuner, Z. (1984). Tortum Gölü'nde bir istasyondan alınan fitoplanktonun Kalitatif ve Kantitatif İncelenmesi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8(2), 162-182.

Altuner, Z. ve Gürbüz, H. (1994). Tercan Baraj Gölü fitoplankton topluluğu üzerine bir araştırma. *Tr. J. Botany*, 18, 443-450.

Alvarez, M., Verdugo, M. ve Rojo C. (1995). *Time series of multivar iate data in aquatic ecology. Aquatic Sciences*, 57, 185-198.

Anonim (2024). Wikipedia (özgür ansiklopedi) veritabanı. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kaynaklı Çorum Barajı hakkında genel bilgiler, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Corum\\_Barajı](https://tr.wikipedia.org/wiki/Corum_Barajı)

Arslan, N. (1998). *Karaboğaz gölü fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi üzerinde bir araştırma*, (Doktora Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Atak, S. (2022). *Doğancı Baraj Gölü (Bursa) Fitoplanktonu ve Trofik Seviyesinin Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Bursa; Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Atıcı, T., Obalı, O. ve Elmacı, A. (2005). Abant gölü (Bolu) Bentik Algleri, *Ekoloji Dergisi*, 14 (56), 9-15.

Aykulu, G. ve Obalı, O. (1981). Phytoplanton Biomass in the Kurtboğazi Dam Lake. *Commun. Fac. Sci. Univ. Ank, Ser. C-2*, 24, 29-44.

Aykut, T. O. (2021). *Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki Bentik Diyatomların Mevsimsel Değişimi*, (Yüksek lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ayvaz, M., Tenekecioglu, E. ve Kuru E. (2011). Afşar Baraj Gölü'nün (Manisa-Türkiye) Trofik Statüsünün Belirlenmesi. *Ekoloji*, 20 (81), 37-47.

Baykal, T. ve Açıköz, İ. (2004). Hirfanlı Baraj Gölü Algleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 115-136.

Baytut, O., Gönülol, A., Arslan, N. ve Ersanlı, E. (2006). The phytoplankton of Karabogaz lake in Samsun, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, 21(2), 359-361

Bulut, M. ve Birben, Ü. (2019). AB Su Çerçeve Direktifinin Türkiye'de su kaynakları yönetimine etkisi. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 20 (3), 221-233.

Chin D. A. (2006). *Water-quality engineering in naturel systems*. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 629 p.

Cirik, S. ve Cirik, Ş. (1989). Algues Planctoniques Du Lac De Karagöl-Yamanlar, İzmir I. Cyanophytes, Euglenophytes, Pyrrophytes et Chlorophytes. *Journal of Faculty of Science, Ege University Series B*, 11 (2), 41-51.

Cirik, S. ve Cirik, Ş. (2008). *Limnoloji*. İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 21, 166 s.

Clarke, K. R. ve Ainsworth, M. (1993). A method of linking multivariate community structure to environmental variables, *Marine Ecology Progress Series*, 92, 205-219.

Cox, E. J. (1996). *Identification of freshwater diatoms from live material*. Chapman and Hall, London, 158 p.

Çetin, A. K. ve Şen, B. (1997). Keban Baraj Gölü'nün Bacillariophyta Dışındaki Algleri ve Mevsimsel Değişimleri. *F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, 9 (2), 45-49.

Çetin, A. K. ve Şen, B. (2004). Seasonal Distribution of Phytoplankton in Orduzu Dam Lake (Malatya, Turkey). *Tr. J. Botany*, 28, 279-285.

Çetin, A. K. ve Şen, B. (1998). Keban Baraj Gölü fitoplanktonundaki diyatomeler (Bacillariophyta) ve mevsimsel değişimleri, *Tr. J. Botany*, 22, 25-33.

Çetin, T. ve Demir, N. (2023). Aras, Çoruh ve Doğu Karadeniz Havzalarındaki Yüksek Rakımlı Göllerde Fitoplankton Tür Kompozisyonu ve Biyokütlesi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 8 (3), 352-360.

Çıtakoğlu, H. ve Özeren, Y. (2021). Sakarya Havzası Su Kalitesi Parametrelerinin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 24, 10-17.

Dalkılıç, Y. ve Harmancıoğlu, N. (2008). *Avrupa Birliği Su Çerçesi ve Direktifinin Türkiye'de Uygulama Olanakları*. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara, 415-423 s.

Dasí, M. J., Miracle, M. R., Camacho, A., Soria, J. M. ve Vicente, E. (1998). Summer phytoplankton assemblages across trophic gradients in hard-water reservoirs. *Hydrobiologia*, 369, 27-43.

Demirhindi, Ü. (1972). Türkiye'nin bazı lagün ve acısu gölleri üzerinde ilk planktonik araştırmalar. *İ. Ü. Fen Fak. Mec., Seri B*, 37 (3-4), 205-232.

Doğan, C. (2010). *Sultansuyu Barajı (Malatya) Kıyı Bölgesi Algleri ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Doğan-Sağlamtimur, N. ve Sağlamtimur, B. (2018). Sucul ortamlarda ötrofikasyon durumu ve senaryoları. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 75-82.

Gürçay, S. (2019). Uzunçayır Baraj Gölü Fitoplankton Tür Kompozisyonu ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerinin Belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Tunceli: Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dungan, P. J. (1990). *Sulak Alanların Korunması: Güncel Konular ve Gerekli Çalışmalar Üzerine Bir İnceleme*. İstanbul: DHKD Yayınları, 95 s.

Durgut, Z. 2017. *Poyrazlar, Küçük Akgöl ve Taşkısı Göllerinin Epilitik Diyatome Florası*, (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Elmacı, A. ve Obalı, O. (1992). Kırşehir-Seyfe Gölü bentik alg florası. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1, 41-64.

Ercan, Ş. ve Oğuzkurt, D. (2010). *Sultansuyu ve Sürgü Baraj göllerinde su kalitesin fitoplankton kompozisyonunu ile değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Malatya: İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

European Commission (2009). European Commission (Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability). *Water Framework Directive Intercalibration Technical Report, Part 2: Lakes*, EUR 23838 EN/2, Ed. Poikane S., Luxembourg (Luxembourg): OPOCE.

Firuze, C. (2022). *Doğancı Baraj Gölü'nün (Bursa) Artırma Tesisine Alınan Ham Suyun Fitoplanktonu ve Su Kalitesinin Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Geldiay, R. (1949). Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli Olarak İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Fak. Mec.*, 2, 146-252.

Ghosh, M. ve Gaur, J. P. (1991). Regulatory influence of water current on algal colonization in an unshaded stream at Shillong (Meghalaya, India). *Aquatic Botany*, 40 (1), 37-46.

Gönüloğlu, A. ve Aykulu, G. (1984). Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar, I. Fitoplanktonun Kompozisyonu ve Yoğunluğunun Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8 (3), 330-342.

Gönüloğlu, A. (1985a). Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar, II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9 (2), 253-268.

Gönüloğlu, A. (1985b). Studies on the Phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. *Commun. Fac. Sci. Univ. Ank.*, 3, 21-38.

Gönüloğlu, A. ve Obalı, O. (1986). Phytoplankton of the Karamık Lake (Afyon). *Turkey. Commun. Fac. Sci. Univ. Ank.*, 4, 105-128.

Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö. (1993). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar, II. Euglenophyta. *Doğa, Tr. J. of Botany*, 17, 163-169.

Guiry, M. D. ve Guiry, G. M. (2025). AlgaeBase. *World-wide electronic publication, national university of Ireland, Galway*. Erişim tarihi: 20 Şubat 2025, <http://www.algaebase.org>

Gürbüz, H. (1993). *Palandöken göleti algleri üzerinde kalitatif araştırmalar*, (Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gürbüz, H. ve Altuner, Z. (2000). Palandöken (Tekederesi) Göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma, *Turk. J. Biol.*, 24, 13-30.

Gürçay, S. (2019). *Uzunçayır Baraj Gölü Fitoplankton Tür Kompozisyonu ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tunceli: Munzur Ünivesitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hartley, B., Barber, H. G., Carter, J. R. ve Sims, P. A. (1996). *An atlas of British diatoms*. Bristol: Biopress Ltd., 601 p.

Huovinen, P. S., Breett, M. T. ve Goldman, C. R. (1999). Temporal and vertical dynamics of phytoplankton net growth in Castle Lake, California. *Journal of Plankton Research*, 21(2), 373-385.

Hustedt, F. (1985). *The Pennate Diatoms: A translation of Die Kieselalgen, 2. Teil (with supplement)*. N.G. Jensen, translator. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 918 p.

Hutchinson, G. E. (1967). *A Treatise on Limnology, vol. 2: Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. New York: John Wiley and Sons. Inc., 115 p.

İpek S. (2023). *Derinçay Deresi (Çorum) su kalitesi üzerine fitoplankton ve fitobentoz temelli araştırma*, (Yüksek Lisans Tezi), Çorum: Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

İşbakan-Taş, B., Gönüloğ, A. ve Taş, E. (2002). A Study on the Seasonal Variation of the Phytoplankton of Lake Cernek (Samsun-Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2, 121-128.

John, D. M., Whitton, B. A. ve Brook, A. J. (2003). *The freshwater algal flora of the British Isles, An identification guide to freshwater and terrestrial algae*. Cambridge: Natural History Museum (London, England), British Phycological Society, Cambridge University Press, 702 p.

Karasakal, M.B. (2019). *Manyas barajının fitoplankton ekolojisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kazez, Z. (2012). *Cip Baraj Gölü Kıyı Bölgei Algleri*, (Yüksek Lisans Tezi), Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kılınç, S. ve Sivacı, E. R. (2001). A Study on the Past and Present Diatom Flora of Two Alkaline Lakes. *Tr. J. of Botany*, 25, 373-378.

Kılınç, S. ve Sıvacı, E. R. (2001). İki alkalik gölün geçmiş ve şimdiki diyatome floraları üzerine bir çalışma, *Turk. J. Bot.*, 25, 373-378.

Kıvrak, E. (2003). *Demirdöven baraj Gölünün Alg florası ve Ekoloji üzerinde Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kimmel, B. L., Lind, O. T. ve Paulson, L. J. (1990). Reservoir Primary Production. *Reservoir Limnology: Ecological Perspectives*, Eds. Thornton, K. W., Kimmel, B. L. and Payne, F. E., (pp. 133-195), New York: John Wiley and Sons, Inc.

Kloet, W. A. (1982). The primary production of phytoplankton in lake Vechten. *Hydrobiol.*, 95, 37-46.

Kocataş, A. (1994). *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Kitapları Serisi, 142.

Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. (1991a). *Freshwater flora of Central Europe. Bacillariophyceae, Part 3. Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae*. Germany, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 576 p.

Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. (1991b). *Freshwater flora of Central Europe. Bacillariophyceae, Part 4. Achnantheaceae, Critical additions to Navicula (Lineolate) and Gomphonema complete literature*. Germany, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 436 p.

Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. (1999a). *Freshwater flora of Central Europe. Bacillariophyceae, Part 1. Naviculaceae*. Germany, Berlin: Spectrum Academischer Verlag, 876 p.

Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. (1999b). *Freshwater flora of Central Europe. Bacillariophyceae, Part 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Germany, Berlin: Spectrum Academischer Verlag, 610 p.

Küçükylmaz, M., Örnekcı, G. N., Karakaya, G., Özbey, N., Arısoy, G. ve Kocalmış, A. (2019). Özlüce Baraj Gölü'nün Trofik Durumunun Değerlendirilmesi. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 94-105.

Kyewalyanga, M. S. (2016). Phytoplankton primary production: Western Indian Ocean. *Regional State of the Coast Report*, Ed. United Nations Environment Programme, (pp. 212-230), doi: <https://10.18356/7e303d60-en>

Lee, R. E. (2008). *Phycology*. 4th ed. New York: Cambridge University Press, 645 p.

Manning, C. A. (2003). *Temporal and spatial variation in copepod community structure in the western Marine coastal region*, (Yüksek Lisans Tezi), New Hampshire: University of New Hampshire.

Maraşlıoğlu, F. (2001). *Ladik Gölü (Ladik-Samsun-Türkiye) fitoplanktonu ve kıyı bölgesi algleri üzerinde bir araştırma*, (Yüksek lisans tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Maraşlıoğlu, F., Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. (2005). Seasonal Variation of the Phytoplankton of Lake Ladik, Samsun, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, 20 (3), 549-554.

Maraşlıoğlu, F. (2007). *Yedikır Baraj Gölü (Amasya/Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A. ve Baş-Pelit, G. (2016). Seasonal Variation of Phytoplankton and Determination of Pollution Level in the Tersakan Stream (Samsun-Amasya, Turkey). *Sinop Uni. J. of Nat. Sci.*, 1 (2), 46-58.

Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğlu, A. (2025). turkiyealgleri. *Türkiye çapında elektronik yayıncılık*, Hitit Üniversitesi, Çorum. Erişim tarihi: 20 Şubat 2025 <https://turkiyealgleri.hitit.edu.tr/>

Maraşlıoğlu, F., Çoşkun, T., Çetin, T., Kağnıcıoğlu, N., Ekmekçi, F. ve Şahin, M. (2023). Use of different indices to assess the ecological status of lake systems in the eastern mediterranean river basin. *International Journal of Limnology*, 59 (9), 1-14. <https://doi.org/10.1051/limn/2023007>

Marchetto, A., Padedda, B.M., Mariani, M.A., Luglie, A. ve Sechi, N. (2009). A numerical index for evaluating phytoplankton response to changes in nutrient levels in deep Mediterranean reservoirs. *Journal of Limnology*, 68, 106–121.

Memiş, Y. (2019). *Boğacık Deresi (Giresun) algleri üzerine floristik bir araştırma*, (Yüksek Lisans Tezi), Giresun: Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Merin, D. D., Prakash, S. ve Bhimba, B. V. (2010). Deniz Mikroalgleri tarafından sentezlenen gümüş nanopartiküllerin antibakteriyel taraması. *Asya Pasifik J. Trop. Med.* 3, 797-799.

Muluk, Ç. B., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan M. A., Balkız, Ö., Gümrükçü, S., Sarıgül, G. ve Zeydanlı, U. (2014). *Türkiye’de suyun durumu ve su yönetiminde yeni yaklaşımlar: Çevresel Perspektif*. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği-Doğa Koruma Merkezi, Golden Medya Matbaacılık ve Ticaret A.Ş., 112 s.

Öz, F. (2016). *Çamköy Barajı Fitoplankton Ekolojisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özbey, G. ve Atamer, N. (1987). Kizelgur (Diatomit) Hakkında Bazı Bilgiler. *10. Türkiye Madencilik Bilimsel Teknik Kongresi*, 11-15 Mayıs 1987, Ankara, 493-502.

Özengin, N., Atıcı, T., Elmacı, A., Yonar, T. (2018). Doğancı Baraj Gölü ( Bursa, Türkiye) Pelajik Bölge Alg Florası. *ÇMO Çevre Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3 (1), 61-71.

Öztürk, B. T. (2014). *Apa Baraj Gölü Algleri Üzerine Araştırmalar*, (Doktora Tezi), Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Öztürk, M. (1994). Bir Doğal Koruma Alanı Olan Sarıkum Gölü (Sinop) Makroskopik ve Mikroskopik Algleri. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 6-8 Temmuz 1994, Edirne, 195-200.

Padisák, J., Crossetti, L. O. ve 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.

Paidere, J., Gruberts, D., Skute, A. ve Druvietis, I. (2007). Impact of two different flood pulses on planktonic communities of the largest floodplain lakes of the Daugava River (Latvia), *Hydrobiologia*, 592, 303314.

Pala, G. (2001). *Keban Baraj Gölü'nün Güllüşkür kesimindeki algler ve mevsimsel değişimleri*, (Doktora tezi), Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Pala, G. (2007). Keban Baraj Gölü Güllüşkür kesimindeki planktonik algler ve mevsimsel değişimleri, II- Bacillariophyta. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19 (1), 23-33.

Palaoğlu, B. (2008). *Hazar gölü (Elazığ) çevresinde bulunan göletlerdeki Ranunculus spp. bitkileri üzerindeki epifitik algler ve mevsimsel değişimleri*, (Yüksek Lisans Tezi), Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Phillips, G., Morabito, G., Carvalho, L., Lyche Solheim, A., Skjelbred, B., Moe, J., Andersen, T., Mischke, U., de Hoyos, C. ve Borics, G. (2010). Report of lake phytoplankton composition metrics, including a common metric approach for use in intercalibration by all GIGs. *Deliverable D3.1-1*. <http://www.wiser.eu/results/deliverables/>

Rawson, D.S. (1956). Algal indicators of trophic lake types. *Limnology and Oceanography*, 1, 18-25.

Reynolds, C. S. (1984). *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press, 396 p.

Reynolds, C. S., Huszar, V., Kruk, K., Naselli-Flores, L. ve Melo, S. (2002). Towards classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, 24, 417-428.

Round, F. E. (1960). Studies on bottom-living algae in some lakes of the English Lake District: IV. The seasonal cycles of the Bacillariophyceae. *Journal of Ecology*, 48 (3), 529-547.

- Round, F. E. (1984). *The Ecology of Algae*. Cambridge: Cambridge University Press, 653 p.
- Round, F. E., Crawford, R. M. ve Mann, D. G. (1990). *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*. Cambridge: Cambridge University press, 746 p.
- Routledge, R. D. (1980). Bias in estimating the diversity of large, uncensused communities. *Ecology*, 61, 276-281.
- Sesli, A. (2017). *Karkamış Baraj Gölü Fitoplankton Tür Kompozisyonunun Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tunceli: Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sıvacı, E.R., Dere, Ş. ve Kılınç, S. (2007). Tödürge Gölü'nün (Sivas) Epilitik Diatom Florasının Mevsimsel Değişimi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 24(1-2), 45-50.
- Sieburth, J. M., Smetacek, V. ve Lenz, J. (1978). Pelagic ecosystem structure: *Heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions*. *Limnol. Oceanogr.*, 23 (6), 1256-1263.
- Simboura, N. ve Zenetos, A. (2002). Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new biotic index. *Mediterranean Marine Science*, 3 (2), 77-111.
- Sims, P. A. (1996). *An Atlas of British Diatoms*. England: Biopress Ltd., 601 p.
- Sommer, U. (1988). Growth and survival strategies of planktonic diatoms, *Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton*, Ed. C.D. Sandgren, (pp. 227-260), Cambridge: Cambridge University Press.
- Soria, M., Montagud, D., Soria-Perpinya, X., Sendra, M. D. ve Vicenta, E. (2019). Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI): a new tool for ecological quality studies. *Inland water*, 9 (3), 301-308.
- Soylu E. N. (2006). Liman Gölü (Samsun-Türkiye) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi üzerinde bir araştırma, (Doktora Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. (2006). Sığ bir göldeki fitoplankton topluluklarının çeşitliliği, tür zenginliği ve bileşimindeki mevsimsel değişim, *Cryptogamie Algologie*, 27 (1), 85-101.
- Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. (2010). Seasonal succession and diversity of phytoplankton in a eutropic Lagoon Liman Lake. *Turkey, Journal of Environmental Biology*, 31 (5), 629-636.

Soylu, E. N., Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğ, A. (2011). Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diatome Florası. *Ekoloji*, 20 (79), 57-62.

Sömek, H., Balık, S. ve Ustaogđlu, R. (2005). Topçam Baraj Gölü (Çine-Aydın) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimleri. *SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 26-32.

Stenger-Kovács, C., Buczkó, K., Hajnal, É. ve Padisák J. (2007). Epiphytic, littoral diatoms as bioindicators of shallow lake trophic status: Trophic Diatom Index for Lakes (TDIL) developed in Hungary. *Hydrobiologia*, 589, 141-154.

Swift, E. (1967). Cleaning diatom frustules with ultraviolet radiation and peroxide. *Phycologia*, 6, 161-163.

Szczepocka, E. ve Żelazna-Wieczorek, J. (2018). Diatom biomonitoring – scientific foundations, commonly discussed issues and frequently made errors. *Oceanological and Hyrobiological Studies*, 47, 333-325.

Şahin, B. (1992). Trabzon Yöresi Tatlı Su Florası Üzerinde Bir Araştırma. *Doğa Tr. J. of Botany*, 16, 104-116.

Şahin, B. (2003). Epipellic and Epilithic Algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon Turkey). *Turkish Journal of Biology*, 27, 107-115.

Şahin, Ç. (2023). *Gölünyazı Gölü (Çorum)'nün Trofik Yapısı Üzerine Bir Araştırma*, (Yüksek Lisans Tezi). Hitit Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çorum.

Şehirli, H. (1998). *Akgöl (Terme-Samsun) fitoplanktonunun kompozisyonu ve mevsimsel değişimi üzerinde bir araştırma*, (Yüksek Lisans Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şen, B. ve Nacar, V. (1988). *Su kirliliği ve Algler*. Fırat Havzası I. Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elazığ, 405-421 s.

Şengül, F. ve Müezzinoğlu A. (2008). *Çevre Kimyası*. İzmir: D.E.Ü Çevre Mühendisliği Bölümü Basım Ünitesi.

Tanyolaç, J. (2000). *Limnoloji*. Ankara: Hatiboğlu Yayıncılık, 237 s.

Taş, B. (2003). *Derbent baraj gölü (Bafra, Samsun-Türkiye) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi üzerine bir araştırma*, (Doktora Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. I. Basım, Vol: 1, Ankara: Engin Yayınları.

Temel, M. (1992). Sapanca Gölü fitoplanktonu, *İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 1, 25-40.

Temel, M. (2002). The phytoplankton of lake Büyülçekmece, İstanbul, Turkey, *Pak. J. Bot.*, 34 (1), 81-92.

Tepe, R., Karakaya, G., Şahin, A.G., Sesli, A., Küçükylmaz, M. ve Aksağan, A. (2018). Karkamış baraj gölü trofik durumu. *International Journal of Innovative Engineering Applications*, 2 (1), 1-3.

Trifonova, I. S. (1998). Phytoplankton composition and biomass structure in relation to trophic gradient in some temperate and subarctic lakes of north western Russia and the Prebaltic. *Hydrobiologia*, 370, 99-108.

Udovic, M. G., Cvetkoska, A., Zutinic, P., Bosak, S., Stankovic, I., Spoljaric, I., Mrcic, G., Borojevic, K. K., Cukurin, A. ve Plenkovic-Moraj, A. (2017). Defining centric diatoms of most relevant phytoplankton functional groups in deep karst lakes. *Hydrobiologia*, 788, 169-191.

Uslu, O. ve Türkman, A. (1987). *Su Kirliliği ve Kontrolü*. Ankara: T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Dizisi I, 344 s.

Uygun, A. (1976). Diatomit, Jeolojisi ve yararlanma olanakları. *Madencilik*, 15, 31-38.

Ünal, Ş. (1984). Beytepe ve Alap Göletleri'nin fitoplanktonunun mevsimsel değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8 (1), 121-137.

Velasquez, A. (2024). The Ecological Importance of Wetlands and Their Role in Biodiversity Conservation. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 12 (6), 268 p. doi: 10.35841/aajmha-8.6.268.

Werum, M. ve Lange Bertalot, H. (2004). Hidrojeoloji ve antropojenik etkilerin etkisi altında Orta Avrupa ve diğer yerlerdeki kaynaklardaki diatomlar. *Iconogr. Diatomol.*, 13, 1-417.

Wetzel, R. G. (1983). *Limnology*. Philadelphia: WB Saunders Co., 767 p.

Wetzel, R. G. ve Likens, G. E. (2000). *Limnological analysis*. Philadelphia: WB Saunders Co., 357 p.

Wilhm, J. L. (1975). Biological Indicators of Pollution. *River Ecology*, Ed. Whitton, B.A. (pp. 375-402), Oxford: Blackwell Scientific Publication.

Wu, J. T. (1984). Phytoplankton as bioindicator for water quality in Taipei. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 25 (2), 205-214.

Yazıcı, N. ve Gönülo A. (1994). Suat Uğurlu Baraj Gölü (Çarşamba-Samsun) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik ve Ekolojik Bir Araştırma. *Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, 11 (42-43), 71-93.

Yıldız, F. ve Dişbudak, K. (2006). AB su çerçeve direktifi ve havza yönetimi yaklaşımı bağlamında AB ortak tarım politikalarında su yönetimi. *Türk Tarım Dergisi*, 167, 64-71.

Yıldız, K. (1985). Konya-Altınapa Baraj Gölü alg toplulukları üzerine araştırmalar, Kısım I: Fitoplankton topluluğu, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9 (2), 419- 427.

Yıldız, Ş., Altındağ, A. ve Ergönül, M. B. (2007). Seasonal Fluctuations in the Zooplankton Composition of a Eutrophic Lake: Lake Marmara (Manisa, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 31, 121-126.

Yılmaz, N. (2017). Elmalı Baraj Gölü (İstanbul, Türkiye) Fitoplanktonik Alg Florası. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 78-89.

Zünbülil, B. (2015). *Uluabat Gölü Sulakalan Bölgesi Epifitik Diyatomelele ile Su kalitesi Arasındaki İlişkiler*, (Yüksek Lisans Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

