



Güneş Pala

Fırat University, gpala@firat.edu.tr, Elazığ-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2026.21.1.5A0244
ORCID ID	0000-0003-0535-4177
Corresponding Author	Güneş Pala

ELAZIĞ HAZAR GÖLÜ (TABİAT PARKI MEVKİİ) EPİLİTİK VE EPIPELİK DİYATOMELERİ

ÖZ

Bu araştırmada, Mart 2023-Ağustos 2023 tarihleri arasında Hazar Gölü Tabiat Parkı mevkiinden toplanan taş ve çamur örneklerindeki epilitik ve epipelik diyatomelerinin tür kompozisyonu, nispi yoğunlukları ve aylık değişimleri birlikte incelenmiştir. Diyatomelere ait toplam 48 takson tespit edilmiş olup en fazla (44 takson) tür sayısı epilitik örneklerde kaydedilmiştir. Tüm örneklemelerde her ay kaydedilen diyatomeler ise *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Navicula* cinsleri olmuşlardır. Çalışma süresince *Navicula* cinsi 6 türle, *Cymbella* ve *Gomphonema* cinsleri ise 4 türle temsil edilmişlerdir. *Nitzschia* cinsi 5 türle temsil edilmesine rağmen, bu cinse epipelik örneklerde mart ve nisan aylarında rastlanmamıştır. Epilitik ve epipelik örneklerdeki Sorenson Benzerlik İndeksi %83.33 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Epilitik, Epipelik, Diyatome,
Sorenson Benzerlik İndeksi, Hazar Gölü, Elazığ

ELAZIĞ HAZAR LAKE (NATURE PARK LOCATION) EPILITIC EPIPHYTIC EPIPELIC DIATOMS

ABSTRACT

In this study, the species composition, relative abundances, and monthly changes of epilithic and epipelagic diatoms in rock and mud samples collected from the Hazar Lake Nature Park site of lake Hazar between March 2023 and August 2023 were examined together. A total of 48 diatom taxa were identified, with the highest number of species (44 taxa) recorded in epilithic samples. The diatoms recorded every month in all samples belonged to the genera *Cymbella*, *Gomphonema*, and *Navicula*. During the study period, the genus *Navicula* was represented by 6 species, while the genera *Cymbella* and *Gomphonema* were represented by 4 species. Although the genus *Nitzschia* was represented by 5 species, this genus was not found in epipelagic samples in March and April. The Sorenson Similarity Index for epilithic and epipelagic samples was found to be 83.33%.

Keywords: Epilithic, Epipelagic, Diatom, Sorenson Similarity Index, Lake Hazar, Elazığ

How to Cite:

Pala, G., (2026). Elazığ Hazar Gölü (Tabiat Parkı Mevkii) epilitik ve epipelik diyatomeleri. Ecological Life Sciences, 21(1):26-33,
DOI: 10.12739/NWSA.2026.21.1.5A0244.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzde küresel ısınma, hızla artan nüfus, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler beraberinde doğal kaynakların giderek azalmasına neden olmaktadır. Sanayi ve evsel atıkların sulara boşaltılması, doğal faktörlerin kötü kullanımı çevreyi doğrudan olumsuz etkilemektedir. Buna bağlı olarak da toprak, hava ve sularda kirlilik problemi ortaya çıkmaktadır. Kullanılabilir su kaynakları sadece ekonomik olmayıp stratejik bir önem de arz etmektedir. Bu kaynakların korunması amacıyla iç sularımızda su kalitesi kontrol çalışmaları büyük bir titizlikle yürütülmektedir. Sularda kirliliğinin boyutları sadece fiziksel ve kimyasal özelliklere bakılarak değil, aynı zamanda biyolojik özelliklerin incelenmesi ile de belirlenebilir. Biyolojik özelliklerin başında suların primer üreticileri olan algler gelir. Algler su kirliliğinin belirlenmesinin yanı sıra, biyoteknolojide, tıpta, tek hücre proteininin elde edilmesinde, kozmetik, besin ve gübre sanayilerinde de kullanılmaktadır. İç sularda alg florasının önemli bir kısmını bentik algler oluşturup suların biyolojik çeşitliliğine ve verimliliğine önemli katkılar sağlarlar [1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7]. Bentik algler, fitoplanktonlar kadar zengin olup suların verimliliğini doğrudan etkilerler. Kıyı bölgesinde sedimanların üzerinde genellikle müsilajlı koloniler halinde bulunan, hareketli ve hareketsiz türlerden oluşan epifitik algler ile su içindeki taşlara (epifitik) ve yüksek bitkilere (epifitik) tutunarak yaşayan alg toplulukları bulunmaktadır [8]. Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü'nde alglarla ilgili daha önceden yapılan bazı çalışmalar [9, 10, 11, 12, 13 ve 14] da mevcuttur. Bu çalışmada Hazar Gölü kıyısında yer alan Hazar Gölü Tabiat Parkı plajındaki epilitik ve epipelik diyatome benzerlik ve farklılıkları ile birlikte araştırılmıştır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

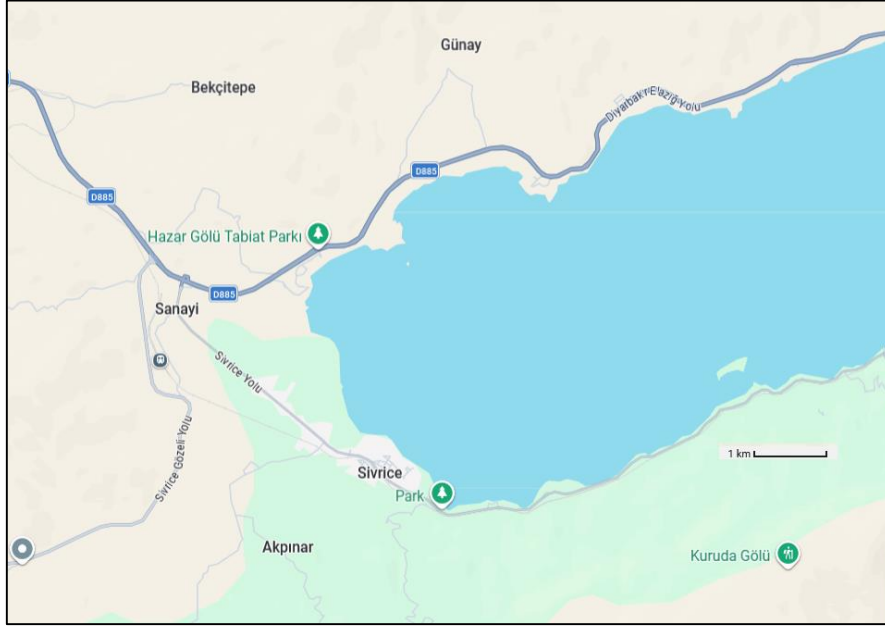
Elazığ Hazar Gölü (Tabiat Parkı mevki) epilitik ve epipelik diyatomeleleri incelenmiştir. Günümüzde küresel ısınma, kontrolsüz sanayileşme ve hızlı nüfus artışı gibi faktörler, stratejik öneme sahip olan su kaynakları üzerindeki kirlilik baskısını her geçen gün artırmaktadır. Bu olumsuz gidişatın denetimi ve su kalitesinin korunması amacıyla yürütülen çalışmalar, ekosistemin sürdürülebilirliği açısından hayati bir hedef taşımaktadır. Su kirliliğinin tespitinde fiziksel ve kimyasal parametrelerin ötesinde, suların primer üreticileri olan alglerin incelenmesi, kirliliğin biyolojik boyutlarını anlamada kritik bir fayda sağlamaktadır. Özellikle iç suların biyoçeşitlilik ve verimliliğine doğrudan katkı sunan bentik alglerin (epilitik ve epipelik) tür bazlı analizi, ekosistem sağlığının takibi için temel bir göstergedir. Bu bağlamda hazırlanan çalışma, Hazar Gölü Tabiat Parkı kıyı şeridindeki diyatome kompozisyonunu benzerlik ve farklılıklarıyla ortaya koyarak, hem bölgedeki mevcut kirlilik durumuna ışık tutmayı hem de gelecek izleme faaliyetlerine bilimsel bir altlık oluşturmayı yarar olarak öngörmektedir.

Önemli Noktalar (Highlights):

- **Substrat Seçiciliği:** Diyatomelelerin farklı yüzeylere (epilitik ve epipelik) karşı gösterdikleri bariz bir substrat seçiciliğinin olup olmadığını bilimsel verilerle ortaya koyar.
- **Kirlilik ve Mevsimsel Dinamik:** Yaz aylarında artan insan faaliyetlerine bağlı yoğun kirliliğin, diyatome popülasyonu ve birey sayılarındaki değişim üzerindeki etkisini inceler.
- **Ekosistem Verimliliği:** Elazığ Hazar Gölü bentik diyatomelelerinin, gölün biyolojik çeşitliliği ve birincil verimliliğine sağladığı katkısı değerlendirir.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIALS AND METHODS)

Çalışma alanı olarak seçilen Hazar Gölü Tabiat Parkı mevkii [15], Elazığ'ın Sivrice ilçesinde Hazar Gölü kıyısında konumlanmış olup, göl manzarası ve plaj olanaklarıyla dikkat çekmektedir (Şekil 1). Tesisin bulunduğu piknik alanından toplanan epilitik ve epipelik diyatomeler Mart-Ağustos 2023 tarihlerinde aylık olarak incelenmiştir. Taşlar üzerinden saf su ile yıkanarak alınan epilitik örnekler steril kaplara konulmuştur. Epipelik örneklerin alımında 1m uzunluğunda ve 1cm çapında cam çubuk kullanılmıştır. Örnekler %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Diyatomelerin tür teşhislerinin yapılabilmesi için daimi preparatlar hazırlanmıştır.



Şekil 1. Hazar Gölü Tabiat Parkı [15]
(Figure 1. Hazar Lake Nature Park Location)

Bunun için 20ml numune üzerine 10ml HNO₃ + 10ml H₂SO₄ asit konulup, ısı tablası üzerinde 120°C'de 15 dakika süreyle kaynatılmıştır. Soğuduktan sonra üzerine saf su konulup nötr olana kadar bu işlem tekrar edilmiştir [16]. Silisyumlu kabukların kaldığı örneklerden birer damla lameller üzerine damlatılıp kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra lam üzerine bir miktar entellan damlatılıp lameller ters çevrilerek lamin üzerine yapıştırılmıştır. Preparatta hava kabarcığı bırakmamak için lam ve lamel yapıştırıldıktan sonra lamelin üzerine hafifçe baskı uygulanmış ve daimi preparat haline getirilmiştir. Tür teşhisleri için Nikon marka mikroskop kullanılmıştır. Diyatomelerin sayımları için nispi yoğunluk kullanılmış ve sonuçlar (%) organizma olarak verilmiştir. Tür teşhisleri için ilgili [17-24] kaynaklardan yararlanılmıştır.

Epilitik ve epipelik diyatomeler arasındaki benzerliği tanımlamak için de Sorensen Benzerlik İndeksi kullanılmıştır.

Sorensen Benzerlik İndeksi: $Q = \frac{2J}{A+B}$

A= İlk örnekteki toplam tür sayısı

B= İkinci örnekteki toplam tür sayısı

J= Her iki örnekte ortak olan tür sayısı [25].

4. BULGULAR (FINDINGS)

Hazar Gölü (Hazar Gölü Tabiat Parkı mevkii)'nden toplanan epilitik ve epipelik diyatomelerin bulunuş özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışma süresince epilitik diyatomelere ait toplam 44 takson, epipelik

diyatomelere ait 40 takson kaydedilmiştir. *Planothidium lanceolatum*, *Cocconeis placentula*, *Craticula cuspidata*, *Cymbella helvetica*, *Navicula viridula*, *Gyrosigma fasciola*, *Surirella striatula*, *Epithemia turgida* yalnızca epilitik diyatomeler içerisinde kaydedilirken; *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella ocellata*, *Nitzschia communis*, *Craticula halophila* ise yalnızca epipelik diyatomeler içerisinde kaydedilmişlerdir.

Tablo 1. Hazar Gölü (Hazar gölü tabiat parkı mevki) epilitik ve epipelik diyatomelerinin bulunuş özellikleri
(Table 1. Seasonal presence properties of epilithic and epipellic diatoms from the Hazar Lake (Nature Park Location))

Taksonlar	Epilitik	Epipelik
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	+	+
<i>Brebbissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K.Mahoney & Reimer	+	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D.G.Mann	+	-
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G. Mann	-	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	-	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocksek K.T.Kiss & Ács.	-	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+
<i>Cymbella cistula</i> (Ehr.) O. Kirchner	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> C. Agardh	+	+
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	+	-
<i>Denticula elegans</i> Kütz.	+	+
<i>Diatoma elongata</i> (Lyngbye) C. Agardh	+	+
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst Taksonlar	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh) Grunow	+	+
<i>Epithemia sores</i> Kütz.	+	+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.	+	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	+	+
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabenhorst	+	+
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.	+	+
<i>Gomphonema olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenhorst	+	+
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) J.W.Griffith & Henfrey	+	-
<i>Iconella elegans</i> (Ehr.) Bukhtiyarova	+	+
<i>Iconella tenera</i> (W. Gregory) Ruck&Nakov	+	+
<i>Navicula angusta</i> Grunow	+	+
<i>Navicula phyllepta</i> Kützing	+	+
<i>Navicula pygmaea</i> (Kütz.) Pantocsek	+	-
<i>Navicula reinhardtii</i> (Grunow) Grunow	+	+
<i>Navicula rostellata</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	+	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	+	+
<i>Nitzschia communis</i> Rabenhorst	-	+
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsche) W. Smith	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brebbisson ex Kütz.) Lange-Bertalot	+	-
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grun.) D.M.Williams & Round	+	+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschkovsky	+	+
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehr.) D.M. Williams & Round	+	+
<i>Surirella angusta</i> Kütz.	+	+
<i>Surirella minuta</i> Brebbisson ex Kützing	+	+
<i>Surirella striatula</i> Turpin.	+	-
<i>Tryblionella apiculata</i> W. Gregory	+	+
<i>Ulnaria acus</i> (Kütz.) Aboal	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsche) Compere	+	+

Epilitik ve epipelik diyatomlar arasındaki Sørensen Benzerlik indeksi %83,33 olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Epilitik örneklerdeki *Gomphonema* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp. ve *Nitzschia* sp.'nin nispi yoğunluklarının (%) değişimi.

(Table 2. Changes in relative densities (%) of *Gomphonema* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp., and *Nitzschia* sp. in epilithic samples)

Taksonlar	Mart 23	Nisan 23	Mayıs 23	Haziran 23	Temmuz 23	Ağustos 23
<i>Gomphonema</i> sp.	18	14	22	26	28	34
<i>Navicula</i> sp.	6	12	14	16	26	28
<i>Cymbella</i> sp.	12	20	24	26	42	54
<i>Nitzschia</i> sp.	4	16	18	24	22	26

Epilitik diyatomeler arasında *Gomphonema* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp. ve *Nitzschia* sp. tüm aylarda da kaydedilmişlerdir. Diğer diyatomelere bazı aylarda rastlanmamıştır. Bu diyatomelerden *Cymbella* sp.'nin ağustos ayındaki nispi yoğunlukları (%54) çalışma süresince hem epilitik hem de epipelik diyatomeler içerisindeki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. Epilitik diyatomeler içerisindeki ikinci yüksek nispi yoğunluk (%42) ta temmuz ayında yine *Cymbella* cinsine ait olmuştur. Epipelik ve epilitik örneklerde kaydedilen diğer diyatomelerin nispi yoğunlukları çalışma süresince %2-30 arasında değişiklik göstermiştir.

Tablo 3. Epipelik örneklerde tüm aylarda kaydedilen *Gomphonema* sp., *Encyonema* sp., *Amphora* sp. ve *Navicula* sp.'nin nispi yoğunluklarının (%) aylara göre değişimi

(Table 3. The relative densities (%) of *Gomphonema* sp., *Encyonema* sp., *Amphora* sp., and *Navicula* sp. recorded in epipellic samples in all months were shown to have changed by month)

Taksonlar/Aylar	Mart 23	Nisan 23	Mayıs 23	Haziran 23	Temmuz 23	Ağustos 23
<i>Gomphonema</i> sp.	16	48	18	26	30	18
<i>Encyonema</i> sp.	12	16	16	14	32	34
<i>Amphora</i> sp.	4	10	12	14	24	20
<i>Navicula</i> sp.	18	12	10	26	34	36

Epipelik diyatomeler içerisinde tüm aylarda düzenli olarak kaydedilen cinsler ise *Gomphonema* sp., *Encyonema* sp., *Amphora* sp. ile *Navicula* sp. olmuştur. Bu diyatomeler içerisinde en yüksek nispi yoğunluk (%48) nisan ayında *Gomphonema* sp.'ye ait olurken; *Navicula* sp.'nin ağustos ayındaki nispi yoğunluğu (%36) da ikinci olmuştur. Bunun dışında Tablo 3'te verilmemesine rağmen sadece mayıs ve haziran ayında kaydedilen *Denticula elegans*'ın mayıs ayındaki nispi yoğunluğu (%46) da dikkat çekici olmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND RESULT)

Hazar Gölü (Elazığ) çevresinde çeşitli kurumların kamplarının olduğu bir göl olup, bu çalışmada da yine Elazığ Belediyesi tarafından kurulan Hazar Gölü Tabiat Parkı kıyısından alınan epilitik ve epipelik diyatomeler altı ay süreyle çalışılmış ve 24 cinse ait toplam 48 tür kaydedilmiştir. Çalışma süresince en fazla tür (6 takson) *Navicula* cinsine ait olurken, *Nitzschia* 5, *Cymbella* ve *Gomphonema* cinsleri ise 4 türle temsil edilmişlerdir. Epilitik örneklerde tüm aylarda kaydedilen cinsler, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* olurken, epipelik örneklerde *Cymbella* ve *Nitzschia*'nın yerini *Encyonema* ve *Amphora* cinsleri almıştır. Epilitik örneklerde tüm aylarda kaydedilen *Cymbella* sp.'nin ağustos ayındaki nispi yoğunlukları (%54) en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. Epipelik örneklerde *Nitzschia*'ya mart ayında, *Cymbella*'ya ise nisan ayı örneklerinde rastlanmamıştır. Epipelik örneklerde ise en yüksek nispi yoğunluk (%48) nisan ayında *Gomphonema* cinsine ait olmuştur. Sentrik diyatomelerden olan *Cyclotella meneghiniana* ile *Cyclotella ocellata*'ya ise yalnızca epipelik örneklerde mart, nisan ve mayıs aylarında rastlanılmış olup, haziran, temmuz ve ağustos aylarında rastlanılmamıştır. Round [8], sentrik diyatomelerin

bentik formlar olmadıklarını, pennat diyatomelerin gerçekte bentik formlar olduklarını vurgulamıştır.

Çalışkan ve Çetin [14], Hazar Gölü epilitik diyatomeleri isimli çalışmalarında 36 cinse ait 61 tür tespit etmişlerdir. *Navicula* 7 türle, *Epithemia* 6 türle ve *Cymbella* 3 türle temsil edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise 24 cinse ait 48 tür kaydedilmiş olup yine en fazla tür sayısı *Navicula*' ya (6 tür) ait olmuştur. *Epithemia* 2, *Cymbella* ise 4 türle temsil edilmiştir.

Cox [26] diyatomelerin ışığın bol olduğu yaz aylarında önemli nispi yoğunluklarına ulaştığını vurgulamıştır. Mevsimlik bir çalışma yapmamıza rağmen Tablo 2 ve 3'e bakıldığında diyatomelerin nispi yoğunluklarının yaz aylarında arttığı göze çarpmaktadır.

Chessman [27] *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu belirtmiştir. çalışmamızda da *Navicula* ve *Nitzschia* türleri her iki habitatda da bolca kaydedilmiştir.

Cox [28], *Cymbella helvetica*' nin suların oligotrof- ötrofik bölgelerine uyumlu olduğunu bunun yanı sıra yüksek elektriksel iletkenliğe sahip sularda sıkça görüldüğünü ve sulardaki kirliliğe karşı oldukça hassas olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda *C. helvetica*' ya yalnızca epilitik diyatomeler arasında rastlanılmıştır.

Cox [28], *Epithemia sorex*'in epilitik bir tür olduğunu, yavaş akışlı sular ile durgun suların orta ve yüksek elektrolit içeriğine sahip kıyı kesiminde yaygın olarak bulunduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bu türe pH 7.6-8.2 aralığında ve 900-1300 metre rakımlı alanlarda rastlanıldığını açıklamıştır. Çalışmamızda *Epithemia sorex* hem epilitik hem de epilpelik florada kaydedilmiştir. *Epithemia turgida* ise yalnızca epilitik örneklerde kaydedilmiştir. Çalışmanın yapıldığı Hazar Gölü'nün suyu da hafif alkali karakterde olup yüzey rakımı ise 1248m'dir.

Topal [29]'ın Hazar Gölü su kalitesinin dünü bugünü başlıklı çalışmalarında gölün 1996 yılından 2009 yılına kadar bakteriyolojik açıdan olumsuz yönde etkilendiği, yeterli önlem alınmadığından kirlenmeye maruz kaldığı vurgulanmıştır. Gerçekten de örneklemenin yapıldığı 2023 yılında da bu kirlilik bariz bir şekilde görülmektedir. Hazar Gölü'nde tespit edilen türlerin önemli bir kısmının, oligotrofik sularda bulunan alkali türler olduğu ortaya konmuştur. Özellikle yaz aylarında turizm amaçlı yoğun olarak kullanılan bu bölgenin diyatom florasında, önceki çalışmalara kıyasla cins bazında fazla bir değişiklik olmadığı da saptanmıştır.

Bu çalışma ile o bölgenin bentik diyatomelerinin göl verimliliğine katkısı da değerlendirilmiş olacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu araştırmada finansal destek alınmamıştır.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarı bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Moss, B., (1969). Algae of two somersetshire pools Standing crops of phytoplankton and epipellic algae as measured by cell numbers and chlorophyll-a. J. Phycol., 5:158-168.
- [2] Gönülol, A., (1985). Çubuk-I Baraj Gölü algleri üzerinde araştırmalar 11-kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimi. Doğa Bilim dergisi, A2, 9(2):253-268.

-
- [3] Atıcı, T. and Ahıska, S., (2005). Pollution and Algae of Ankara Stream. G.U. Journal of Science, 18(1):51-59.
- [4] Ersanlı, E. and Gönülol, A., (2006). A study on the phytoplankton of Lake Simenit, Turkey. Cryptogamie Algol., 27(3):289-305.
- [5] Ersanlı, E. and Gönülol, A., (2007). Epiphytic Diatoms on Cladophora rivularis (Linneaus) Hoek (Chlorophyta) and Potamogeton pectinatus (Linneaus) (Spermatophyta) in Lake Simenit (Samsun-Turkey). Diatom Research, 22(1):27-44.
- [6] Gönülol, A., Ersanlı, E., and Baytut, B., (2009). Taxonomical and numerical comparison of epipellic algae from Balik and Uzun lagoon, Turkey. Journal of Environmental Biology, 30(5):777-784.
- [7] Gürbüz, H. ve Kıvrak, E., (2010). Tortum çayı' nın (Erzurum) epipelik diyatomeleleri ve bazı fizikokimyasal özellikleri ile ilişkisi, Ekoloji Dergisi, 19(74):102-109.
- [8] Round, F.E., (1981). The Ecology of Algae, Cambridge University press. U.S.A.
- [9] Şen, B., (1988). Hazar Gölü (Elazığ) alg florası ve mevsimsel değişimleri. Kısım I: Littoral bölge, IX. Ulusal biyoloji Kongresi, s: 289-298, 21-23 Eylül, Sivas.
- [10] Yıldırım, V., Şen, B., Çetin, A.K. ve Alp, M.T., (2003). Hazar Gölü' ne dökülen Kürk Çayı' nın epipelik diyatome florası. F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der., 15(3):329-336.
- [11] Sönmez, F. ve Şen, B., (2011). Seasonality and distribution of epilithic diatoms in Alkaline Lake (Lake Hazar, Elazığ, Turkey). Fresenius Environmental Bulletin, 20(6):1458-1464.
- [12] Koçer, M.A.T. ve Şen, B., (2012) The seasonal succession of diatoms in phytoplankton of soda lake (Lake Hazar, Turkey). Turkish Journal of Botany 36(6):738-746.
- [13] Başbay, İ. ve Pala, G., (2018). Hazar Gölü' nün Sivrice İlçesi Yerleşim merkezi kıyısının epifitik diyatomeleleri. F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Derg., 30(1):29-35.
- [14] Çalışkan, H. ve Çetin, A.K., (2025) Epilithic diatoms of Lake hazar (Elazığ-Türkiye). International Journal of nature and Life Sciences.<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijnls>, e-ISSN:2602-2397.
- [15] https://www.google.com/maps/@38.4703955,39.3015587,14.72z/data=!5m2!1e4!1e1?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDIxOC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
- [16] Round, F.E., (1953). An Investigon of two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn , Yorkshire, J. Ecol., 41:97-174.
- [17] Patrick, R. and Reimer, C.W., (1966). The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Monographs of the Academy of National Sciens of Philandephia No:13, Pennyslyvania, U.S.A 688 pp.
- [18] Patrick, R. ve Reimer, C.W., (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 2, Part 1. Monograph No: 13, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 213 pp.
- [19] Germain, H., (1981). Flora Des Diatmees Diatomophycees, Societe Nouvelle Des Editions Baube'e Paris 441p.
- [20] Grimes, J. and Rushforth, S.R., (1982). Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake, Utah U.S.A. Bibliotheca phycologica Germany. 55:1-179.
- [21] Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1991a). Bacillariophyceae, Band, 2/3 3, Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer -Verlag, Stuttgart.
- [22] Krammer, K. and Lange-Bertalot., H., (1991b). Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band, 2/4, 4, Teil: Acanthaceae,

- Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Gustav Fischer- Verlag, Stuttgart.
- [23] Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1999a). Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae. Spectrum Akademischer -Verlag, Heidelberg, Berlin.
- [24] Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1999b). Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Spectrum Akademischer -Verlag, Heidelberg, Berlin.
- [25] Sorensen, T., (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 5(4):1-34.
- [26] Cox, E.J., (1984). Observations on some benthic diatoms from North German Lakes: the effect of substratum and light regime. Verh. internat. Verein. Limnol., 22:924-928.
- [27] Chessman, B.C., (1986). Diatom Flora of an Australian River System: Spatial patterns and Environmental Relationships. Freshwater Biology, 16:805-819.
- [28] Cox, E.J., (1996). Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman & Hall, 158pp, London.
- [29] Topal, M., (2011). Hazar Gölü su kalitesinin dünü bugünü. Müh. Bil. ve Tasarım Dergisi, 1(3):120-134.