



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



[Yüksek Lisans Tezi]

**[BÜYÜKÇEKMECE BARAJ GÖLÜ'NDEKİ BENTİK
DİYATOMLARIN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ]**

[Tümer Orhun AYKUT]

[Biyoloji Anabilim Dalı]

[Hidrobiyoloji Programı]

**DANIŞMAN
[Prof. Dr.] [Neslihan ÖZDELİCE]**

[Mayıs, 2021]

İSTANBUL

Bu alışma, [31.05.2021] tarihinde aşağıdaki jüri tarafından [Biyoloji Anabilim Dalı,
[Hidrobiyoloji Programı]nda [Yüksek Lisans tezi] olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

[Prof. Dr.] [Neslihan ÖZDELİCE] (Danışman)
[İstanbul Üniversitesi]
[Fen Fakültesi]

[Prof. Dr.] [Yelda AKTAN TURAN]
[İstanbul Üniversitesi]
[Su Bilimleri Fakültesi]

[Prof. Dr.] [Cüneyt NADİR SOLAK]
[Dumlupınar Üniversitesi]
[Fen Edebiyat Fakültesi]

İntihal Programı Beyanı

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Proje Destekleri

Bu tez, 118Y347 numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

Tezden Üretilmiş Yayınların Künye Bilgileri

Ayktut, T.O., Balkis-Ozdelice, N., Durmus, T., Solak, C.N., Evaluation of the relationship between epiphytic diatoms and water quality parameters in Büyükçekmece Dam Lake, European Journal of Biology, Baskıda.

ÖNSÖZ

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışma, bölgedeki bentik diyatom kompozisyonunu ve bolluk durumlarını mevsimsel olarak incelemek, bu türler üzerinde etkili olan ekolojik değişkenleri belirlemek; teşhis edilen tür listesi ile Büyükçekmece Baraj Gölü ve Türkiye tatlı su bentik diyatomları tür listesine katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tez konusunun belirlenmesinden, çalışmanın son aşamasına kadar olan üç senelik bu uzun süreçte benden yardımını esirgemeyen, daima yol gösteren, bilgi, destek ve deneyimini her zaman benimle paylaşan, bütün ihtiyaçlarımda yanımda olan değerli hocam Prof. Dr. Neslihan ÖZDELİCE'ye,

Çalışmanın gerek örnek toplama aşamasında gerekse istatistik verilerin hesaplanmasında her zaman yardımcı olan Uzman Biyolog Turgay DURMUŞ'a,

Arazi çalışmasının tamamında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Hüsamettin BALKIS'a,

Tez süreci boyunca değerli fikirleriyle bana yardımcı olan Doç. Dr. Cüneyt NADİR SOLAK, Doç. Dr. Muharrem BALCI, Dr. Senem ÇAĞLAR ve Uzman Biyolog Dalida BEDİKOĞLU'na,

Örneklerin işlenmesi ve değerlendirilmesinde bana yardım eden Uzman Biyolog Orhun HİSLİ ve Uzman Biyolog ELİF YILMAZ'a,

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteğini bir gün bile üzerimden esirgemeyen, her kararımı sevgi, saygı ve hoşgörü ile karşılayan, sevgili Annem Emel AYKUT ve Babam Olcayto AYKUT'a sonsuz teşekkür ederim. |

|Mayıs 2021|

|Tümer Orhun AYKUT|

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	x
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR.....	6
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	9
3.1. ÇALIŞILAN BÖLGE VE ÖZELLİKLERİ	9
3.2. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI	11
3.2.1. Ekolojik Parametreler İçin Su Numunelerinin Toplanması	11
3.2.2. Diyatom Türlerinin Toplanması	12
3.3. YAKMA İŞLEMİ VE DAİMİ PREPARAT HAZIRLAMA.....	13
3.4. DİYATOMLARIN TEŞHİSİ VE SAYIMI	13
3.5. İSTATİKSEL ANALİZLER.....	14
3.5.1. Biyotik ve Abiyotik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Hesaplanması	14
3.5.2. Su Kalitesi İndekslerinin Hesaplanması	14
3.5.3. Çeşitlilik Analizinin Hesaplanması	15
3.5.4. Simpson'ın Baskınlık Analizinin Hesaplanması	15
3.5.5. Sıklık Analizinin Hesaplanması	15
3.5.6. Benzerlik Analizinin Hesaplanması	16
3.5.7. Pielou'nun Düzenlilik Analizinin Hesaplanması	16
4. BULGULAR.....	17
4.1. EKOLOJİK PAREMETRELER	17
4.1.1. Sıcaklık (°C)	17
4.1.2. Tuzluluk (‰).....	18
4.1.3. Çözülmüş Oksijen – ÇO (mg/L).....	19
4.1.4. pH	20

4.1.5. İletkenlik (mS/cm).....	21
4.1.6. Toplam Çözünmüş Katı Madde – TÇKM (g/L).....	22
4.1.7. Askıda Katı Madde – AKM (g/L)	23
4.1.8. Klorofil-a (µg/L).....	24
4.1.9. Biyolojik Oksijen İhtiyacı – BOI ₅ (mg/L).....	25
4.1.10. Besin Elementleri	26
4.1.10.1. Nitrit+Nitrat-N (µg-at N/L).....	26
4.1.10.2. Amonyum-N (µg-at N/L).....	27
4.1.10.3. Fosfat-P (µg-at P/L)	28
4.1.10.4. Silikat-Si (µg-at Si/L).....	29
4.1.10.5. Toplam Azot (µg-at N/L).....	30
4.1.10.6. Toplam Fosfor (µg-at P/L)	31
4.1.10.7. Besin Elementlerinin Birbirlerine Oranları (N:Si:P).....	32
4.2. BÜYÜKÇEKMECE BARAJ GÖLÜ'NDEN ELDE EDİLEN DİYATOM TÜRLERİNİN KALİTATİF DEĞERLENDİRİLMESİ.....	34
4.2.1. Örnekleme Dönemlerine, İstasyonlara ve Habitatlara Göre Belirlenen Türler	34
4.2.2. Çalışmada Elde Edilen Genuslar	43
4.2.3. Büyükçekmece Baraj Gölü'nde Elde Edilen Türlerin Örnekleme Dönemlerine Göre Bollukları	44
4.3. ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ	52
4.3.1. Biyotik ve Abiyotik Değişkenler Arasındaki İlişkiler.....	52
4.3.2. Su Kalitesi İndeksleri (EPI-D, IBD, IPS, CEE)	54
4.3.3. Çeşitlilik Analizi.....	56
4.3.4. Simpson'ın Baskınlık Analizi.....	57
4.3.5. Sıklık Analizi.....	58
4.3.6. Benzerlik Analizi.....	60
4.3.7. Düzenlilik Analizi	63
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	65
KAYNAKLAR.....	76
EKLER	86
EK 1.A CENTRALES TAKIMI ÜYELERİ.....	86
EK 2.A. PENNALES TAKIMI ÜYELERİ.....	87
EK 2.B. PENNALES TAKIMI ÜYELERİ.....	88
EK 2.C. PENNALES TAKIMI ÜYELERİ.....	89
EK 2.D. PENNALES TAKIMI ÜYELERİ.....	90

EK 2.E. PENNALES TAKIMI ÜYELERİ	91
ÖZGEÇMİŞ	92

|



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1: İki kapaklı ve silisli früstül yapısı.	2
Şekil 1.2: Pennat diyatomların genel özellikleri (Taylor ve diğ., 2007).	3
Şekil 1.3: Pennat diyatom örnekleri.	4
Şekil 1.4: Sentrik diyatom örnekleri.	4
Şekil 3.1: Büyükçekmece Baraj Gölü'nün genel görüntüsü ve çalışılan istasyonlar.	10
Şekil 4.1: Sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	17
Şekil 4.2: Tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	18
Şekil 4.3: Çözülmüş oksijen değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	19
Şekil 4.4: pH değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	20
Şekil 4.5: İletkenlik değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	21
Şekil 4.6: Toplam çözülmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	22
Şekil 4.7: Askıda katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	23
Şekil 4.8: Klorofil-a değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	24
Şekil 4.9: Biyolojik oksijen ihtiyacı değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	25
Şekil 4.10: $\text{NO}_2 + \text{NO}_3\text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	26
Şekil 4.11: $\text{NH}_4\text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	27
Şekil 4.12: $\text{PO}_4\text{-P}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	28
Şekil 4.13: $\text{SiO}_4\text{-Si}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	29
Şekil 4.14: TN değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	30
Şekil 4.15: TP değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	31
Şekil 4.16: TN:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	32
Şekil 4.17: TN:Si oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	33

Şekil 4.18: Si:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	34
Şekil 4.19: Öklid mesafesinin uygulandığı ekolojik değişkenler bakımından istasyonlar arası benzerlik.	54
Şekil 4.20: Öklid mesafesinin uygulandığı ekolojik değişkenler bakımından örnekleme dönemleri arası benzerlik.	54
Şekil 4.21: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Shannon-Weaver (H') çeşitlilik indeksi değerleri.	57
Şekil 4.22: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Simpsons'un (λ) baskınlık indeksi değerleri.	58
Şekil 4.23: Sıklık analizine göre ayrılan kategorilerin yüzdeleri.	59
Şekil 4.24: Bray-Curtis indeksine göre örnekleme dönemindeki istasyonların benzerlikleri (a: 4.02.2019, b: 28.05.2019).	60
Şekil 4.25: Bray-Curtis indeksine göre örnekleme dönemindeki istasyonların benzerlikleri (c: 8.08.2019, d: 11.11.2019).	61
Şekil 4.26: Bray-Curtis indeksine göre epifitik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.	62
Şekil 4.27: Bray-Curtis indeksine göre epilitik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.	62
Şekil 4.28: Bray-Curtis indeksine göre epipelik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.	63
Şekil 4.29: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Pielou'nun (J') düzenlilik indeksi değerleri.	64

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde çalışılan istasyonların koordinatları.....	10
Tablo 3.2: EPI-D, IBD, IPS ve CEE diyatom indeks değerlerine göre su kalite sınıfları, ekolojik statüler ve trofik düzeyler.....	14
Tablo 4.1: Sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	17
Tablo 4.2: Tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	18
Tablo 4.3: Çözünmüş oksijen değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	19
Tablo 4.4: pH değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	20
Tablo 4.5: İletkenlik değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	21
Tablo 4.6: Toplam çözünmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	22
Tablo 4.7: Askıda katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	23
Tablo 4.8: Klorofil-a değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	24
Tablo 4.9: Biyolojik oksijen ihtiyacı değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	25
Tablo 4.10: $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- - \text{N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	26
Tablo 4.11: $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	27
Tablo 4.12: $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	28
Tablo 4.13: $\text{SiO}_4^{2-} - \text{Si}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	29
Tablo 4.14: TN değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	30
Tablo 4.15: TP değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	31
Tablo 4.16: TN:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	32
Tablo 4.17: TN:Si oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	33
Tablo 4.18: Si:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.....	33
Tablo 4.19: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin örnekleme dönemlerine göre dağılımları.....	35

Tablo 4.20: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin istasyonlara göre dağılımları.....	38
Tablo 4.21: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin habitatlara göre dağılımları.....	40
Tablo 4.22: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde elde edilen genoslara ait ait farklı tür sayıları ve yüzdeleri.....	43
Tablo 4.23: Şubat örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.....	44
Tablo 4.24: Mayıs örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.....	46
Tablo 4.25: Ağustos örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.....	48
Tablo 4.26: Kasım örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.....	51
Tablo 4.27: Biyotik ve abiyotik değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren Spearman'nın sıra korelasyon yöntemi.....	53
Tablo 4.28: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde tespit edilen EPI-D, IBD, IPS ve CEE değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.	55
Tablo 4.29: Su kalite indeks değerlerine göre istasyonların su kalite sınıfları.....	55
Tablo 4.30: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Shannon-Weaver (H') çeşitlilik indeksi değerleri.	56
Tablo 4.31: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Simpsons'un (λ) baskınlık indeksi değerleri.....	57
Tablo 4.32: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Pielou'nun (J') düzenlilik indeksi değerleri.	64

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
°	: Derece
'	: Dakika
"	: Saniye
°C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
‰	: Binde
λ	: Simpson'ın Baskınlık İndeksi

Kisaltmalar	Açıklama
AKM	: Askıda Katı Madde
BOİ ₅	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetrekaire
cm ³	: Santimetreküp
ÇO	: Çözünmüş Oksijen
dam ³	: Dekametreküp
E	: Pielou Düzenlilik Analizi
EPF	: Epifitik
EPL	: Epilitik
EPP	: Epipelik
g/L	: Gram/Litre
H'	: Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi
H ₂ O ₂	: Hidrojen Peroksit
HCl	: Hidroklorik Asit
hm ³	: Hektometreküp
km	: Kilometre
km ²	: Kilometrekare
m	: Metre
m ³	: Metreküp

Mak	: Maksimum
Min	: Minimum
mg/L	: Miligram/Litre
ml	: Mililitre
mS/cm	: Milisiemens/Santimetre
NH⁺₄-N	: Amonyum-N
Nm	: Nanometre
NO⁻₂+NO⁻₃-N	: Nitrit+Nitrat-N
PO⁻₄-P	: Fosfat-P
SiO₂	: Silisyum Dioksit
SiO⁻₄-Si	: Silikat-Si
TÇKM	: Toplam Çözünmüş Katı Madde
TDS	: Toplam Diyatom Sayısı
TEPF	: Toplam Epifitik
TEPL	: Toplam Epilitik
TEPP	: Toplam Epipelik
TN	: Toplam Azot
TP	: Toplam Fosfor
µg-at	: Mikrogram-atom
µg/L	: Mikrogram/Litre
µm	: Mikrometre

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜYÜKÇEKMECE BARAJ GÖLÜ'NDEKİ DİYATOMLARIN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Tümer Orhun AYKUT

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Neslihan Özdelice

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde bulunan bentik diyatomları ve bunların dağılımları üzerinde etkili olan ekolojik değişkenleri belirlemek amacıyla, 2019 yılında mevsimsel olarak yapılan çalışmada, beş istasyondan toplanan örneklerin incelenmesi sonucu, altı sentrik ve 97 pennat olmak üzere toplam 103 bentik diyatom türü teşhis edilmiş ve belirlenen bu türlerden 54'ünün göl için yeni kayıt olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tür çeşitliliği bakımından mevsimler ve istasyonlar arasında belirgin farklılıkların olmadığı gözlenmiş, *Achnanthes* sp. ve *Cocconeis placentula* türlerinin çalışma boyunca, *Gomphonella olivacea*'nın ise özellikle Şubat örneklemeğinde daha baskın oldukları belirlenmiştir. Pennat diyatom türleri, sentrik diyatom türlerine oranla daha sık gözlenmiş ve her iki grup epipelik habitatı (87 taksa) daha çok tercih etmişlerdir. Çalışmada epifitik habitat (66 taksa) ise daha az tercih edilmiştir.

Çalışmada ekolojik değişkenlerden sıcaklık (5,01-26,65°C), tuzluluk (‰0,25-0,88), çözünmüş oksijen (3,87-18,96 mg/L), pH (7,49-8,28), iletkenlik (0,312-1,322 mS/cm), toplam çözünmüş katı madde (0,271-1,125 g/L), askıda katı madde (0-0,024 g/L), klorofil-a (0,08-3,20 µg/L), biyolojik oksijen ihtiyacı (3,79-20,46 mg/L), nitrit+nitrat-N (0,77-98,38 µg-at N/L), amonyum-N (0,04-4,34 µg-at N/L), fosfat-P (0,69-41,74 µg-at P/L), silikat-Si (2,32-122,17 µg-at Si/L), toplam azot (0,81-99,56 µg-at N/L) ve toplam fosfor (1,24-108,39 µg-at P/L) değerleri de ölçülmüştür.

Bentik diyatom türleri ve ekolojik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Spearman'ın sıra korelasyonuna göre türler üzerinde daha çok tuzluluk, iletkenlik, AKM, TÇKM ve besin elementlerinin etkili olduğu ve bu besin elementlerinin de özellikle epilitik habitatta yaşayan türler üzerinde etki gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, Shannon-Weaver'ın çeşitlilik, Simpson'un baskınlık, Pielou'nun düzenlilik indeksleri ile sıklık ve benzerlik analizleri uygulanmıştır. Yapılan su kalitesi indekslerine göre de tür bolluğu bakımından istasyonlar ve habitatlar arasındaki benzerliği tespit etmek için Bray-Curtis indeksinden yararlanılmıştır. Ayrıca, istasyonlar arası ve örnekleme dönemleri arası benzerliği ekolojik değişkenler açısından ortaya koymak için Öklid mesafesi hesaplanmıştır ve çalışma boyunca istasyonlar ve örnekleme dönemlerinin kendileri arasında gruplandıkları belirlenmiştir.

Baraj gölündeki istasyonların su kalite sınıfları, ekolojik statüsü ve trofik düzeyi de belirlenmiş, genel olarak istasyonların çoğunun II. sınıf (iyi, oligo-mezotrofik) su kalitesinde olduğu ve ötrofik ile hiperötrofik şartların gözlenmediği belirlenmiştir. |

[Mayıs 2021], [109] sayfa.

Anahtar kelimeler: [Büyükçekmece Baraj Gölü, bentik, diyatom, ekolojik değişkenler |

SUMMARY

[M.Sc. THESIS]

[SEASONAL VARIATION OF THE BENTHIC DIATOMS IN BUYUKCEKMECE DAM LAKE]

[Tümer Orhun AYKUT]

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

[Department of Biology]

Supervisor : [Prof. Dr.] [Neslihan ÖZDELİCE]

[This study aims to detect benthic diatoms in Büyükçekmece Dam Lake and the effective ecologic variables on their distribution. To this end, the study was conducted seasonally in 2019, and samples collected from 5 different stations were examined. Accordingly, a total of 103 benthic diatom species, being 6 centric and 97 pennates. 54 of the species were found to be new records for the lake. No significant differences were found between seasons and stations in terms of species diversity. *Achnanthisidium* sp. and *Cocconeis placentula* species were found to be more dominant throughout the study, while *Gomphonella olivacea* was more dominant particularly in February sampling. Pennate diatom species were observed more frequently than centric diatom types, and both groups of the species preferred epipellic habitat (87 taxa) more than epiphytic habitat (66 taxa).

Among the ecological variables examined within the scope of the present study, temperature (5.01-26.65 °C), salinity (0.25-0.88), dissolved oxygen (3.87-18.96 mg / L), pH (7.49-8 , 28), conductivity (0.312-1.322 mS / cm), total dissolved solid (0.271-1.125 g / L), suspended solid material (0-0.024 g / L), chlorophyll-a (0.08-3.20 µg / L), biological oxygen need (3.79-20.46 mg / L), nitrite+nitrate-N (0.77-98, 38 µg-at N / L), ammonium-N (0.04-4.34 µg-at N / L), phosphate-P (0.69-41.74 µg-at P / L), silicate-Si (2.32-122.17 (µg-at Si / L), total nitrogen (0.81-99.56 µg-at N / L) and total phosphorus (1.24-108.39 µg-at P / L) values were measured.

The Spearman's rank correlation was conducted to determine the relationship between benthic diatom species and ecological variables. Accordingly, it was found that salinity, conductivity, SSM, TDS, and nutrients are more effective on the species, and the nutrients have an effect on species, particularly those living in epilithic habitats. In addition, Shannon-Weaver's diversity, Simpson's dominance, Pielou's regularity indexes, together with frequency and similarity analyzes were also applied. The Bray-Curtis index was used to determine the similarity between stations and habitats in terms of species abundance. Besides, the Euclidean distance was calculated to reveal the similarity between stations and between sampling periods in terms of ecological variables, and it was detected that the stations and sampling periods were grouped among themselves throughout the study.

The water quality classes, ecological status, and trophic level of the stations in the dam lake were also detected. It was found that most stations have a second-class water quality (good, oligo-mesotrophic), and no eutrophic and hypereutrophic conditions were observed.

May 2021, 109 pages.

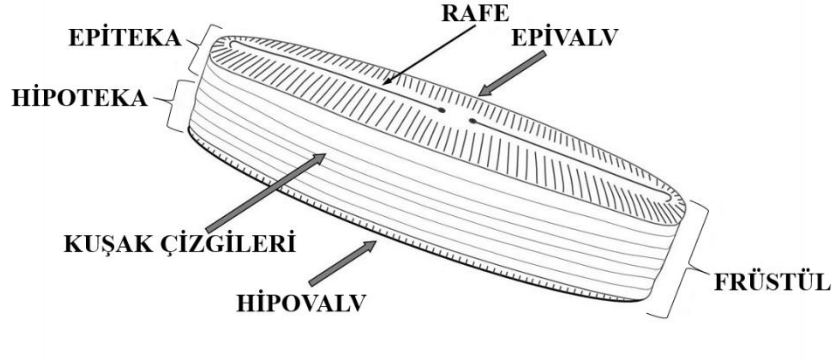
Keywords: Buyukcekmece Dam Lake, benthic, diatom, ecological variables

1. GİRİŞ

Mikroalgler, sucul ekosistemde fitoplankton veya fitobentoz olarak yaşamaktadırlar. Su Çerçeve Direktifine (2000/60/EC) göre; diyatomlar fitobentozun en önemli temsilcilerinden biridir. Ayrıca, nehir, akarsu, göl ve baraj gölleri için önemli ekolojik kalite göstergelerindendir. Bir bölgenin ekolojik statüsü hakkında bilgi edinmek için, bölgede meydana gelen değişimleri hızlı bir şekilde sayılarını aniden arttırarak veya azaltarak yansıtan alglerin tür kompozisyonunu ve bu organizmaların su içerisindeki dağılımlarını etkileyen ekolojik faktörleri bilmek gereklidir (Balkis, 2003). Bir bölgenin ekolojik statüsü ile ilgili yorum yapabilmek için, bölgedeki mikroalg, makrofit ve bentik omurgasızlar gibi fitobentoz da biyolojik kalite bileşeni olarak tespit edilmelidir. Ayrıca, fitobentoz çok sayıda biyoindikatör tür içermektedir. Bu sebeple, ekolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılırlar. Bu organizmalardan yararlanılarak, uzun veya kısa vadede meydana gelen kirlilik tespit edilebilir.

Bentik ve planktonik olarak yaşayabilen diyatomlar (Bacillariophyceae) tek hücreli, mikroskobik ve tatlı sularda dağılımı yüksek olan alg gruplarından biridir. Dünya üzerinde 185 milyon yıl önceden beri bulundukları, fosil kayıtlar sayesinde belirlenmiştir (Medlin ve diğ., 1997) ve sudaki yayılımları çok çeşitli olabilir. Bitkisel organizmalar üzerinde bulunanlara epifitik, hayvansal organizmalar üzerinde bulunanlara epizoik, taş ve kaya gibi sert zemin üzerinde bulunanlara epilitik, kum sediment üzerinde bulunanlara episammik ve çamur sediment üzerinde bulunanlara epipelik diyatomlar adı verilir (Weitzel, 1979).

Diyatomların silis ve pektinden oluşan hücre duvarında, ayrıca alüminyum, demir, magnezyum ve titanyum da bulunmaktadır (Mehta, 1961; Lewin, 1962). Çok değişik şekillerde olabilen diyatomların bilateral ve radyal simetrik olan türleri bulunmaktadır. Sert ve silisli bir yapıda iki adet kapaktan oluşurlar ve bu kapaktan üstte bulunana “epiteka”, altta bulunana ise “hipoteka” adı verilir (Şekil 1.1). Bu kapakların üst ve alt taraftan görünüşlerine “kapak görünüşü”, kapakların iç içe geçtiği yandan görünüşlerine ise “kuşak görünüşü” adı verilir. Boyutları birbirinden farklı bu iki kapaktan biri diğerinin içine geçerek bir bütün oluştururlar ve bu yapı “frustul” olarak adlandırılır (Simpson ve Volcani, 1981; Lee, 2008).

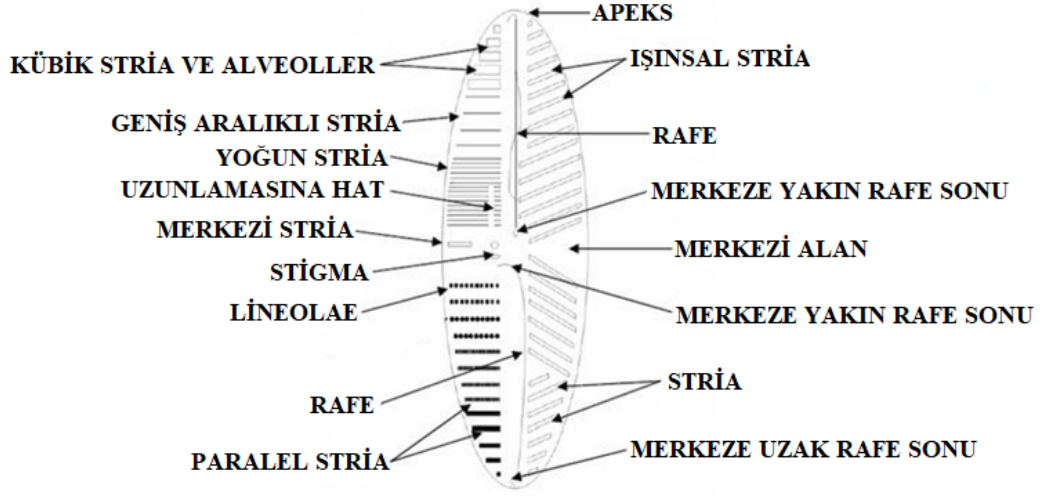


Şekil 1.1: İki kapaklı ve silisli früstül yapısı¹.

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar, diyatom fizyolojisini tamamen ortaya koymak için yetersiz olup genelde silisli yapıları ve plastidlerin işlevleri ile ilgilidir (Stoermer ve Smol, 2010). Hücre içi, vakuol ve plastidlere ek olarak stoplazma ile kaplıdır ve bu stoplazmanın etrafında kendisini çevreleyen hücre zarı mevcuttur. Ayrıca, golgi cisimciği, endoplazmik retikulum, mitokondri ve ribozomları vardır (Seckbach ve Kociolek, 2011).

Diyatomlar, tür teşhislerinde boylarından, enlerinden, sayılarından ve sıklıklarından faydalanılan strialara sahiplerdir. Bu strialar, yoğun olabileceği gibi birbirleri ile aralıklı şekilde dizilmiş de olabilirler. Bazı türlerde karşılıklı olarak paralel bulunan strialar, bazılarında dağınık şekilde sıralanmıştır. Ayrıca bazı türlerde orta kısımda stria bulunmayan, boş bir merkezi alan bulunmaktadır. Diyatomların en uç kısımlarına apeks adı verilir. Pennat diyatomların birçoğunda bulunan rafenin sona erdiği, merkeze yakın kısımlarda, nokta şeklinde gözüken stigma adı verilen yapılar bulunabilir (Şekil 1.2).

¹ <https://www.diatoms.de/en/diatoms/what-are-diatoms>



Şekil 1.2: Pennat diyatomların genel özellikleri (Taylor ve diğ., 2007).

Diyatomların taksonomisi aşağıdaki gibidir: (Round ve diğ., 1990; Hoek ve diğ., 1995)

Division: Eukaryota, Chatton

Kingdom: Chromista, Cavalier-Smith

Phylum: Bacillariophyta, Karsten

Classis: Coscinodiscophyceae, Round ve Crawford (Sentrrik diyatomlar)

Classis: Fragilariophyceae, Round (Araphid, pennat diyatomlar)

Classis: Bacillariophyceae, Haeckel (Raphid, pennat diyatomlar)

Bazı araştırmacılara göre, diyatomların Centrales ve Pennales olarak adlandırılan iki ordosu birbirinden simetrileri ve genel görünüşleri ile ayrılır. Centrales ordosu var olan ilk diyatom ordosudur (Kelly, 2000). Rafe sistemleri olmadığı için kayma hareketi yapamazlar. Bazı araştırmacılar ise yukarıdaki sistematikten farklı olarak Pennales ordosunu, Raphidioideae (Eunotia), Monoraphideae (*Achnanthes*, *Cocconeis*), Biraphideae (*Cymbella*, *Gomphonema*) ve Araphideae (*Diatoma*, *Fragilaria*) olarak dört gruba ayırır (Taylor ve diğ., 2007). Raphidioideae ilkel rafe sistemi olmasıyla, Monoraphideae her früstülün yalnız bir valvinin üzerinde gerçek rafe olmasıyla, Biraphidae her früstülün iki valvinin de üzerinde gerçek rafe olmasıyla ve Araphideae ise rafesiz olmasıyla karakterize edilir (Taylor ve diğ., 2007). Bu ordoya dahil olan bireylerin çoğunluğu göl, nehir ve akarsular gibi tatlı su kaynaklarında yaşamayı tercih ederler ve çoğu tür, sahip oldukları rafe sistemi sayesinde kayma hareketi yapabilirler. Her iki ordo da hücre bölünmesiyle sayısını artırır. Bölünme esnasında, üst üste binmiş olan epivalv ve hipovalv yapıları birbirlerinden ayrılır ve her ikisi de kendisinden daha

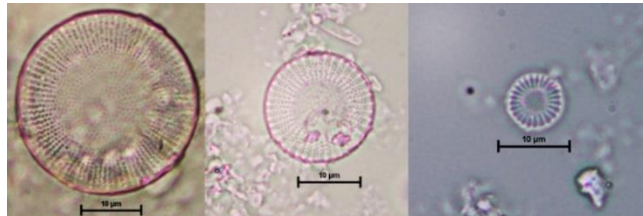
küçük boyutta bir epivalv salgılar, yani ana hücreden ayrılan valvlerin her ikisinde epivalv, salgılandıkları yeni valvler ise hipovalv olur. Her bölünme ile hücrenin boyutu gittikçe düşer ve ortamda silis miktarı azaldığı zaman hücre bölünmesi durur. Diyatomlar, orijinal boyutlarını korumak için “oksospor” adı verilen özel bir yapı oluştururlar.

Bilateral simetri gösteren diyatomlar, pennat diyatomlar (Şekil 1.3) olarak adlandırılır ve genelde kabuk boyunca uzanan rafeleri bulunur. Rafelerin uç kısımlarında silislenme daha yoğun olduğu için rafe daha kalın gözüktür. Bu kısımlar polar veya terminal nodül olarak adlandırılır (Kelly, 2000). Tatlı sular ve nemli topraklarda sayıca bol bulunan bu grup, denizlerde de temsil edilmektedir (Armstrong ve Braiser, 2005).



Şekil 1.3: Pennat diyatom örnekleri.

Sentrik diyatomların (Şekil 1.4) kabuk yüzeyleri düzdür, fakat sivri çıkıntılar içerirler (Kelly, 2000). Yuvarlak, beşgen ve dörtgen gibi çeşitli geometrik şekillerde olabilirler ve radyal simetrilidirler (Barsanti ve Gualtieri, 2006). Sularımızdaki tatlı su mikro alg listesine göre Türkiye’de tanımlanmış 58 sentrik diyatom bulunmaktadır (Özer ve diğ., 2018). Sentrik diyatomlar genelde tatlı sularda pelajik bölgede dağılım gösterirler, fakat bentikte de yaşayabilirler, ayrıca öldüklerinde dipte sedimanın yapısına katılırlar (Yıldız ve Özkıran, 1994; Armstrong ve Braiser, 2005).



Şekil 1.4: Sentrik diyatom örnekleri.

Diyatomlar fitobentozun en önemli bileşenlerinden biridir. Bu sebeple, zemine bağlı olan diyatomların taksonomik kompozisyonu ülkelerde ekolojik statüyü hesaplamada kullanılır

(Philippart ve diğ., 2007). Tatlı sularda ve denizlerde bentik alg türlerinin %90-95'inden sorumlu olan diyatomlar (Ács ve diğ., 2004; Soininen, 2004) neredeyse bütün habitatlarda yaşayan ve öncelikli üretici olan türlerdir (John, 2003).

Diyatomlar, su kimyası ve özellikle tatlı sulardaki habitat yapısı için oldukça önemlidir (Lirika ve diğ., 2013). Sucul herbivorlar için temel besin kaynağı olan bu türler habitatlardaki besin ağları açısından gerekli türlerdir (Taylor ve diğ., 2007). Ayrıca diyatomlar sucul ekosistemlerde oksijen üretilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu organizmalar Dünya'da üretilen oksijenin neredeyse %20-25'inden sorumludur (Round ve diğ., 1990).

Çevresel faktörlere karşı gösterdikleri yüksek tolerans aralıkları sayesinde çok çeşitli sucul ortamlarda yayılış gösterebilirler. Örneğin, Amerika'da asidik özellik gösteren göllerde (Battarbee ve diğ., 1999) ve Kanada'da aşırı tuzlu göllerde endemik diyatom türleri bulunmaktadır (Cumming ve diğ., 1995). Bu organizmalar 20. yüzyılın başlarında su kalitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Kolkwitz ve Marson, 1908).

Diyatomların, her çeşit sucul ekosistemde bulunması, kirli ve temiz sular dahil olmak üzere küçük bölgelerde bile yüksek tür sayısına ulaşabilmeleri, örneklemelerinin kolay bir şekilde yapılabilmesi, sucul ekosistemlerin birbirleriyle kıyaslanması için kullanılabilmesi, abiyotik parametrelere karşı hassas oldukları için sucul ekosistemlerin fiziksel ve kimyasal profillerinin belirlenmesinde kullanılabilmesi, değişikliklere hızlı şekilde tepki vermeleri gibi sebeplerden dolayı diyatomlar su kalitesi izleme çalışmalarında kullanılabilen ekolojik önemi olan canlılardır (Solak, 2009) ve Avrupa ülkelerinin çoğunda tercih edilmektedir.

Su kalitesinin izlenmesi için yapılan kimyasal çalışmalar sucul ortamlarda bulunan birçok antropojenik etkiyi yansıtmayabilir (Karr, 1981). Kirlilik durumunun tespiti ve kontrol altına alınması amacıyla ülkeler, kendi biyolojik çeşitliliklerine göre bazı diyatom indeksleri geliştirmişlerdir. Bu indeksler yardımıyla tatlı ve tuzlu sularda diyatomlardan yararlanılarak su kaliteleri, ekolojik statüler ve trofik düzeyler belirlenebilmektedir (Kelly ve Whitton, 1995.) |

2. GENEL KISIMLAR

Doğal yapısı oldukça sığ olan Büyükçekmece Baraj Gölü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından inşa edilen 11,40 m yüksekliğinde, toprak dolgu bir set ile derinleştirilmiş, daha sonra deniz ayağına baraj yapılmıştır. ÖDA (Önemli doğa alanı) tanımına sahip olan göl, Çatalca tarafından güneye doğru inen derenin (Karasu Çayı) aşağı kolunun yüksek deniz seviyesi altında kalması sonucunda koy halinde oluşmuş, daha sonra önü koyun ortalarında çakıl ve kum gibi maddeler ile tıkanmıştır. Tıkanmış olan bu bölge üzerinde göl ile denizi birbirine bağlayan bir kesinti mevcuttur. Büyükçekmece Baraj Gölü üzerindeki en büyük tehdit endüstriyel ve kentsel gelişmedir. Ayrıca, yasadışı avcılıkta bölge için risk oluşturan önemli bir faktördür ².

Büyükçekmece Baraj Gölü aynı zamanda bir sulak alandır ve bu sebeple üreme zamanında, göç halinde ve kışlama döneminde olan su kuşları için önemli bir bölgedir. Burada kuluçkaya yatan pasbaş pakta (*Aythya nyroca*), uzunbacak (*Himantopus himantopus*), küçük balaban (*Ixobrychus minutus*), sumru (*Sterna hirundo*) ve genelde göç dönemlerinde bölgeye gelen binlerce leylek (*Ciconia ciconia*) ve akdeniz martısı (*Ichthyaetus melanocephalus*) bu kuş türlerinden sadece bir kaçıdır. Nesilleri küresel ölçekte risk altında olan Sibiryaz kazı (*Branta ruficollis*) ve adi tosbağa (*Testudo graeca*) ve bölgesel olarak değerli olan *Rhodeus sericeus amarus* adlı iç su balığı için de bu bölge oldukça önemlidir³.

Aynı zamanda göl üzerinde faaliyetleri İSKİ tarafından yürütülen ve 9 ana ünitelerden oluşan Büyükçekmece İçme Suyu Arıtma Tesisleri bulunmaktadır. 1989 yılında 11 filtre ile hizmete girmiş olan tesis, aynı yılın sonlarına doğru kalan 7 filtreyi de devreye sokarak tam hizmet vermeye başlamıştır. Büyükçekmece İçme Suyu Arıtma Tesisleri, günde üretmiş olduğu 400.000 m³ su arıtma kapasitesiyle yaklaşık 2.600.000 İstanbullu'ya hizmet vermektedir. Tesisten Büyükçekmece, Silivri, Beylikdüzü, Esenyurt, Avcılar, Başakşehir ve Çatalca ilçeleri beslenmektedir⁴.

Karakuyu ve diğ., (2012) kentleşme ile gelen Büyükçekmece Baraj Gölü etrafındaki arazi kullanımının 1987-2007 yılları arasında değişimi ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, tarım

² <http://fotokertik.com/yazi-detay/2>

³ <https://www.dogadernegi.org/buyukcekmece-golu/>

⁴ <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda1/aritma-tesisleri11/icme-suyu-aritma-tesisleri3/buyukcekmece-icme-suyu-aritma-tesisleri1>

alanları için ayrılan araziden 1058 hektar, diğer faaliyetler için ayrılan araziden ise (maden, göl, çıplak toprak vb.) 603 hektar azaldığını, buna karşın orman alanlarının 537 hektar ve yerleşim alanlarının 1124 hektar arttığını ortaya koymuştur. Havza içerisinde yer alan İstanbul'a kullanılabilir su sağlaması açısından son derece önem taşıyan Büyükçekmece Baraj Gölü'nün, ayrıca havzada bulunan orman ve tarım alanlarının, antropojenik kaynaklı sebeplerden dolayı sanayi ve yerleşim alanlarının tehditi altında olduğunu ve en kısa zamanda gerekli müdahalelerin yapılması gerektiğini belirtmiştir (Karakuyu ve diğ., 2012).

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde bentik diyatom florası ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Temel (1996-1997) yumuşak sediman üzerinde yaşayan epipelik alg florasını incelemiş ve toplamda 61 takson tespit etmiştir. Üç sentrik ve 41 pennat olmak üzere toplam 44 takson ile diyatamlar baskın grup olarak belirlenmiş, ayrıca baraj gölünün, tür ve organizma sayısı açısından oldukça fakir olduğu belirtilmiştir. Aynı araştırmacının, 2002 yılında yapmış olduğu çalışmada (Temel, 2002) diyatamlar tespit edilen 65 taksonun 46'sını oluşturarak tüm istasyonlarda baskın grup olmuş ve göl oligotrofik olarak değerlendirilmiştir.

Baraj gölünde, örnekleme dönemi 2004-2005 yılları arasında süren kapsamlı fitoplankton çalışmasında (Aktan-Turan ve diğ., 2006) toplam yedi sınıfa ait 132 takson teşhis edilmiştir. Diyatamlar 56 tür ile en baskın grup olarak belirlenmiştir. Baraj Gölü'nde Karasu Deresi hariç besin tuzu konsantrasyonunun düşük olduğu ve gölün 1. sınıf su kalite değerlerinde olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın yapıldığı dönemde, Büyükçekmece Baraj Gölü'nde belirlenen besleyici element konsantrasyonunun oligotrofik-mesotrofik sınır değerlerinde olmasına rağmen, özellikle gölü besleyen en önemli kaynaklardan biri olan Karasu Dere'sinde toplam fosfor değerlerinin ötrofik düzeyde olduğu ortaya koymuştur. Aynı araştırmacı tarafından 2007-2008 yılları arasında örnekleme yapılan çalışmada (Aktan-Turan ve diğ., 2009) toplamda sekiz alg divizyosuna ait 78 takson teşhis edilmiş, Bacillariophyceae ve Cholorophyceae en çok tür sayısı belirlenen baskın gruplar olmuştur.

Baraj gölünün total su kalitesi ile ilgili yapılan başka bir çalışmada (Tezcanli-Guyer ve Genç-İlhan, 2011), fekal ve total koliform seviyesine göre II. sınıf, göl ile bağlantılı derelerin ise III. ve IV. sınıf seviyede oldukları belirlenmiştir. Göldeki aşırı kirliliğin özellikle yerleşim alanları ve tarımsal alanlar tarafından kaynaklandığı ve gerekli tedbirlerin alınması gerektiği, aksi takdirde içme suyu kaynağı olarak kullanılamayacağı bildirilmiştir. Baraj Gölü'nde 2009 yılında alınmış olan örneklerin değerlendirildiği bir çalışmada (Gulecal ve Temel, 2014) altı alg

divizyosuna ait 69 takson tespit edilmiş ve 47 takson ile diyatomlar baskın grup olarak belirlenmiştir. Yılmaz (2019), Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki fitoplankton kompozisyonundan yola çıkarak su kalitesi değerlendirmesi yapmış olduğu çalışmasında 63 adet tür teşhis etmiştir. Bu 63 tür içinde diyatomlar baskın grup olup, Centrales ordosuna ait altı, Pennales ordosuna ait ise 16 takson belirlenmiştir. |



3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞILAN BÖLGE VE ÖZELLİKLERİ

Büyükçekmece Baraj Gölü, İstanbul'un Avrupa Yakası'nda, Çatalca ve Büyükçekmece ilçeleri arasında yer almaktadır. Doğuda Kaldırım Burnu, batıda ise Baba Burnu arasında bulunan göl, 7 km uzunluğa ve 2 km genişliğe sahiptir.

Büyükçekmece Gölü ile Marmara Denizi arasındaki bağlantı, 1989 yılında kesilmiştir. Günümüzde göl ile denizin birleştiği noktada, 1983 ve 1988 yılları arasında, içme suyu üretimi amacıyla inşa edilmiş set ile, gövde dolgu tipi ve gövde hacmi 2020 dam³ olan yapay bir baraj gölü elde edilmiştir. Büyükçekmece Baraj Gölü'nün, normal su kotundaki hacmi 162 hm³, alanı ise 43 km²'dir⁵. Gölün suları, Büyükçekmece İçme Suyu ve Arıtma Tesisi'nde arıtılarak şehir için kullanılabilir hale getirilmektedir. Barajdan, yıllık ortalama 100 milyon m³ kullanılabilir su elde edilmektedir. Büyükçekmece Baraj Gölü'nün hizmete giriş yılı 1989 yılında olmuştur ve bölgenin azami su biriktirme hacmi 148.943 milyon m³'tür⁶. Göl ile denizin birleştiği noktada, bir Mimar Sinan eseri olan, Kanuni Sultan Süleyman Köprüsü bulunmaktadır.

Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki bentik diatom türlerinin mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi için su ve materyal örnekleri, 2019 yılında 5 istasyonda, suyun yüzeyinden mevsimsel olarak toplanmıştır (Şekil 3.1; Tablo 3.1). Örneklemeler, kış mevsimi için 4 Şubat'ta, ilkbahar mevsimi için 23 Mayıs'ta, yaz mevsimi için 8 Ağustos'ta ve sonbahar mevsimi için 11 Kasım'da yapılmıştır. Ancak, iklim şartlarının el vermemesi ve gölün çalışmayı engelleyecek düzeyde dalgalı olması gibi sebeplerden dolayı, yaz örneklemesinin 3 nolu istasyonu 17 Ağustos'ta, sonbahar örneklemesinin 3 nolu istasyonu ise 18 Kasım'da yapılmıştır. Ayrıca, Kasım ayına ait epifitik örnekleme, gölde üzerinden örnek alınan ve bir makrofit türü olan *Phragmites* sp. türünün yeterli miktarda ve gereken bölgelerde bulunmayışından dolayı, sadece 2 nolu istasyonda yapılmış, diğer istasyonlardan örnek alınamamıştır.

⁵ <http://web.archive.org/web/20180225192512/http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=115>

⁶ <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda1/su-kaynaklari1>



Şekil 3.1: Büyükçekmece Baraj Gölü'nün genel görüntüsü ve çalışılan istasyonlar.

Tablo 3.1: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde çalışılan istasyonların koordinatları.

1. istasyon	41°03'25,56''K, 28°32'28,34''D
2. istasyon	41°01'58,34''K, 28°35'09,16''D
3. istasyon	41°03'29,00''K, 28°34'39,42''D
4. istasyon	41°06'29,75''K, 28°33'55,08''D
5. istasyon	41°06'28,67''K, 28°32'17,43''D

3.2. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI

3.2.1. Ekolojik Parametreler İçin Su Numunelerinin Toplanması

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde, 2019 yılında yapılan çalışmada, ortamın ekolojik parametrelerinin belirlenmesi amacıyla su örnekleri, yüzeyden 1 lt'lik kaplara alınmıştır. Sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen, pH, iletkenlik ve toplam çözünmüş katı madde (TÇKM) değerleri YSI marka 556 model çoklu prob ile örnekleme esnasında ölçülmüştür. Askıda katı madde (AKM) değerleri ise 2540-D'ye göre gravimetrik şekilde analiz edilerek belirlenmiştir (APHA, 1998).

Klorofil-a değerlerini tespit etmek amacıyla, yüzeyden alınmış olan su numuneleri, 0,45 µm membran filtreden geçirilerek süzölmüş ve bu işlem sırasında kullanılan filtre kağıtları spektrofotometre ölçümüne kadar derin dondurucuda, -20 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Daha sonra bu filtre kağıtları santrifüj tüplerinin içine yerleştirilmiş ve üzerlerine 10 ml %90'lık aseton eklenerek bir gece boyunca +4 °C'de bekletilmiştir. Ardından 10 dakika kadar santrifüj edilmiş ve ekstrakt, 1 cm³'lük küvete konarak spektrofotometrede 750, 664, 647 ve 630 nm dalga boylarında ölçülmüştür (Parsons ve diğ., 1984).

Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ₅), sudaki organik kirliliği temsil etmesi açısından belirlenmiştir. Sudaki kirlilik ve organik maddelerin parçalanması amacıyla gerekli olan oksijen miktarı birbirlerine doğru orantılı olarak artmakta ve buna bağlı olarak BOİ₅ değerleri de yükselmektedir. Bu değerleri belirlemek amacıyla, 300 ml'lik, koyu renkli örnekleme şişelerine alınan su numunelerinde, ilk olarak YSI marka 556 model çoklu prob ile örnekleme esnasında çözünmüş oksijen değerleri ölçülmüştür. Daha sonra bu örnekler laboratuvar ortamında, +4 °C'de, karanlık ortamda tutulmuş ve "Wisd-WiseCube WIG-105" model inkübatörde, 20 °C'de 5 gün bekletilmiştir. Bu süre tamamlandığı zaman, su numunelerindeki çözünmüş oksijen miktarı tekrar çoklu prob ile ölçülerek, tüketilen oksijen miktarı belirlenmiş ve BOİ₅ değerleri ortaya konmuştur (APHA, 1998).

Besin elementlerinden NO₂⁻+NO₃⁻-N, NH₄⁺-N, PO₄⁻-P, SiO₄⁻-Si, TN ve TP değerlerini belirlemek amacıyla gerekli olan su numuneleri 100 ml'lik polietilen kaplara alınmış ve derin dondurucuda -20 °C'de muhafaza edilmiştir. NO₂⁻+NO₃⁻-N miktarları "Seal Bran+Luebbe AA3" marka otoanalizör ile ölçülmüştür. NH₄⁺-N konsantrasyonları Harwood ve Kuhn (1970)'a göre indofenol mavi yöntemi ile tespit edilmiştir. PO₄⁻-P ve SiO₄⁻-Si miktarları ise

spektrofotometre ile (Parsons ve diğ., 1984) belirlenmiştir. TN ve TP değerleri, toplanan su numunelerine kjeldahl metodu uygulanarak ölçülmüştür. Sindirme işleminin ardından, TN konsantrasyonu otoanalizör yardımı ile (US-EPA, 1993), TP konsantrasyonu ise spektrofotometrik şekilde belirlenmiştir (Hansen ve Koroleff, 1999).

3.2.2. Diyatom Türlerinin Toplanması

Çalışmanın gerçekleştiği bölge olan Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki bentik diyatom türlerinin teşhislerinin yapılması ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi için üç farklı örnekleme yapılmıştır. Bitkisel organizmalar üzerinden yapılan örnekleme olan epifitik örneklemede, gölde yoğun miktarda bulunan ve bir makrofit türü olan *Phragmites* sp. üzerinden örnekler alınmıştır. Her istasyon için boyları eşit ve 10 cm olan, 3 adet *Phragmites* sp. örneği toplanmıştır. Mümkün olduğunca daha yeşil renkte olan makrofit türleri tercih edilmiştir. Daha sonra kesilmiş olan 10 cm'lik bu 3 örnek, içerisinde 100 ml distile su bulunan plastik poşetlere alınıp türlerin suya karışması amacıyla orta şiddetle çalkalanmıştır (Winter ve Duthie, 2000).

Taş, kaya gibi sert substrat üzerinden yapılan epilitik örneklemede, her istasyonda, ortamda bulunan en büyük ve ağır taş tercih edilmiştir. Bunun sebebi ortamın esas özelliklerini yansıtan taşların orada daha uzun süre bulunması gerektiğidir. Boyut olarak küçük ve hafif taşlar, su hareketlerine bağlı olarak yer değiştirebileceği için örneklemede tercih edilmemiştir. İstasyon başına sadece bir taş kullanılmış ve bir fırça yardımıyla her taşın 5×2 cm²'lik kısmı fırçalanmıştır. Daha sonra organizmalarca zengin bu fırça, içerisinde 100 ml distile su olan plastik poşetlere daldırılıp suyun içinde yine orta şiddette birkaç kez tekrarlanarak hareket ettirilmiştir (Round, 1953).

Çamur sediment üzerinden yapılan epipelik örneklemede ise her istasyon için, 100 ml'lik numune kaplarının 90 ml'si çamur, 10 ml'si distile su olacak şekilde doldurulmuştur. Örnekler, kıyıda plastik kaşık yardımıyla alınıp diyatom türlerinin suya karışması için hafifçe çalkalanmıştır. Çamurun yoğun olduğu bölgelerde örnekleme yapılırken açık renkte olan çamur, organizmalarca daha zengin olacağı için tercih edilmiştir (Bellinger ve Siege, 2010).

Epifitik ve epilitik örneklerin bulunduğu plastik poşetlerin içine, türlerin sabitlenmesi amacıyla 8 ml'lik boraksla tamponlanmış formaldehit, örnek alındıktan sonra ilave edilmiştir. Arazi çalışmasının hemen sonrasında laboratuvara getirilen örneklerden epifitik ve epilitik olanlar oda sıcaklığında, epipelik olanlar ise +4 °C'ye ayarlanmış buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.3. YAKMA İŞLEMİ VE DAİMİ PREPARAT HAZIRLAMA

Diyatom früstüllerinin yakılması ve daimi preparatların hazırlanması Hendey (1974) ve Battarbee ve diğ. (2001)'e göre yapılmıştır. Yakma ve daimi preparat hazırlama işlemi laboratuvarında, uygun koşullar altında bulunan örneklerden, plastik poşetler içerisinde distile su ile karışmış halde bulunan epifitik ve epilitik örnekler, hacimleri 200 ml olan beherlere alınmış, epipelik örnekler ise 100 ml distile su ile karıştırıldıktan sonra aynı hacme sahip beherlere aktarılmıştır. Her bir behere yaklaşık 100 ml %10'luk HCl eklenmiş ve bir gün boyunca beherler oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Ertesi gün beherler çalkalanmadan, yani dibe çökmüş olan organizmalarca zengin kısım hareket ettirilip sıvının tamamına karıştırılmadan, üzerlerindeki sıvı alınarak tekrar aynı miktarda HCl eklenmiş ve bu işlem örneklerin yoğunluğuna göre 3–4 defa tekrarlanmıştır. Daha sonra, dipte kalan kısım çalkalanmadan, üstte kalan sıvı alınarak 100 ml distile su eklenmiş ve aynı şekilde bu seyreltme işlemi 3–4 kez tekrarlanmıştır. Böylece sıvı, asit açısından fakir hale getirilip seyreltilmiştir. Ardından beherler, çeker ocak içerisinde, 150–160 °C sıcaklığa ayarlanmış ısıtıcı tabla üzerine alınarak, her birine 100 ml %34–36'lık H₂O₂ eklenmiştir. Örnekler sürekli gözlenmiş ve beherlerdeki H₂O₂ miktarı buharlaşıp azaldıkça ilave edilmiştir. Herhangi bir beher, taşması halinde maşa ile ısıtıcı tabla üzerinden alınıp bir süre çeker ocak başka bir yerde bekletilmiştir. Bu işlem, türlerin yoğunluğuna bağlı olarak ortalama 5–6 saat kadar devam etmiştir. Örneklerin, ısıtıcı tabla üzerinden kaldırılmaya hazır olduğu, kaynarken çıkan kabarcıkların irileşmesi ve renksizleşmesinden anlaşılmıştır. Yakma işlemi diyebileceğimiz bu işlemin amacı, iki farklı asit çözeltisinden faydalanarak, diyatomlarda mevcut olan hücre içeriğinin ortadan kaldırılması ve SiO₂ içerikli iskeletlerinin ortaya çıkartılmasıdır. Bu işlemin en sonunda, beherler yine tür yoğunluğuna bağlı olarak 3–4 defa distile su ile seyreltilmiştir. Früstüller hazır hale geldikten sonra, 185 °C sıcaklığa sahip olan ısıtıcı tabla üzerinde, Naphrax kimyasalı kullanılarak 22×22 boyutlarındaki daha önceden pamuklu bir materyal ile temizlenmiş olan lameller üzerine daimi preparat haline getirilmiştir.

3.4. DİYATOMLARIN TEŞHİSİ VE SAYIMI

Türlerin teşhis edilmesinde “Olympus BX51” model ışık mikroskobu ve “NIS-Elements D 3.2” model dijital kamera uygulaması kullanılmıştır. Diyatom türlerinin fotoğrafları 100× objektifinde çekildikten sonra boyutları ölçülmüş, ölçeklendirilip tayine hazır olarak arşivlenmişlerdir. Diyatomların tür teşhislerinde Hustedt (1930), Patrick ve Reimer (1966,

1975), Round ve diğ. (1990) ve Krammer ve Lange-Bertalot (1991a, 1991b, 1997a, 1997b)’dan yararlanılmıştır. Sayım için hazırlanan sürekli preparatlardan her bir örnek için mikroskop altında 300 adet diyatom frustülü rastgele olarak sayılmış ve türlerin nisbi bolluğu yüzde olarak belirtilmiştir.

3.5. İSTATİKSEL ANALİZLER

3.5.1. Biyotik ve Abiyotik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Hesaplanması

Büyükçekmece Baraj Gölü’nde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen ekolojik değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, Spearman’ın sıra korelasyon katsayısı, SPSS 21.0 paket programına göre hesaplanmıştır (Siegel, 1956). Ekolojik parametreler açısından istasyonların ve örnekleme dönemlerinin kendi aralarındaki benzerliği belirlemek amacıyla ise Öklid mesafesi, “Primer v6 Software” programı kullanılarak hesaplanmıştır. (Clarke ve Warwick, 2001).

3.5.2. Su Kalitesi İndekslerinin Hesaplanması

Yalnızca epilitik habitatlarda yaşayan diyatomların kullanıldığı OMNIDIA programından yararlanılarak 4 ayrı su kalitesi indeksi hesaplanmış ve istasyonların su kalite değerleri belirlenmiştir (Lecointe ve diğ., 1993; Tablo 3.2). Programda cins seviyesinde ve tayinininden emin olunamayan türler kullanılmamıştır. Bu indeksler EPI-D (Diyatom temelli kirlilik/ötrofikasyon indeksi) (Dell’Uomo, 2004), IBD (Biyolojik diyatom indeksi) (Coste ve diğ., 2009), IPS (Kirlilik Hassasiyet İndeksi) (Cemagref, 1982) ve CEE (Avrupa indeksi) (Descy ve Coste, 1991) olarak sıralanmıştır.

Tablo 3.2: EPI-D, IBD, IPS ve CEE diyatom indeks değerlerine göre su kalite sınıfları, ekolojik statüler ve trofik düzeyler.

Su Kalite Sınıfları	Ekolojik Statü	Trofik Düzey	EPI-D, IBD, IPS, CEE
I	Çok İyi	Oligotrofik	17-20
II	İyi	Oligo-mezotrofik	13-16
III	Orta	Mezotrofik	9-12
IV	Kötü	Ötrofik	5-8
V	Çok Kötü	Hiperötrofik	1-4

3.5.3. Çeşitlilik Analizinin Hesaplanması

Bir bölgede bulunan farklı türlerin değişkenliği ölçüsü, çeşitlilik olarak kabul edilmektedir. Çok farklı çeşitlilik indeksleri vardır ve bunlardan en çok kullanılan Shannon–Weaver çeşitlilik indeksi, bir ekosistemde bulunan türlerin sayısı ve bollukları dikkate alınarak aşağıda bulunan formülden yararlanılarak hesaplanır (Shannon ve Weaver, 1949).

$$\text{Shannon} - \text{Weaver } (H') = \sum_{i=1}^k - \sum P_i \log P_i \quad (3.1)$$

$$P_i = f_i/n \quad (3.2)$$

Formülde bulunan k tür sayısı, f_i i. türün birey sayısı, n toplam birey sayısıdır ve sonuçlar logaritma 2 tabanına göre hesaplanmıştır.

3.5.4. Simpson’ın Baskınlık Analizinin Hesaplanması

Bu baskınlık analizi çalışma bölgesinde türlerin baskınlığı ve çeşitliliği hakkında yorum yapmamızı sağlar. İndeks değerleri 0 ile 1 arasında değişim gösterir. Değer 1’e yaklaştıkça bölgedeki bir türün yoğunluğunun çok fazla yani o türün dominant olduğu anlaşılır, eğer değer 0’a yakınsa belirlenen o bölgede homojen bir dağılım vardır ve aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\lambda = \frac{ni \times (ni - 1)}{N \times (N - 1)} \quad (3.3)$$

Formülde “λ” Simpson Dominantlık İndeksini, “ni” bir türe ait birey sayısını ve “N” belirlenen bölgedeki türlerin toplam birey sayısını ifade etmektedir (Magurran, 1988).

3.5.5. Sıklık Analizinin Hesaplanması

Aynı ortamda bulunan bireyler, o ortamda farklı yoğunlukta dağılım gösterirler. Bir türün araştırmanın yapıldığı bölgede bulunma yüzdesi, o türün sıklığını ifade etmektedir. Bir araştırma bölgesinde birden fazla örnekleme yapıldığı takdirde, belirli bir türe ait bireylere her zaman rastlama şansı mümkün olmayabilir. Bir bölgeden toplanan örnekler içinde N_a türünü kapsayan örnek sayısının, toplam örnek sayısına (N_n) oranı, belirlenen türün sıklık değerini verir.

$$\text{Sıklık } (F) = \frac{N_a}{N_n} \times 100 \quad (3.4)$$

Çalışma yapılan bölgede %1-20 oranında bulunanlar “nadir bulunan türler”, %21-40 oranında bulunanlar “seyrek bulunan türler”, %41-60 oranında bulunanlar “genellikle bulunan türler”, %61-80 oranında bulunanlar “çoğunlukla bulunan türler” ve %81-100 oranında bulunanlar ise “devamlı bulunan türler” olarak kategoriye alınırlar (Kocataş, 1996).

3.5.6. Benzerlik Analizinin Hesaplanması

Benzerlik analizi, örnekler ve örnekleme alanları arasındaki tür kompozisyonu gruplamasını temsil etmektedir. Bir araştırma bölgesini çeşitlilik ve benzerlik yönünden incelemek ve başka bir araştırma bölgesi ile kıyaslayabilmek için o bölgelerde bulunan türleri ve bu türlerin bireylerini teker teker saymak gerekmektedir. Geniş araştırma bölgelerinde bu işlem çok zor olacağı için o bölgede bulunan türleri temsil edecek belirli örnekleme noktaları seçilir ve bu bölgeler istatistiksel metotlar kullanılarak değerlendirilir (Kocataş, 1996). Türlerin, birey sayıları bakımından istasyonlara göre benzerliği “Primer v6 Software” programında Bray-Curtis benzerlik indeksi $[\log(x+1)]$ (Clarke ve Warwick, 2001) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Benzerlik Analizi} = \frac{2a}{2a+2b+2c} \quad (3.5)$$

Formülde “a” iki örnekleme alanında da bulunan ortak tür sayısını, “b” birinci örnekleme alanında bulunan farklı tür sayısını ve “c” ikinci örnekleme alanında birinci örnekleme alanındakinden farklı tür sayısını ifade etmektedir (Kocataş, 1996).

3.5.7. Pielou’nun Düzenlilik Analizinin Hesaplanması

Pielou indeksi kullanılarak hesaplanan düzenlilik analizi (E), çeşitlilik indeksinin tür sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir. Türlerin düzenliliği 0 civarında ise bu düşük eşitliliği yani düzenliliği veya yüksek tek tür dominantlığını, 1 civarında ise her türün eşit bolluğunu veya yüksek düzenliliği göstermektedir. (Routledge, 1980; Alatalo, 1981).

$$E = \frac{H'}{N} \quad (3.6)$$

Formülde “H” Shannon-Weaver çeşitlilik indeksini, “N” ise belirlenen bölgedeki toplam tür sayısını ifade etmektedir.

4. BULGULAR

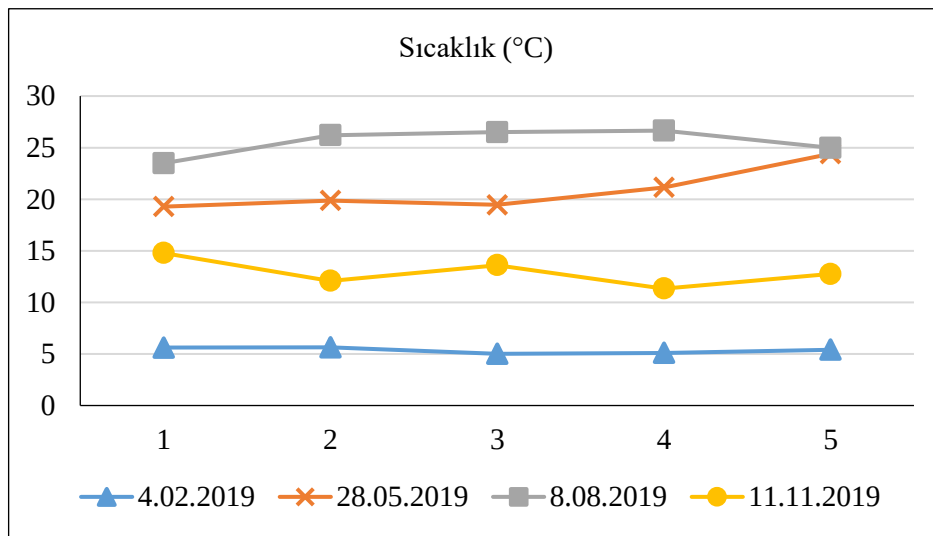
4.1. EKOLOJİK PARAMETRELER

4.1.1. Sıcaklık (°C)

Çalışma süresince en düşük su sıcaklığı, kış mevsimini temsil eden Şubat örneklemeğinde 3 nolu istasyonda 5,01 °C, en yüksek su sıcaklığı ise Ağustos örneklemeğinde 4 nolu istasyonda 26,65 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 4.1, Şekil 4.1). Bütün istasyonlarda ölçülen su sıcaklıkları, mevsim normallerine uygundur. Şubat örneklemeğinde ölçülen değerler, diğer örnekleme dönemlerine göre çok daha düşüktür. Bu dönemdeki en yüksek su sıcaklığı 5,64 °C olarak belirlenmiştir. Örnekleme yapılan dönemler içerisinde, istasyonlar arasında en fazla su sıcaklığı değişimi ise Mayıs örneklemeğinde olmuştur.

Tablo 4.1: Sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	Sıcaklık (°C)			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	5,61	19,28	23,49	14,78
2	5,64	19,87	26,21	12,09
3	5,01	19,46	26,50	13,61
4	5,10	21,14	26,65	11,33
5	5,41	24,40	24,98	12,75
Min (°C)	5,01	19,28	23,49	11,33
Mak (°C)	5,64	24,40	26,65	14,78



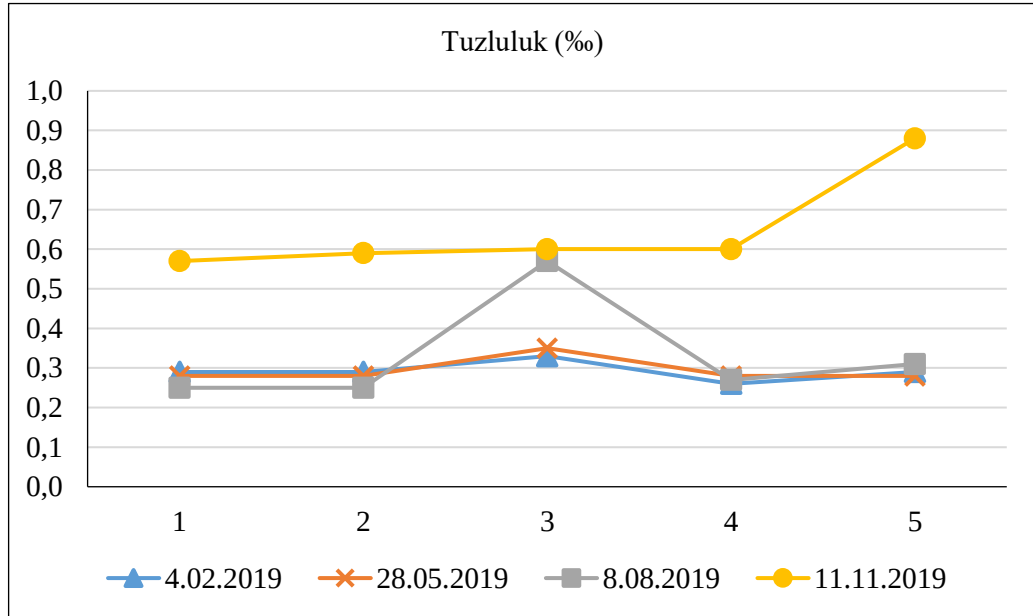
Şekil 4.1: Sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.2. Tuzluluk (‰)

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan ölçümlerde en düşük tuzluluk oranı, Ağustos örneklemesinde 1 ve 2 nolu istasyonlarda aynı ve ‰0,25, en yüksek tuzluluk oranı ise Kasım örneklemesinde 5 nolu istasyonda ‰0,88 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.2). Kasım örneklemesinde ölçülen tuzluluk oranları, diğer bütün örnekleme dönemlerinde ölçülen değerlerden fazladır. Şubat ve Mayıs örnekleme dönemlerinde istasyonlar arası tuzluluk farkı oldukça düşüktür. Buna karşın Ağustos ve Kasım örnekleme dönemlerinde istasyonlar arası az da olsa farklılıklar belirlenmiştir.

Tablo 4.2: Tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	Tuzluluk (‰)			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,29	0,28	0,25	0,57
2	0,29	0,28	0,25	0,59
3	0,33	0,35	0,57	0,60
4	0,26	0,28	0,27	0,60
5	0,29	0,28	0,31	0,88
Min (‰)	0,26	0,28	0,25	0,57
Mak (‰)	0,33	0,35	0,57	0,88



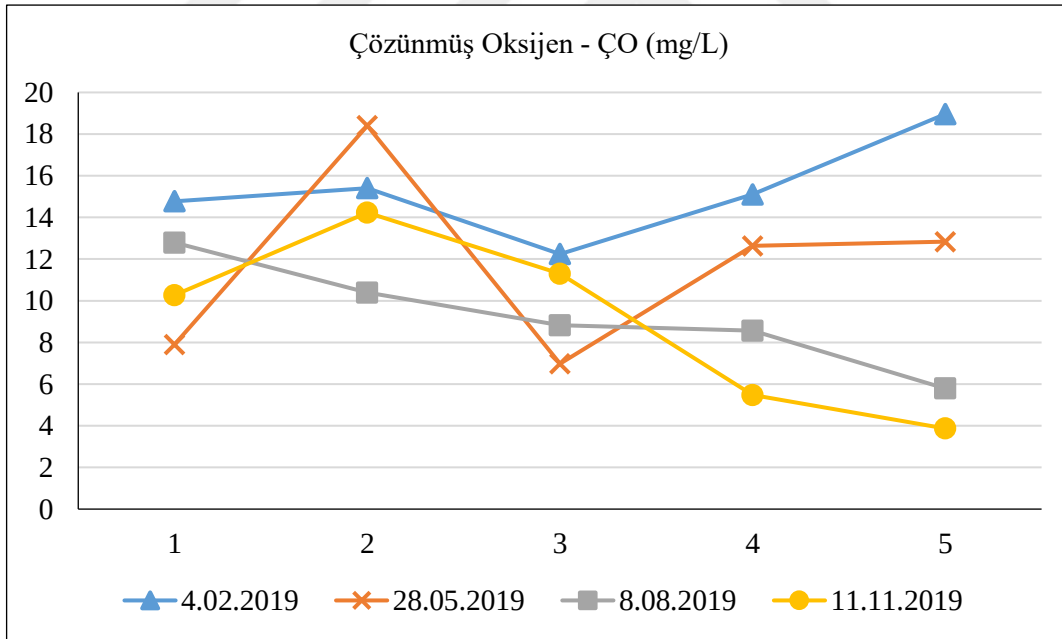
Şekil 4.2: Tuzluluk değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.3. Çözünmüş Oksijen – ÇO (mg/L)

Yapılan ölçümlerde en yüksek ÇO miktarı, Şubat örneklemesinde 5 nolu istasyonda 18,96 mg/L, en düşük ÇO miktarı ise Kasım örneklemesinde 5 nolu istasyonda 3,87 mg/L olarak ölçülmüştür (Tablo 4.3, Şekil 4.3). İstasyonlar arası en büyük farklılık Mayıs örneklemesinde görülmüştür.

Tablo 4.3: Çözünmüş oksijen değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Çözünmüş Oksijen - ÇO (mg/L)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	14,78	7,90	12,79	10,27
2	15,41	18,40	10,39	14,23
3	12,24	6,98	8,82	11,30
4	15,11	12,63	8,56	5,47
5	18,96	12,83	5,79	3,87
Min (mg/L)	12,24	6,98	5,79	3,87
Mak (mg/L)	18,96	18,40	12,79	14,23



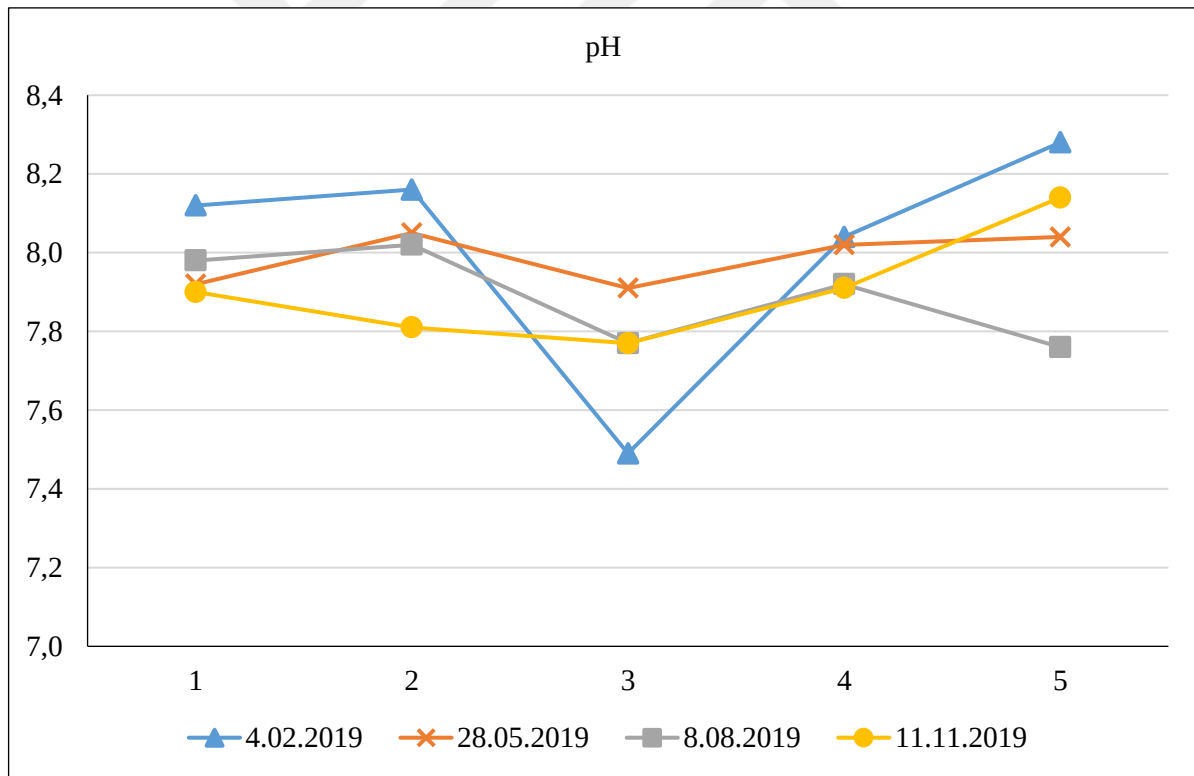
Şekil 4.3: Çözünmüş oksijen değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.4. pH

Çalışma süresince en yüksek (8,28; ist.5) ve en düşük (7,49; ist.3) pH miktarı Şubat örneklemeğinde belirlenmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.4). Buna göre istasyonlar arası en büyük pH farkının, Şubat örneklemeğinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4: pH değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	pH			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	8,12	7,92	7,98	7,90
2	8,16	8,05	8,02	7,81
3	7,49	7,91	7,77	7,77
4	8,04	8,02	7,92	7,91
5	8,28	8,04	7,76	8,14
Min	7,49	7,91	7,76	7,77
Mak	8,28	8,05	8,02	8,14



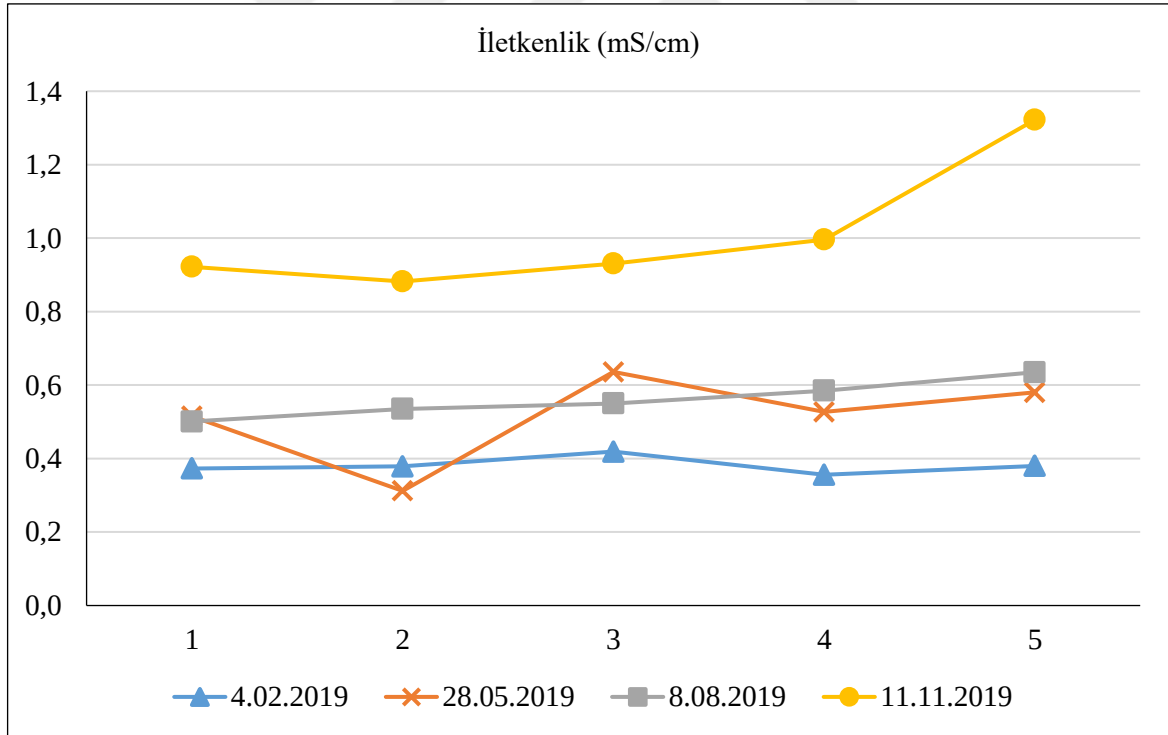
Şekil 4.4: pH değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.5. İletkenlik (mS/cm)

Göldeki çalışmalarda en düşük iletkenlik değeri Mayıs örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,312 mS/cm, en yüksek iletkenlik değeri ise Kasım örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 1,322 mS/cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5, Şekil 4.5). İstasyonlar arasında en fazla iletkenlik farkı, Kasım örneklemeğinde elde edilmiştir.

Tablo 4.5: İletkenlik değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	İletkenlik (mS/cm)			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,373	0,515	0,501	0,922
2	0,379	0,312	0,535	0,882
3	0,419	0,636	0,550	0,931
4	0,356	0,527	0,585	0,996
5	0,380	0,580	0,635	1,322
Min (mS/cm)	0,356	0,312	0,501	0,882
Mak (mS/cm)	0,419	0,636	0,635	1,322



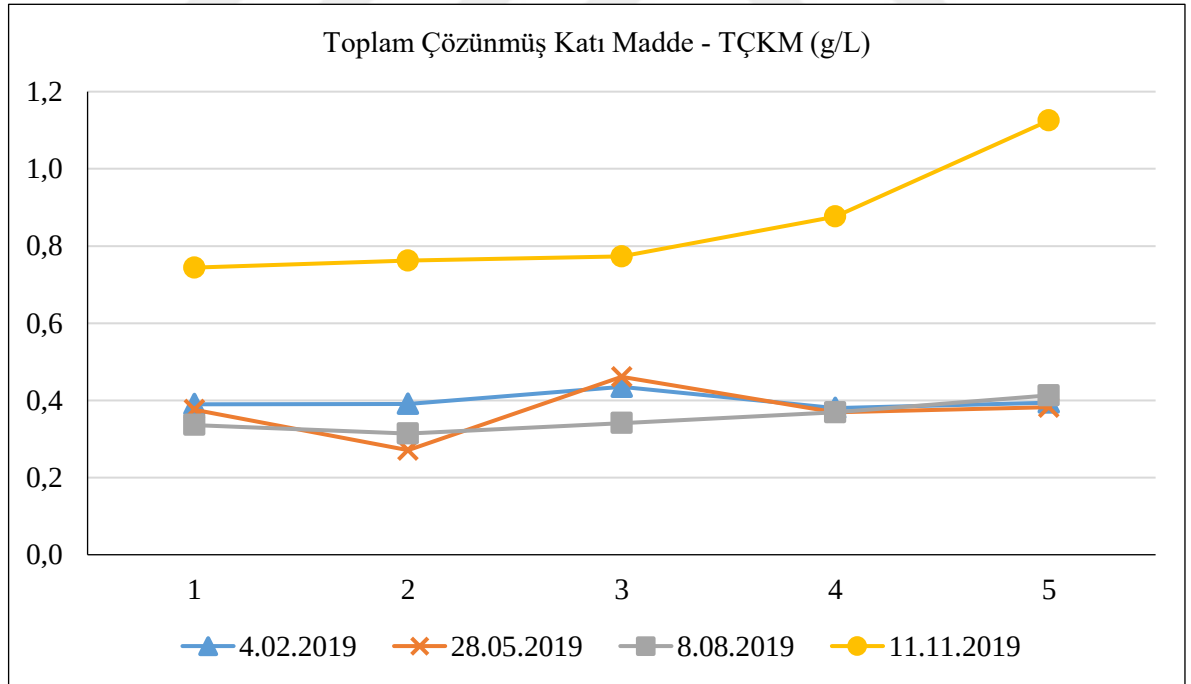
Şekil 4.5: İletkenlik değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.6. Toplam Çözünmüş Katı Madde – TÇKM (g/L)

En düşük TÇKM, ilkbahar mevsimini temsil eden Mayıs örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,271 g/L, en yüksek TÇKM ise Kasım örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 1,125 g/L olarak ölçülmüştür (Tablo 4.6, Şekil 4.6). Kasım örneklemeindeki istasyonlar arası TÇKM değişimi, diğer örneklemelemlere oranla yüksektir. Şubat örneklemeğinde ise istasyonlar arası TÇKM değişimi oldukça azdır.

Tablo 4.6: Toplam çözünmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Toplam Çözünmüş Katı Madde - TÇKM (g/L)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,390	0,376	0,336	0,744
2	0,391	0,271	0,314	0,762
3	0,435	0,461	0,341	0,773
4	0,380	0,369	0,369	0,876
5	0,394	0,382	0,413	1,125
Min (mg/L)	0,380	0,271	0,314	0,744
Mak (mg/L)	0,435	0,461	0,413	1,125



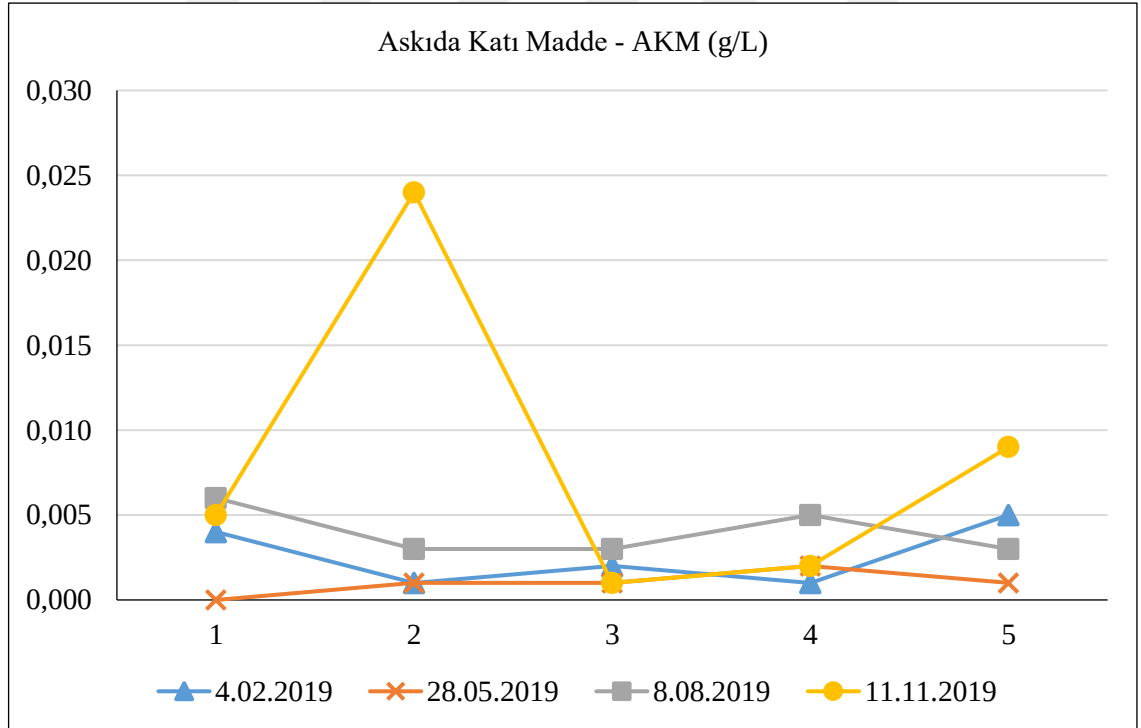
Şekil 4.6: Toplam çözünmüş katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.7. Askıda Katı Madde – AKM (g/L)

Büyükçekmece Baraj Gölü’nde yapılan çalışma sonucu en düşük AKM miktarı, Mayıs örneklemeğinde 1 nolu istasyonda 0,000 g/L, en yüksek AKM miktarı ise Kasım örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,024 g/L olarak belirlenmiştir (Tablo 4.7, Şekil 4.7). Şubat, Mayıs ve Ağustos örneklemelerinde belirlenen AKM miktarı, Kasım örneklemeğinde ölçülene göre oldukça düşüktür. Aynı zamanda bu örneklemeelerde istasyonlar arası fark da çok düşüktür.

Tablo 4.7: Askıda katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Askıda Katı Madde - AKM (g/L)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,004	0,000	0,006	0,005
2	0,001	0,001	0,003	0,024
3	0,002	0,001	0,003	0,001
4	0,001	0,002	0,005	0,002
5	0,005	0,001	0,003	0,009
Min (g/L)	0,001	0,000	0,003	0,001
Mak (g/L)	0,005	0,002	0,006	0,024



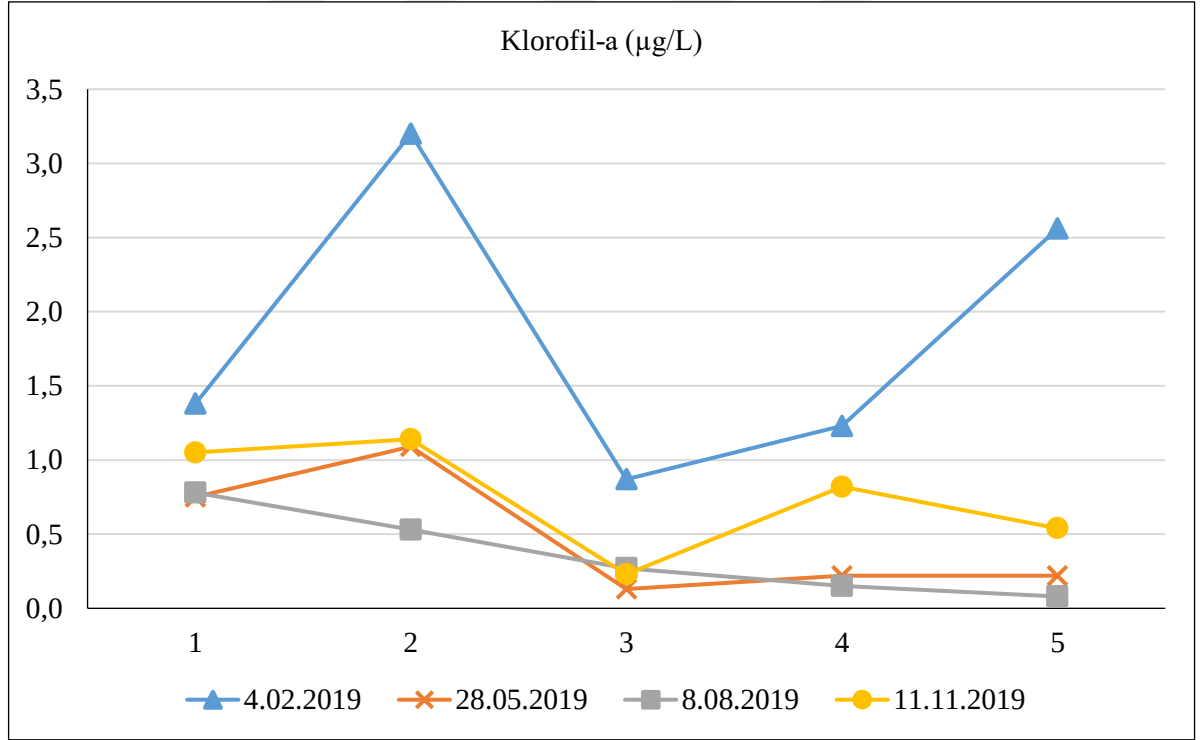
Şekil 4.7: Askıda katı madde değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.8. Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)

En yüksek klorofil-a miktarı, Şubat örneklemesinde 2 nolu istasyonda 3,20 $\mu\text{g/L}$, en düşük klorofil-a miktarı ise Ağustos örneklemesinde 5 nolu istasyonda 0,08 $\mu\text{g/L}$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4.8, Şekil 4.8). Aynı örnekleme döneminde yapılan ölçümlerde, istasyonlar arası en büyük fark Şubat örnekleme döneminde gözlenmiştir.

Tablo 4.8: Klorofil-a değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	1,38	0,75	0,78	1,05
2	3,20	1,09	0,53	1,14
3	0,87	0,13	0,27	0,23
4	1,23	0,22	0,15	0,82
5	2,56	0,22	0,08	0,54
Min ($\mu\text{g/L}$)	0,87	0,13	0,08	0,23
Mak ($\mu\text{g/L}$)	3,20	1,09	0,78	1,14



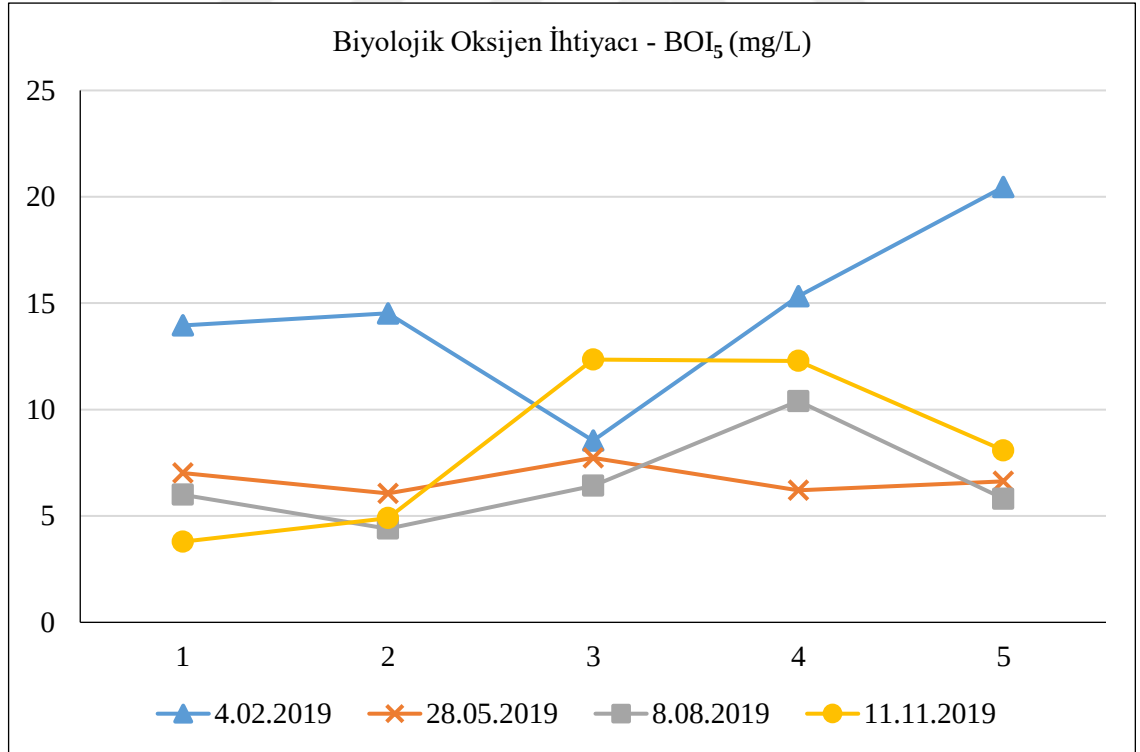
Şekil 4.8: Klorofil-a değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.9. Biyolojik Oksijen İhtiyacı – BOI₅ (mg/L)

Çalışmada en yüksek BOI₅ değeri, Şubat örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 20,46 mg/L, en düşük BOI₅ değeri ise Kasım örneklemeğinde 1 nolu istasyonda 3,79 mg/L olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.9, Şekil 4.9). İstasyonlar arası en büyük fark Şubat örneklemeğinde elde edilmiştir.

Tablo 4.9: Biyolojik oksijen ihtiyacı değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Biyolojik Oksijen İhtiyacı - BOI ₅ (mg/L)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	13,96	7,02	6,00	3,79
2	14,52	6,06	4,40	4,90
3	8,54	7,73	6,42	12,35
4	15,33	6,21	10,40	12,29
5	20,46	6,63	5,81	8,08
Min (mg/L)	8,54	6,06	4,40	3,79
Mak (mg/L)	20,46	7,73	10,40	12,35



Şekil 4.9: Biyolojik oksijen ihtiyacı değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

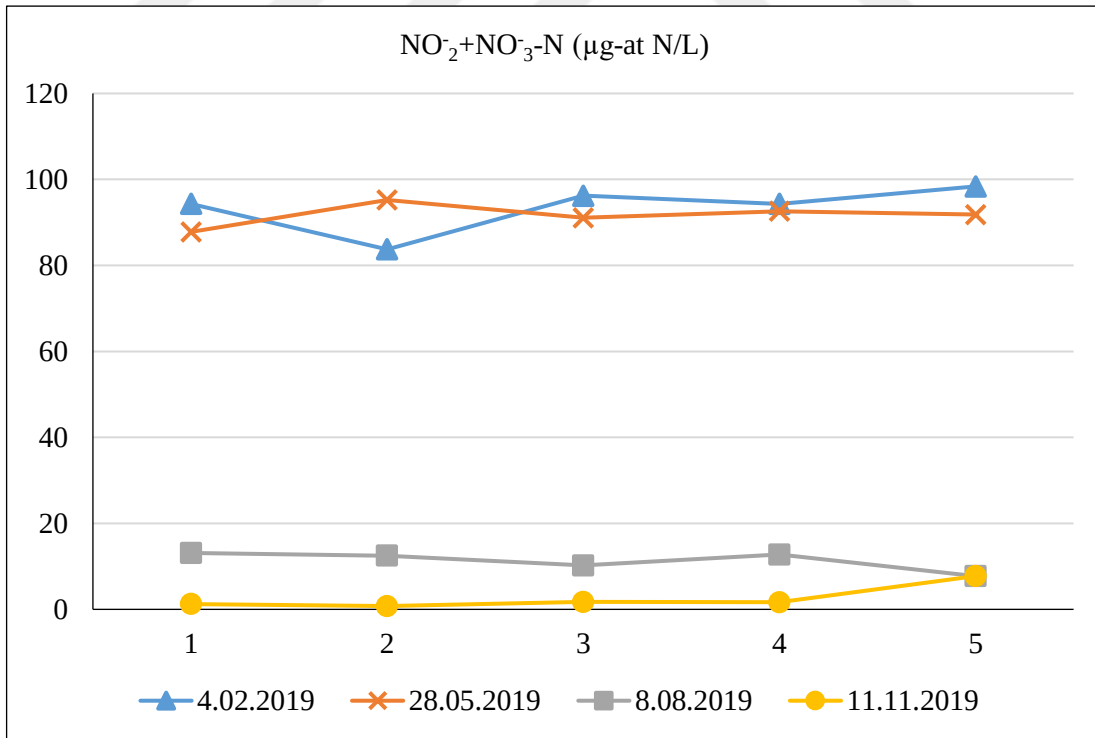
4.1.10. Besin Elementleri

4.1.10.1. Nitrit+Nitrat-N ($\mu\text{g-at N/L}$)

En yüksek $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- \text{-N}$ miktarı, Şubat örneklemede 5 nolu istasyonda 98,38 $\mu\text{g-at N/L}$, en düşük $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- \text{-N}$ miktarı ise Kasım örneklemede 2 nolu istasyonda 0,77 $\mu\text{g-at N/L}$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4.10, Şekil 4.10). Şubat ve Mayıs örneklemede ölçülen değerlerin Ağustos ve Kasım örneklemede ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.10: $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- \text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

$\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- \text{-N}$ ($\mu\text{g-at N/L}$)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	94,31	87,80	13,12	1,23
2	83,73	95,22	12,50	0,77
3	96,21	91,07	10,23	1,73
4	94,31	92,59	12,73	1,65
5	98,38	91,81	7,73	7,73
Min ($\mu\text{g-at N/L}$)	83,73	87,80	7,73	0,77
Mak ($\mu\text{g-at N/L}$)	98,38	95,22	13,12	7,73



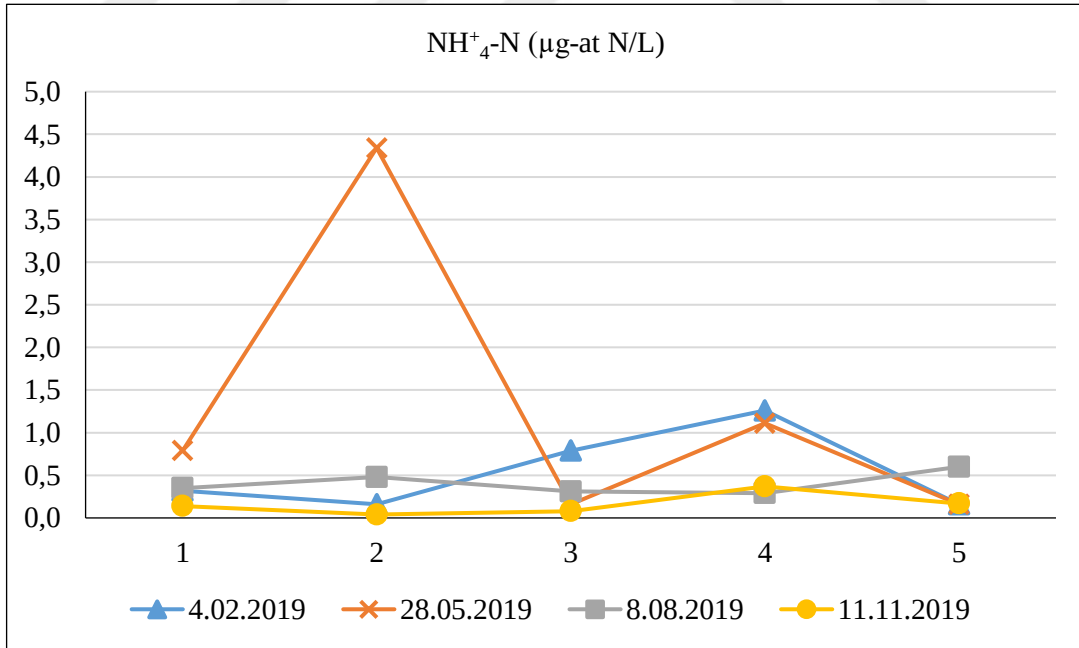
Şekil 4.10: $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- \text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.2. Amonyum-N ($\mu\text{g-at N/L}$)

Göldeki ölçümlerde en yüksek $\text{NH}_4^+\text{-N}$ seviyesi, Mayıs örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 4,34 $\mu\text{g-at N/L}$, en düşük $\text{NH}_4^+\text{-N}$ seviyesi ise Kasım örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,04 $\mu\text{g-at N/L}$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.11, Şekil 4.11). İstasyonlar arasındaki en büyük fark Mayıs örneklemeğinde elde edilmiştir. Şubat örneklemeindeki 4 nolu istasyon ile Mayıs örneklemeindeki 2 ve 4 nolu istasyonlar hariç, bütün örnekleme dönemlerine ait istasyonlarda ölçülen değerler 1 $\mu\text{g-at N/L}$ 'nin altındadır.

Tablo 4.11: $\text{NH}_4^+\text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	$\text{NH}_4^+\text{-N}$ ($\mu\text{g-at N/L}$)			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,32	0,79	0,35	0,14
2	0,16	4,34	0,48	0,04
3	0,79	0,16	0,31	0,08
4	1,26	1,11	0,29	0,37
5	0,16	0,16	0,60	0,17
Min ($\mu\text{g-at N/L}$)	0,16	0,16	0,29	0,04
Mak ($\mu\text{g-at N/L}$)	1,26	4,34	0,60	0,37



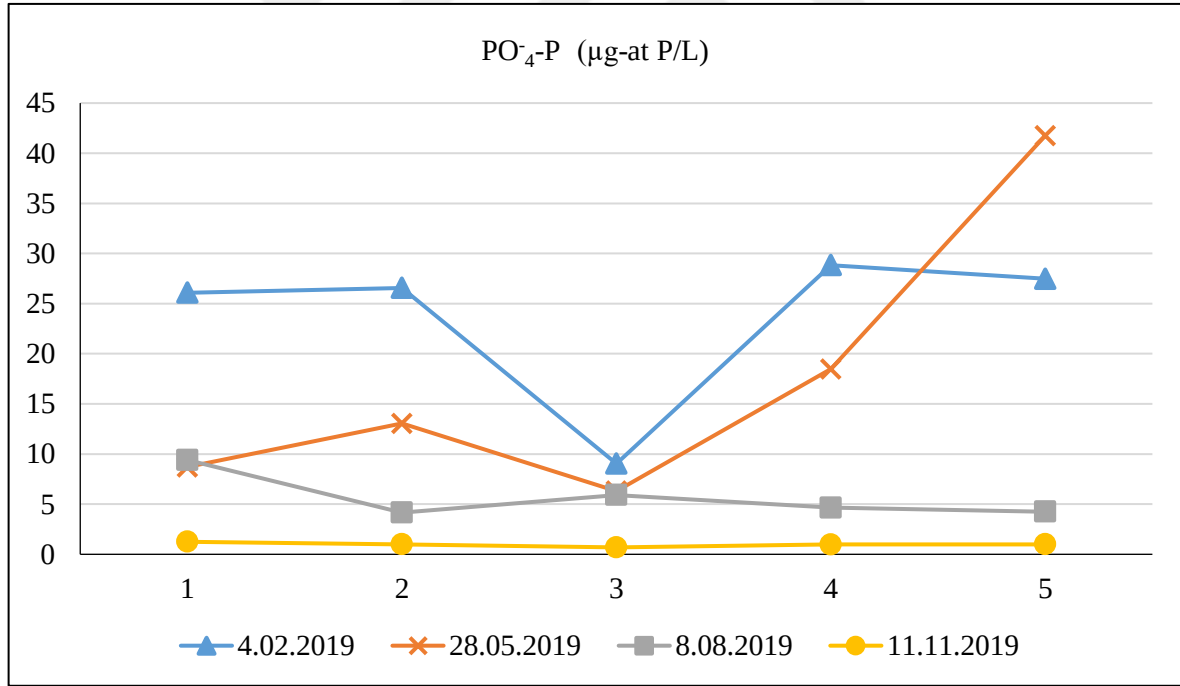
Şekil 4.11: $\text{NH}_4^+\text{-N}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.3. Fosfat-P ($\mu\text{g-at P/L}$)

Yapılan ölçümler esnasında en yüksek $\text{PO}_4\text{-P}$ değeri, Mayıs örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 41,74 $\mu\text{g-at P/L}$, en düşük $\text{PO}_4\text{-P}$ değeri ise Kasım örneklemeğinde 3 nolu istasyonda 0,69 $\mu\text{g-at P/L}$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4.12, Şekil 4.12). $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$ değerlerinde olduğu gibi Şubat ve Mayıs örneklemeimlerindeki değerler diğer dönemlere göre daha yüksektir.

Tablo 4.12: $\text{PO}_4\text{-P}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

$\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{g-at P/L}$)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	26,09	8,70	9,40	1,25
2	26,57	13,04	4,16	1,00
3	9,04	6,30	5,92	0,69
4	28,83	18,48	4,65	0,98
5	27,48	41,74	4,26	1,00
Min ($\mu\text{g-at P/L}$)	9,04	6,30	4,16	0,69
Mak ($\mu\text{g-at P/L}$)	28,83	41,74	9,40	1,25



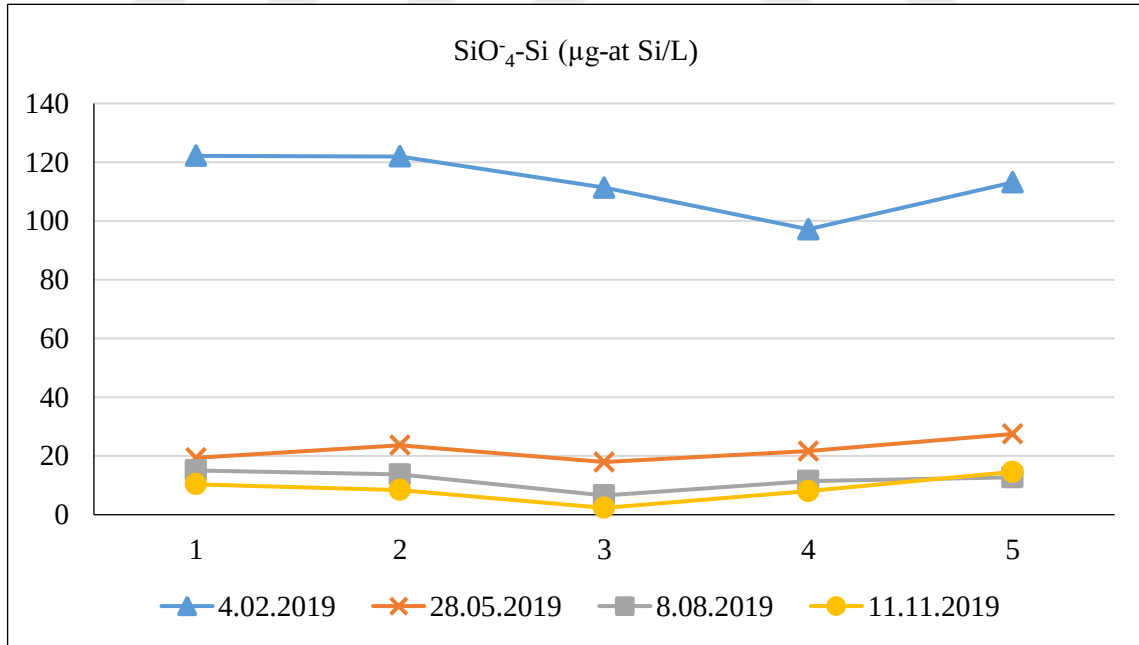
Şekil 4.12: $\text{PO}_4\text{-P}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.4. Silikat-Si ($\mu\text{g-at Si/L}$)

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan ölçümler sonucu en yüksek $\text{SiO}_4\text{-Si}$ miktarı, Şubat örneklemesinde 1 nolu istasyonda 122,17 $\mu\text{g-at Si/L}$, en düşük $\text{SiO}_4\text{-Si}$ miktarı ise Kasım örneklemesinde 3 nolu istasyonda 2,32 $\mu\text{g-at Si/L}$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4.13, Şekil 4.13). Şubat örneklemesinde belirlenen $\text{SiO}_4\text{-Si}$ miktarı, diğer örnekleme dönemlerine oranla daha yüksektir. Aynı örnekleme dönemine ait istasyonlar değerlendirildiğinde de en yüksek fark Şubat örneklemesinde gözlenmiştir.

Tablo 4.13: $\text{SiO}_4\text{-Si}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	$\text{SiO}_4\text{-Si}$ ($\mu\text{g-at Si/L}$)			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	122,17	19,36	15,07	10,36
2	121,97	23,67	13,69	8,42
3	111,33	17,95	6,55	2,32
4	97,19	21,67	11,45	8,04
5	113,14	27,48	12,70	14,59
Min ($\mu\text{g-at Si/L}$)	97,19	17,95	6,55	2,32
Mak ($\mu\text{g-at Si/L}$)	122,17	27,48	15,07	14,59



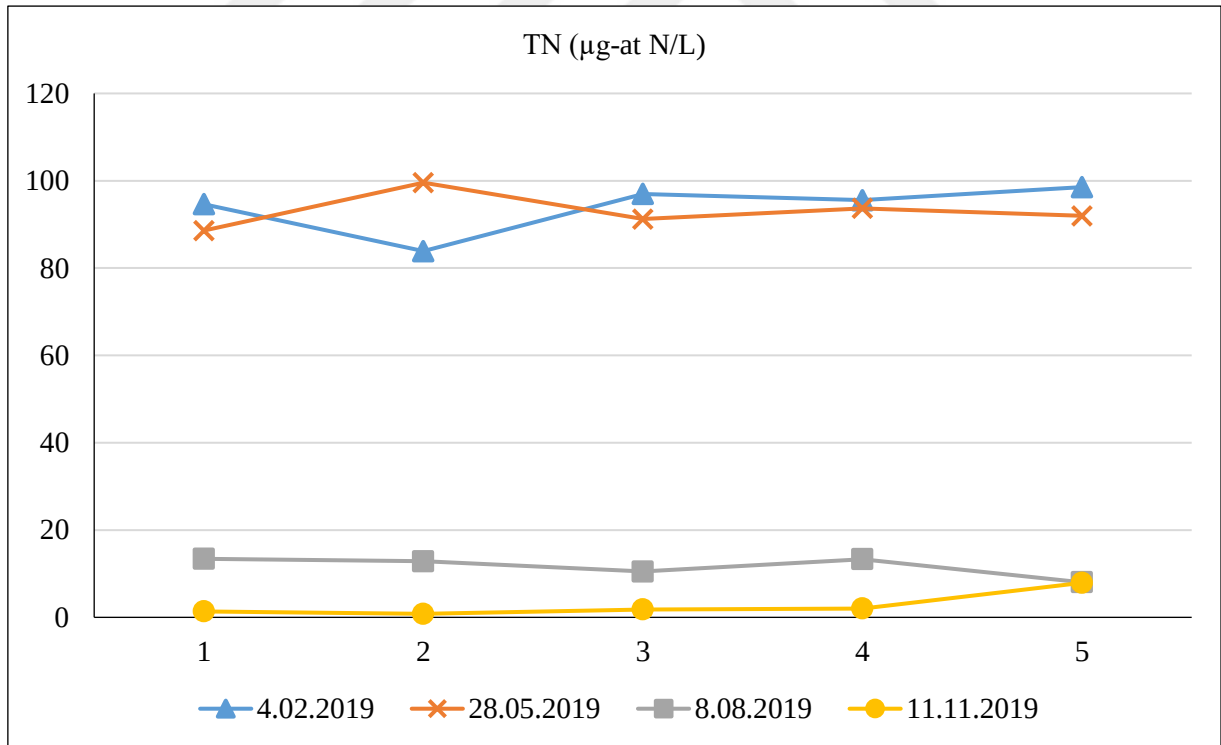
Şekil 4.13: $\text{SiO}_4\text{-Si}$ değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.5. Toplam Azot ($\mu\text{g-at N/L}$)

Çalışma süresince en yüksek TN miktarı, Mayıs örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 99,56 $\mu\text{g-at N/L}$, en düşük TN miktarı ise Kasım örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,81 $\mu\text{g-at N/L}$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4.14, Şekil 4.14). Şubat ve Mayıs örneklemeğinde ölçülen değerler, Ağustos ve Kasım örneklemeğinde ölçülenlere göre oldukça yüksektir. Aynı örnekleme dönemlerine ait istasyonlar arası en yüksek fark Şubat örnekleme döneminde gözlenmiştir.

Tablo 4.14: TN değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

TN ($\mu\text{g-at N/L}$)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	94,63	88,59	13,41	1,37
2	83,89	99,56	12,84	0,81
3	97,00	91,23	10,51	1,81
4	95,57	93,70	13,32	2,02
5	98,54	91,97	8,03	7,90
Min ($\mu\text{g-at N/L}$)	83,89	88,59	8,03	0,81
Mak ($\mu\text{g-at N/L}$)	98,54	99,56	13,41	7,90



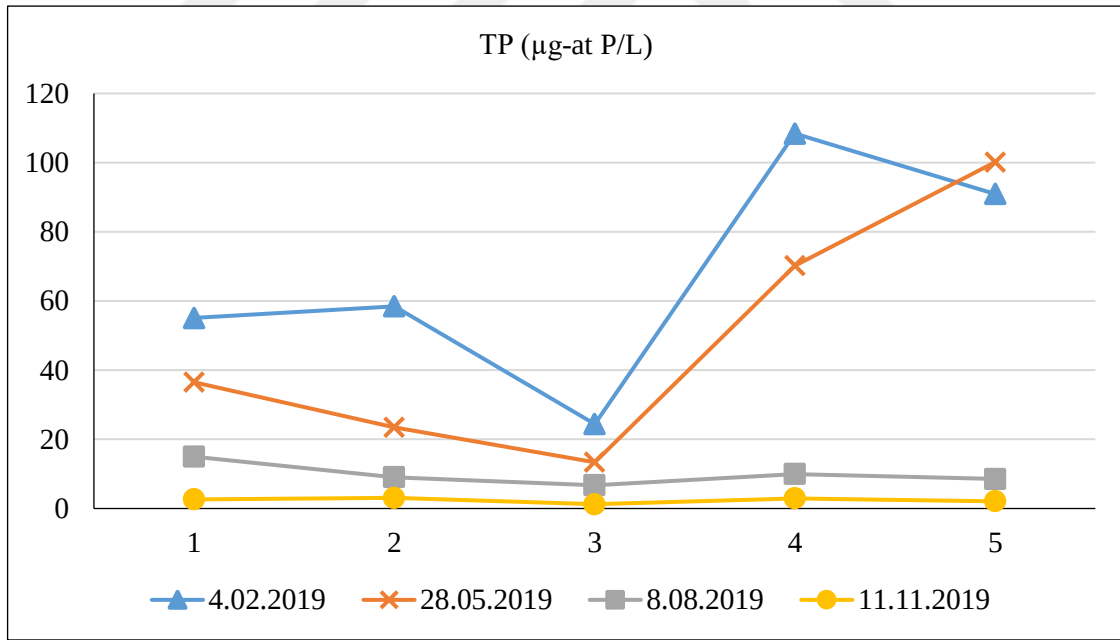
Şekil 4.14: TN değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.6. Toplam Fosfor ($\mu\text{g-at P/L}$)

Çalışma süresince en yüksek TP miktarı, Şubat örneklemeğinde 4 nolu istasyonda, 108,39 $\mu\text{g-at P/L}$, en düşük TP miktarı ise Kasım örneklemeğinde 3 nolu istasyonda 1,24 $\mu\text{g-at P/L}$ olarak belirlenmiştir (Tablo 4.15, Şekil 4.15). İstasyonlar arası en büyük fark ise Mayıs örneklemeğinde gözlenmiştir. Şubat ve Mayıs örneklemeğinde bütün değerler, Ağustos ve Kasım'da ölçülen değerlere göre oldukça yüksek olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.15: TP değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

TP ($\mu\text{g-at P/L}$)				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	55,07	36,52	14,98	2,65
2	58,44	23,48	9,05	3,09
3	24,42	13,37	6,72	1,24
4	108,39	70,22	9,95	2,93
5	90,95	100,17	8,55	2,11
Min ($\mu\text{g-at P/L}$)	24,42	13,37	6,72	1,24
Mak ($\mu\text{g-at P/L}$)	108,39	100,17	14,98	3,09



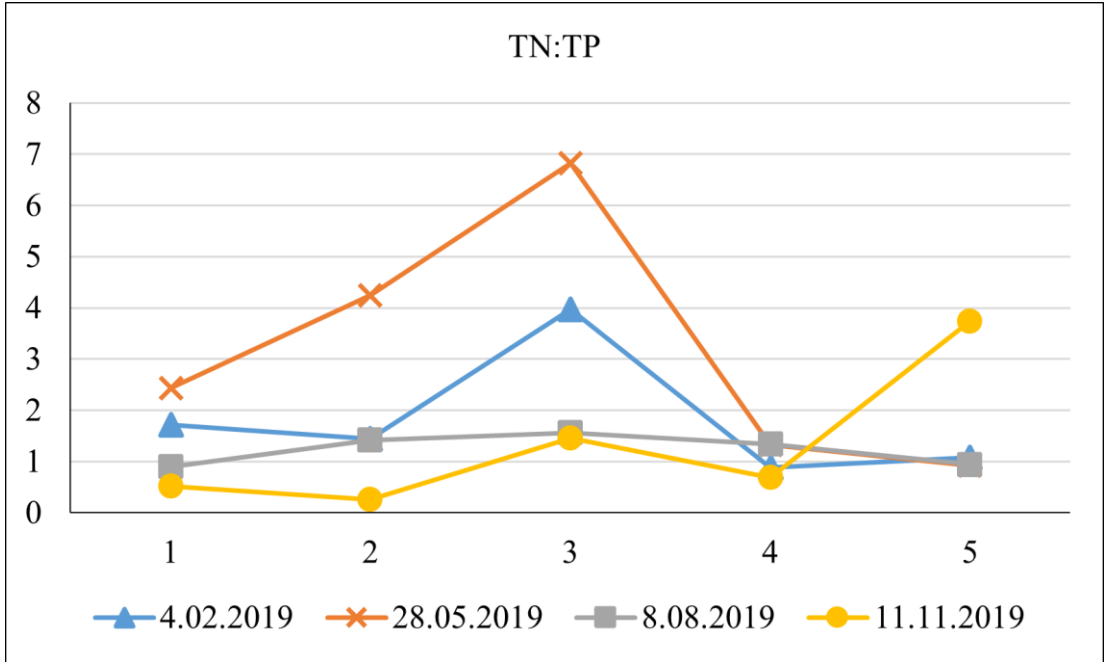
Şekil 4.15: TP değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.1.10.7. Besin Elementlerinin Birbirlerine Oranları (N:Si:P)

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde mevsimsel olarak gerçekleştirilen çalışma boyunca en yüksek TN:TP miktarı, Mayıs örneklemeğinde 3 nolu istasyonda 6,82, en düşük TN:TP miktarı ise Kasım örneklemeğinde 2 nolu istasyonda 0,26 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.16, Şekil 4.16). En yüksek TN:Si oranı, aynı şekilde Mayıs örneklemeğinde 3 nolu istasyonda (5,08), en düşük TN:Si oranı da Kasım örneklemeğinde 2 nolu istasyonda (0,10) belirlenmiştir (Tablo 4.17, Şekil 4.17). Si:TP oranı ise en yüksek olarak Kasım örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 6,91, en düşük olarak ise Mayıs örneklemeğinde 5 nolu istasyonda 0,27 olarak gözlenmiştir (Tablo 4.18, Şekil 4.18).

Tablo 4.16: TN:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

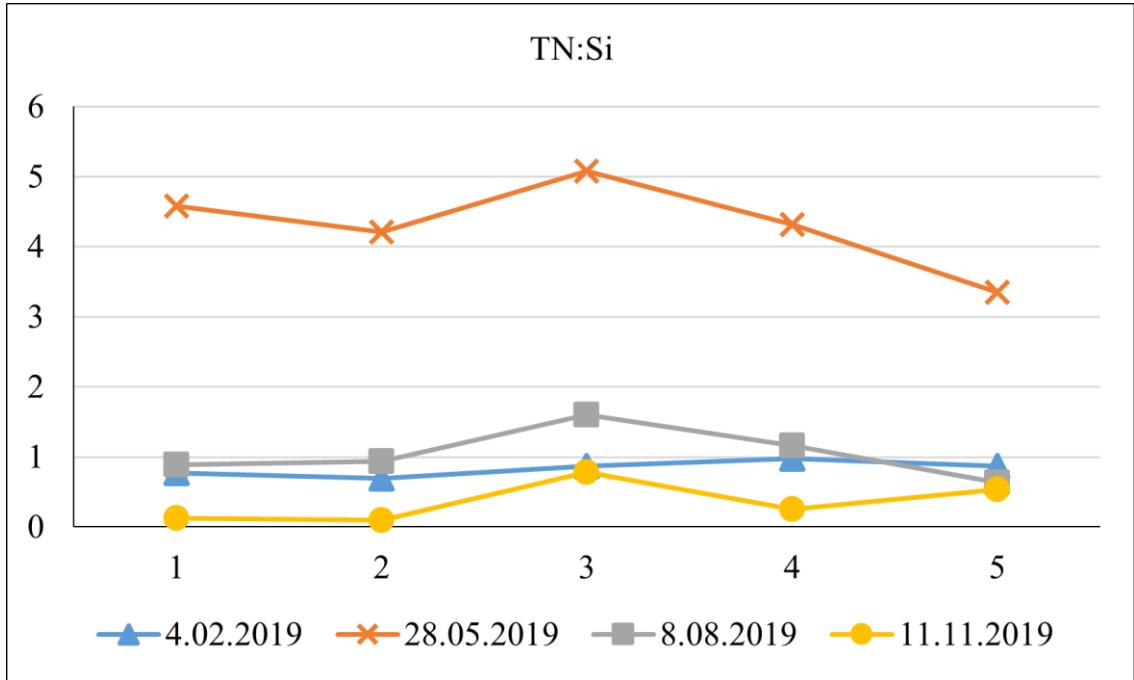
TN:TP				
İstasyonlar	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	1,72	2,43	0,90	0,52
2	1,44	4,24	1,42	0,26
3	3,97	6,82	1,56	1,46
4	0,88	1,33	1,34	0,69
5	1,08	0,92	0,94	3,74
Min	0,88	0,92	0,90	0,26
Mak	3,97	6,82	1,56	3,74



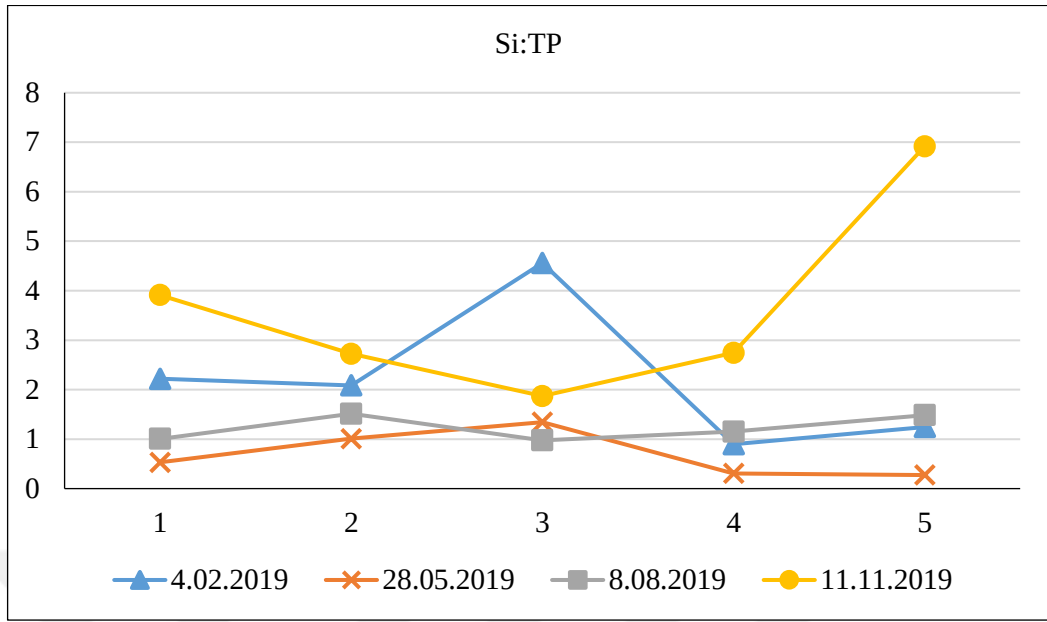
Şekil 4.16: TN:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

Tablo 4.17: TN:Si oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	TN:Si			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	0,77	4,58	0,89	0,13
2	0,69	4,21	0,94	0,10
3	0,87	5,08	1,60	0,78
4	0,98	4,32	1,16	0,25
5	0,87	3,35	0,63	0,54
Min	0,69	3,35	0,63	0,10
Mak	0,98	5,08	1,60	0,78

**Şekil 4.17:** TN:Si oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.**Tablo 4.18:** Si:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

İstasyonlar	Si:TP			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
1	2,22	0,53	1,01	3,91
2	2,09	1,01	1,51	2,72
3	4,56	1,34	0,97	1,87
4	0,90	0,31	1,15	2,74
5	1,24	0,27	1,49	6,91
Min	0,90	0,27	0,97	1,87
Mak	4,56	1,34	1,49	6,91



Şekil 4.18: Si:TP oranının istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.2. BÜYÜKÇEKMECE BARAJ GÖLÜ'NDEN ELDE EDİLEN DİYATOM TÜRLERİNİN KALİTATİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde mevsimsel olarak gerçekleştirilen bu çalışmada, elde edilen diyatom türlerinin incelenmesi sonucu altı sentrik (%5,8), 11'i sp. düzeyinde 97 (%94,2) pennat diyatom türü olmak üzere toplam 103 taksa teşhis edilmiştir. Bu türlerden üçü sentrik, 51'i pennat olmak üzere toplam 54 taksa, Büyükçekmece Baraj Gölü için yeni kayıttır ("*", Tablo 4.19).

4.2.1. Örneklem Dönemlerine, İstasyonlara ve Habitatlara Göre Belirlenen Türler

Çalışma boyunca, türlere örneklem dönemleri dikkate alındığında en çok diyatom türünün Ağustos örnekleme döneminde (66 taksa), en az diyatom türünün ise Mayıs örnekleme döneminde (60 taksa) rastlandığı görülmüştür (Tablo 4.19). Sentrik diyatom türlerine Mayıs örnekleme döneminde rastlanmazken, en fazla tür Şubat örnekleme döneminde (5) elde edilmiş, pennat diyatomlarda ise en fazla taksa Ağustos örnekleme döneminde (65 taksa), en az taksa ise Şubat örnekleme döneminde (60) elde edilmiştir.

Tablo 4.19: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin örnekleme dönemlerine göre dağılımları.

Taksa	Örnekleme Dönemleri			
	4.02.2019	28.05.2019	8.08.2019	11.11.2019
Bacillariophyceae				
Centrales				
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen, 1979			+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing, 1844	+			+
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) K.T.Kiss & Ács, 2016	+			
* <i>Stephanodiscus balatonis</i> Pantocsek, 1901	+			
* <i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kützing) Cleve & Möller, 1882	+			
* <i>Stephanodiscus neoastrea</i> Håkansson & Hickel, 1986	+			
Pennales				
<i>Achnanthes</i> sp.				+
<i>Achnantheidium</i> sp.	+	+	+	+
* <i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald, 1986	+	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing, 1844	+	+	+	+
* <i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow, 1875	+	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson, 1901			+	+
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve, 1894		+		
<i>Caloneis macedonica</i> Hustedt, 1945	+			
* <i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve, 1894			+	
* <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg, 1838	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg, 1838	+	+	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg, 1838	+			
* <i>Craticula</i> cf. <i>ambigua</i> (Ehrenberg) D.G.Mann, 1990			+	+
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann, 1990			+	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W.Smith, 1851	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing, 1844	+	+	+	+
<i>Cymbella cantonatii</i> Lange-Bertalot, 2002	+			
<i>Cymbella compacta</i> Østrup, 1910		+	+	
* <i>Cymbella lange-bertalotii</i> Krammer, 2002	+	+	+	+
* <i>Cymbella neocistula</i> Krammer, 2002	+		+	
<i>Cymbella neolanceolata</i> W.Silva, 2013			+	+
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck, 1880	+	+	+	
* <i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing, 1844	+		+	+
* <i>Diatoma tenuis</i> C.Agardh, 1812		+	+	+
* <i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve, 1894	+	+	+	+
* <i>Diploneis separanda</i> Lange-Bertalot, 2004		+		
<i>Diploneis</i> sp.		+		
* <i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst, 1853	+	+	+	+

Tablo 4.19 (devam):

* <i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G.Mann, 1990	+	+	+	+
<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing, 1844		+	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh) Grunow, 1875	+	+	+	+
* <i>Encyonopsis minuta</i> Krammer & E.Reichardt, 1997	+	+	+	+
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & E.Reichardt, 1997	+	+	+	+
* <i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt, 1880		+		
* <i>Fragilaria cf. capucina</i> Desmazières, 1830	+	+		+
* <i>Fragilaria perminuta</i> (Grunow) Lange-Bertalot, 2000	+	+	+	+
* <i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) J.B.Petersen, 1938	+	+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.1		+		
<i>Fragilaria</i> sp.2	+	+	+	
<i>Fragilaria</i> sp.3	+	+	+	+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni, 1891	+			
* <i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin, 1996		+	+	+
<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst, 1853	+	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg, 1832			+	
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg, 1841			+	
* <i>Gomphonema italicum</i> Kützing, 1844		+	+	
* <i>Gomphonema micropus</i> Kützing, 1844	+	+	+	+
* <i>Gomphonema minuta</i> P.Fusey, 1953	+	+	+	+
* <i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) E.Reichardt & Lange-Bertalot, 1991	+	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.1				+
<i>Gomphonema</i> sp.2	+			
* <i>Gyrosigma kuetzingii</i> (Grunow) Cleve, 1894	+	+	+	+
* <i>Gyrosigma parkeri</i> (M.B.Harrison) Elmore, 1921	+			+
<i>Halamphora</i> sp.		+		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow, 1880	+			
* <i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski, 1996		+		+
* <i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski, 1996		+		+
* <i>Karayevia cf. ploenensis</i> (Hustedt) Bukhtiyarova, 1999				+
* <i>Navicula capitatoradiata</i> H.Germain in Gasse, 1986	+			+

Tablo 4.19 (devam):

* <i>Navicula compressa</i> (Ehrenberg) De Toni, 1891				+
* <i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot, 1985		+	+	+
* <i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot, 1993	+	+	+	+
* <i>Navicula novaesiberica</i> Lange-Bertalot, 1993		+		
* <i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot, 1989	+	+	+	+
* <i>Navicula reinhardtii</i> (Grunow) Grunow, 1880		+	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory, 1822	+	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot, 1980	+	+	+	+
* <i>Navicula veneta</i> Kützing, 1844	+	+	+	+
* <i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve, 1894	+	+	+	+
* <i>Nitzschia amphibia</i> Grunow, 1862	+	+	+	+
* <i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst, 1860	+	+	+	+
<i>Nitzschia</i> cf. <i>frustulum</i> (Kützing) Grunow, 1880	+			
* <i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow, 1862	+			+
* <i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch in Cleve & Grunow, 1880	+			
* <i>Nitzschia recta</i> Hantzsch in Rabenhorst, 1862	+	+	+	+
* <i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch, 1860			+	
* <i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer, 1992			+	
<i>Placoneis</i> sp.			+	+
* <i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, 1999		+	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson in Kützing) Lange-Bertalot, 1999			+	
* <i>Planothidium</i> cf. <i>rostratum</i> (Østrup) Lange-Bertalot, 1999			+	
* <i>Reimeria uniseriata</i> S.E.Sala, J.M.Guerrero & M.E.Ferrario, 1993				+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot, 1980			+	+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky, 1902			+	
<i>Surirella angusta</i> Kützing, 1844	+	+	+	
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot, 1987	+	+	+	+
<i>Surirella librile</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, 1845	+	+	+	+
<i>Surirella minuta</i> Brébisson in Kützing, 1849	+			
<i>Surirella</i> sp.				+
* <i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams & Round, 1986	+	+		

Tablo 4.19 (devam):

*Tryblionella angustata W.Smith, 1853	+			
*Tryblionella apiculata W.Gregory, 1857	+	+	+	+
*Tryblionella brunoi (Lange-Bertalot)	+			+
Cantonati & Lange-Bertalot, 2017				
Tryblionella hungarica (Grunow) Frenguelli, 1942	+	+	+	
Ulnaria acus (Kützing) Aboal, 2003	+	+	+	+
Ulnaria biceps (Kützing) Compère, 2001	+			
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère, 2001	+	+	+	+
Toplam: 103	65	60	66	65

İstasyonlar arasında, en çok diyatom türünün 71 taksa ile 3 nolu istasyonda olduğu, en az diyatom türünün ise 61 taksa ile 4 nolu istasyonda olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.20). Hem sentrik diyatomların hem pennat diyatomların 3 nolu istasyonda baskın olduğu görülmüş ve çalışma dönemi boyunca 4 nolu istasyonda ise hiçbir sentrik diyatom türüne rastlanmamıştır.

Tablo 4.20: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin istasyonlara göre dağılımları.

Taksa	İstasyonlar				
Bacillariophyceae	1	2	3	4	5
Centrales					
<i>Aulacoseira granulata</i>		+			+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+			+
<i>Pantocsekiella ocellata</i>	+		+		
<i>Stephanodiscus balatonis</i>			+		
<i>Stephanodiscus minutulus</i>			+		
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>			+		
Pennales					
<i>Achnanthes</i> sp.	+				
<i>Achnantheidium</i> sp.	+	+	+	+	+
<i>Amphora copulata</i>	+	+	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+	+	+
<i>Amphora pediculus</i>	+	+	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifera</i>		+	+	+	
<i>Caloneis amphisbaena</i>				+	
<i>Caloneis macedonica</i>					+
<i>Caloneis silicula</i>			+	+	
<i>Cocconeis pediculus</i>	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i>		+			
<i>Craticula</i> cf. <i>ambigua</i>			+		+
<i>Craticula cuspidata</i>			+		+
<i>Cymatopleura elliptica</i>	+	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i>	+	+	+		+
<i>Cymbella cantonatii</i>	+	+	+	+	
<i>Cymbella compacta</i>	+	+			
<i>Cymbella lange-bertalotii</i>	+	+	+	+	+
<i>Cymbella neocistula</i>		+	+		+

Tablo 4.20 (devam):

<i>Cymbella neolanceolata</i>	+			+	
<i>Cymbella tumida</i>	+		+		+
<i>Diatoma mesodon</i>	+	+		+	+
<i>Diatoma tenuis</i>		+	+	+	+
<i>Diploneis elliptica</i>		+	+	+	+
<i>Diploneis separanda</i>			+		
<i>Diploneis</i> sp.			+		
<i>Encyonema auerswaldii</i>	+	+	+	+	+
<i>Encyonema minutum</i>		+	+	+	+
<i>Encyonema prostratum</i>	+	+		+	+
<i>Encyonema ventricosum</i>	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis minuta</i>	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis subminuta</i>	+	+	+	+	+
<i>Eunotia bilunaris</i>			+		
<i>Fragilaria</i> cf. <i>capucina</i>		+	+		+
<i>Fragilaria perminuta</i>	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.1			+		
<i>Fragilaria</i> sp.2			+		+
<i>Fragilaria</i> sp.3	+	+	+	+	+
<i>Frustulia vulgaris</i>			+		
<i>Geissleria decussis</i>	+	+	+		
<i>Gomphonella olivacea</i>	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i>				+	+
<i>Gomphonema augur</i>					+
<i>Gomphonema italicum</i>	+				+
<i>Gomphonema micropus</i>	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema minuta</i>	+	+			+
<i>Gomphonema pumilum</i>	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.1	+	+			+
<i>Gomphonema</i> sp.2					+
<i>Gyrosigma kuetzingii</i>	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma parkeri</i>	+	+	+	+	+
<i>Halamphora</i> sp.	+				
<i>Hantzschia amphioxys</i>				+	
<i>Hippodonta capitata</i>	+	+	+	+	
<i>Hippodonta hungarica</i>	+	+	+		+
<i>Karayevia</i> cf. <i>ploenensis</i>	+				+
<i>Navicula capitatoradiata</i>	+				+
<i>Navicula compressa</i>		+			
<i>Navicula cryptotenella</i>	+	+	+		+
<i>Navicula cryptotenelloides</i>	+	+	+		+
<i>Navicula novaesiberica</i>	+				
<i>Navicula reichardtiana</i>	+	+	+	+	+
<i>Navicula reinhardtii</i>	+	+	+	+	
<i>Navicula tripunctata</i>	+	+	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i>	+	+	+	+	+
<i>Navicula veneta</i>	+	+	+	+	+
<i>Neidium dubium</i>	+	+		+	+
<i>Nitzschia amphibia</i>	+	+	+	+	+

Tablo 4.20 (devam):

<i>Nitzschia dissipata</i>	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia cf. frustulum</i>				+	
<i>Nitzschia inconspicua</i>	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia intermedia</i>	+		+	+	+
<i>Nitzschia recta</i>	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia tryblionella</i>				+	
<i>Pinnularia viridiformis</i>				+	
<i>Placoneis sp.</i>	+	+	+		+
<i>Planothidium frequentissimum</i>	+	+	+	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i>				+	
<i>Planothidium cf. rostratum</i>	+				
<i>Reimeria uniseriata</i>		+			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	+	+	+		
<i>Sellaphora pupula</i>				+	
<i>Surirella angusta</i>	+	+	+	+	+
<i>Surirella brebissonii</i>	+	+	+	+	+
<i>Surirella librile</i>	+	+	+	+	+
<i>Surirella minuta</i>			+	+	
<i>Surirella sp.</i>				+	
<i>Tabularia fasciculata</i>			+		+
<i>Tryblionella angustata</i>			+		
<i>Tryblionella apiculata</i>	+	+	+	+	+
<i>Tryblionella brunoii</i>		+		+	
<i>Tryblionella hungarica</i>	+	+	+	+	+
<i>Ulnaria acus</i>	+	+	+	+	+
<i>Ulnaria biceps</i>	+	+	+	+	+
<i>Ulnaria ulna</i>	+	+	+	+	+
Toplam: 103	65	65	71	61	67

Örneklemelerin yapıldığı habitatlara göre en fazla taksa epipelikte (87), en az taksa ise epifitikte (66) elde edilmiştir (Tablo 4.21). Çalışmada epilitik taksa sayısı ise 76 olarak belirlenmiştir. Sentrik diyatomların tamamının epipelik habitatta gözlemlendiği, epifitik habitatta tek türle ve epilitik habitatta 2 türle temsil edildiği saptanmıştır. Pennat diyatomların daha çok epipelik habitatı (81) tercih ettiği, epifitik habitatı (65) ise daha az tercih ettiği belirlenmiştir.

Tablo 4.21: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde teşhis edilen türlerin habitatlara göre dağılımları.

Taksa	Habitatlar		
Bacillariophyceae	Epifitik	Epilitik	Epipelik
Centrales			
<i>Aulacoseira granulata</i>	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			+
<i>Pantocsekiella ocellata</i>		+	+
<i>Stephanodiscus balatonis</i>			+
<i>Stephanodiscus minutulus</i>			+
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>			+
Pennales			

Tablo 4.21 (devam):

<i>Achnanthes</i> sp.		+	
<i>Achnanthidium</i> sp.	+	+	+
<i>Amphora copulata</i>	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+
<i>Amphora pediculus</i>	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifera</i>		+	+
<i>Caloneis amphisbaena</i>			+
<i>Caloneis macedonica</i>		+	
<i>Caloneis silicula</i>		+	+
<i>Cocconeis pediculus</i>	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i>			+
<i>Craticula</i> cf. <i>ambigua</i>	+		+
<i>Craticula cuspidata</i>	+		+
<i>Cymatopleura elliptica</i>	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i>	+	+	+
<i>Cymbella cantonatii</i>	+	+	+
<i>Cymbella compacta</i>	+	+	
<i>Cymbella lange-bertalotii</i>	+	+	+
<i>Cymbella neocistula</i>	+	+	+
<i>Cymbella neolanceolata</i>		+	
<i>Cymbella tumida</i>	+		+
<i>Diatoma mesodon</i>	+	+	+
<i>Diatoma tenuis</i>	+	+	+
<i>Diploneis elliptica</i>		+	+
<i>Diploneis separanda</i>		+	
<i>Diploneis</i> sp.		+	
<i>Encyonema auerswaldii</i>	+	+	+
<i>Encyonema minutum</i>	+	+	+
<i>Encyonema prostratum</i>	+	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i>	+	+	+
<i>Encyonopsis minuta</i>	+	+	+
<i>Encyonopsis subminuta</i>	+	+	+
<i>Eunotia bilunaris</i>	+		
<i>Fragilaria</i> cf. <i>capucina</i>	+	+	+
<i>Fragilaria perminuta</i>	+	+	+
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.1			+
<i>Fragilaria</i> sp.2	+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.3	+	+	+
<i>Frustulia vulgaris</i>			+
<i>Geissleria decussis</i>	+	+	+
<i>Gomphonella olivacea</i>	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i>	+	+	+
<i>Gomphonema augur</i>	+		
<i>Gomphonema italicum</i>	+	+	+
<i>Gomphonema micropus</i>	+	+	+
<i>Gomphonema minuta</i>	+	+	+
<i>Gomphonema pumilum</i>	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.1		+	+

Tablo 4.21 (devam):

<i>Gomphonema</i> sp.2	+		
<i>Gyrosigma kuetzingii</i>	+	+	+
<i>Gyrosigma parkeri</i>		+	+
<i>Halamphora</i> sp.			+
<i>Hantzschia amphioxys</i>			+
<i>Hippodonta capitata</i>		+	+
<i>Hippodonta hungarica</i>	+	+	+
<i>Karayevia</i> cf. <i>ploenensis</i>			+
<i>Navicula capitatoradiata</i>	+	+	
<i>Navicula compressa</i>	+		
<i>Navicula cryptotenella</i>		+	+
<i>Navicula cryptotenelloides</i>	+	+	+
<i>Navicula novaesiberica</i>	+		
<i>Navicula reichardtiana</i>	+	+	+
<i>Navicula reinhardtii</i>		+	+
<i>Navicula tripunctata</i>	+	+	+
<i>Navicula trivialis</i>	+	+	+
<i>Navicula veneta</i>	+	+	+
<i>Neidium dubium</i>		+	+
<i>Nitzschia amphibia</i>	+	+	+
<i>Nitzschia dissipata</i>	+	+	+
<i>Nitzschia</i> cf. <i>frustulum</i>			+
<i>Nitzschia inconspicua</i>	+	+	+
<i>Nitzschia intermedia</i>	+		+
<i>Nitzschia recta</i>	+	+	+
<i>Nitzschia tryblionella</i>			+
<i>Pinnularia viridiformis</i>		+	
<i>Placoneis</i> sp.	+	+	+
<i>Planothidium frequentissimum</i>	+	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i>	+		
<i>Planothidium</i> cf. <i>rostratum</i>		+	
<i>Reimeria uniseriata</i>		+	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	+	+	+
<i>Sellaphora pupula</i>			+
<i>Surirella angusta</i>	+	+	+
<i>Surirella brebissonii</i>	+	+	+
<i>Surirella librile</i>		+	+
<i>Surirella minuta</i>			+
<i>Surirella</i> sp.			+
<i>Tabularia fasciculata</i>	+	+	+
<i>Tryblionella angustata</i>			+
<i>Tryblionella apiculata</i>	+	+	+
<i>Tryblionella brunoii</i>		+	+
<i>Tryblionella hungarica</i>	+	+	+
<i>Ulnaria acus</i>	+	+	+
<i>Ulnaria biceps</i>	+	+	+
<i>Ulnaria ulna</i>	+	+	+
Toplam: 103	66	76	87

4.2.2. Çalışmada Elde Edilen Genuslar

Mevsimsel olarak yapılan çalışmada toplamda 41 farklı genus tespit edilmiştir. Sırasıyla en fazla farklı türü bulunan ilk üç genus, 10 tür ile *Navicula*, sekiz tür ile *Gomphonema* ve yedi tür ile *Cymbella* olarak belirlenmiştir (Tablo 4.22). *Nitzschia*, *Fragilaria* ve *Surirella* genusları da bu genusları takip etmektedir. Centrales ordosundan *Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Pantocsekiella* ve Pennales ordosundan *Achnanthes*, *Achnanthidium*, *Bacillaria*, *Cymatopleura*, *Eunotia*, *Frustulia*, *Geissleria*, *Gomphonella*, *Halamphora*, *Hantzschia*, *Karayevia*, *Neidium*, *Pinnularia*, *Placoneis*, *Remeria*, *Rhoicosphenia*, *Sellaphora* ve *Tabularia* genuslarına ait yalnızca bir tür tespit edilmiştir.

Tablo 4.22: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde elde edilen genuslara ait farklı tür sayıları ve yüzdeleri.

Genus İsmi	Sayısı	Yüzdesi	Genus İsmi	Sayısı	Yüzdesi
Centrales					
<i>Aulacoseira</i>	1	0,971	<i>Pantocsekiella</i>	1	0,971
<i>Cyclotella</i>	1	0,971	<i>Stephanodiscus</i>	3	2,913
Pennales					
<i>Achnanthes</i>	1	0,971	<i>Gyrosigma</i>	2	1,942
<i>Achnanthidium</i>	1	0,971	<i>Halamphora</i>	1	0,971
<i>Amphora</i>	3	2,913	<i>Hantzschia</i>	1	0,971
<i>Bacillaria</i>	1	0,971	<i>Hippodonta</i>	2	1,942
<i>Caloneis</i>	3	2,913	<i>Karayevia</i>	1	0,971
<i>Cocconeis</i>	3	2,913	<i>Navicula</i>	10	9,709
<i>Craticula</i>	2	1,942	<i>Neidium</i>	1	0,971
<i>Cymatopleura</i>	1	0,971	<i>Nitzschia</i>	7	6,796
<i>Cymbella</i>	7	6,796	<i>Pinnularia</i>	1	0,971
<i>Diatoma</i>	2	1,942	<i>Placoneis</i>	1	0,971
<i>Diploneis</i>	3	2,913	<i>Planothidium</i>	3	2,913
<i>Encyonema</i>	4	3,883	<i>Reimeria</i>	1	0,971
<i>Encyonopsis</i>	2	1,942	<i>Rhoicosphenia</i>	1	0,971
<i>Eunotia</i>	1	0,971	<i>Sellaphora</i>	1	0,971
<i>Fragilaria</i>	6	5,825	<i>Surirella</i>	5	4,854
<i>Frustulia</i>	1	0,971	<i>Tabularia</i>	1	0,971
<i>Geissleria</i>	1	0,971	<i>Tryblionella</i>	4	3,883
<i>Gomphonella</i>	1	0,971	<i>Ulnaria</i>	3	2,913
<i>Gomphonema</i>	8	7,767			

4.2.3. Büyükçekmece Baraj Gölü'nde Elde Edilen Türlerin Örneklem Dönemlerine Göre Bollukları

Hazırlanan bütün preparatlardan, rastgele olmak üzere toplam 300'er tür sayılmış ve yüzde olarak belirtilmiştir. Yalnızca Şubat örneklemesinde 3 nolu istasyonunun epifitik habitatında ve yine Şubat örneklemesinde 4 nolu istasyonun epilitik habitatında sayımı yapılacak 300 tür bulunamamıştır. Bazı mevsimlerde, sayılarını diğer türlerden daha fazla arttırarak dominant olan bazı türler görüldüğü gibi, bazılarında ise türler arasında homojen bir dağılım mevcuttur.

Şubat örneklemesinin genelinde, bolluğu en fazla olan üç tür sırasıyla *Gomphonella olivacea*, *Fragilaria vaucheriae* ve *Fragilaria* sp.3 olarak belirlenmiştir. *Fragilaria* genusuna ait bu iki farklı tür neredeyse birbirleriyle aynı bolluğa sahipken, *Gomphonella olivacea* neredeyse bu iki farklı türün bolluğunun altı katından daha fazla bir bolluğa sahiptir. Habitatlara ve istasyonlara göre bakıldığında zaman, *Gomphonella olivacea* türünün bolluklarının en yüksek olduğu istasyonlar sırasıyla, EPF1 (%74,3), EPF4 (%69,0) ve EPF2 (%64,3) olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu tür, Şubat örnekleme döneminde bütün istasyonlarda tespit edilmiştir. *Gyrosigma parkeri* türü genel olarak bolluk açısından çok yüksek olmayan ve sık tespit edilmeyen bir tür olmasına rağmen, EPP5'de %15,3 ile istasyon içinde yüksek bir bolluğa erişmiştir. Aynı şekilde, *Ulnaria biceps* türü de, az rastlanan bir türdür ve EPF3'te %12,5 bolluk ile temsil edilmiştir. *Cymbella affinis*, *Surirella brebissonii* ve *Cocconeis placentula* türleri de, Şubat örnekleme genel olarak dikkate alındığında, bolluk açısından fazla kabul edilebilecek türler olarak belirlenmiştir (Tablo 4.23). EPF3 (8) ve EPL4 (2) istasyonlarında nisbi bolluk belirtmek için gerekli diatom sayısı elde edilememiştir

Tablo 4.23: Şubat örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.

4.02.2019															
Yüzde Bolluklar															
Taksa	Epifitik					Epilitik					Epipelik				
Bacillariophyceae	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
C. meneghiniana											2,3				2,3
P. ocellata						0,3							0,3		
S. balatonis													0,3		
S. minutulus													0,3		
S. neoastrea													0,3		
Pennales															
Achnanthisidium sp.						3,7	2,7	2,7			6,7	6,0	3,0	4,7	6,3

Tablo 4.23 (devam):

<i>A. copulata</i>						1,0								2,0	
<i>A. ovalis</i>												1,0		1,0	1,7
<i>A. pediculus</i>						0,7					0,3			2,0	
<i>C. macedonica</i>										1,0					
<i>C. pediculus</i>											3,7		1,0	0,7	1,0
<i>C. placentula</i>				0,3		2,7	1,0	2,0			6,0	11,0	7,3	7,0	6,3
<i>C. scutellum</i>												0,3			
<i>C. elliptica</i>											2,3		1,7	1,0	3,3
<i>C. affinis</i>	2,7					1,3	2,0		50,0	3,0	3,0	3,3	4,3	3,0	1,7
<i>C. cantonatii</i>	6,0	15,7		0,3		6,0	4,7					1,3	0,7		
<i>C. lange-bertalotii</i>						2,0						0,3			
<i>C. neocistula</i>		0,3			0,7								0,3		
<i>C. tumida</i>											0,3				
<i>D. mesodon</i>		0,3								0,3					
<i>D. elliptica</i>												0,7			1,0
<i>E. auerswaldii</i>			12,5										2,3		3,7
<i>E. minutum</i>					2,7										
<i>E. ventricosum</i>				0,3	0,3										
<i>Enc. minuta</i>	0,3					3,0	3,0	1,0		1,0	5,7	4,0	4,0	4,0	6,0
<i>E. subminuta</i>								0,3			3,7	3,0	3,7	4,7	
<i>F. cf. capucina</i>										0,3					
<i>F. perminuta</i>		0,7		3,0	1,7	4,0	8,7	5,3		5,3		6,0	6,0	2,7	
<i>F. vaucheriae</i>	7,3	5,3	12,5	7,0	4,3	5,3	14,3	9,3		6,3		6,7	5,3	7,7	11,7
<i>Fragilaria</i> sp.2					1,0					1,0					
<i>Fragilaria</i> sp.3	6,7	5,0	12,5	7,0	4,0	5,7	13,0	8,0		9,3		7,3	8,3	9,0	6,7
<i>F. vulgaris</i>													0,7		
<i>G. olivacea</i>	74,3	64,3	50,0	69,0	49,0	47,7	37,0	54,3	50,0	45,0	24,7	32,0	29,7	3,7	0,7
<i>G. micropus</i>					1,7										
<i>G. minuta</i>	2,0			0,7											
<i>G. pumilum</i>													2,7	0,3	3,0
<i>Gomphonema</i> sp.2					0,3										
<i>G. kuetzingii</i>											8,7	7,7	3,0	7,0	3,7
<i>G. parkeri</i>											7,7	6,0		4,0	15,3
<i>H. amphioxys</i>														1,0	0,3
<i>N. capitatoradiata</i>					1,3										
<i>N. cryptotenelloides</i>						1,0	2,7								
<i>N. reichardtiana</i>		1,7		3,7		2,3	5,7	3,0		6,3	3,0	0,7		8,3	4,0
<i>N. tripunctata</i>		0,3		0,3	0,3	0,7	2,0	3,0			5,0			1,0	
<i>N. trivialis</i>		0,3			0,3					0,3					0,7
<i>N. veneta</i>													1,3	6,7	2,3
<i>N. dubium</i>															0,3
<i>N. amphibia</i>											1,0		1,3		2,0
<i>N. dissipata</i>				1,7		2,0	2,3			0,3			0,3	2,3	4,0
<i>N. cf. frustulum</i>														0,7	

Tablo 4.24 (devam):

<i>C. pediculus</i>					0,3				2,7	1,7					1,3
<i>C. placentula</i>				4,3	13,7	0,7	0,7	3,7	2,3	13,7		0,3	1,0	4,3	15,0
<i>C. elliptica</i>												0,3	0,3	0,7	
<i>C. affinis</i>	26,3	56,3	12,0	16,0	1,3	28,0	29,3	1,7	2,7	2,0	1,0	19,3	14,3	11,3	4,0
<i>C. compacta</i>	1,3	0,3				0,3	0,3								
<i>C. lange-bertalotii</i>	34,0	20,3	0,3	1,3		20,3	47,0	0,3			2,7	6,0	6,7	3,0	2,0
<i>C. tumida</i>	0,3														
<i>D. tenuis</i>			25,7	7,0			0,3						1,0		
<i>D. elliptica</i>															0,3
<i>D. separanda</i>								1,3							
<i>Diploneis</i> sp.								2,0							
<i>E. auerswaldii</i>	1,0	0,7		21,7	25,7	2,0	2,0	0,3	38,3	8,7		0,7	1,0	4,7	12,3
<i>E. minutum</i>		0,3						0,3	0,3				0,3		0,3
<i>E. prostratum</i>										0,3					
<i>E. ventricosum</i>	1,0			1,3	1,7		0,3	1,0	3,0	1,7	0,3	2,3	1,0	3,0	3,3
<i>Enc. minuta</i>	6,0	0,7	0,7	0,7	0,3	11,7		9,7	5,0	6,7	1,7		0,7	5,7	4,7
<i>E. subminuta</i>								0,3	2,0		6,7		0,3	3,3	
<i>E. bilunaris</i>			0,3												
<i>F. cf. capucina</i>			0,3		0,3										0,7
<i>F. perminuta</i>	0,3	0,7	0,3	3,0	3,3	0,7	1,3	3,0	9,3	7,3		1,0	6,3	6,7	8,0
<i>F. vaucheriae</i>				0,7	0,7		0,3		1,0	0,7	0,7			1,0	1,0
<i>Fragilaria</i> sp.1													0,3		
<i>Fragilaria</i> sp.2								1,3					0,7		1,3
<i>Fragilaria</i> sp.3	8,0										1,0	0,3	0,3	1,7	1,0
<i>G. decussis</i>		0,3					1,0					4,3	2,7		
<i>G. olivacea</i>	6,0		1,0	1,3	1,3	1,0	0,7	4,0	1,3	1,3	4,0	0,3	1,3	2,3	3,0
<i>G. italicum</i>					0,3	0,3									
<i>G. micropus</i>		0,7	5,0	1,0	1,0		0,7								1,0
<i>G. minuta</i>					0,3										
<i>G. pumilum</i>	1,0	11,3	2,7	10,0	29,0			1,7	0,3	6,3		0,3	2,0	1,3	
<i>G. kuetzingii</i>					0,3									2,3	2,3
<i>Halamphora</i> sp.											0,3				
<i>H. capitata</i>											1,0			1,0	
<i>H. hungarica</i>	0,3					0,3					1,7	2,0	0,7		1,0
<i>N. cryptotenella</i>													0,3		0,3
<i>N. cryptotenelloides</i>					3,0			0,7				0,7			
<i>N. novaesiberica</i>	3,0														
<i>N. reichardtiana</i>	1,3		0,7	2,0	3,3	18,0	2,0	29,0	18,0	7,7	48,0	29,7	25,0	12,7	21,3
<i>N. reinhardtii</i>						0,7	0,3				3,3	0,3	2,0	0,7	
<i>N. tripunctata</i>	6,7	3,0		0,3		1,3	5,0			0,3	2,7	2,7	2,0	2,0	1,7
<i>N. trivialis</i>	0,7		1,3					0,3						1,7	2,3
<i>N. veneta</i>			0,7	1,3			2,7	6,7	3,3		2,7		2,0		1,3
<i>N. dubium</i>											0,7	1,3			
<i>N. amphibia</i>	0,3		0,7	0,7	1,7			3,3		8,7		0,7		1,0	

Tablo 4.24 (devam):

<i>N. dissipata</i>			0,3	0,7	0,3		0,7	3,0		2,0	2,3	4,7	4,7	2,7	3,0
<i>N. recta</i>											0,7				
<i>P. frequentissimum</i>										0,3					
<i>S. angusta</i>								0,3							
<i>S. brebissonii</i>				4,3			0,3		0,3	0,3				0,7	
<i>S. librile</i>									0,3			0,7		3,0	
<i>T. fasciculata</i>													0,3		
<i>T. apiculata</i>														0,3	
<i>T. hungarica</i>				0,3			0,3	1,7	0,3						
<i>U. acus</i>			7,0	2,0							0,3				
<i>U. ulna</i>			1,0								0,3		0,3		0,3

Ağustos örnekleme döneminde, sırasıyla bolluğu en fazla olan üç tür, *Cocconeis placentula*, *Achnantheidium* sp. ve *Encyonopsis minuta* olarak sıralanmıştır. *Cocconeis placentula* ve *Achnantheidium* sp. türlerinin bollukları birbirlerine yakın olmakla beraber, her ikisinde *Encyonopsis minuta* türünün bolluğundan neredeyse üç kat fazladır. *Cocconeis placentula* türü bütün istasyonlarda tespit edilmiştir. En yüksek bolluğa %82,3 ile EPF4'te ve %45,7 ile EPL5'te erişmiştir. Aynı şekilde *Achnantheidium* sp. türü de bütün istasyonlarda tespit edilmiş, %67,3 ile EPF3'te ve %46,3 ile EPP2'de en yüksek bollukları gözlenmiştir. *Encyonopsis minuta* türü, EPF1 hariç bütün istasyonlarda tespit edilmiş ve en yüksek bolluğa %37,7 ile EPL4'de erişmiştir. *Cymbella affinis* (%27,3) ve *Cymbella lange-bertalotii* (%22,3) türlerinin her ikisinin de en yüksek bollukları, EPF1'de tespit edilmiştir. *Encyonema auerswaldii* türü, genel olarak az bulunan bir tür iken, bolluğu EPF5'de %43,3'e kadar yükselmiştir. Sırasıyla, *Fragilaria perminuta*, *Encyonema auerswaldii* ve *Navicula reichardtiana* türleri de, Ağustos örnekleme dönemi genelinde bolluğu fazla olan türler olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

Tablo 4.25: Ağustos örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.

17.09.2019															
Yüzde Bolluklar															
Taksa	Epifitik					Epilitik					Epipelik				
Bacillariophyceae	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
<i>A. granulata</i>					0,7					0,3					1,7
Pennales															
<i>Achnantheidium</i> sp.	8,7	9,7	67,3	2,3	10,0	6,0	10,0	40,3	35,7	9,7	30,0	46,3	35,0	18,7	20,3
<i>A. copulata</i>		0,3				3,3	1,7	2,0	0,3	1,0			0,3		
<i>A. ovalis</i>			0,3	0,3			0,7							0,3	
<i>A. pediculus</i>		2,7		0,3		2,3	1,0	0,7					0,3		

Tablo 4.25 (devam):

<i>B. paxillifera</i>								0,3				0,3			
<i>C. silicula</i>							0,3						0,3		
<i>C. pediculus</i>		2,0		0,7		10,0	5,7			0,3					
<i>C. placentula</i>	6,3	30,3	1,3	82,3	18,3	28,7	11,7	19,7	12,0	45,7	19,3	18,3	23,0	31,3	10,0
<i>C. cf. ambigua</i>					0,3										
<i>C. cuspidata</i>					0,7										0,3
<i>C. elliptica</i>				0,3			1,0						0,3	0,3	
<i>C. affinis</i>	27,3	0,3	0,3		1,0	2,7	3,3	1,7	1,0	3,7	2,3	1,7	2,0	1,0	1,7
<i>C. compacta</i>	0,3														
<i>C. lange-bertalotii</i>	22,3					1,0	0,3	1,0	0,3	0,3			0,7	0,3	
<i>C. neocistula</i>					0,3					0,3					
<i>C. neolanceolata</i>						0,3									
<i>C. tumida</i>			0,3		0,3						0,3				
<i>D. mesodon</i>														0,3	
<i>D. tenuis</i>								0,3	0,7						
<i>D. elliptica</i>													0,3	0,3	
<i>E. auerswaldii</i>	0,7	1,3			43,3	1,0	0,3	1,7	0,7	25,3	6,3		0,3	6,3	15,0
<i>E. minutum</i>			0,3				0,3	6,7							
<i>E. prostratum</i>		3,0		0,3		0,3	5,3							0,7	
<i>E. ventricosum</i>	0,3	0,3		0,7	5,3	0,3	0,7	1,0	0,3	0,3			0,3	2,7	1,3
<i>Enc. minuta</i>		13,3	3,7	2,3	2,0	2,7	4,0	8,7	37,7	4,7	9,3	9,7	27,7	4,3	0,7
<i>E. subminuta</i>		2,3	24,3		1,3		1,7	0,3	1,0	1,7	8,7	5,3	3,7	2,7	5,3
<i>F. perminuta</i>	4,0	30,3	0,7	0,7	1,7	4,0	33,3	0,3	0,7		21,0	6,3		0,7	1,0
<i>F. vaucheriae</i>	5,3							0,3	0,3				1,7	0,7	
<i>Fragilaria</i> sp.2								0,7							
<i>Fragilaria</i> sp.3	1,3					2,0	0,7		0,7						
<i>G. decussis</i>							2,0					3,3			
<i>G. olivacea</i>	3,7	1,0			1,0	3,0	1,0	0,3	0,3	0,7		1,3		2,0	
<i>G. acuminatum</i>					1,0					0,7				0,3	
<i>G. augur</i>					0,3										
<i>G. italicum</i>					0,3										0,3
<i>G. micropus</i>										1,0					2,7
<i>G. minuta</i>	0,3														
<i>G. pumilum</i>	0,3				1,0	0,3	0,3	3,0						0,3	
<i>G. kuetzingii</i>			0,3	0,3				0,3	0,3	0,3				2,3	2,3
<i>N. cryptotenella</i>							1,0					1,0			0,7
<i>N. cryptotenelloides</i>	0,3														0,7
<i>N. reichardtiana</i>	12,3	1,0	0,7	1,7	2,0	23,7	11,3	3,0	1,3	1,3	2,3	5,7	0,3	5,7	13,3
<i>N. reinhardtii</i>						0,7	1,0		0,3						
<i>N. tripunctata</i>	5,3	1,7			0,3	2,7	0,3	0,3	0,3					1,3	0,3
<i>N. trivialis</i>					4,3					0,7				9,0	13,0
<i>N. veneta</i>	0,3		0,7		1,0				0,3				2,3		1,7
<i>N. dubium</i>									0,3						
<i>N. amphibia</i>				0,7	1,7	0,7	1,3	3,7	3,3	2,0		0,3	0,3	2,0	1,7

Tablo 4.25 (devam):

<i>N. dissipata</i>								0,7	0,3						2,3
<i>N. recta</i>								0,7	0,3					1,0	0,7
<i>N. tryblionella</i>														0,3	
<i>P. viridiformis</i>									0,3						
<i>Placoneis</i> sp.	0,3	0,3													
<i>P. frequentissimum</i>				2,0	0,3	0,7				0,3					
<i>P. lanceolatum</i>				5,0											
<i>P. cf. rostratum</i>						0,7									
<i>R. abbreviata</i>						2,7						0,3			
<i>S. pupula</i>														0,3	
<i>S. angusta</i>								1,3							
<i>S. brebissonii</i>	0,3											0,3	1,3		
<i>S. librile</i>									0,7			0,3	2,0		
<i>T. apiculata</i>					0,7	0,3									
<i>T. hungarica</i>								0,3					1,0	2,3	
<i>U. acus</i>								0,7			0,7				
<i>U. biceps</i>															
<i>U. ulna</i>					0,3										0,7

Kasım örneklemesinin genelinde bolluğu en fazla olan türler sırasıyla *Cocconeis placentula*, *Achnantheidium* sp. ve *Fragilaria perminuta* olarak sıralanmıştır. *Cocconeis placentula* türü, *Achnantheidium* sp. türünün iki, *Fragilaria perminuta* türünün ise neredeyse üç katı yoğunluktadır. Türün bolluğu EPL4'te %67,3, EPP4'te %43,3, EPP1'de %41,0, ve EPP2'de %40,7 olarak tespit edilmiştir. *Achnantheidium* sp., en yüksek bolluğa EPP5'de %40,0 ile erişirken, *Fragilaria perminuta* ise EPF2'de (%31,0) en yüksek bolluğa erişmiştir. Böylece, Kasım örnekleme dönemi için epifitik habitatlarda yoğunluğunu arttıran nadir türlerden biri olmuştur. Buna benzer bir diğer tür ise *Navicula tripunctata*'dır. Bu tür EPF2'de %28,7 bolluğa erişmiştir. *Navicula cryptotenella* ise çok istasyonda çıkmamasına rağmen, EPL5 istasyonunda yoğunluğu %49,7'ye kadar artmıştır. Kasım örneklemesi için genel olarak *Navicula cryptotenella*, *Encyonopsis minuta* ve *Navicula tripunctata* türleri de bolluk açısından baskın olarak kabul edilebilir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26: Kasım örnekleme için teşhis edilen türlerin bollukları.

11.11.2019															
Yüzde Bolluklar															
Taksa	Epifitik					Epilitik					Epipelik				
Bacillariophyceae	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Centrales															
A. granulata										0,7		0,3			3,3
C. meneghiniana												1,7			2,3
Pennales															
Achnanthes sp.					0,3										
Achnanthidium sp.		0,7				14,7	10,0	22,7	11,0	3,7	11,3	11,3	19,7	23,0	40,0
A. copulata						0,7	1,0		0,7	6,0	1,3	3,0	0,3		0,7
A. ovalis						0,3			0,3				0,3	0,7	
A. pediculus		1,7				10,7	2,3	0,7	1,3	1,7	1,3	2,3		0,7	1,0
B. paxillifera												0,3			
C. pediculus		2,0					1,0	1,3	0,3	0,3		2,3	0,3		0,3
C. placentula		7,0				22,0	10,3	19,0	67,3	18,3	41,0	40,7	37,3	43,3	22,7
C. cf. ambigua													0,3		
C. cuspidata													0,3		
C. elliptica		1,0				1,0			0,3				1,0	0,7	0,3
C. affinis		2,7				2,0	2,0	12,0	3,7		0,3		2,7	0,7	
C. lange-bertalotii							1,3	0,7	0,3	0,3				1,0	
C. neolanceolata									0,3						
D. mesodon		2,7				0,3	4,0					0,3			
D. tenuis										1,0					
D. elliptica									0,3					0,3	
E. auerswaldii						2,3		0,3	0,7	1,0	3,3	1,3	1,7	1,3	1,0
E. minutum							0,7								
E. prostratum						0,3									
E. ventricosum							0,7			0,3	1,3	0,3		0,7	
Enc. minuta		2,0				5,7	10,0	8,7	3,3	1,0	1,3	14,7	6,3	3,0	6,0
E. subminuta						5,0	0,7	0,7	1,0	0,7	2,7	3,3	5,7	6,0	
F. cf. capucina		1,0					0,3								
F. perminuta		31,0				9,0	24,0	20,0		2,0	1,0	2,3	2,0	0,3	1,7
F. vaucheriae		6,3				1,0	5,3	0,3	0,3	0,3			2,0	0,3	
Fragilaria sp.3						0,7	1,0	1,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,7	
G. decussis						1,7					3,3	0,7	0,3		
G. olivacea		0,3				0,3	1,0		0,7				0,3	0,3	0,3
G. micropus		1,3								0,3	0,7	0,3			1,7
G. minuta		1,0					2,0					0,3			0,3
G. pumilum		1,3				2,0	0,7	0,7	1,3	0,3	1,3		2,0		
Gomphonema sp.1						0,3				0,3	0,7	0,3			
G. kuetzingii						0,3			1,7	0,7		0,7		10,7	0,3
G. parkeri							0,3		0,7		0,3	0,7	0,7	1,3	0,3
H. capitata							0,3	1,0							
H. hungarica						0,3	0,3					1,0	2,3		

Tablo 4.26 (devam):

<i>K. cf. ploensis</i>										0,3				0,3
<i>N. capitatoradiata</i>					1,0									
<i>N. compressa</i>		0,3												
<i>N. cryptotenella</i>					0,3	0,3			49,7	15,3				
<i>N. cryptotenelloides</i>		0,7			11,3	7,0			5,3	0,3				0,3
<i>N. reichardtiana</i>		5,3			3,3	3,0	4,0	2,0	4,0	3,7	2,3	2,3		6,3
<i>N. reinhardtii</i>												3,0		
<i>N. tripunctata</i>		28,7			1,0	2,7	3,3	0,3	0,3		0,7	0,7		1,0
<i>N. trivialis</i>		0,3								1,3	0,3	0,7		
<i>N. veneta</i>		0,7			0,7							0,3		3,3
<i>N. dubium</i>									0,3					
<i>N. amphibia</i>						0,3				1,7	1,3	0,3	0,3	0,3
<i>N. dissipata</i>		0,3			0,3	0,3	0,7	0,3	0,7	1,3	2,0	0,3	0,3	1,0
<i>N. inconspicua</i>		0,3			0,7	0,7	2,0	0,3	0,3	2,3				
<i>N. recta</i>		0,7									3,3	1,7	2,0	1,3
<i>Placoneis</i> sp.						1,0				2,0		3,0		2,7
<i>P. frequentissimum</i>					0,3		0,3				0,3			
<i>R. uniseriata</i>						0,3								
<i>R. abbreviata</i>		0,7				0,3								
<i>S. brebissonii</i>						4,0					0,3	0,7	0,7	0,3
<i>S. librile</i>								0,3	0,3			0,7	0,3	0,7
<i>Surirella</i> sp.													0,3	
<i>T. apiculata</i>						0,3					0,7	0,3	0,3	
<i>T. bruno</i>						0,3		0,7						
<i>U. acus</i>							0,3							
<i>U. ulna</i>													0,7	

4.3. ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

4.3.1. Biyotik ve Abiyotik Değişkenler Arasındaki İlişkiler

Spearman'ın sıra korelasyonuna göre, ekolojik değişkenlerin birbirleri ile pozitif veya negatif ilişkide oldukları belirlenmiştir (Tablo 4.27). Sıcaklık, TÇKM, $\text{SiO}_4\text{-Si}$ ($p<0,05$), klorofil-a ve BOI_5 ($p<0,01$) ile negatif ilişkidedir. Tuzluluk, $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TN, TEPF ($p<0,05$), $\text{PO}_4\text{-P}$ ve TP ($p<0,01$) ile negatif, iletkenlik ve TÇKM ile ise pozitif ($p<0,01$) ilişkidedir. ÇO, iletkenlik, $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$ ve $\text{PO}_4\text{-P}$ ile negatif ($p<0,01$), pH ($p<0,05$), klorofil-a, $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TN ve TP ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidedir. pH, iletkenlik ile negatif ($p<0,05$), klorofil-a, $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$, TN, TP ($p<0,05$), $\text{PO}_4\text{-P}$ ve $\text{SiO}_4\text{-Si}$ ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidedir. İletkenlik, klorofil-a, $\text{NH}_4\text{-N}$ ($p<0,05$), $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TN ve TP ile negatif ($p<0,01$), TDS ($p<0,05$), TÇKM ve TEPL ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidedir.

TÇKM, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, TN ve TP ile negatif ($p<0,05$), TEPP ile pozitif ($p<0,05$) ilişkidir. AKM, TDS ($p<0,05$) ve TEPL ile pozitif ($p<0,01$) ilişkili iken klorofil-a da, $\text{SiO}_4\text{-Si}$ ile pozitif ($p<0,05$) ilişkidir. BOI_5 , TEPL ile negatif ($p<0,05$) ilişki gösterirken, $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$, TEPL ile negatif ($p<0,01$), $\text{NH}_4\text{-N}$ ($p<0,05$), $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TN ve TP ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidir. $\text{NH}_4\text{-N}$, TDS ve TEPL ile negatif ($p<0,05$), TN ile pozitif ($p<0,05$) ilişkidir. $\text{PO}_4\text{-P}$, TEPL ile negatif ($p<0,01$), $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TN ve TP ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidir. $\text{SiO}_4\text{-Si}$, TEPL ile negatif ilişki gösterirken ($p<0,01$), TN ve TP ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidir. TN, TEPL ile negatif ilişki gösterirken ($p<0,01$), TP ile pozitif ($p<0,01$) ilişkidir. TP, TEPL ile negatif ($p<0,01$), TDS ise TEPL ve TEPP ile pozitif ($p<0,05$) ilişkidir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27: Biyotik ve abiyotik değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren Spearman'nın sıra korelasyon yöntemi.

	Sıcaklık	Tuzluluk	ÇO	pH	İletkenlik	TÇKM	AKM	Klorofil-a	BOI_5	$\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{PO}_4\text{-P}$	$\text{SiO}_4\text{-Si}$	TN	TP	TDS	TEPF	TEPL
Tuzluluk	-0,3																	
ÇO	-0,4	-0,4																
pH	-0,2	-0,4	0,5*															
İletkenlik	0,2	0,7*	-0,7**	-0,5*														
TÇKM	-0,5*	0,8*	-0,4	-0,2	0,7**													
AKM	0,1	0,2	-0,1	0	0,3	0,2												
Klorofil-a	-0,7**	0	0,7**	0,5*	-0,5*	0,1	0,1											
BOI_5	-0,6**	0,1	0,2	0,4	-0,3	0,2	-0,3	0,4										
$\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$	-0,3	-0,5*	-0,6**	0,5*	-0,8**	-0,4	-0,4	0,3	0,4									
$\text{NH}_4\text{-N}$	0,1	-0,5*	0	0,1	-0,5*	-0,5*	-0,3	0	0	0,5*								
$\text{PO}_4\text{-P}$	-0,2	-0,6**	-0,7**	0,6**	-0,8**	-0,5*	-0,3	0,3	0,3	0,8**	0,3							
$\text{SiO}_4\text{-Si}$	-0,5*	-0,4*	0,6**	0,7**	-0,8**	-0,2	-0,3	0,5*	0,4	0,9**	0,3	0,9**						
TN	-0,3	-0,5*	0,6**	0,5*	-0,8**	-0,5*	-0,4	0,3	0,4	1,0**	0,5*	0,8**	0,8**					
TP	-0,2	-0,7**	0,6**	0,5*	-0,8**	-0,5*	-0,4	0,3	0,4	0,8**	0,4	1,0**	0,9**	0,9**				
TDS	0	0,4	-0,2	-0,4	0,4*	0,4	0,5*	-0,1	0	-0,3	-0,5*	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4			
TEPF	0,4	-0,5*	0,2	0	-0,2	-0,4	0	-0,3	-0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	-0,1		
TEPL	0,4	0,4	-0,4	-0,3	0,6**	0,2	0,6**	-0,2	-0,5*	-0,7**	-0,5*	-0,6**	-0,7**	-0,6**	-0,7**	0,5*	-0,2	
TEPP	-0,4	0,4	0	-0,3	0,3	0,6*	0	-0,1	0,4	0,1	-0,3	-0,1	-0,1	0	-0,1	0,6*	-0,1	-0,1

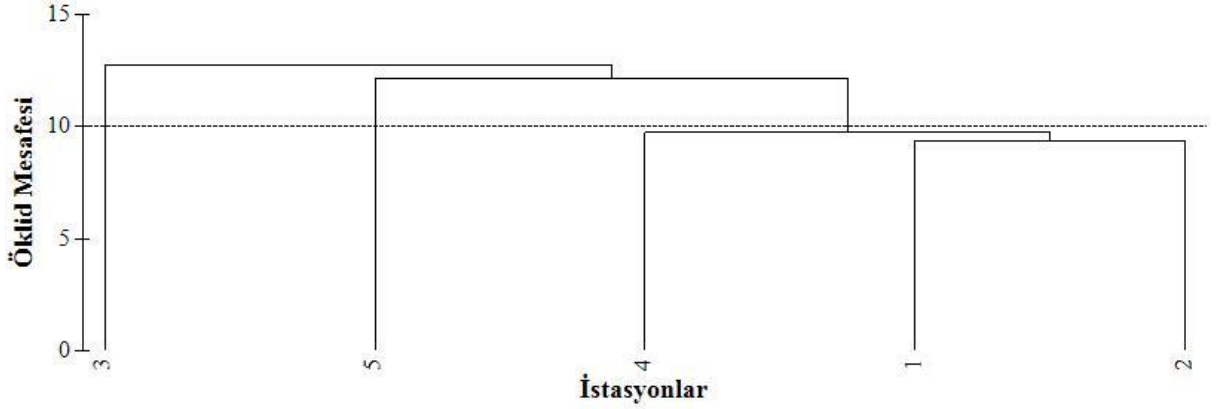
(** $p<0,01$, * $p<0,05$, ÇO: Çözünmüş oksijen, TÇKM: Toplam çözünmüş katı madde, AKM: Askıda katı madde, BOI_5 :

Biyolojik oksijen ihtiyacı, $\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$: Nitrit+Nitrat-N, $\text{NH}_4\text{-N}$: Amonyum-N, $\text{PO}_4\text{-P}$: Fosfat-P, $\text{SiO}_4\text{-Si}$: Silikat-Si, TN:

Toplam azot, TP: Toplam fosfat, TDS: Toplam diatom sayısı, TEPF: Toplam epifitik, TEPL: Toplam epilistik, TEPP:

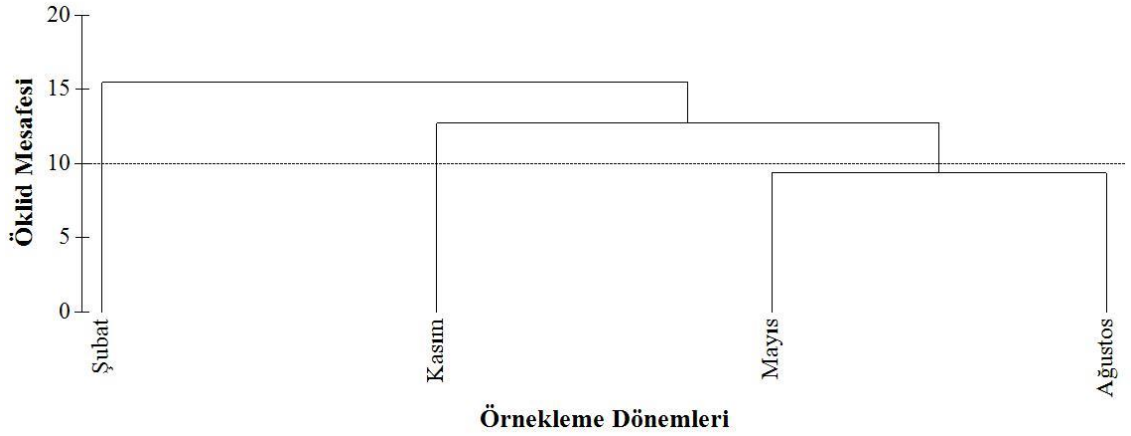
Toplam epipelik)

Ekolojik değişkenler bakımından istasyonlar arasındaki benzerliği tespit etmek amacıyla Öklid mesafesi uygulanmıştır. Öklid mesafesi 10 olarak referans alındığı zaman ekolojik değişkenlere göre birbirine en yakın istasyonlar (ÖM: 9,35) 1 ve 2 olarak belirlenmiş, 1 ve 4 nolu istasyonlar (ÖM: 9,57) ile 2 ve 4 (ÖM: 9,70) nolu istasyonların da birbirine oldukça yakın oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: Öklid mesafesinin uygulandığı ekolojik değişkenler bakımından istasyonlar arası benzerlik.

Öklid mesafesi ile örnekleme dönemlerinin birbirlerine benzerlikleri de tespit edilmiştir. Ekolojik değişkenler açısından Mayıs ve Ağustos örnekleme dönemleri (ÖM: 9,37) birbirlerine en yakın örnekleme dönemleri olarak belirlenmiştir. Şubat örnekleme döneminin ise diğer dönemlerden ayrıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20: Öklid mesafesinin uygulandığı ekolojik değişkenler bakımından örnekleme dönemleri arası benzerlik.

4.3.2. Su Kalitesi İndeksleri (EPI-D, IBD, IPS, CEE)

Su kalite indeksleri dikkate alındığında, en yüksek EPI-D değeri Şubat örneklemesinde 4 nolu istasyonda (15,3), en düşük EPI-D değeri ise 3 nolu istasyonda (10,4) belirlenmiştir (Tablo 4.28). IBD değerine göre en yüksek değerler Mayıs ve Ağustos aylarında (20,0), en düşük değer ise Kasım ayında (16,1) elde edilmiştir. IPS değerinde en yüksek (17,9) ve en düşük (12,6) değerler Mayıs ayında gözlenmiştir. CEE değerleri bakımından ise en yüksek (16,0) değer

Kasım ayında elde edilmiş, Şubat örneklemeinin 4 nolu istasyonu ile Mayıs örneklemeinin 3 nolu istasyonunda hiçbir değer elde edilememiştir.

Tablo 4.28: Büyükçekmece Baraj Gölü'nde tespit edilen EPI-D, IBD, IPS ve CEE değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri.

4.02.2019					28.02.2019					8.08.2019					11.11.2019				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
					EPI-D														
14,6	14,7	14,9	15,3	14,5	14,3	14,4	10,4	11,8	12,4	13,2	13,2	13,2	12,2	14	13,7	14,1	14,3	14,9	13,7
					IBD														
17,1	17,9	16,9	19,3	16,5	20	18,6	17,1	18,5	18	16,4	18,7	18	20	16,9	18,2	19,3	19,4	16,5	16,1
					IPS														
15,9	16,3	16	16,2	15,2	17,3	17,9	12,6	14,8	14,3	15,2	15,5	15,8	16,7	15,1	15,5	15,8	15,8	15,5	15,1
					CEE														
13,2	13,9	13,4	-	12,2	14,3	11,5	-	13,7	14,3	14,9	14,9	15,6	12,4	14,1	15,4	13,5	15,8	16	15,6

Belirlenen EPI-D, IBD, IPS ve CEE değerlerine göre istasyonların su kalite sınıfları elde edilmiştir ve bu sınıflar sayesinde istasyonlara ait ekolojik statü ve trofik düzeyler tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında istasyonların çoğu II. sınıf su kalitesindedir. IV. (Kötü, ötrofik) ve V. (Çok kötü, hiperötrofik) sınıflarına ait su kalitesi bulunan istasyon mevcut değilken, IBD indeksine göre birçok istasyon I. (Çok iyi, oligotrofik) sınıf su kalitesinde bulunmuştur (Tablo 4.29).

Tablo 4.29: Su kalite indeks değerlerine göre istasyonların su kalite sınıfları.

	İstasyonlar	IPS	EPI-D	IBD	CEE
4.02.2019	1	II	II	I	II
	2	II	II	I	II
	3	II	II	I	II
	4	II	II	I	-
	5	II	II	I	III
28.05.2019	1	I	II	I	II
	2	I	II	I	III
	3	II	III	I	-
	4	II	III	I	II
	5	II	III	I	II
8.08.2019	1	II	II	II	II
	2	II	II	I	II
	3	II	III	I	II
	4	I	II	I	III
	5	II	III	I	II
11.11.2019	1	II	II	I	II
	2	II	II	I	II
	3	II	II	I	II
	4	II	II	I	II
	5	II	II	II	II

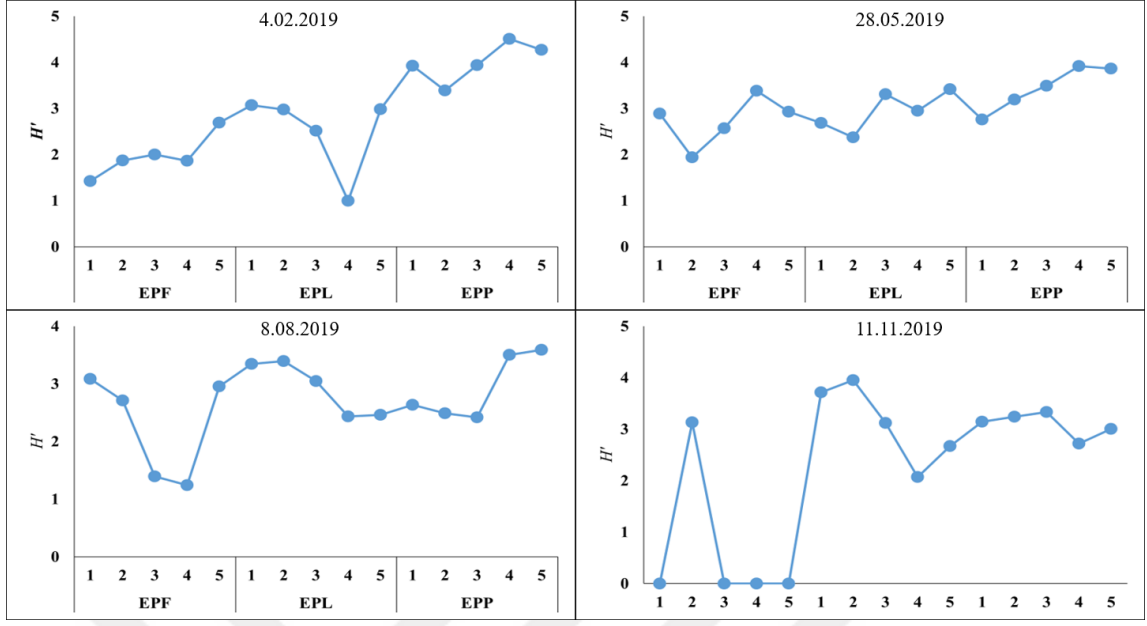
4.3.3. Çeşitlilik Analizi

Diyatom tür çeşitliliğini ortaya koymak amacıyla, tür ve birey sayısı temel alınarak, tüm örnekleme dönemlerine Shannon-Weaver (H') çeşitlilik indeksi uygulanmıştır. Çalışmada çeşitlilik $H'=1,00-4,51$ arasında değişim göstermiş, bu aralığa Kasım örnekleme döneminin epifitik habitatlarının 1,3,4 ve 5 nolu, örnek alınamayan istasyonları dahil edilmemiştir.

Şubat örnekleme dönemi için, en yüksek H' değeri EPP4'te 4,51, en düşük H' değeri ise EPL4'te 1,00 olarak belirlenmiştir. Mayıs örnekleme dönemi için, en yüksek H' değeri EPP4'te 3,92, en düşük H' değeri ise EPL4'te 1,94 olarak belirlenmiştir. Ağustos örnekleme döneminin en yüksek H' değeri EPP5'te 3,59, en düşük H' değeri ise EPF4'te 1,24 olmuştur. Kasım örnekleme dönemi için, en yüksek H' değeri EPL2'te 3,95, en düşük H' değeri ise EPL4'te 2,07 olarak belirlenmiştir. Örnek toplanamayan EPF1, EPF3, EPF4 ve EPF5 bu hesaba dahil edilmemiştir. (Tablo 4.30, Şekil 4,21).

Tablo 4.30: Örnekleme dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Shannon-Weaver (H') çeşitlilik indeksi değerleri.

4.02.2019						28.05.2019					
İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	1,43	1	3,07	1	3,92	1	2,89	1	2,68	1	2,76
2	1,87	2	2,98	2	3,39	2	1,94	2	2,37	2	3,20
3	2,00	3	2,52	3	3,94	3	2,57	3	3,31	3	3,49
4	1,86	4	1,00	4	4,51	4	3,38	4	2,95	4	3,92
5	2,69	5	2,98	5	4,27	5	2,93	5	3,42	5	3,86
8.08.2019						11.11.2019					
İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'	İstasyon	H'
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	3,09	1	3,35	1	2,64	1	-	1	3,71	1	3,15
2	2,71	2	3,39	2	2,49	2	3,13	2	3,95	2	3,24
3	1,39	3	3,05	3	2,42	3	-	3	3,12	3	3,34
4	1,24	4	2,43	4	3,50	4	-	4	2,07	4	2,72
5	2,96	5	2,46	5	3,59	5	-	5	2,67	5	3,00



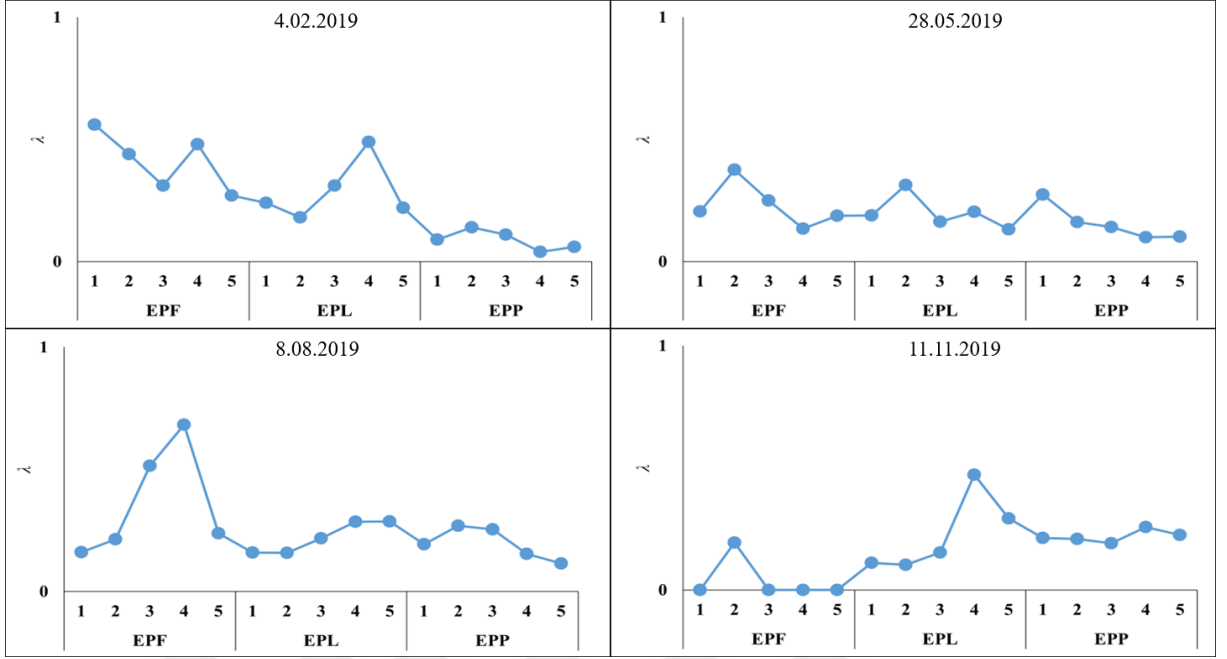
Şekil 4.21: Örneklem dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Shannon-Weaver (H') çeşitlilik indeksi değerleri.

4.3.4. Simpson'ın Baskınlık Analizi

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalar sonucu, örneklem dönemlerine göre baskınlık değerleri dikkate alındığında, en yüksek (0,56, EPF1) ve en düşük (0,04, EPP4) λ değerlerin Şubat ayında elde edildiği gözlenmiştir (Tablo 4.31, Şekil 4.22).

Tablo 4.31: Örneklem dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Simpsons'un (λ) baskınlık indeksi değerleri.

4.02.2019						28.05.2019					
İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	0,56	1	0,24	1	0,09	1	0,21	1	0,19	1	0,27
2	0,44	2	0,18	2	0,14	2	0,38	2	0,31	2	0,16
3	0,31	3	0,31	3	0,11	3	0,25	3	0,16	3	0,14
4	0,48	4	0,49	4	0,04	4	0,13	4	0,20	4	0,10
5	0,27	5	0,22	5	0,06	5	0,19	5	0,13	5	0,10
8.08.2019						11.11.2019					
İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ	İstasyon	λ
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	0,16	1	0,16	1	0,19	1	-	1	0,11	1	0,21
2	0,21	2	0,16	2	0,27	2	0,19	2	0,10	2	0,21
3	0,51	3	0,22	3	0,25	3	-	3	0,15	3	0,19
4	0,68	4	0,29	4	0,15	4	-	4	0,47	4	0,26
5	0,24	5	0,29	5	0,12	5	-	5	0,29	5	0,23

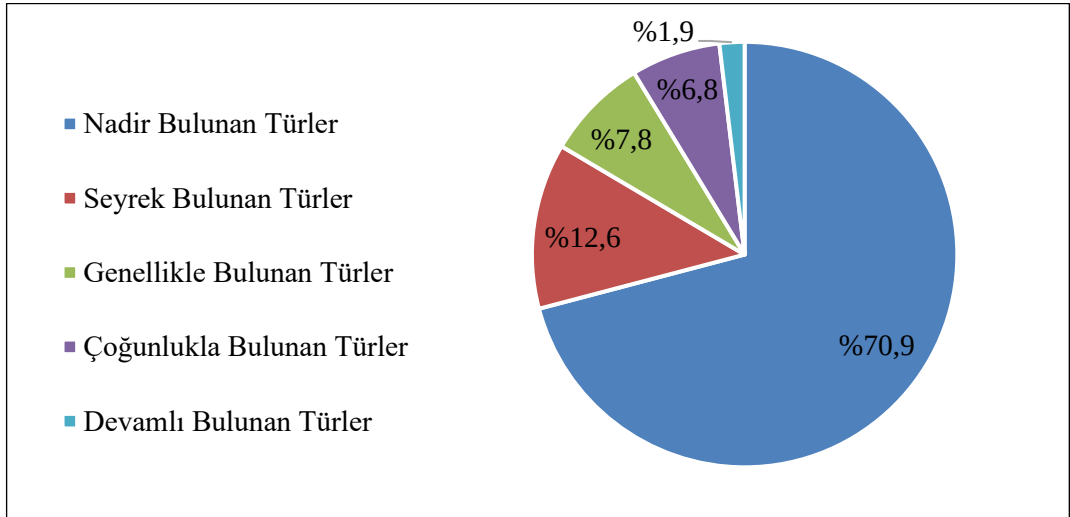


Şekil 4.22: Örneklem dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Simpsons'un (λ) baskınlık indeksi değerleri.

4.3.5. Sıklık Analizi

Sıklık değerleri açısından diyatom türlerine bakıldığında (Şekil 4.23), çalışmanın genelinde “nadir bulunan türlerin” %70,9 ile baskın olduğu belirlenmiştir. Kasım örnekleme sistinin epifitik habitatlarının 1,3,4 ve 5 nolu istasyonlarından epifitik örnekleme yapılamamıştır. 1 nolu istasyonda, *Achnanthisdium* sp. (%83,33), *Cymbella affinis* (%91,67), *Encyonopsis minuta* (%83,33) ve *Navicula reichardtiana* (%83,33) devamlı bulunan türler olarak belirlenmiştir. *Achnanthisdium* sp. türü, bütün örnekleme dönemlerinin epilitik ve epipelik habitatlarının tamamında gözlenen bir türdür ama epifitik habitatlarda sadece Mayıs ve Ağustos örnekleme dönemlerinde gözlenmiştir. *Cymbella affinis* türü, örnekleme yapılamayan Kasım ayının epifitik habitatı hariç bütün örnekleme dönemlerine ait epilitik, epipelik ve epifitik habitatlarda gözlenmiştir. *Encyonopsis minuta* türünün varlığı da bütün epilitik ve epipelik habitatlarda tespit edilmiştir. Ancak, Ağustos ve Kasım örnekleme sistinin epifitik habitatlarında bulunamamıştır. *Navicula reichardtiana* türü ise Şubat ve Kasım örnekleme sistinin epifitik habitatları hariç bütün habitatlarda gözlenmiştir. 2 nolu istasyon için, *Achnanthisdium* sp. (%91,67), *Cocconeis placentula* (%83,33), *Cymbella affinis* (83,33), *Fragilaria perminuta* (%100,00), *Gomphonella olivacea* (%83,33), *Navicula reichardtiana* (91,67) ve *Navicula tripunctata* (83,33) taksonları devamlı bulunan türler olarak tespit edilmiştir. *Achnanthisdium*

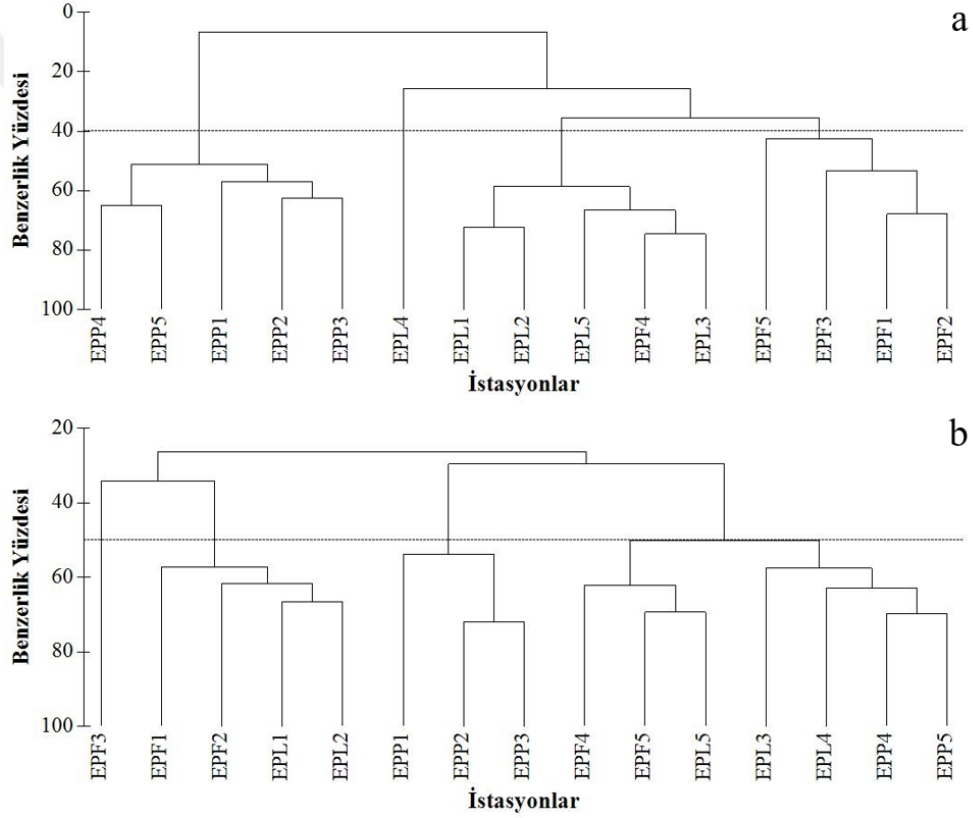
sp. türü, yalnızca Şubat örneklemesinin epifitik habitatlarında gözlenemezken, *Cocconeis placentula* türü hem Şubat hem Mayıs örneklemesinin epifitik habitatlarında gözlenememiştir. *Cymbella affinis* türü, Şubat örneklemesinin epifitik, Kasım örneklemesinin ise epipelik habitatlarında tespit edilememiştir. *Fragilaria perminuta* bütün örnekleme dönemlerinin bütün habitatlarında gözlenen tek türdür. *Gomphonella olivacea* türü Mayıs örneklemesinin epifitik habitatlarında ve Kasım örneklemesinin epipelik habitatlarında belirlenememiştir. *Navicula reichardtiana* türü yalnızca Mayıs örneklemesinin epifitik habitatlarında bulunamazken, *Navicula tripunctata* türü, Şubat ve Ağustos örnekleme dönemlerinin epipelik habitatlarında bulunamamıştır. 3 nolu istasyon için yalnızca *Achnanthisidium* sp. (%83,33) ve *Encyonopsis minuta* (%83,33) türleri devamlı türler sınıfına girmektedir. Türlerin her ikisi de Şubat ve Kasım örnekleme dönemlerinin epifitik habitatları hariç her yerde gözlenmiştir. 4 nolu istasyonda, *Cocconeis placentula* (%83,33) ve *Gomphonella olivacea* (%83,33) türleri devamlı türler olarak tespit edilmiştir. *Cocconeis placetula*, Şubat örneklemesinin epifitik habitatlarında ve Kasım örneklemesinin epifitik habitatlarında bulunamazken, *Gomphonella olivacea*, Ağustos ve Kasım örnekleme dönemlerinin epifitik habitatlarında rastlanmamıştır. 5 nolu istasyonda ise *Encyonopsis minuta* (%83,33) ve *Navicula reichardtiana* (%83,33) türleri devamlı türler olarak belirlenmiştir. Her iki türde Şubat ve Kasım örnekleme dönemlerinin epifitik habitatlarında tespit edilememiştir. Sıklık analizine göre, çalışmanın tamamında teşhis edilen türlerin kategorileri aşağıdaki yüzdelerle olacaktır (Şekil 4.23).



Şekil 4.23: Sıklık analizine göre ayrılan kategorilerin yüzdeleri.

4.3.6. Benzerlik Analizi

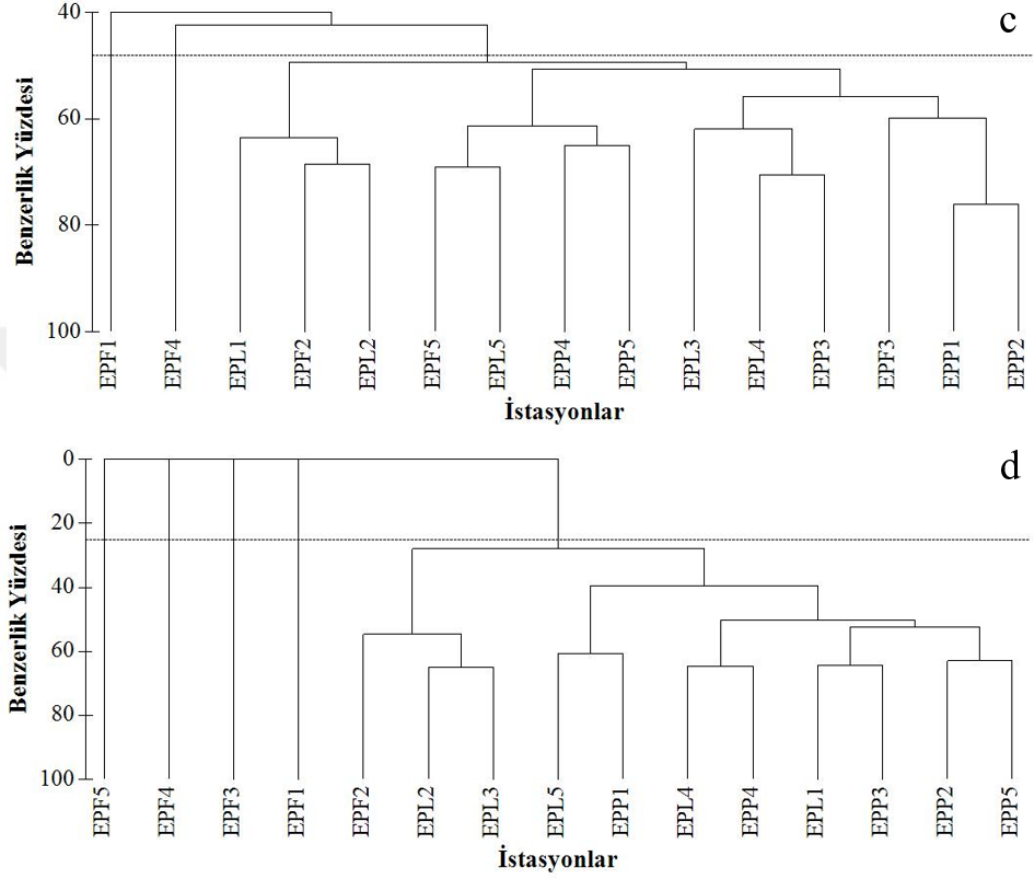
Tür çeşitliliği ve bolluk bakımından örnekleme dönemlerine bakıldığında zaman, Şubat örnekleme dönemindeki ortalama benzerlik değerinin 46,78 olarak tespit edilmiştir. Birbirlerine en yakın istasyonlar 74,62 değeri ile EPF4 ve EPL3, en uzak istasyonlar ise 6,74 değeri ile EPL4 ve EPL5 olmuştur. Mayıs örnekleme dönemindeki ortalama benzerlik değeri 48,66 olarak belirlenmiştir. En yüksek benzerlik değeri (71,93) EPP2 ve EPP3 istasyonları arasında, en düşük benzerlik değeri ise (26,40) EPF2 ve EPL3 istasyonları arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24: Bray-Curtis indeksine göre örnekleme dönemindeki istasyonların benzerlikleri (a: 4.02.2019, b: 28.05.2019).

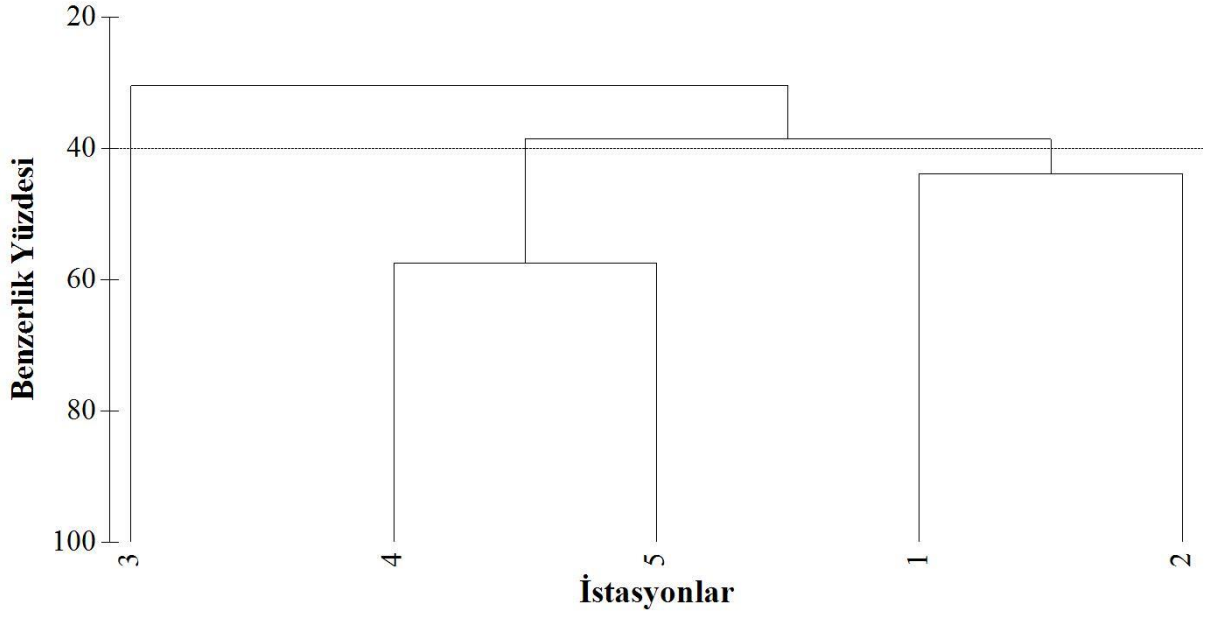
Ağustos örnekleme dönemindeki ortalama benzerlik değeri 50,28 olarak belirlenmiştir. En yüksek benzerlik değeri 76,00 ile EPP1 ve EPP2 istasyonları arasında olmuştur. En düşük benzerlik değeri ise 25,91 ile EPF1 ve EPF3 arasında belirlenmiştir. Kasım örnekleme döneminin ortalama benzerlik değeri 52,57'dir. En yüksek benzerlik değeri (64,94) EPL2 ve EPL3 istasyonları arasında, en düşük benzerlik değeri (28,02) ise EPF2 ve EPP4 istasyonları

arasında tespit edilmiştir. Kasım örnekleme döneminde EPF1, EPF3, EPF4 ve EPF5 istasyonlarından örnek alınamadığı için bu istasyonlar Bray-Curtis analizine dahil edilmemiştir (Şekil 4.25).



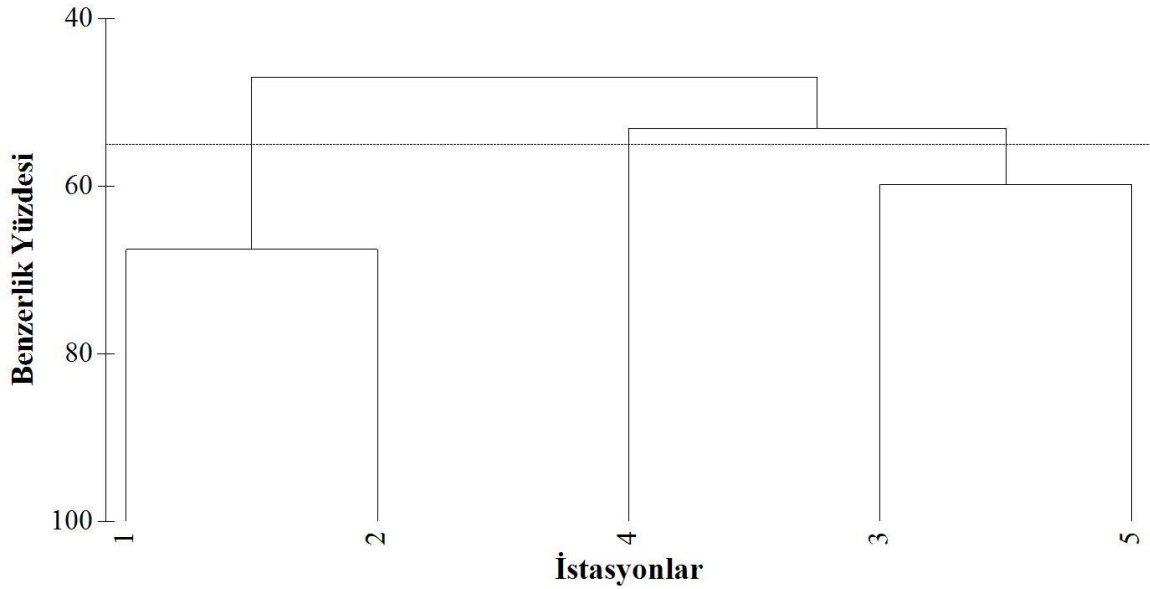
Şekil 4.25: Bray-Curtis indeksine göre örnekleme dönemindeki istasyonların benzerlikleri (c: 8.08.2019, d: 11.11.2019).

Habitatlara göre istasyonlar arasındaki benzerliğe bakıldığında zaman, epifitik habitatlar arasındaki ortalama benzerlik değeri 41,61 olarak belirlenmiştir. En yüksek benzerlik değeri (57,48) 4 ve 5 nolu istasyonlar arasında, en düşük benzerlik değeri (30,48) 2 ve 3 nolu istasyonlar arasında belirlenmiştir (Şekil 4.26).



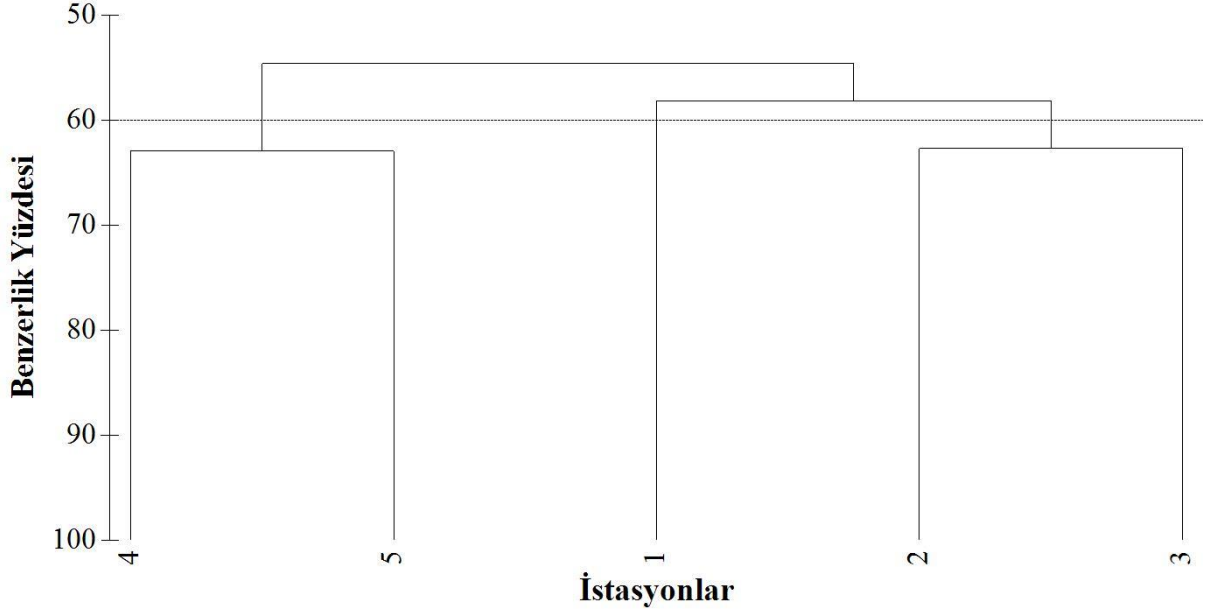
Şekil 4.26: Bray-Curtis indeksine göre epifitik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.

Epilitik habitatlarda ise ortalama benzerlik değeri 55,06'dır. En yüksek benzerlik değeri (67,59) 1 ve 2 nolu istasyonlar arasında, düşük benzerlik değeri (46,97) 2 ve 4 nolu istasyonlar arasında belirlenmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27: Bray-Curtis indeksine göre epilitik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.

Epipelik habitatlarda ortalama benzerlik değeri 58,67'dir. En fazla benzerlik değeri 62,94 ile 4 ve 5 nolu istasyonlar arasında belirlenmiştir. En düşük benzerlik değeri ise 54,61 ile 1 ve 5 nolu istasyonlar arasında belirlenmiştir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28: Bray-Curtis indeksine göre epipelik habitatta istasyonlar arasındaki benzerlik değerleri.

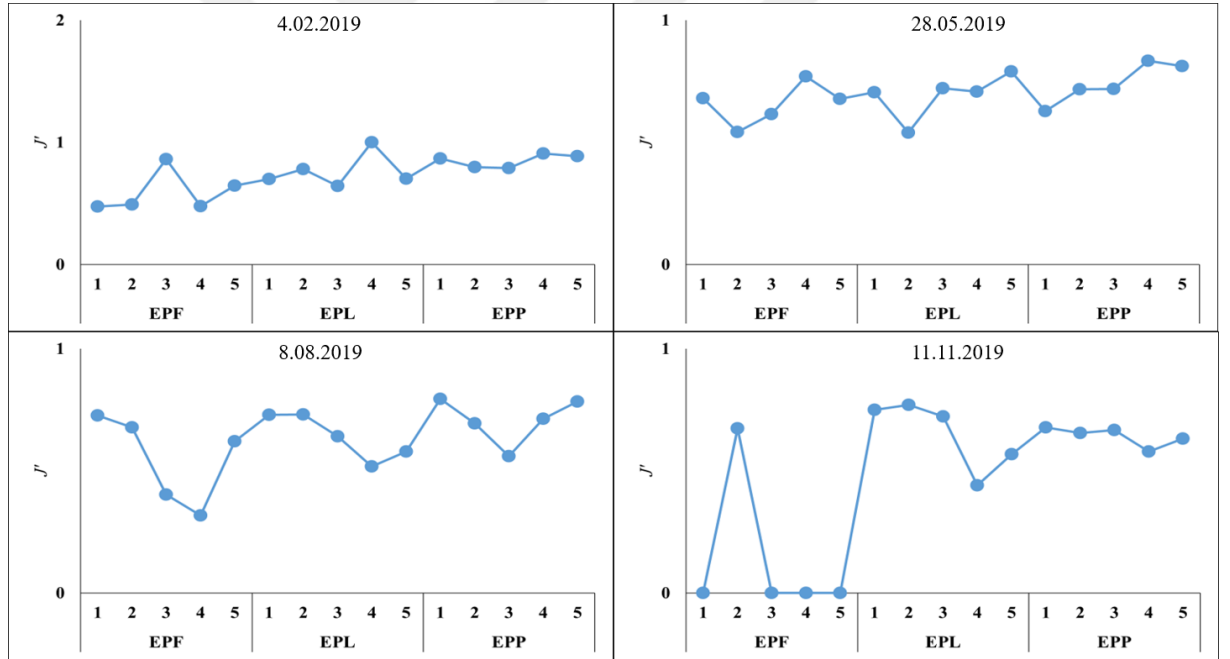
4.3.7. Düzenlilik Analizi

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalar sonucu, örnekleme dönemlerine göre düzenlilik analizi değerlerine bakıldığında, Şubat örnekleme döneminde en yüksek J' değeri 1,00 ile EPL4'de görülmüştür. En düşük J' değeri ise 0,48 ile EPF ve EPF4'de gözlenmiştir. Mayıs örnekleme döneminde en yüksek J' değeri 0,83 ile EPP4 olurken, en düşük değer 0,54 ile EPL2 olmuştur. Ağustos örneklemesinde en yüksek J' değeri EPP1'de (0,79), en düşük J' değeri ise EPF4'te (0,32) belirlenmiştir. Bu verilere göre, belli türlerin dominantlığının en az olduğu istasyon EPP1, en çok olduğu istasyon ise EPF4 olarak dikkat çekmektedir. Kasım örnekleme döneminde en yüksek J' değeri (0,77) EPL2'de, en düşük J' değeri ise EPL4'te (0,44) belirlenmiştir (Tablo 4.32, Şekil 4.29).

Tablo 4.32: Örneklem dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Pielou'nun (J') düzenlilik indeksi değerleri.

4.02.2019						28.05.2019					
İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	0,48	1	0,70	1	0,87	1	0,68	1	0,70	1	0,63
2	0,49	2	0,78	2	0,8	2	0,54	2	0,54	2	0,72
3	0,86	3	0,64	3	0,79	3	0,62	3	0,72	3	0,72
4	0,48	4	1,00	4	0,91	4	0,77	4	0,71	4	0,83
5	0,65	5	0,70	5	0,89	5	0,68	5	0,79	5	0,81

8.08.2019						11.11.2019					
İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'	İstasyon	J'
EPF		EPL		EPP		EPF		EPL		EPP	
1	0,73	1	0,73	1	0,79	1	-	1	0,75	1	0,68
2	0,68	2	0,73	2	0,69	2	0,67	2	0,77	2	0,65
3	0,40	3	0,64	3	0,56	3	-	3	0,72	3	0,67
4	0,32	4	0,52	4	0,71	4	-	4	0,44	4	0,58
5	0,62	5	0,58	5	0,78	5	-	5	0,57	5	0,63



Şekil 4.29: Örneklem dönemleri için istasyonlar ve habitatlardaki Pielou'nun (J') düzenlilik indeksi değerleri.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Büyükçekmece Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen bu çalışmada toplam 103 bentik diyatom türü tespit edilmiş ve bu türlerden 54'ünün baraj gölü için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir. Habitatlar bakımından epipelik habitatta 87, epilitik habitatta 76 ve epifitik habitatta ise 66 tür belirlenmiştir. Gölde yapılan diğer çalışmalarda da (Temel, 1996-1997; Temel, 1999) benzer şekilde epipelik habitatın bentik diyatom tür çeşitliliği açısından daha zengin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, tez çalışmasında yalnızca bentik diyatom grubuyla çalışılmış olup, bu grubun baskınlığı gölde gerek su kolonunda gerekse bentik habitatlarda yapılan diğer çalışmalarla (Temel, 1996-1997; Temel, 2002; Aktan-Turan ve diğ., 2006; Aktan-Turan ve diğ., 2009; Yilmaz, 2019) da benzerlik göstermiştir.

Baraj gölünde yapılan çalışmada tespit edilen 103 bentik diyatom türünden, Pennales (97 tür) grubu üyelerinin, Centrales (6 tür) grubu üyelerine göre baskınlığı dikkat çekmiştir. Benzer şekilde, Temel (1996-1997) aynı bölgede yapmış olduğu çalışmada, Pennales (41 tür) grubunun, Centrales grubuna (3 tür) olan baskınlığını belirtmiştir. Fitoplankton kompozisyonundan yola çıkılarak su kalitesi tespiti yapmayı hedef alan başka bir çalışmada da (Yilmaz, 2019) altı sentrik diyatom türüne karşın, 16 pennat diyatom türü belirlenmiştir.

Çalışmada en az tür ile temsil edilen epifitik habitat, Temel (1999)'un yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında 13 türün ortak, 29 türün sadece Temel (1999)'un çalışmasında olduğu, 53 türün ise sadece bu çalışmada olduğu belirlenmiştir. Böylece, baraj gölünde epifitik habitatta yaşayan toplam tür sayısı 95 olarak tespit edilmiştir. Gölde epifitik algler dışında, epilitik epipelik ve su kolonundaki fitoplanktonik organizmalar da çalışılmıştır (Temel, 1996-1997; Temel, 1999; Balkis-Ozdelice ve diğ., 2020). Tüm bu çalışmalardan elde edilen türler bir liste halinde sunulmuştur (Balkis-Ozdelice ve diğ., 2020). Balkis-Ozdelice ve diğ. (2020)'e göre gölde, toplam 333 fitoplankton türü rapor edilmiş, bu türlerde 128'ini diyatomların oluşturduğu bildirilmiştir. Bu tez çalışmasında elde edile göl için yeni 54 bentik diyatom türünün listeye eklenmesiyle bu sayı diyatomlar için 182, toplam fitoplankton için 387 olmuştur.

Bu çalışmada epifitik pennat diyatomlardan özellikle *G. olivacea*'nın Şubat örneklemeğinde, *C. affinis*'in Mayıs örneklemeğinde, *Achnanthidium* sp. ile *C. placentula*'nın Ağustos örneklemeğinde, *F. perminuta*'nın ise Kasım örneklemeğinde baskın olduğu gözlenmiştir. Pennat diyatomların, sentrik diyatomlara göre epifitik habitatta baskın oluşu gölde yapılan

önceki çalışmayla benzer olduğu gibi (Temel, 1999) diğer göllerde yapılan çalışmalarla da benzerdir (Akgöz ve Güler, 2004; Shaawiat ve Hassan, 2017).

Temel (1996-1997), epipelik algler üzerine yaptığı çalışmada 61 tür belirlemiş, *Nitzschia*, *Navicula* ve *Cymbella* cinslerinin en fazla türle temsil edildiğini ve epipelik alg florasının tür çeşitliliği ve bolluk bakımından oldukça fakir olduğunu bildirmiştir. Bu tez çalışmasında ise epipelik alglere ait 87 tür gözlenmiş, benzer şekilde sırasıyla *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* cinslerine ait türlerin baskın olduğu, ancak Temel (1996-1997)'nin belirttiğinin aksine epipelik alg florasının diğer habitatlara göre daha zengin olduğu gözlenmiştir. Temel (1996-1997) yaptığı bu çalışmada yalnızca epipelik algleri dikkate alarak bu kanıya varmıştır. Aynı araştırmacının yaptığı diğer çalışmasında (Temel, 1999) ise tez çalışmasını destekler nitelikte, tür sayısı bakımından epifitik (42 takson) ve epilistik (34 takson) habitatta yaşayan türlerin epipelik habitatta yaşayanlardan daha az tür ile temsil edildiği de görülmektedir.

Temel (1999), *Cocconeis placentula*, *Navicula tripunctata* (= *N. gracilis*) ve *Nitzschia palea* türlerinin yaygın ve çok sayıda bulunduğunu kaydetmişken, bu çalışmada da *C. placentula* ve *N. tripunctata* yaygın olarak gözlenmiş, *N. palea* türüne ise rastlanmamıştır. Ayrıca, *C. affinis*, *E. minuta*, *F. perminuta*, *F. vaucheriae*, *G. olivacea*, *G. minuta*, *N. reichardtiana*, *N. tripunctata* ve *N. trivialis* türleri de tüm örnekleme dönemlerinde yaygın olarak kaydedilmiştir.

Temel (1996-1997) çalışmasında oldukça sığ olan, gölün en batı ucunda yer alan ve yakınlarından otoyol (E6) geçen 3 nolu istasyonun, tür çeşitliliği ve hücre bolluğu bakımından daha zengin bir alg popülasyonuna sahip olduğunu bildirmiş, bunun sebebinin gölün güneyinin meyilli bir yapıda olmasına ve yağmur suları ile tarım arazilerinden besin elementlerinin taşınmasına dayandırmıştır. Epipelik diyatomlardan *Navicula gracilis* ve *Nitzschia palea* türlerinin bu bölgede devamlı mevcut olduğunu belirtmiştir. Tarif edilen 3 nolu istasyon, bizim yapmış olduğumuz çalışmada, 5 nolu istasyona denk gelmektedir. Benzer şekilde tür çeşitliliği açısından oldukça zengin bir istasyon olup, besin elementlerinden TN (Toplam azot) ve TP (Toplam fosfor) oranlarının bu istasyondaki değerleri ortalama olarak yüksektir. Ancak, bu çalışmada *Navicula gracilis* ve *Nitzschia palea* tespit edilememiştir.

Balaban (2019), Manyas Baraj Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada, bölgedeki fitoplanktonik organizmaları araştırmış olup, diyatom türlerinin baskın olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı aynı çalışmasında pennat diyatomların daha yoğun olduğunu ve *Navicula radiosa* ile *Fragilaria*

capucina türlerinin sık rastlanan türler olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda benzer olarak pennat diyatomlar baskın grup olarak belirlenmiştir. Fakat *N. radiosa* türü tespit edilememiş, *F. capucina* türü ise az sıklıkta bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada (Çetin ve diğ., 2003) Orduzu Baraj Gölü'nde dört sentrik, 67 pennat olmak üzere toplam 71 bentik diyatom teşhis edilmiştir. Araştırmacı, en fazla taksonun (58) epipelik habitatlarda bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Büyükçekmece Baraj Gölü'nde de en fazla takson epipelik habittan elde edilmiştir.

Sanal ve Demir (2018), Mogan Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada *Phragmites australis* üzerinden toplamış oldukları örneklerde 61 epifitik diyatom türü tespit etmiş, bolluğu en fazla (%17) olan türü *Achnanthes minutissimum* olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise epifitik habitatlarda toplam 66 tür tespit edilmiş olup, nisbi bolluğu en fazla olan tür *Gomphonella olivacea* olarak belirlenmiştir.

Abant Gölü'nde yapılmış bir çalışmada (Atıcı ve diğ., 2005) 138 bentik alg taksonu teşhis edilmiş olup, bu taksonların beşi sentrik, 64'ü pennat olmak üzere toplam 69'u diyatom olarak belirlenmiştir. *Cyclotella meneghiniana* ve *Stephanodiscus minutulus* bizim çalışmamızda da belirlenen sentrik diyatomlardır. Atıcı ve diğ. (2005) en fazla bentik diyatom taksonunu epipelik (55) habitatlarda teşhis etmiş, epifitik ve epilitik takson sayıları ise birbirlerine eşit (51) ve epipelikten daha az olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da, en fazla bentik diyatom türü epipelik (87) habitatlarda gözlenmiş, fakat epilitik (76) diyatom taksonları epifitikten (66) daha fazla bulunmuştur. Aynı araştırmacı, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema truncatum* (= *G. italicum*) ve *Surirella brebissonii* türlerinin epipelik, *Cymatopleura elliptica*, *Hantzschia amphioxys*, *G. acuminatum*, *Nitzschia intermedia* ve *S. brebissonii* türlerinin epifitik, *Diploneis ovalis* ve *C. solea* (= *Surirella librile*) türlerinin ise epilitik habitatlarda yoğun olduğunu bildirmiştir. Büyükçekmece Gölü'nün epipelik habitatlarında *C. placentula* türü yoğun olarak tespit edilmiş, *G. truncatum* (= *G. italicum*) ve *S. brebissonii* türleri ise az yoğunlukta belirlenmiştir. Epifitik habitatlarda, *H. amphioxys* teşhis edilememiş, araştırmacının belirttiği diğer türler ise az yoğunlukta bulunmuştur. Son olarak epilitik habitatlarda da, *D. ovalis* ve *C. solea* (= *Surirella librile*) türleri belirlenmiş, fakat yoğunlukları düşük tespit edilmiştir.

Tiyenşan (2017), Süleymanlı Gölü fitoplanton toplulukları üzerine yapmış olduğu çalışmada, 14 diyatom türü teşhis etmiştir. *Gomphonema truncatum* (= *G. italicum*), iki çalışmada da ortak teşhis edilen tek türdür.

Sıvacı ve diğ. (2007) Tödürge Gölü'nün epilitik diyatomlarının mevsimsel değişimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, dört sentrik, 78 pennat olmak üzere toplam 82 tür teşhis etmiş olup, *Cymbella*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Achnanthes* ve *Fragilaria* genuslarının yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda, epilitik habitatlarda 2 sentrik, 74 pennat olmak üzere toplam 76 tür belirlenmiş ve *Achnanthes* hariç diğer bütün genuslar yoğun bir şekilde gözlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada, (Soylu ve diğ., 2011) Liman Gölü epifitik diyatomlarını belirlemek amacıyla *Potamogeton perfoliatus* ve *P. pectinatus* üzerinden örnekler alınmış olup, iki sentrik, 29 pennat olmak üzere toplam 31 epifitik diyatom teşhis edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise *Phragmites sp.* üzerinden örnekler toplanmış, bir sentrik, 65 pennat olmak üzere toplam 66 epifitik diyatom belirlenmiştir. İki çalışmada da tespit edilen türler %55,17 oranında benzerlik göstermiştir.

Hazar Gölü'nden dökülen Kürk Çayı'nda epipelik florayı yansıtmak amacıyla yapılan bir çalışmada (Yıldırım ve diğ., 2003) bir sentrik, 41 pennat olmak üzere toplam 42 farklı diyatom türü teşhis edilmiştir. Büyükçekmece Baraj Gölü'nde ise altı sentrik, 81 pennat olmak üzere toplam 87 epipelik diyatom türü belirlenmiştir. Araştırmacının teşhis ettiği tek sentrik diyatom türü olan *Cyclotella meneghiniana*, bizim çalışmamızda da düşük bollukta bulunmuştur.

Pala (2007) Keban Baraj Gölü'nün Gülüşker kesiminde yapmış olduğu çalışmada 15'i sentrik 150'si pennat olmak üzere toplam 165 planktonik diyatom tespit etmiş, en fazla tür teşhis edilen genusların sırasıyla *Nitzschia* ve *Navicula* olduğunu belirtmiştir. Benzer olarak bizim çalışmamızda da, en fazla tür *Navicula* genusuna aittir. Ek olarak araştırmacı, belirlemiş olduğu istasyonlardan birinde (1 nolu), *Navicula* genusunun Kasım ayında en yüksek bolluğa ulaştığını tespit etmiştir. Mevcut çalışmada ise bu genusun en yüksek nisbi bolluğa ulaştığı örnekleme dönemi Mayıs olmuştur.

Yukarıda yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere pennat diyatomların sentrik diyatomlara oranla tür çeşitliliğinin daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat, az olmakla birlikte sentrik diyatomların pennatlara oranla baskın olduğunu belirten çalışmalarda vardır (Akbulut ve

Yıldız, 2002). Yapılan bu çalışmada (Akbulut ve Yıldız, 2002), Çıldır Gölü'nün planktonik diyatom florasında toplam 94 takson tespit edilmiş, baskın grubun ise sentrik diyatomlar olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise tespit edilen toplam 103 diyatom türünün yalnızca altısı sentrik olup, gölde pennat diyatom (97) baskınlığı belirlenmiştir.

Round (1953), *Fragilaria*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Caloneis*, *Navicula*, *Amphora*, *Cymbella* ve *Nitzschia* cinslerinin kalkerli sularda çok yaygın olduğunu, *Pinnularia* ve *Neidium* cinslerinin ise asitli sularda çok sık bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Round (1957a,b), bu genoslara ek olarak *Cymatopleura elliptica* türünün nötr ve hafif alkali sularda, *Amphora ovalis* türünün ise alkali sularda fazla çoğaldıklarını bildirmiştir. Bu çalışmada da kalkerli sularda yaygın olan türlerin baskın olması, asidik ortamları temsil eden *Pinnularia* ve *Neidium* türlerinin epifitik habitatta rastlanmaması ve diğer habitatlarda da az sayıda türle temsil edilmesi, ortamın kalkerli ve alkalın yapıda olduğunu göstermiştir. Ekolojik değişkenlerden pH değerinin 7.49–8.28 arasında olması da bu durumu desteklemektedir. Ayrıca, pH değerinin en yüksek (8,28) olduğu Şubat örnekleme sisteminin 5 nolu istasyonunda, *Cymatopleura elliptica* çalışma boyunca en fazla bolluğa (%3,3) ulaşmıştır. Yapılan bir diğer çalışmada da (Reynolds ve diğ., 1993) *Fragilaria*, *Nitzschia*, *Amphora* ve *Cyclotella* genuslarının hafif alkali suları sevdiği bildirilmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ortalama pH değerleri dikkate alındığında, bütün örnekleme dönemleri hafif alkali olarak tanımlanabilmektedir. Çalışmamızda *Fragilaria*, *Nitzschia* ve *Amphora* sık sık tespit edilmiş olup, *Cyclotella* bolluğu oldukça düşük olarak belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada *Stephanodiscus* cinsine ait bireylerin, kış mevsiminde bolluklarını arttırdığı tespit edilmiştir (Ha ve diğ., 2003). Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da tespit edilen üç farklı *Stephanodiscus* (*S. balatonis*, *S. minutulus*, *S. neoastraea*) türünün tamamı, sadece sıcaklıkların en düşük seviyede olduğu Şubat örnekleme sisteminde belirlenmekle birlikte, türlerin bollukları oldukça düşüktür.

Yapılan bir çalışmada, (Szczepocka ve Szulc, 2009) *Cocconeis placentula*'nın organik kirliliğe karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da, TN ve TP değerlerinin ortalama olarak en düşük çıktığı, organik kirliliği en az seviyede olduğu Ağustos ve Kasım örnekleme dönemlerinde, türün nisbi bolluğu en yüksek olmuştur.

Yapılan bir çalışmada (Tornés ve diğ., 2007), *Gomphonema pumilum*'un yüksek silis değerlerine sahip bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, en fazla SiO₄-Si

değerlerinin tespit edildiği Şubat örnekleme döneminin bütün istasyonlarında *G. pumilum*'un nisbi bolluğu oldukça düşük olarak belirlenmiş, Şubat örnekleme döneminde en yüksek $\text{SiO}_4\text{-Si}$ değerlerinin tespit edildiği Mayıs örnekleme döneminin 5 nolu istasyonunda ise türün birey sayısının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırmacı aynı çalışmada, *Navicula veneta*'nın organik kirliliğin yüksek olduğu yerlerde sayısını arttırdığını belirtmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da, bu tür TN ve TP değerlerinin yüksek olduğu Mayıs örnekleme döneminde en fazla birey sayısına ulaşmıştır.

Yaptığımız çalışmada bütün örnekleme dönemleri göz önüne alındığında baskın bir tür olan *Gomphonella olivacea* bolluğunun, iletkenlik ile ters orantılı olduğu gözlenmiştir. Tür, ortalama iletkenliğin en yüksek (1,011 mS/cm) olduğu Kasım örnekleme döneminde en az bolluğa sahipken, en düşük olduğu (0,381 mS/cm) Şubat örnekleme döneminde en fazla bolluğa sahiptir.

Van Dam ve diğ. (1994) yapmış olduğu çalışmada, *Cymbella* ve *Eunotia* genuslarına ait türlerin yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonlarına sahip bölgelerde bulunduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda, en yüksek ortalama ÇO konsantrasyonuna (15,30 mg/L) sahip olan Şubat örnekleme döneminde, diğer örnekleme dönemlerine oranla daha az sayıda *Cymbella* genusuna ait birey sayısı teşhis edilmiştir. Ancak, ikinci en yüksek ortalama ÇO konsantrasyonunun (11,75 mg/L) tespit edildiği Mayıs örnekleme döneminde *Cymbella* genusuna ait bireylerin sayısı, diğer örnekleme dönemlerinden ortalama 5-10 kat fazladır. Van Dam ve diğ. (1994)'ün çalışmada belirtilene benzer olarak, en düşük ÇO konsantrasyonunun (9,03 mg/L) belirlendiği Kasım örnekleme döneminde *Cymbella* genusuna ait bireylerin sayısı bütün örnekleme dönemlerinden düşüktür. Ayrıca, çalışmamızda birey sayısı yalnızca bir olmasına rağmen tespit edilen tek *Eunotia* türü (*Eunotia bilunaris*) ortalama ÇO konsantrasyonunun yüksek olduğu Mayıs örnekleme döneminde gözlenmiştir. Araştırmacı aynı çalışmada, *Neidium* genusuna ait bireylerin yüksek ÇO konsantrasyonlarına sahip, fakat düşük organik azot değerlerinin bulunduğu bölgeler için indikatör olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise en yüksek ortalama ÇO konsantrasyonuna sahip olan Şubat örnekleme döneminde, en fazla *Neidium* bolluğu tespit edilmiş, fakat aynı örnekleme döneminde organik azot değerleri de en yüksek düzeyde ölçülmüştür.

Lu ve diğ. (2020) yapmış oldukları çalışmada, *Achnanthes*, *Encyonema* ve *Gomphonema* genuslarının besin elementi girdisinin fazla olduğu yerlerde baskın olduğunu bildirmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da benzer olarak, en yüksek *Encyonema* ve *Gomphonema* birey sayıları, ortalama TN (93,01 µg-at N/L) ve TP değerlerinin (48,75 µg-at P/L) diğer örnekleme

dönemlerine oranla daha yüksek olduğu Mayıs örneklemeğinde tespit edilmiştir. Ancak, en fazla *Achnanthidium* nisbi bolluğu, ortalama TP ve TN değerlerinin (11,62 µg-at N/L ve 9,85 µg-at P/L) diğer örnekleme dönemlerine oranla daha az olduğu Ağustos örneklemeğinde belirlenmiştir.

Cox (1995) çalışmasında, *Navicula capitatoradiata* ve *N. veneta* türlerinin yüksek iletkenliğe sahip sularda daha yaygın olduğunu bildirmiştir. Bu bulguya zıt olarak bizim çalışmamızda her iki tür de ortalama iletkenliğin düşük olduğu Şubat ve Mayıs örneklemeğinde daha yüksek bolluğa sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, *Cocconeis placentula*'nın çevresel faktörlerin değişimine yüksek toleranslı olması sayesinde kozmopolit bir tür olduğunu belirtmiştir (Reimer ve diğ., 2001). Bizim çalışmamızda da, tür neredeyse her mevsim, her istasyon ve tüm habitatlarda tespit edilmiştir.

Bennion ve diğ. (2014) yaptıkları çalışmalarında, *C. affinis*'in orta derecede alkali göller için yüksek kalite indikatör türü olarak belirtilebileceğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da *C. affinis*'in baskın olduğu dönemlerde pH 7.91 ile 8.05 arasında değişim göstermiştir. Yaz döneminde sıcaklık koşullarının optimum seviyeye (~ 25 °C) ulaşmasıyla birlikte *Achnanthidium* sp. ve *C. placentula* türleri baskın hale gelmişlerdir. *C. placentula*'nın 0,500 mS/cm iletkenlik değerinin altında gözlenmediği ve çalışmadaki en yüksek sıcaklık değerinin belirlendiği Ağustos'ta 4 nolu istasyonda en yüksek bolluğa ulaştığı dikkat çekmiştir. Kindt ve Small (2002) yaptıkları çalışmada, bu çalışmayla benzer sonuçlara ulaşmış ve sıcaklık artışıyla, *C. placentula*'nın bolluğunun arttığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada *Amphora pediculus* ve *Nitzschia amphibia*'nin epilitik habitatlarda daha fazla yayılım gösterdiğini belirtilmiştir (Winter ve Duthie, 2000). Aynı şekilde bizim çalışmamızda da *A. pediculus*, bütün örnekleme dönemlerinin epilitik habitatlarında, nisbi bolluğunu en yüksek seviyeye çıkartmıştır. *N. amphibia* ise yalnızca Mayıs ve Ağustos örneklemeğinde epilitik habitatlarda en yüksek sayıya ulaşmıştır. Araştırmacı aynı zamanda *Nitzschia recta* türünün epifitik habitatları tercih ettiğini belirtmiş, fakat bizim çalışmamız da bu tür daha çok epipelik habitatlarda rastlanmıştır. Akgöz ve Güler (2004) Topçu Göleti'nde yaptıkları çalışmada, *Nitzschia* genusu üyelerine devamlı ama az sayıda rastlamışlardır. Bu çalışmada da türün bolluğu az olarak bulunmuştur.

Yılmaz (2019), Büyükçekmece Baraj Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada, su sıcaklığının, hücre boyutlarının değişimi üzerinde etkili olan önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada, her örnekleme döneminde tespit edilmiş olan *Gomphonella olivacea* total boyunun, su sıcaklığının ortalama olarak en düşük olduğu Şubat örneklemesinde en uzun (48,20 μm), en yüksek olduğu Ağustos örneklemesinde ise en kısa (39,85 μm) olduğu belirlenmiştir. Diğer örnekleme dönemleri de dikkate alındığında, türün total boyunun sıcaklığın yükselmesi ile doğru orantılı olarak arttığı gözlenmiştir.

Potter ve diğ. (1975) yaptıkları çalışmada, *Navicula*'nın nisbi bolluğunun en fazla Şubat, *Nitzschia*'nın ise Temmuz ayında gözlendiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise tam aksi şekilde, Şubat örnekleme döneminde *Navicula*'ya ait nisbi bolluk, bütün örnekleme dönemlerinde belirlenenden daha az olup, en fazla Mayıs örneklemesinde tespit edilmiştir. Aynı şekilde *Nitzschia*'nın nisbi bolluğu da, en yüksek Mayıs örneklemesinde belirlenmiştir.

Delgado ve diğ. (2013) yapmış olduğu çalışmada *Encyonopsis minuta* ve *E. subminuta* türlerine ait nisbi bollukların aynı bölgelerde yüksek olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da, her iki türe ait nisbi bolluk, aynı örnekleme döneminde (Ağustos) en fazla seviyeye ulaşmıştır.

Bilindiği gibi diyatomlar özellikle pH, iletkenlik, tuzluluk ve trofik seviyenin göstergeleri olarak kullanılmaktadır (Cox, 1995). Yapılan Spearman korelasyon analizine göre de ekolojik değişkenlerden özellikle tuzluluk, pH, iletkenlik ve besin elementlerinin diyatom tür çeşitliliği ve bolluğu üzerine etkili olduğu gözlenmiştir. Lange-Bertalot ve diğ. (2017) yaptıkları çalışmada *Navicula veneta*'nın kirlilik indikatörü olarak yararlanılabilecek diyatom türlerinden olduğunu belirtmişlerdir, ancak bu türün Büyükçekmece Baraj Gölü'nde çalışılan istasyonlardaki nisbi bolluğu %1'in altında kalmıştır. Çalışmanın genelinde, düşük sıcaklık ve yüksek pH değerlerinde bolluğunu arttıran epifitik tür *Gomphonella olivacea*'dır (%49). Benzer şekilde, Kocer ve Şen (2012) Hazar Gölü'nde yaptıkları çalışmada benzer ekolojik şartlarda bu türün baskın olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada biyotik ve abiyotik değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla uygulanan Spearman'ın sıra korelasyon yöntemine göre, AKM yalnızca epilitik diyatomları pozitif yönde etkilemiş olup epipelik ve epifitik diyatomlar üzerinde hiçbir etkisi gözlenmemiştir. Ayrıca, diyatom türlerinin dağılımında önemli bir rolü olan çözünmüş oksijen, epifitik diyatomlar ile pozitif, epilitik diyatomlar ile negatif ilişkide tespit edilirken, epipelik diyatomları hiç

etkilememiştir. Toplam diyatom sayısının ise en fazla AKM (Pozitif yönde) ve $\text{NH}_4\text{-N}$ 'den (Negatif yönde) etkilendiği belirlenmiştir.

Bilindiği üzere sıcaklık arttıkça gazların çözünürlüğü azalmaktadır. Bu çalışmada da benzer şekilde soğuk dönemlerde (Şubat, Kasım) sıcaklık azalışıyla çözünmüş oksijen seviyesinin arttığı gözlenmiştir. Tasmanlı Göleti'nde yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Gümüş ve Gönüloğlu, 2017). Ayrıca bu soğuk örnekleme dönemlerindeki iletkenlik ve pH'nın yüksek olduğu, ancak tür sayısının da diğer dönemlere göre azaldığı tespit edilmiştir. Sıcak dönemleri temsil eden Mayıs ve Ağustos aylarında tür sayısı da yüksek olarak bulunmuştur. Oysa, Topçu Göleti'nde yapılan bir çalışmada (Akgöz ve Güler, 2004) Temmuz ve Ağustos aylarında tür sayısında azalma rapor edilmiştir. Bu durum, ortam şartlarının ve farklı değişkenlerin tür sayısında azalma veya artma yapabileceğini de göstermektedir. Bu durum Gümüş ve Gönüloğlu, (2017)'nin PCA analizi sonuçlarında da gözlenmiş, alg topluluklarının dağılımında çevresel faktörlerin etkili olduğu vurgulanmıştır.

Balkıs-Özdelice ve diğ., (2020), gölde fosfor girişinin yüksek olduğunu ve tedbir alınmasını önermişlerdir. Günümüzde yoğun şekilde kullanılan fosfatlı gübrelerdeki kalsiyumun göle girişi ile karbonat ve bikarbonat miktarındaki artış pH değerinin de artmasına neden olmuştur. pH'nın en yüksek ölçüldüğü 5 nolu istasyon Karasu Dere'sinin göle bağlandığı yakın bir noktadadır ve besin elementi girişinin yüksekliği bu duruma etken olmuştur.

Diyatomların sağlıklı gelişebilmesi için besin elementlerinin birbirine oranının (N:Si:P) 15:15:1 olduğu (Friligos, 1981) ve N:Si oranının 1:1'den büyük olması durumunda çözünmüş silisin diyatomun gelişimini sınırladığı rapor edilmiştir (Roberts ve diğ., 2003). Su kolonunda yapılacak çalışmalarda, silisin diyatomların gelişimini sınırlayıp sınırlamadığı ile ilgili yorumlama yapılabilirken, bentik diyatom örneklemesinde her mevsim bolluğun 300 birey üzerinden hesaplanıp yüzde bolluk olarak verilmesi örnekleme dönemleri arasında sağlıklı bir karşılaştırma yapmaya engel olmaktadır. Bu da, bentik diyatomlar üzerine kullanılan bu yaygın metodun (% bolluk hesaplama), örnekleme dönemleri arasında bir karşılaştırma yapmak için kullanışlı olmadığını göstermektedir.

Çeşitlilik indeksi (H') değerlendirildiğinde en düşük değerler, Şubat örneklemesinde EPF1 (1,43) ile EPL (1,00) Çeşitlilik indeksi (H') değerlendirildiğinde en düşük değerler, Şubat örneklemesinde EPF1 (1,43) ile EPL4 (1,00) ve Ağustos örneklemesinde EPF3 (1,24) ile EPF4

(1,39) istasyonlarından elde edilmiştir. Şubat örnekleme için EPF1’de *Gomphonella olivacea* (%74,3) baskınlığının, EPL4’de nisbi bolluk belirtemeyecek kadar az tür sayısı (2 tür) çıkmasının, Ağustos örnekleme için ise EPF3’te *Achnantheidium* sp. (%67,3) ve EPF4’te *Cocconeis placentula*’nın (%82,3) baskınlığının H' değerlerini düşürdüğü belirlenmiştir. Bu durum, baskınlık analizi sonuçlarının en yüksek değerlerinin, Şubat örnekleme için EPF1 (0,56) ve EPL4 (0,49), Ağustos örnekleme için ise EPF3 (0,51) ve EPF4 (0,68) istasyonlarında çıkmasıyla da desteklenmiştir. Baskınlık analiz sonuçlarının en düşük çıktığı Şubat örneklemesinin EPP4 (0,04) ve EPP5 (0,05) istasyonlarında ise sırasıyla *Cocconeis placentula* (%43,3) ve *Achnantheidium* sp. (%40,0) türlerinin baskın olduğu, fakat istasyon genelindeki tür dağılımının homojen bir şekilde olduğu gözlenmiştir.

Bray-Curtis benzerlik analizi sonuçları dikkate alındığında, çalışma süresince en yüksek benzerlik değerinin (%76,00) Ağustos örneklemeinde EPP1 ve EPP2 istasyonları arasında hesaplandığı ve bu benzerliği sağlayan türlerin *Achnantheidium* sp., *C. placentula* ve *E. minuta* olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ikinci benzerlik değeri (%74,62) Şubat örneklemeinde EPF4 ve EPL3 istasyonları arasında tespit edilmiş olup, bu benzerlik *G. olivacea*, *F. vaucheriae* ve *Fragilaria* sp.3 türleri tarafından kontrol edilmiştir.

Spearman’ın sıra korelasyonu dikkate alındığında, çalışma boyunca besin elementlerinden, en çok etkilenenler epilitik diyatomlar olmuş, epifitik diyatomların tuzluluktan ve epipelik diyatomların daha çok toplam çözünmüş katı maddeden etkilendikleri belirlenmiştir. Türler habitatlara göre ayrılmayıp, genel olarak ele alındığında ise toplam diyatom sayısının ekolojik değişkenlerden iletkenlik, askıda katı madde ve $\text{NH}_4\text{-N}$ ’dan daha çok etkilendiği görülmüştür.

Balkis-Özdelice ve diğ., (2020), Büyükçekmece Baraj Gölü’nde yaptıkları çalışmada, 31.12.2004 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği kıta içi su kaynaklarının kalite kriterlerine göre, belirlenen sıcaklık, çözünmüş oksijen, iletkenlik ve pH değerleri dikkate alındığında, gölün genel olarak I. (Yüksek kaliteli su) ve II. (az kirlenmiş su) sınıf su kalitesinde olduğunu, BOI_5 değerleri dikkate alındığında ise örnekleme dönemlerinin ve istasyonların çoğunun II. ve III. (kirlenmiş su) sınıf su kalitesinde olduğunu belirtmiştir. Aynı bölgede total su kalitesi ile ilgili yapılan başka bir çalışmada (Tezcanli-Guyer ve Genç-İlhan, 2011), göl fekal ve total koliform seviyesine göre II. (az kirlenmiş su) sınıf kalitede belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda buna benzer olarak, epilitik diyatomlar temel alınarak hesaplanan EPI-D, IBD, IPS ve CEE kirlilik indekslerine göre su

kalite sınıfları, ekolojik statü ve trofik düzeyler belirlenmiş olup, bütün indeksler değerlendirildiğinde göl genel olarak II. sınıf (İyi, mezo-oligotrofik) su kalitesinde tespit edilmiştir. Yalnızca IBD indeksi göz önüne alındığında ise örnekleme dönemlerinin ve istasyonların çoğunun I. sınıf (Çok iyi, oligotrofik) su kalitesinde olduğu gözlenmiştir.

Potapova ve diğ., (2004) yaptıkları çalışmada *Cocconeis placentula* ve *Rhoicosphenia abbreviata* türlerinin ötrofik durumun göstergeleri olabileceğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda, *C. placentula* oldukça yaygın olarak tespit edilmiş, *R. abbreviata* ise düşük birey sayılarına sahiptir. Uygulamış olduğumuz su kalite analizlerine göre gölde ötrofik istasyon bulunmamakla beraber Mayıs ve Ağustos örnekleme dönemleri ötrofik bölge değerlerine en yakın çıkan iki dönemdir. Belirtilen her iki türde, en yüksek nisbi bolluklarına Ağustos'ta ulaşmışlardır. Bu durum, gölün organik kirleticiler tarafından risk altında olduğunu göstermektedir. Bölgede gerçekleşmesi gereken kirlilik izleme çalışmalarının devamlı olması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ács, É., Szabó, K., Tóth, B., Kiss, K.T., 2004, Investigation of benthic algal communities, especially diatoms of some Hungarian streams in connection with reference conditions of the Water Framework Directives. *Acta Botanica Hungarica*, 46 (3-4), 255-278.
- Akbulut, A., Yıldız, K., 2002, The planktonic diatoms of lake çıldır (Ardahan-Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 26 (2), 55-75.
- Akgöz, C., Güler, S., 2004, Topçu Göleti (Yozgat) alg florası, *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1 (23), 7-14.
- Aktan-Turan, Y., Aykulu, G., Albay, M., Okgerman, H., Akçalan, R., Gürevin, C., Dorak, Z. 2006, *Büyükçekmece Gölü'nde aşırı artış gösteren fitoplanktonların gelişimini kontrol eden faktörlerin araştırılması*, TÜBİTAK, Ankara.
- Aktan-Turan, Y., Gürevin, C., Dorak, Z., 2009, The effect of environmental factors on the growth and size structure of two dominant phytoplankton species in Büyükçekmece Reservoir (İstanbul, Turkey), *Turkish Journal of Biology*, 33 (4), 335-340.
- Alatalo, R.V., 1981, Problems in the measurement of evenness in ecology, *Oikos*, 37, 199-204.
- American Public Health Association (APHA), 1998, *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, American Water Association Water Pollution Control Federation, Washington, ABD.
- Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A., 2005, Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri, *Ekoloji*, 14 (56), 9-15.
- Bennion, H., Kelly, M.G., Juggins, S., Yallop, M.L., Burgess, A., Jamieson, J., Krokowski, J. 2014, Assessment of ecological status in UK lakes using benthic diatoms, *Freshwater Science*, 33 (2), 639-654.
- Armstrong, H.A., Braiser, M.D., 2005, *Microfossils (Second Edition)*, Blackwell, Oxford, ISBN: 0-362-05279-1.

- Balaban, K.M., 2019, *Manyas barajının fitoplankton ekolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balkis-Ozdelice, N., 2003, Seasonal variations in the phytoplankton and nutrient dynamics in the neritic water of Büyükçekmece Bay, Sea of Marmara, *Journal of Plankton Research*, 25 (7), 703-717.
- Balkis-Ozdelice, N., Solak, C.N., Durmuş, T., 2020, *Büyükçekmece Baraj-Gölü Ekolojik Durumunun Belirlenmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanılması ve Su Kalitesi Problemlerinin Araştırılması*, TÜBİTAK, İstanbul, Proje no: 118Y347.
- Barsanti, L., Gualtieri, P., 2006, *Algae, Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology (Second Edition)*, CRC Press, Pisa, Italy, ISBN: 978-1-4398-6732-7.
- Battarbee, R.W., Cameron, N.G., Golding, P., Brooks, S.J., Switsur, R., Harkness, D., McGovern, A., 2001, Evidence for Holocene climate variability from the sediments of a Scottish remote mountain lake, *Journal of Quaternary Science*, 16 (4), 339-346.
- Battarbee, R.W., Charles, D.F., Dixit, S.S., Renberg, I., 1999, *Diatoms as indicators of surface water acidity*, The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences, In: Stoermer, E.F., Smol, J.P. (ed), Chapter 1.4, Cambridge University Press, Cambridge 94-98.
- Bellinger, G.E., Siegel, C.D., 2010, *Shallow Water Communities*, Freshwater Algae, In: Wiley J. (ed), Chapter 2.8, Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, ISBN: 978-0-470-05814-5, 84-88.
- Cemagref, 1982, *Etude des méthodes biologiques quantitative d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon*, Agence financière de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, Pierre-Bénite, France.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M., 2001, *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation (Second Edition)*, Primer-E, Plymouth, İngiltere, ISBN: 1855311402-9781855311404.

- Coste, M., Boutry, S., Tison-Rosebery, J., Delmas, F., 2009, Improvements of the Biological Diatom Index (BDI): Description and efficiency of the new version (BDI-2006), *Ecological Indicators*, 9, 621–650.
- Cox, E.J., 1995, Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, *N. cryptocephala* Kütz. and related taxa, *Diatom Research*, 10 (1), 91-111.
- Cumming, B.F., Wilson, S.E., Hall, R.I., Smol, J.P., 1995, Diatoms from British Columbia (Canada) Lakes and their relationship to salinity, nutrients and other limnological variables, *Bibliotheca Diatomologica*, 31, 1-207.
- Çetin, A.K., Şen, B., Yıldırım, V., Alp, T., 2003, Orduzu Baraj Gölü (Malatya, Türkiye) Bentik Diyatome Florası, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15 (1), 1-7.
- Delgado, C., Ector, L., Novais, M.H., Blanco, L.S., Hoffmann, L., Pardo Gamundi, I.M., 2018, Epilithic diatoms of springs and spring-fed streams in Majorca Island (Spain) with the description of a new diatom species *Cymboplectra margalefii* sp., *Fottea*, 13 (2), 87–104.
- Dell’Uomo, A., 2004, *L’Indice Diatomico de Eutrofi Zzazione/Polluzione (EPI-D) nel Monitoraggio delle Acque Correnti*, Linee Guida, Roma, Italy.
- Descy, J.P., Coste, M., 1991, A test of methods for assessing water quality based on diatoms, *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 24 (4), 2112–2116.
- Friligos N., 1981, Distribution of nutrient salts in the Aegean Sea, *Thalassia Jugoslavica*, 17 (2), 131-134.
- Gulecal, Y., Temel, M., 2014, Water Quality and Phytoplankton Diversity in Büyükçekmece Watershed, Turkey, *Journal of Water Resource and Protection*, 6, 55-61.
- Gümüş, F., Gönüloğlu, A., 2017, Taşmanlı Göleti (Sinop-Türkiye) Epilitik ve Epifitik Algleri, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 102-116.
- Ha, K., Jang, M.H., Joo, G.J., 2003, Winter *Stephanodiscus* bloom development in the Nakdong River regulated by an estuary dam and tributaries, *Hydrobiologia*, 506 (1), 221-227.

- Hansen, H.P., Koroleff F., 1999, *Determination of Nutrients*, Methods of Seawater Analysis, In: Grasshoff, K., Kremling, K., Ehrhardt, M., Weinheim (ed), Chapter 10.2, Wiley-WCH, Germany, ISBN: 3-527-29589-5, 165-170.
- Harwood, J.E., Kuhn A.L., 1970, A Colorimetric Method for Ammonia in Natural Waters, *Water Research*, 4 (12), 805-811.
- Hendey, N.I., 1974, A revised check-list of British marine diatoms, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 54 (2), 277-300.
- Hoek, C., Mann, D., Jahns, H.M., Jahns, M., 1995, *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 0521-30419-9.
- Hustedt, F., 1930, *Pascher Die Susswasser Flora Mitteleuropas*, Bacillariophyta (Diatomeae), Jena, Germany.
- John, J., 2003, *Modern Trends in Applied Aquatic Ecology*, Kluwer Academic Publications, New York, ABD, ISBN: 978-1-4615-0221-0.
- Karakuyu, M., Karaburun, A., Fatih, K., 2012, Kentleşmenin Büyükçekmece Gölü havzasındaki arazi kullanım değişimleri üzerindeki etkisinin zamansal analizi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, (26), 42-54.
- Karr, J.R., 1981, Assessment of biotic integrity using fish communities, *Fisheries*, 6 (6), 21-27.
- Kelly, M.G., 2000, Identification of common benthic diatoms in rivers, *Field Studies*, 9, 583-700.
- Kelly, M.G., Whitton, B.A., 1995, The trophic diatom index: A new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of applied phycology*, 7 (4), 433-444.
- Kindt, A.C., Small, P.F. 2002, Correlation between temperature, colonization rate, and population density of the diatom *Cocconeis placentula* in freshwater streams, *Journal of Freshwater Ecology*, 17 (3), 441-445.
- Kocataş, A., 1996, *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, ISBN: 975-483-177-7.

- Kocer, M.A.T., Şen, B., 2012, The seasonal succession of diatoms in phytoplankton of a soda lake (Lake Hazar, Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 36 (6), 738-746.
- Kolkwitz R., Marson M., 1908, Ökologie der pflanzliche Saprobien, *Ber Dtsch bot ges*, 26, 505-519.
- Krammer, K., H. Lange-bertalot, 1991a, *Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.
- Krammer, K., Lange-bertalot, H., 1991b, *Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.
- Krammer, K., Lange-bertalot, H., 1997a, *Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae*, Gustav Fischer Verlag, Berlin, Germany.
- Krammer, K., Lange-bertalot, H., 1997b, *Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, Gustav Fischer Verlag, Berlin, Germany.
- Lange-Bertalot, H., Hofmann, G., Werum, M., Cantonati, M., 2017, *Freshwater benthic diatoms of Central Europe: Over 800 common species used in ecological assessment*, Koeltz Botanicak Books, Schmitten, Oberreifenberg.
- Lecointe, C., Coste, M., Prygiel, J., 1993, Omnidia: Software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management, *Hydrobiologia*, 269 (1), 509–513.
- Lee, R.E, 2008, *Phycology (Fourth Edition)*, Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 978-0-521-86408-4.
- Lewin, J.C., 1962, *Silicification In Physiology and Biochemistry of the Algae*, Academic Press, Newyork.

- Lirika, K., Alma, I., Magdalena, C., Dashnor, K., 2013, Ohrid Gölündeki Su Kalitesinin Değerlendirilmesinde Diatome ve Makrofit Endeklerinin Kullanılması, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 28 (2), 393-40.
- Lu, X., Liu, Y., Fan, Y., 2020, Diatom Taxonomic Composition as a Biological Indicator of the Ecological Health and Status of a River Basin under Agricultural Influence, *Water*, 12 (7), 2067
- Magurran, A.E., 1988, *Ecological diversity and its measurement*, Princeton University Press, Princeton, ABD.
- Medlin, L.K., Kooistra, W.H.C.F., Gersonde, R., Sims, P.A., Wellbrock, U., 1997, Is the origin of diatoms related to the end-Permian mass extinction?, *Nova Hedwigia*, 65, 1-11.
- Mehta, S.C., Venkataraman, G. S., Das, S.C., 1961, The fine structure and the cell wall nature of *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.), *Rev. Algol.*, 6 (1), 49-52.
- Özer, T., Açıkgöz-Erkaya, İ., Solak, C.N., Udoh, A.U., 2018, Diversity and ecology of algae from Melen River (Western Black Sea River catchment) in Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18 (10), 1187-1194.
- Pala, G., 2007, Keban Baraj Gölü Güllüşkür kesimindeki planktonik algler ve mevsimsel değişimleri, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19 (1), 23-33.
- Parsons, T.R., Maita, Y., Lalli, C.M., 1984, *A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*, Pergamon Press, Oxford, England, ISBN: 0080302882-9780080302881-0080302874-970080302874.
- Patrick, R., Reimer, C.W., 1966, *The diatoms of the United States*, Wiley, Philadelphia, ABD.
- Patrick, R., Reimer, C.W., 1975, *The diatoms of the United States*, Wiley, Philadelphia, ABD.
- Reimer, C.W., Henderson, M.V., Patrick, R., 2001, Bibliography, addenda, and corrigenda for The Diatoms of the United States, *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 151 (1), 129-155.

- Philippart, C.J., Beukema, J.J., Cadée, G.C., Dekker, R., Goedhart, P.W., Van Iperen, J.M., Herman, P.M., 2007, Impacts of nutrient reduction on coastal communities, *Ecosystems*, 10 (1), 96-119.
- Potapova, M.G., Charles, D.F., Ponader, K.C., Winter, D.M., 2004, Quantifying species indicator values for trophic diatom indices: a comparison of approaches, *Hydrobiologia*, 517 (1), 25-41.
- Potter, I.C., Cannon, D., Moore, J.W., 1975, The ecology of algae in the Moruya River, Australia, *Hydrobiologia*, 47 (3), 415-430.
- Reynolds, C.S., Padisák, J., Sommer, U., 1993, Intermediate disturbance in the ecology of phytoplankton and the maintenance of species diversity: a synthesis, *Hydrobiologia*, 249 (1), 183-188.
- Roberts, E.C., Davidson K., Gilpin L.C., 2003, Response of temperate microplankton communities to N:Si ratio perturbation, *Journal of Plankton Research*, 25 (12), 1485-1495.
- Round, F.E., 1953, An investigation of two benthic algal communities in Malham Tarn, Yorkshire, *The Journal of Ecology*, 174-197.
- Round, F.E., 1957a, Studies on Bottom Living Algae In Same Lakes of English Lake District. Part III. The Distribution on The Sediments of Algal Group Other Than The Bacillariophyceae, *The Journal of Ecology*, 45 (2), 649-664.
- Round, F.E., 1957b, Studies on Bottom Living Algae In Same Lakes of English Lake District. Part III. The Distribution of Bacillariophyceae on The Sediments, *The Journal of Ecology*, 45 (2), 343-360.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G., 1990, *The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*, Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Routledge, R.D., 1980, Bias in estimating the diversity of large, uncensused communities, *Ecology*, 61 (2), 276-281.

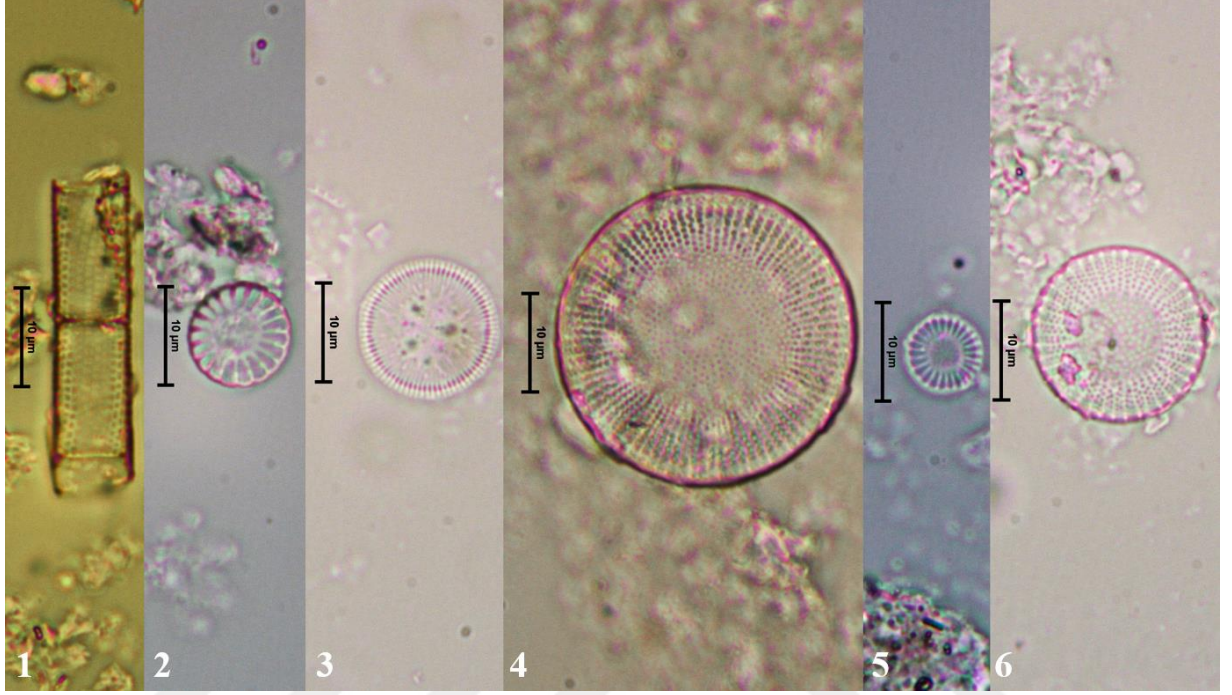
- Sanal, M., Demir, N., 2018, Use of the epiphytic diatoms to estimate the ecological status of Lake Mogan, *Applied Ecology and Environmental Research*, 16 (3), 43-3529.
- Seckbach, J., Kociolek, J.P., 2011, *The Diatom World*, Springer, ABD, ISBN: 978-94007-1327-7.
- Shaawiat, A.O., Hassan, F.M., 2017, Qualitative and quantitative study of epiphytic diatoms on two macrophytes In a lotic ecosystem, Iraq, *Indian Journal of Ecology*, 44 (3), 504-5015.
- Shannon, C.E., Weaver, W., 1949, *The mathematical theory of communication*, The University of Illinois Press, Urbana, ABD.
- Sıvacı, E.R., Dere, Ş., Kılınç, S., 2007, Tödürge Gölünün (Sivas) Epilitik Diatom Florasının Mevsimsel Değişimi, *Su Ürünleri Dergisi*, 24 1, 45-50.
- Siegel, S., 1956, *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*, McGraw-Hill, New York, ABD, ISBN: 0070856893 9780070856899 0070573484 9780070573482.
- Simpson, T.L., Volcani, B.E., 1981, *Silicon and Siliceous Structures in Biological Systems*, Springer, New York, ABD, ISBN: 978-1-4612-5944-2.
- Soininen, J., Paavola, R., Muotka, T., 2004, Benthic diatom communities in boreal streams: community structure in relation to environmental and spatial gradients, *Ecography*, 27 (3), 330-342.
- Solak, C.N., Àcs, É., Dayioglu, H., 2009, The application of diatom indices in Felent Creek (Porsuk-Kütahya), *Diatomededlingen*, 33, 107-109.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A., 2011, Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diatome Florası, *Ekoloji*, 20 (79), 57-62.
- Stoermer, E.F., Smol, J.P., 2010, *The Diatoms Applications for the Environmental and Earth Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, ABD, ISBN: 0-521-58281-4.
- Szczepocka E., Szulc B., 2009, The use of benthic diatoms in estimating water quality of variously polluted rivers, *International Journal of Oceanological and Hydrobiological Studies*, 38 (1), 22-25.

- Taylor, J.C., Harding, W.R., Archibald C.G.M., 2007, *An Illustrated Guide To Some Common Diatom Species From South Africa*, Water Research Commission, Gezine, Güney Africa, ISBN: 978-17700-54844.
- Temel, M., 1996-1997, Büyükçekmece Gölü Bentik Alg Florası, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 5, 173-190.
- Temel, M., 1999, Büyükçekmece Gölü bentik alg florası, X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül 1999 Adana, Adana, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 877-886.
- Temel, M., 2002, The phytoplankton of Lake Büyükçekmece, İstanbul, Turkey, *Pakistan Journal of Botany*, 34 (1), 81-92.
- Tezcanli-Guyer, G., Genç-İlhan, E., 2011, Assessment of pollution profile in Buyukcekmece watershed, Turkey, *Environmental Monitoring and Assessment*, 173 (1), 211-220.
- The European Parliament and the Council of the European Union, 2000, Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the council of 23 October 2000 establishing a framework for community action in the field of water polich, *Official Journal of the European Communities*, L327, 1-72.
- The United States Environmental Protection Agency (US-EPA), 1993, *Methods for the determination of inorganic substances in enviromental samples*, Office of Research and Development, U.S. Enviromental Protection Agency, Washington, ABD.
- Tiyenşan, D., 2017, *Süleymanlı Yayla Gölü (Buldan, Denizli) fitoplankton toplulukları ve bazı su kalite parametrelerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tornés, E., Cambra, J., Gomà, J., Leira, M., Ortiz, R., Sabater, S., 2007, Indicator taxa of benthic diatom communities: a case study in Mediterranean streams, *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 43 (1), 1-11.
- Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldam, J., 1994, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherland Journal of Aquatic Ecology*, 28 (1), 117-133.

- Yıldırım, V., Şen, B., Çetin, A.K., Alp, M.T., 2003, Hazar Gölü'ne Dökülen Kürk Çayı'nın (Elazığ) Epipelik Diyatome Florası, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15 (3), 329-336.
- Yıldız, K., Özkıran, Ü., 1994, Çubuk Çayı Diyatomeleri, *Doğa Journal Of Botany*, 18, 313-329.
- Yılmaz, N., 2019, Water quality assessment based on the phytoplankton composition of Buyukcekmece Dam Lake and its influent streams (Istanbul), Turkey, *Desalination and Water Treatment*, 159, 3-12.
- Weitzel, R.L., 1979, *Periphyton Measurements and Applications, Methods and Measurements of Periphyton Communities: A review*, Wiley-WCH, Philadelphia, ABD.
- Winter, J.G., Duthie, H.C., 2000, Epilithic diatoms as indicators of stream total N and total P concentration, *Journal of the North American Benthological Society*, 19 (1), 32-49.

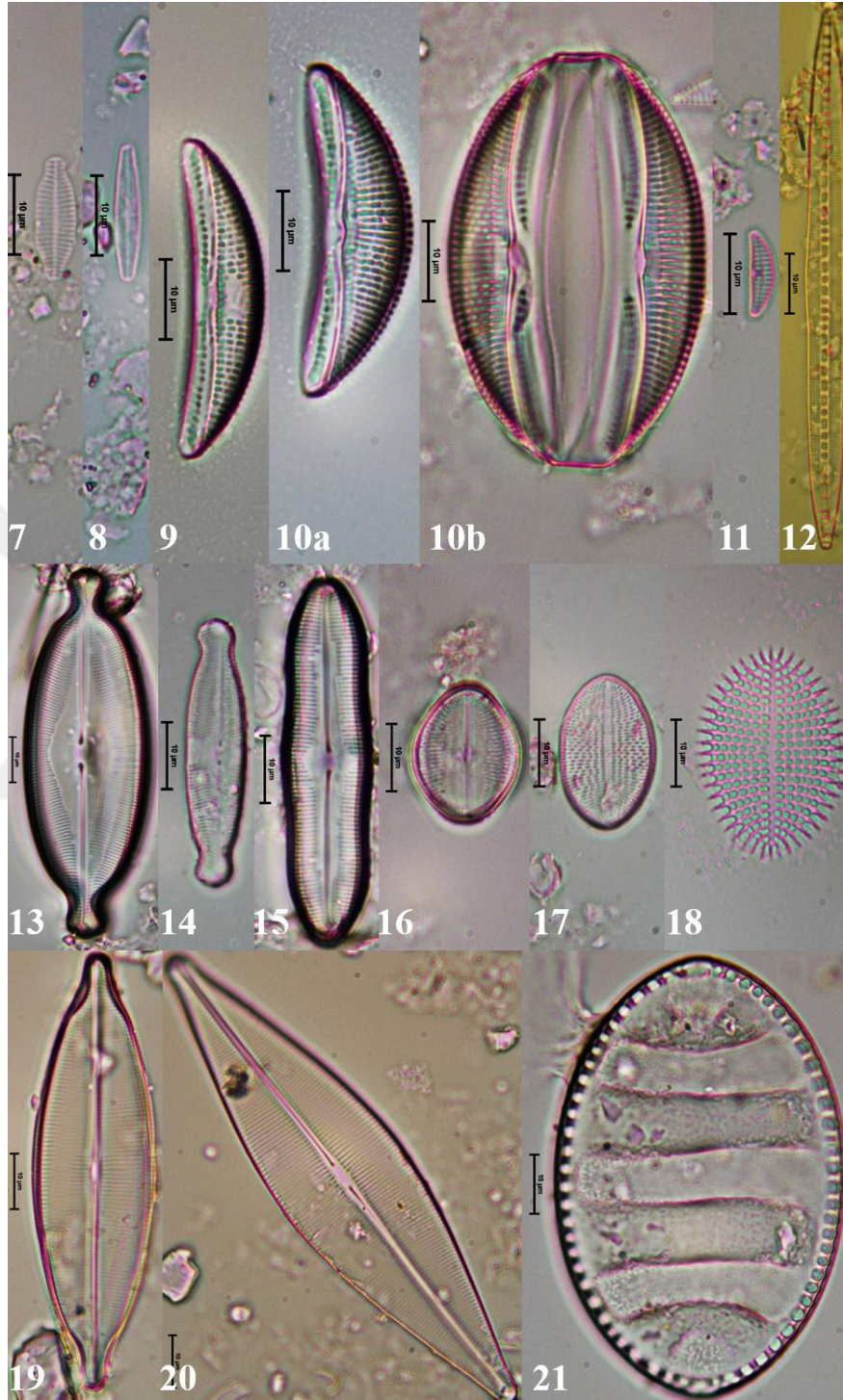
EKLER

EK 1.A Centrales takımı üyeleri.



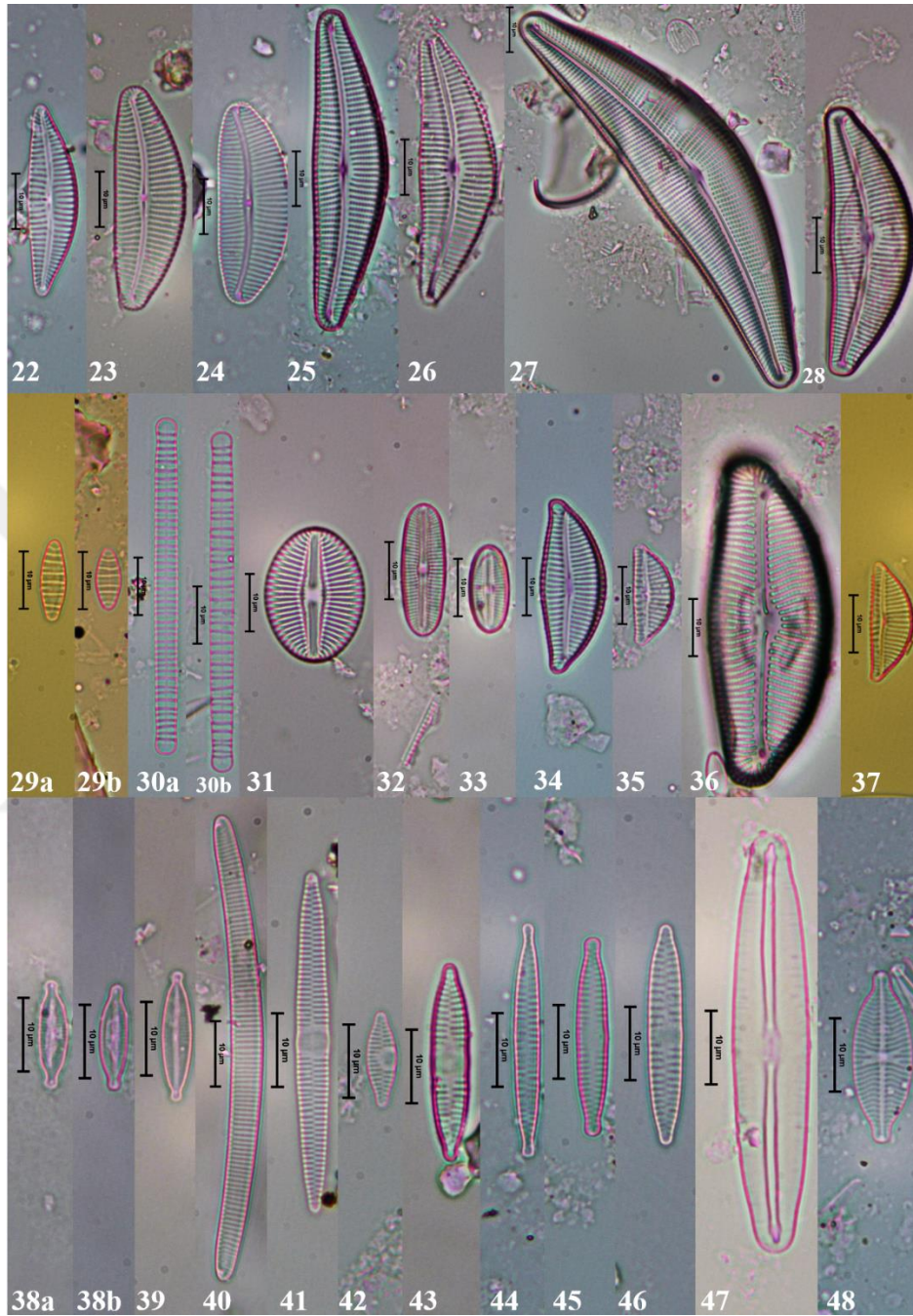
1- *Aulacoseira granulata*, 2- *Cyclotella meneghiniana*, 3- *Pantocsekiella ocellata*, 4- *Stephanodiscus balatonis*, 5- *S. minutulus*, 6- *S. neoastrea*

EK 2.A. Pennales takımı üyeleri.



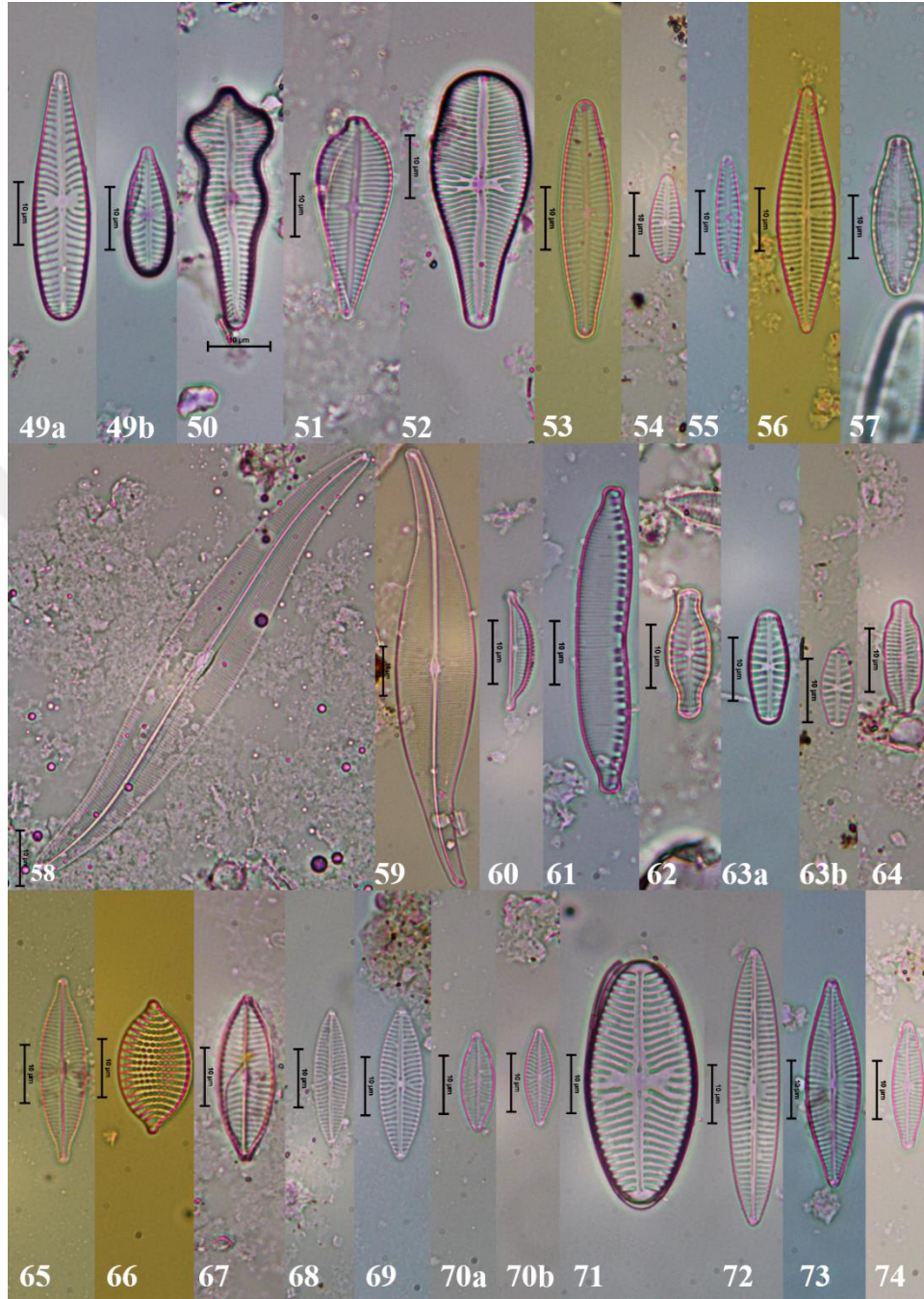
7- *Achnanthes* sp., 8- *Achnanthidium* sp., 9- *Amphora copulata*, 10a,b- *A. ovalis*, 11- *A. pediculus*, 12- *Bacillaria paxillifera*, 13- *Caloneis amphisbaena*, 14- *Caloneis macedonica*, 15- *Caloneis silicula*, 16- *Cocconeis pediculus*, 17- *Cocconeis placentula*, 18- *Cocconeis scutellum*, 19- *Craticula* cf. *ambigua*, 20- *Craticula cuspidata*, 21- *Cymatopleura elliptica*

EK 2.B. Pennales takımı üyeleri.



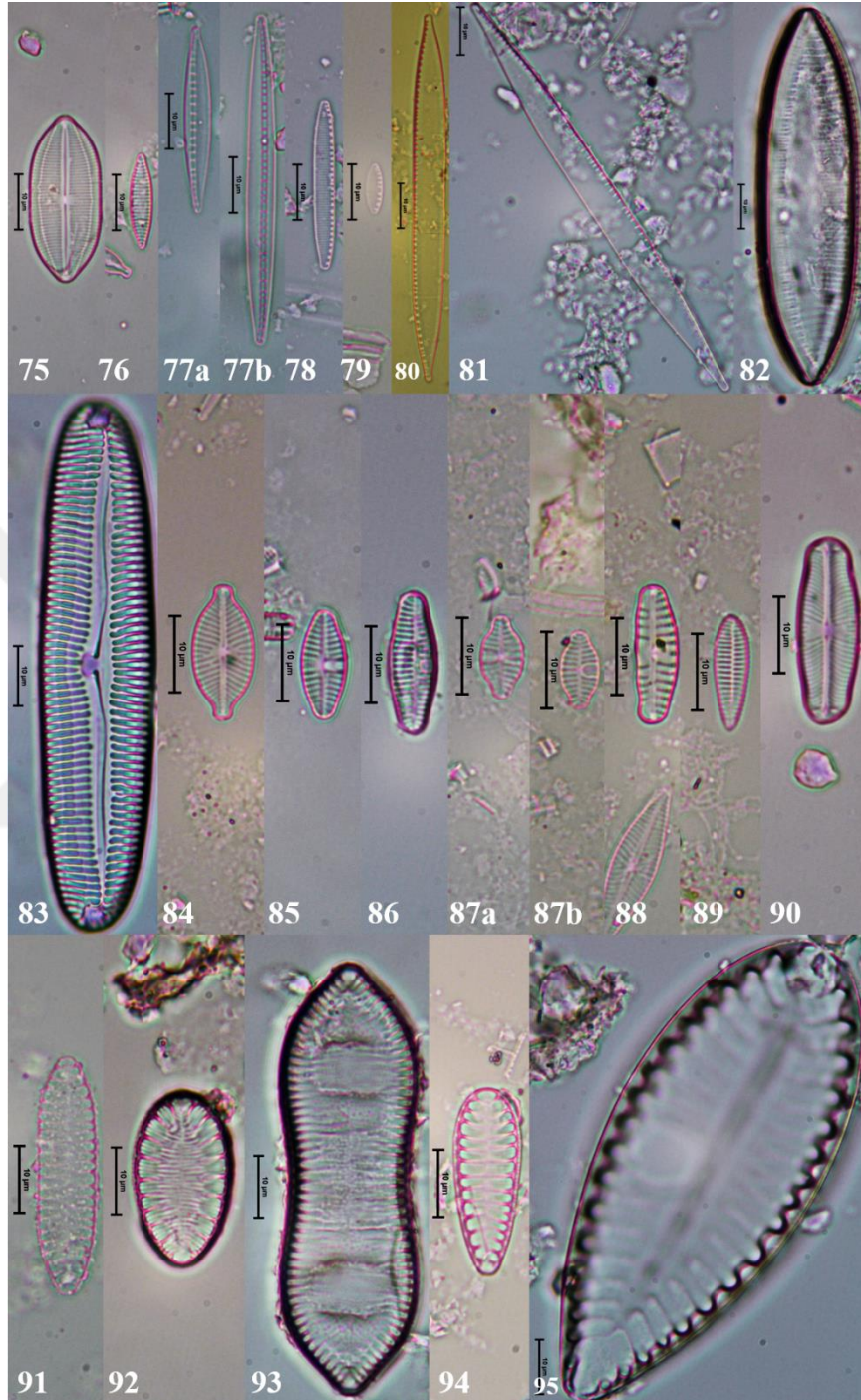
22- *Cymbella affinis*, 23- *C. cantonatii*, 24- *C. compacta*, 25- *C. lange-bertalotii*, 26- *C. neocistula*, 27- *C. neolanceolata*, 28- *C. tumida*, 29a,b- *Diatoma mesodon*, 30a,b- *D. tenuis*, 31- *Diploneis elliptica*, 32- *D. separanta*, 33- *D. sp.*, 34- *Encyonema auerswaldii*, 35- *E. minutum*, 36- *E. prostratum*, 37- *E. ventricosum*, 38a,b- *Encyonopsis minuta*, 39- *E. subminuta*, 40- *Eunotia bilunaris*, 41- *Fragilaria cf. capucina*, 42- *F. perminuta*, 43- *F. vaucheriae*, 44- *F. sp.1*, 45- *F. sp.2*, 46- *F. sp.3*, 47- *Frustulia vulgaris*, 48- *Geissleria decussis*

EK 2.C. Pennales takımı üyeleri.



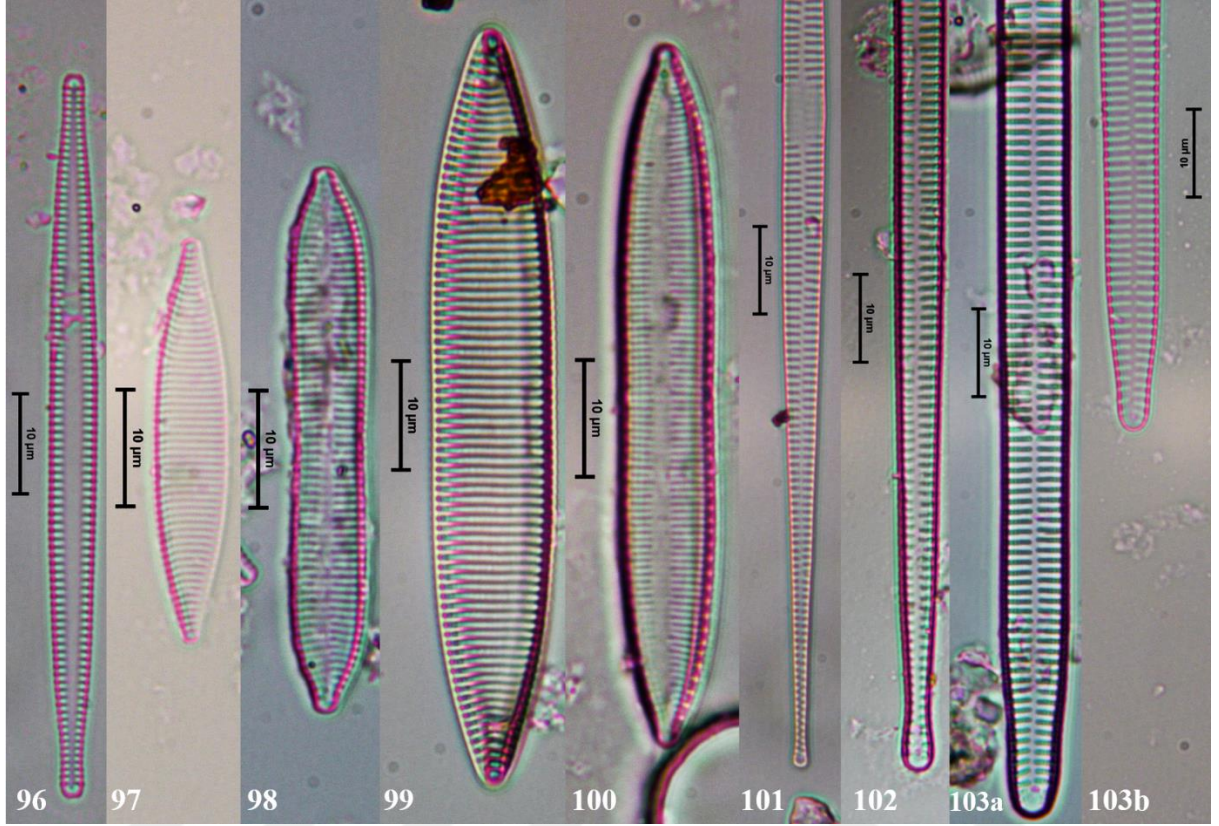
49a,b- *Gomphonella olivacea*, 50- *Gomphonema acuminatum*, 51- *G. augur*, 52- *G. italicum*, 53- *G. micropus*, 54- *G. minuta*, 55- *G. pumilum*, 56- *G. sp.1*, 57- *G. sp.2*, 58- *Gyrosigma kuetzingii*, 59- *G. parkeri*, 60- *Halamphora* sp. 61- *Hantzschia amphioxys*, 62- *Hippodonta capitata*, 63a,b- *H. hungarica*, 64- *Karayevia* cf. *ploenensis*, 65- *Navicula capitatoradiata*, 66- *N. compressa*, 67- *N. cryptotenella*, 68- *N. cryptotenelloides*, 69- *N. novaesiberica*, 70a,b- *N. reichardtiana*, 71- *N. reinhardtii*, 72- *N. tripunctata*, 73- *N. trivialis*, 74- *N. veneta*

EK 2.D. Pennales takımı üyeleri.



75- *Neidium dubium*, 76- *Nitzschia amphibia*, 77a,b- *N. dissipata*, 78- *N. cf. frustulum*, 79- *N. inconspicua*, 80- *N. intermedia*, 81- *N. recta*, 82- *N. tryblionella*, 83- *Pinnularia viridiformis*, 84- *Placoneis* sp., 85- *Planothidium frequentissimum*, 86- *P. cf. lanceolatum*, 87a,b- *P. rostratum*, 88- *Reimeria uniseriata*, 89- *Rhoicosphenia abbreviata*, 90- *Sellaphora pupula*, 91a,b- *Surirella angusta*, 92- *S. brebissonii*, 93- *S. librile*, 94- *S. minuta*, 95- *S. sp.*

EK 2.E. Pennales takımı üyeleri.



96- *Tabularia fasciculata*, 97- *Tryblionella angustata*, 98- *T. apiculata*, 99- *T. brunoi*, 100- *T. hungarica*, 101- *Ulnaria acus*, 102- *U. biceps*, 103a,b- *U. ulna* |

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Tümer Orhun Aykut
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Fen Fakültesi
Bölümü	Biyoloji Bölümü
Mezuniyet Yılı	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyoloji Anabilim Dalı
Programı	Hidrobiyoloji Programı

Doktora	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	Program Adı

Makale ve Bildiriler	
Aykut, T.O., Balkis-Ozdelice, N., Durmus, T., Solak, C.N., Evaluation of the relationship between epiphytic diatoms and water quality parameters in Büyükçekmece Dam Lake, European Journal of Biology.	