

Eğirdir Gölü (Isparta/Türkiye) su kalitesinin mevsimsel değişimi

Seasonal change of water quality in Eğirdir Lake (Isparta/Turkey)

Cafer Bulut^{1*} • Ayşegül Kubilay²

¹Fisheries Research Institute, Eğirdir, Isparta, Turkey  <https://orcid.org/0000-0002-5525-170X>

²Department of Aquaculture, Eğirdir Fisheries Faculty, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey  <https://orcid.org/0000-0002-6043-2599>

*Corresponding author: caferbulut@gmail.com

Received date: 11.04.2018 Accepted date: 15.10.2018

How to cite this paper:

Bulut, C. & Kubilay, A. (2019). Seasonal change of water quality in Eğirdir Lake (Isparta/Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(1), 13-23. DOI: 10.12714/egejfas.2019.36.1.02

Öz: Bu çalışma; 2013 yılı Nisan ile 2014 yılı Ocak ayları arasında gölü temsil edecek şekilde seçilen 9 istasyonda mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Eğirdir Gölü'nün su kalitesi durumunun belirlenmesi amacıyla fiziko-kimyasal su kalitesi analizleri gerçekleştirilmiştir. Su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, oksijen doymunluğu (saturasyon), pH, elektriksel iletkenlik ve tuzluluk parametreleri yerinde ölçülürken bulanıklık, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), sülfat (SO_4^{2-}), karbonat (CO_3^{2-}) ve bikarbonat (HCO_3^{2-}) alkalitesi, kalsiyum (Ca^{+2}), magnezyum (Mg^{+2}), toplam sertlik (TS), amonyum (NH_4^{+1}), potasyum (K^{+1}), sodyum (Na^{+1}), silisyum (Si^{+1}), nitrit (NO_2^{-1}), nitrat (NO_3^{-1}), orto-fosfat (O-PO_4^{-3}) ölçümleri laboratuvarda titrimetrik ve spektrofotometrik yöntemlerle tayin edilmiştir. Çalışma sonucunda yerinde ölçülen parametrelerden ortalama olarak; su sıcaklığı 14,2 °C; çözünmüş oksijen 9,05 mg/L; pH 8,78; saturasyon %90,0; elektriksel iletkenlik 383,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ve tuzluluk 0,28 ppt olarak belirlenmiştir. Laboratuvarda gerçekleştirilen parametrelerden ortalama olarak göl suyu bulanıklık düzeyi 1,08 NTU; KOİ 17,0 mg/L; SO_4^{2-} 26,57 mg/L; O-PO_4^{-3} 0,05 mg/L; NH_4^{+1} 0,035 mg/L; NO_2^{-1} 0,032 mg/L; NO_3^{-1} 1,2 mg/L; CO_3^{2-} alkalitesi 21,1 mg/L; HCO_3^{2-} alkalitesi 197,55 mg/L; Ca^{+2} 23,46 mg/L; Mg^{+2} 34,80 mg/L; toplam sertlik 20 °F; K^{+1} 2,82 mg/L; Na^{+1} 9,57 mg/L ve Si^{+1} 1,215 mg/L olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Eğirdir Gölü su kalitesinin Kıta içi su kalite standartları göre fiziksel ve bazı kimyasal parametreler açısından I.Sınıf su karakterinde (Yüksek kaliteli su) olduğu, bununla birlikte azot ve fosfor düzeyleri açısından dikkat edilmesi gerektiği, bu kapsamda gölün korunabilmesi adına havzanın özelliklerine göre iyi bir koruma-kullanma planı uygulanması ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Eğirdir Gölü, fiziko-kimyasal parametre, mevsimsel değişim, su kalitesi

Abstract: This study was carried out seasonally in 9 stations selected to represent the lake in between April 2013 and January 2014. Physico-chemical water quality analyzes were carried out in order to determine water quality parameters of Eğirdir Lake. Water temperature, dissolved oxygen, oxygen saturation, pH, electrical conductivity and salinity parameters were measured in situ. Turbidity, chemical oxygen demand (COD), sulphate (SO_4^{2-}), carbonate (CO_3^{2-}) and bicarbonate (HCO_3^{2-}) alkalinity, calcium (Ca^{+2}), magnesium (Mg^{+2}), total hardness (TS), ammonium (NH_4^{+1}), potassium (K^{+1}), sodium (Na^{+1}), silicon (Si^{+1}), nitrite (NO_2^{-1}), nitrate (NO_3^{-1}) and orthophosphate (O-PO_4^{-3}) were determined by titrimetric and spectrophotometric methods in the laboratory. On the average of the parameters in the obtained; water temperature 14,2 °C; dissolved oxygen 9,05 mg/L; pH 8,78; saturation 90,0%; electrical conductivity 383,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and salinity 0,28 ppt as was determined. Parameters performed in the laboratory, on average, the turbidity 1,08 NTU; COD 17,0 mg/L; SO_4^{2-} 26,57 mg/L; O-PO_4^{-3} 0,05 mg/L; NH_4^{+1} 0,035 mg/L; NO_2^{-1} 0,032 mg/L; NO_3^{-1} 1,2 mg/L; CO_3^{2-} alkalinity 21,1 mg/L; HCO_3^{2-} alkalinity 197,55 mg/L; Ca^{+2} 23,46 mg/L; Mg^{+2} 34,80 mg/L; TS 20 °F; K^{+1} 2,82 mg/L; Na^{+1} 9,57 mg/L and Si^{+1} 1,215 mg/L as was determined. As a result of the study, it was determined that water quality of Eğirdir Lake is Class I water quality (High quality water) in terms of physical and some chemical parameters according to inland water quality standards. However, attention has to be paid to nitrogen and phosphorus. In this context, it is necessary to apply a good protection-use plan and program according to the characteristics of the basin and to take the necessary precautions in order to protect the lake.

Keywords: Eğirdir Lake, physico-chemical parameter, seasonal change, water quality

GİRİŞ

Su, canlıların bütün biyolojik yaşamı ve bütün insan faaliyetlerinde ihtiyaçtır. Su, yaşam ortamının oluşmasında temel öğelerden biri olduğu gibi aynı zamanda kendisi de bir yaşam ortamıdır. Yaşam için olmazsa olmaz ön koşullardan biri olduğu için yaşam ortamında bulunması ve kalitesi de büyük önem taşımaktadır (Yanık vd., 2001; Akın ve Akın, 2007).

Yeryüzünün $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olmasına karşın içilebilir nitelikteki su oranı ancak % 0,74 civarındadır. XVIII. yüzyılın son çeyreğinde, Sanayi Devrimi başlangıcında 1 milyar olan dünya nüfusu, 1950 yılında 2,5 milyara, 2008 sonunda ise yaklaşık 7,5 milyara ulaşmıştır (Sönmez vd., 2008). Dünya nüfusunun bu denli hızlı artışı, sanayi ve teknolojinin gelişmesi ve çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi veya yaygınlaşmaması gibi nedenler dünyada kullanılabilir ve içilebilir su miktarının giderek azalmasına neden olmaktadır (Dağlı, 2005; Atalık, 2006).

Göllere bölgesinde ve Isparta İlinin Eğirdir, Gelendost, Yalvaç ve Senirkent ilçeleri sınırları içerisinde yer alan Eğirdir Gölü; Türkiye'nin ikinci büyük tatlı su gölü olup, Isparta ili Eğirdir İlçesi'nin kuzeyinde, kuzey-güney doğrultusunda uzanan tektonik kaynaklı bir göldür (Anonim, 1999).

Ortalama 482 km² yüzey alanına sahip olan göl

deniz seviyesinden yüksekliği 917 m civarındadır. Gölün su girdisini yağmur ve kar suları, bir kısmı yaz aylarında kuruyan göle akan küçük dereler, göl çevresindeki yeraltı su kaynakları ve göl tabanındaki kaynak suları oluşturmaktadır. Su giderini ise başta buharlaşma olmak üzere Kovada kanalına verilen su ile sulama amaçlı alınan su ve başta Isparta İl merkezine alınan içme suyu, düdenler vasıtasıyla meydana gelen kayıplar oluşturmaktadır (Güneş vd., 2001; Güneş vd., 2011; WWF, 2013; Keskin vd., 2017). Bu çalışma Eğirdir Gölü su kalitesi durumunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

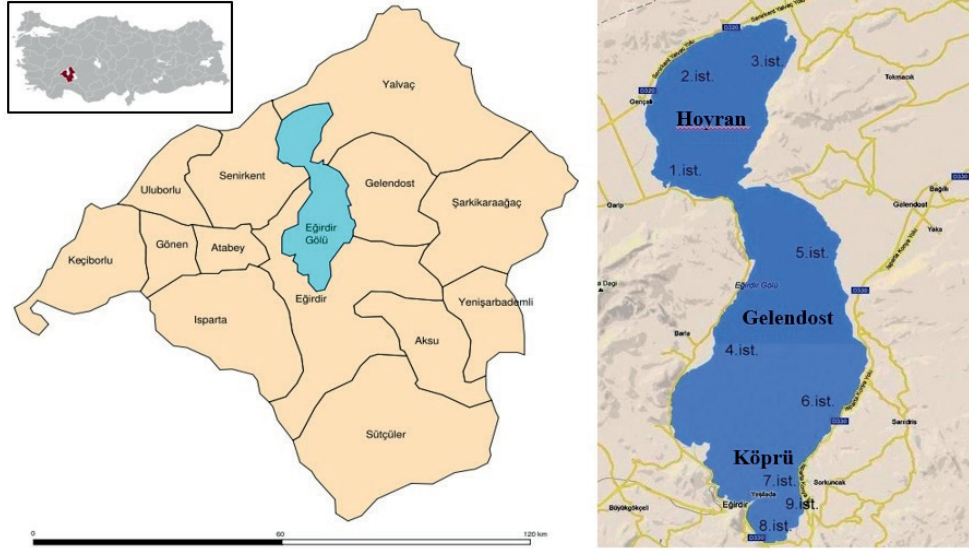
MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma sahası ve örnekleme noktaları

Araştırma kapsamında ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde Eğirdir Gölü'nde 9 örnekleme noktasında su örnekleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. İlkbahar örnekleme 2013 yılı Nisan ayı, yaz örnekleme 2013 yılı Temmuz ayı, sonbahar örnekleme 2013 yılı Ekim ayı ve kış örnekleme de 2014 yılı Ocak ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Örnekleme noktaları Kayaagzı, Taşevi, Aşağıtirtar, Barla, Gelendost, Sariidris, Yeşilada, Eğirdir Hastane ve Aksu Çayı girişi bölgesi örnekleme istasyonları olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Eğirdir Gölü su kalitesi örnekleme istasyonları, koordinat ve ortalama derinlikleri Tablo 1 ve Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Eğirdir Gölü su kalitesi örnekleme istasyonları, koordinat ve ortalama derinlikleri
Table 1. Water quality sampling stations, coordinates and average depths in Eğirdir Lake

İstasyonlar	İstasyonun Adı	Koordinat	Ortalama Derinlik
1.İstasyon	Senirkent Kayaagzı	38°09'10.64"N 30°45'44.47"E	3,5 m.
2.İstasyon	Yalvaç Taşevi	38°15'43.48"N 30°49'22.37"E	4,5 m.
3.İstasyon	Yalvaç Aşağıtirtar	38°14'55.70"N 30°53'17.77"E	3,9 m.
4.İstasyon	Eğirdir Barla	37°59'43.82"N 30°49'10.48"E	5,8 m.
5.İstasyon	Gelendost	38°05'22.50"N 30°55'50.69"E	4,3 m.
6.İstasyon	Eğirdir Sariidris	37°57'46.31"N 30°56'29.37"E	4,5 m.
7.İstasyon	Eğirdir Yeşilada	37°52'55.63"N 30°53'41.17"E	8,1 m.
8.İstasyon	Eğirdir Hastane	37°51'41.52"N 30°51'02.18"E	4,3 m.
9.İstasyon	Eğirdir Aksu Çayı Girişi	37°50'53.26"N 30°53'08.06"E	4,9 m.



Şekil 1. Egirdir Gölü su kalitesi örnekleme noktaları
Figure 1. Water quality sampling points in Egirdir Lake

Yöntem

Egirdir Gölü'nde 9 örnekleme noktasında su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen içeriği, saturasyon, tuzluluk ve elektriksel iletkenlik ölçümleri YSI marka Multiplus arazi ölçüm seti ile arazide gerçekleştirilmiştir. Daha sonra örnekleme noktalarından 1 L'lik kahverengi şişeler vasıtasıyla örnekler alınarak Egirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kimya Laboratuvarı'nda sular fiziksel ve kimyasal yönden tayin edilmiştir. Fiziksel ve kimyasal analizler APHA, 1995 ve Egemen ve Sunlu, 1996'da yer alan metodlara göre yapılmıştır. Bulanıklık türbiditemetre ile direkt ölçülürken SO_4^{2-} , baryum klorür yöntemiyle; $O-PO_4^{3-}$, fosfor molibden mavi yöntemiyle; KOİ, kromosülfürik asit oksidasyon yöntemiyle spektrofotometrik; NO_2^{-1} , Griess reaksiyon yöntemiyle; NO_3^{-1} , 2,6- dimetil fenol yöntemiyle; NH_4^{+1} , indofenol mavi yöntemiyle spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir. TS; kompleksyon yöntemiyle, CO_3^{2-} ve HCO_3^{2-} alkalinitesi, asidimetrik yöntem ile titrimetrik olarak tayin edilmiştir. Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+1} , Na^{+1} , ve Si^{+1} ise Acme Laboratuvarı (Kanada)'nda ICP-MS cihazı ile analiz edilmiştir. Ayrıca örnek alınan noktaların derinlikleri derinlik ölçer ve ışık geçirgenliği ise Secchi diskisi yardımı ile yerinde ölçülmüştür.

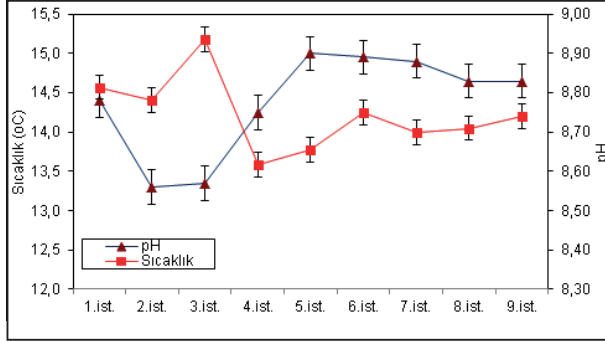
Çalışma sonucunda elde edilen verilerle ilgili Microsoft Excel programı kullanılarak çizelgeler hazırlanmış, her bir değer için minimum, maksimum, ortalama değer ve standart sapmaları (S.D.) hesaplanarak belirtilmiştir. SPSS paket programı

yardımıyla bütün verilere varyans analizi (ANOVA) ve istasyonlar arasındaki farkı görebilmek için de Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farkın önem durumu harflendirilerek gösterilmiş ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

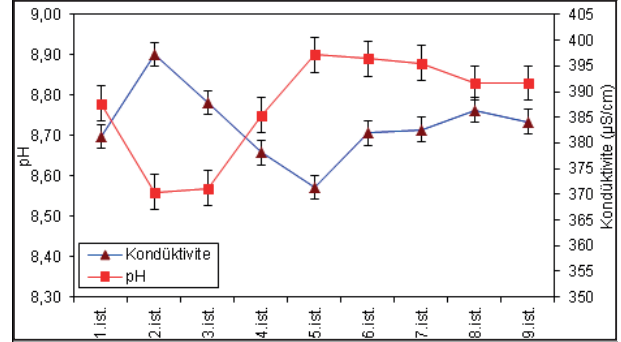
Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ulusal ve uluslararası standart ve kriterden yararlanılmıştır. Egirdir Gölü su kalitesi verilerinin değerlendirilmesinde Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Kıtaiçi Su Kalite Kriterleri'ne (Anonim, 2016) göre değerlendirilmiştir. Ayrıca sonuçlar daha önceki yıllarda Egirdir Gölü'nde yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırılıp irdelenmiştir.

BULGULAR

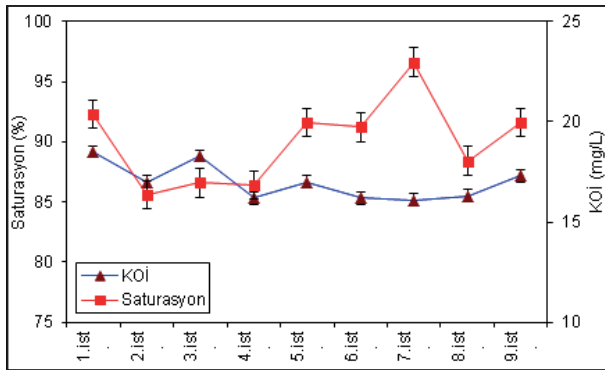
Egirdir Gölü'nde belirlenen istasyonlardan alınan su örneklerinin mevsimsel su kalitesi analiz sonuçları Şekil 2; Şekil 3; Şekil 4; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7; Şekil 8; Şekil 9; Şekil 10; Şekil 11 ve Şekil 12'de verilmiştir. Egirdir Gölü suyu sıcaklığı 4,0-27,7 °C arasında olup ortalama su sıcaklığı 14,2 °C'dir. Sıcaklık değişimleri ortalama olmak üzere ilkbahar mevsiminde 12,4 °C, yaz mevsiminde 25,9 °C, sonbahar mevsiminde 13,6 °C ve kış mevsiminde ise 5,0 °C olarak belirlenmiştir. Göl suyu pH'sı 8,16-9,19 arasında olup ortalama 8,78 olarak tespit edilmiştir. Göl suyu pH'sı ortalama ilkbahar mevsiminde 8,91, yaz mevsiminde 9,02, sonbahar mevsiminde 8,71 ve kış mevsiminde ise 8,45 olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



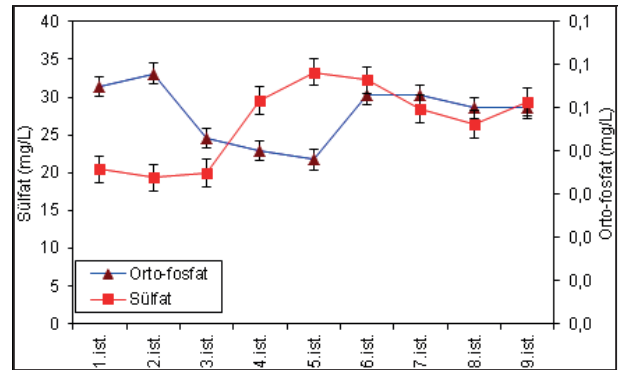
Şekil 2. Eğirdir Gölü mevsimsel su sıcaklık ve pH içerik grafiği
Figure 2. Seasonal water temperature and pH content graph of Eğirdir Lake



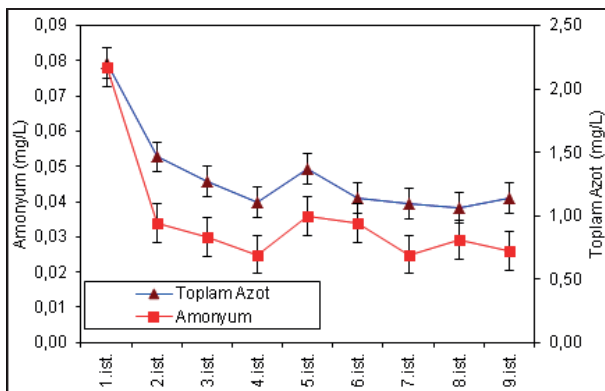
Şekil 3. Eğirdir Gölü mevsimsel pH ve elektriksel iletkenlik (kondüktivite) grafiği
Figure 3. Seasonal pH and electrical conductivity (conductivity) graph of Eğirdir Lake



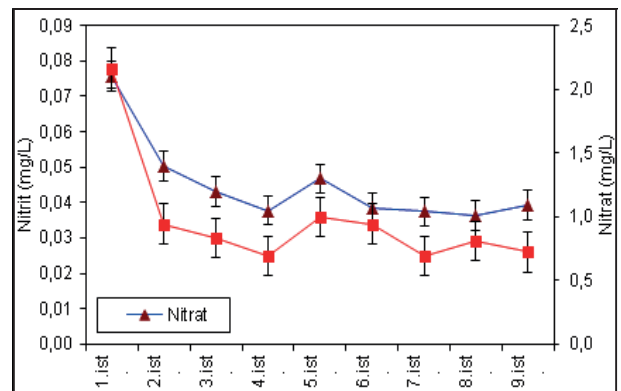
Şekil 4. Eğirdir Gölü mevsimsel oksijen doygunluğu (satürasyon) ve KOİ grafiği
Figure 4. Seasonal oxygen saturation and COD graph of Eğirdir Lake



Şekil 5. Eğirdir Gölü mevsimsel sülfat ve orto-fosfat grafiği
Figure 5. Seasonal sulphate and ortho-phosphate graph of Eğirdir Lake



Şekil 6. Eğirdir Gölü mevsimsel amonyum ve toplam azot grafiği
Figure 6. Seasonal ammonium and total nitrogen graph of Eğirdir Lake



Şekil 7. Eğirdir Gölü mevsimsel nitrit ve nitrat grafiği
Figure 7. Seasonal nitrite and nitrate graph of Eğirdir Lake

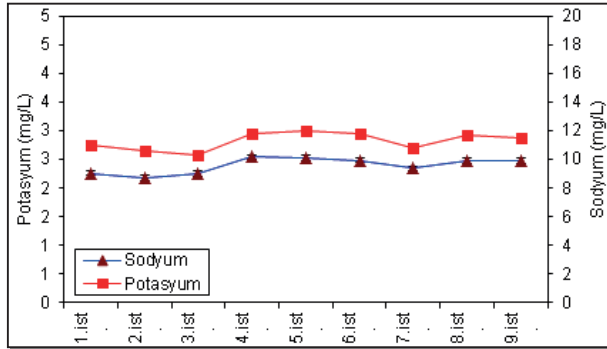
Eğirdir Gölü çözülmüş oksijen içeriği 7,27-10,93 mg/L arasında ölçülmüş olup ortalama 9,05 mg/L olarak belirlenmiştir. Çözülmüş oksijen değişimleri ilkbahar mevsiminde ortalama 9,64 mg/L, yaz mevsiminde ortalama 8,12 mg/L, sonbahar mevsiminde 8,81 mg/L ve kış mevsiminde ise 9,62 mg/L olarak belirlenmiştir. Elektriksel iletkenlik değerleri 357,4-426,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında olup ortalama 383,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'dir. Mevsimsel elektriksel iletkenlik değerleri ortalama ilkbahar mevsiminde 375,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$, yaz mevsiminde 398,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sonbahar mevsiminde 391,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ve kış mevsiminde ise 367,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak gerçekleşmiştir. Secchi derinlik ölçümleri 0,7 m ile 6,0 m arasında değişmiş olup ortalama 2,9 m olarak belirlenmiştir. Mevsimsel Secchi derinliği ise ortalama olarak ilkbahar mevsiminde 1,9 m, yaz mevsiminde 4,1 m, sonbahar mevsiminde 3,7 m ve kış mevsiminde ise 1,9 m olarak gerçekleşmiştir.

Diğer su kalitesi parametrelerinden göl suyu sülfat konsantrasyonu 11,12-42,24 mg/L (ort.: 26,57 mg/L); orto-fosfat konsantrasyonu 0,01-0,08 (ort.: 0,05);

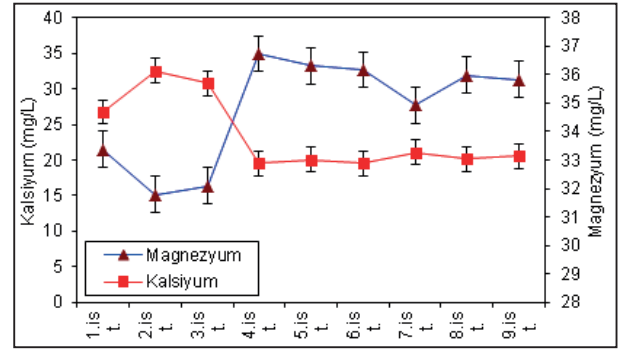
amonyum (NH_4^{+1}) konsantrasyonu 0,011-0,124 mg/L (ort.: 0,035 mg/L); toplam azot (TN) konsantrasyonu 0,45-3,09 mg/L (ort.:1,28 mg/L); nitrit (NO_2^{-1}) konsantrasyonu 0,021-0,074 mg/L (ort.: 0,032 mg/L); nitrat (NO_3^{-1}) konsantrasyonu 0,4-2,9 mg/L (ort.: 1,2 mg/L) arasında değişim göstermiştir.

Bulanıklık 0,38-2,70 NTU (ort.:1,08 NTU); oksijen doygunluk (saturasyon) oranı %73,0-113,1 (ort.:90,0); tuzluluk 0,25-0,32 (ort.:0,28) ppt; kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) 11,3-26,6 mg/L (ort.: 17,0 mg/L); karbonat alkalitesi 5,4-46,8 mg/L (ort.: 21,1 mg/L); bikarbonat alkalitesi 134,20-298,90 mg/L (ort.:197,55 mg/L) arasında değişim göstermiştir.

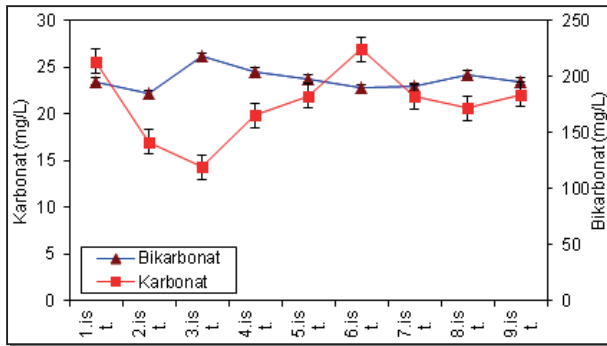
Kalsiyum (Ca^{+2}) 14,93-39,84 mg/L (ort.:23,46 mg/L); magnezyum (Mg^{+2}) 26,62-38,52 mg/L (ort.:34,80 mg/L); toplam sertlik (TS) 18-23 °F (ort.:20 °F); potasyum (K^{+1}) 1,79-3,46 mg/L (ort.: 2,82 mg/L); sodyum (Na^{+1}) 7,22-11,65 mg/L (ort.:9,57 mg/L) ve silisyum (Si^{+1}) 0,517-2,734 mg/L (ort.:1,215 mg/L) arasında değişim göstermiştir.



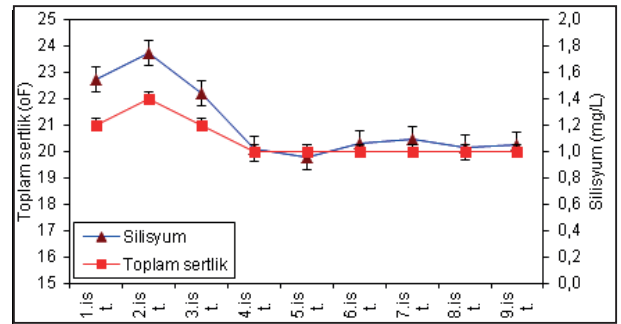
Şekil 8. Eğirdir Gölü mevsimsel potasyum ve sodyum grafiği
Figure 8. Seasonal potassium and sodium graph of Eğirdir Lake



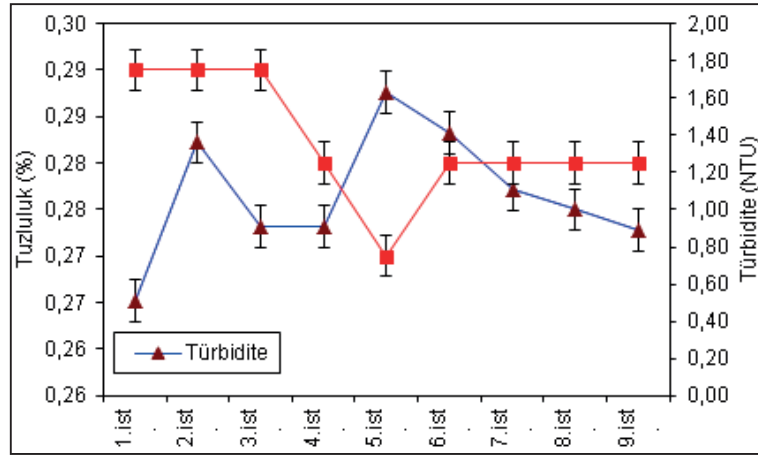
Şekil 9. Eğirdir Gölü mevsimsel kalsiyum ve magnezyum grafiği
Figure 9. Seasonal calcium and magnesium graph of Eğirdir Lake



Şekil 10. Eğirdir Gölü mevsimsel karbonat ve bikarbonat grafiği
Figure 10. Seasonal carbonate and bicarbonate graph of Eğirdir Lake



Şekil 11. Eğirdir Gölü mevsimsel toplam sertlik ve silisyum grafiği
Figure 11. Seasonal total hardness and silicon graph of Eğirdir Lake



Şekil 12. Eğirdir Gölü mevsimsel tuzluluk ve türbidite grafiği
Figure 12. Seasonal salinity and turbidity graph of Egirdir Lake

TARTIŞMA

Eğirdir Gölü su kalitesi izleme çalışmaları ilk kez 1953 yılında Numann (1958) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile başlamış ve o çalışmadan bu yana Eğirdir Gölü'nde pek çok araştırmacı farklı metodlar kullanarak birçok analiz ve ölçüm gerçekleştirmiştir. Çalışmalarda araştırmacılar farklı metod ve analiz teknikleri kullandıkları için elde edilen sonuçlar da birbirinden farklılık göstermiştir. Bu yüzden aylık ölçüm sonuçları elde edilen çalışmalar ayrı ayrı değerlendirilmiş ve genel görüşler ortaya konulmuştur.

Yapılan çalışma sonuçları irdelendiğinde göl suyunda ölçülen su sıcaklık değerlerinin Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Anonim, 2016) Su Kalite Sınıfları Tablo 1'de tavsiye edilen değerlere uygun olduğu ve Kategorilere Göre Kalite Standartlarına göre de A1-K Kalite Standardını sağladığı görülmektedir. Erk'akan ve Bayrak (1992) tarafından 1988 yılında yapılan çalışmada ortalama sıcaklık 15 °C olarak belirlenirken, Bulut vd. (2009), 2005 yılında aylık gerçekleştirildikleri çalışmada 15,5 °C; Yağcı vd., (2013) 2010 yılında yaptıkları çalışmada 15,8 °C ve bu çalışmada ise 14,2 °C olarak belirlenmiştir. Göl ortalama sıcaklığının 1989'dan bu yana önemli bir değişim göstermediği belirlenmiştir.

Göl suyundaki yüksek pH, göl etrafındaki kireç taşlarından kaynaklanmaktadır. Zira kireç taşları yüksek oranda alkalilik özelliği gösteren maddeler olup su içerisinde çözüldüğünde su ortamının pH'sını yükseltmektedir. Göl suyu pH değerleri Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nde (Anonim, 2016) I. Sınıf sular için tavsiye edilen değerler ve Tablo 2: Göller, Göletler, Bataklıklar ve Baraj Göllerinin Ötrofikasyon Kontrolü Sınır Değerlerini aşmamıştır. İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların

Kalitesine Dair Yönetmelik (79/869/AB ile değişik 75/440/AB, 20.11.2005 tarih ve 25999 sayılı Yönetmelik) Kategorilerine Göre Kalite Standartları'nda tavsiye edilen A1-K değerlerine uygundur.

Oksijen, yaşam için olmaz koşulu taşıdığından su ürünleri ve su hayatı için önemli bir parametredir. Suyun kalitesini gösteren en önemli değer çözülmüş O₂ miktarıdır (Göksu, 2003). Çalışma süresinin tamamına ait sonuçlar dikkate alındığında göl suyunda ölçülen çözülmüş oksijen miktarı ve doygunluğunun, iyi bir su kalitesi için tavsiye edilen değerleri fazlasıyla sağladığı görülmektedir (ortalama 9,05 mg/L). Bu parametre bakımından göl içinde tabakalaşma gözlenmemiştir. Göl yüzey alanının oldukça geniş ve hâkim rüzgârlara açık oluşu ve yıl boyunca esen rüzgârlarla göl suyu oldukça iyi karışmaktadır. Özellikle kış mevsimi süresince su-atmosfer etkileşiminden sudaki çözülmüş oksijen seviyesinin arttığı anlaşılmıştır. Çözülmüş oksijen seviyesinin artışında yüksek oluşunda su-atmosfer ilişkisinden ziyade göl tabanının büyük kısmına yayılan su içi bitkileri belirleyici olmuştur. Oksijenin suda çözünebilirliği sıcaklıkla ters orantılı olarak değişim göstermektedir (Tanyolaç 2000).

Eğirdir Gölü nitrat (NO₃⁻¹) değerleri 0,4-2,9 mg/L arasında olup ortalama 1,2 mg/L olarak belirlenmiştir. Mevsimsel NO₃⁻¹ değişimleri incelendiğinde ise ilkbahar döneminde ortalama 1,1 mg/L, yaz döneminde 1,8 mg/L, sonbahar döneminde 1,1 mg/L ve kış döneminde ise 1,1 mg/L olarak belirlenmiştir. Güneş vd. (2011), göl suyunda ölçülen nitrat azotu değerlerinin Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Anonim, 2016) Tablo:1'de tavsiye edilen değerler itibarıyla I. Sınıf su kalitesine dâhil olduğunu bununla birlikte mevcut değerlerin alg üretimini teşvik edici konsantrasyonlar olduğunu, bu

bakımdan göldeki azot oranını artırıcı faaliyetlerden (evsel atıklar, zirai ve hayvansal faaliyetler) kaçınmak gerektiğini bildirmiştir.

Sulardaki nitritin kökeni azottur. Nitrit, sularda amonyak ile nitrat arasındaki geçiş formu su ortamlarında nitritin bulunması, çoğunlukla sulara organik madde karışığının bir göstergesidir. Nitrit, azotun oksidasyonu sonucunda oluştuğu için, sularda çözünmüş oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Eğirdir Gölü nitrit (NO_2^{-1}) ölçümlerine göre, göl suyu NO_2^{-1} içeriği 0,021 mg/L ile 0,074 mg/L arasında değişmekte olup ortalama 0,032 mg/L olarak belirlenmiştir. Göl suyunda ölçülen nitrit azotu değerleri Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Anonim, 2016) Tablo:1'de tavsiye edilen değerler itibarıyla I.Sınıf su kalitesi özelliği göstermektedir. Bununla birlikte mevcut değerler özellikle etkileşimin fazla olduğu yaz ve sonbahar dönemlerinde nitrata geçişi hızlandırabilecek alg üretimini teşvik edici konsantrasyonlardır. Bu bakımdan göldeki azot (N) oranını artırıcı faaliyetlerden (evsel atıklar, zirai ve hayvansal faaliyetler) kesinlikle kaçınmak gerekmektedir.

Eğirdir Gölü amonyum (NH_4^{+1}) ölçümleri 0,011-0,124 mg/L arasında olup ortalama 0,035 mg/L'dir. Yapılan istatistik analizlerde ise 1.istasyon (Kayaagzı) ile diğer bütün istasyonlar arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Eğirdir Gölü amonyum azotu konsantrasyonu bakımından I.Sınıf su kalitesinde olup bunda gölün kendini sürekli yenileyen özelliğinin büyük etkisi mevcuttur. Zira yapılan araştırmalar Eğirdir Gölü'nün her yıl 1/3 oranında yenilediğini göstermiştir (Keskin vd., 2017). Bununla birlikte göl için en büyük risk özellikle dereler vasıtasıyla yağmurlu dönemlerde göle ulaşan organik maddenin sedimentte birikimi ve otlama olarak göze çarpmaktadır.

Güneş vd. (2011), göl su kalitesi için (azotla birlikte) belirleyici besin elementi olan orto-fosfatın ölçüm zamanına ve noktalarına bağlı dağılım ve değişiminde tespit edilen değerler oldukça düşük seviyelerde olduğunu, ölçülebilen en yüksek değer 4,19 $\mu\text{g/L}$ (0,0041 mg/L) olup analitik ölçüm sınırının altında olduğunu bununla birlikte Eğirdir Gölü'nün orto-fosfat konsantrasyonu bakımından ultra oligotrofik özelliğe sahip iken, toplam fosfor konsantrasyonu bakımından bu özelliğini kaybettiğini ayrıca daha ileriki trofik kademeye ulaşmaması için, evsel ve hayvansal atıkların özellikle gübre kullanımlarının kontrol altına alınması ve mümkün olduğu kadar göl suyuna karışmaması gerektiğini bildirmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada göl suyunda ölçülen fosfat değerleri itibarıyla Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Anonim, 2016) Tablo 1: Su Kalite Sınıflarına göre I.ve II. Sınıf sular arasında özellik gösterdiğini aynı değerlerin A1-K Kalite Standardına dâhil olduğunu yine aynı değerlerin

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Anonim, 2016) Tablo 2: Göller, Göletler, Bataklıklar ve Baraj Haznelerinin Ötrofikasyon Kontrolü Sınır Değerleri, Doğal Koruma ve rekreasyonunda tavsiye edilen (0,005 mg/L veya 5 $\mu\text{g/L}$) seviyenin üstünde olduğunu, mevcut sonuçların 2000-2001 (Güneş vd., 2001) çalışma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, genel olarak fosfat seviyesinde belirgin bir artış göstermediğini bildirmişlerdir.

Göl suyunda tayin edilen fosfatlar Kalite Standardı bakımından A1-K değerini sağlamakta ise de, fosfat besin elementinin özellikle azotla birlikte göl su kalitesi için (alg üretimi ve ötrofikasyon açısından) son derece önemli olduğu ve bu parametrenin mutlak surette kaynağında kontrol altına alınmasının önemli olduğu dikkate alınmalıdır. Fosfatın göllerde miktarı sınırlıdır. Birçok mineralin yapısında bulunmasına rağmen, alkali topraklardaki çözünürlüğünün az olması nedeniyle sudaki miktarı sınırlandırılmıştır. Suya kaya ve topraklardan geçebildiği gibi, yapay gübrelerden ve endüstriyel atıklardan da geçebilir (Güler ve Çobanoğlu 1997). Fosfat, oksijenli koşullarda derin göllerin bentiğinde birikirken, oksijensiz (anoksik) ortamlarda dip çamurundan ayrılarak suya geçer. Oksijenli ortamlarda ferrik (Fe^{+3}) iyonu, PO_4 'ı bağlayacağı için verimlilik azalmasına neden olur. Sularda O-PO_4 iyonu Fe^{+3} , CaCO_3 ve çamur (silt) ile üç farklı yoldan tutulmaktadır. Bunlardan, özellikle üçüncüsü siğ göllerde çok daha etkilidir (Goldman ve Horne 1983).

Eğirdir Gölü yüzey sularında yapılan kondüktivite ölçümlerine göre, göl suyu kondüktivitesi 357,4-426,1 $\mu\text{mhos/cm}$ arasında olup ortalama 383,4 $\mu\text{mhos/cm}$ 'dir. Elektriksel iletkenlik değerleri 220-417 $\mu\text{mhos/cm}$ arasında değişim göstermiştir (Erk'akan ve Bayrak, 1992; Bulut vd., 2009; Yağcı vd., 2013). Bu değerler kabul edilebilir değerler olarak görülmektedir. Tatlısulara elektriksel iletkenlik 10-1000 $\mu\text{S/cm}$ arasında değişiklik göstermektedir (Sezen, 2008).

Eğirdir Gölü'nde toplam alkalinite 140 mg/L CaCO_3 ile 298 mg/L CaCO_3 arasında değişim göstermiştir (ortalama 219 mg/L CaCO_3). Alkalinitenin ideal aralığı 20-300 mg/L CaCO_3 aralığı olup (Egemen ve Sunlu 1996) Eğirdir Gölü alkalinite düzeyleri ise normal sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Su sertliği; içindeki Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonlarından kaynaklanmaktadır. Bu iki iyon birlikte suyun sertliğini oluştururlar. Eğirdir Gölü'nde ortalama toplam sertlik 253,4 mg/L CaCO_3 tür ve suyun sertliği 18-23 °F arasında değişim göstermiştir. Sertlik sınıflandırmasına göre ise göl suyunun "sert su" özelliği gösterdiği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 3454-D2-13 nolu SDÜ-BAP projesi tarafından desteklenmiştir.

Tablo 2. Eğirdir Gölü su kalitesi parametrelerinin mevsimsel karşılaştırılması
Table 2. Seasonal comparison of Eğirdir Lake water quality parameters

Parametre	Sıcaklık	Çöz. O ₂	Saturasyon	pH	EC	Tuz.	Bul.	KOI	NO ₂ ⁻¹	PO ₄ ⁻³	NH ₄ ⁺¹
Birimi	°C	mg/L	%		µS/cm	ppt	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
İlkbahar	Min.-Max.	8,32-10,81	79,7-103,6	8,75-9,10	367,2-393,4	0,27-0,29	0,69-2,70	11,3-14,7	0,022-0,031	0,030-0,080	0,017-0,053
	Ort.±S.S.	9,64±0,81^b	92,4±7,8^b	8,91±0,12^c	375,8±7,8^a	0,28±0,01^{ab}	1,70±0,64^c	13,1±1,1^a	0,027±0,004^a	0,050±0,020	0,029±0,010
	Min.-Max.	7,42-9,03	93,0-113,1	8,76-9,19	361,7-426,1	0,27-0,32	0,54-1,80	18,6-26,6	0,021-0,074	0,010-0,080	0,011-0,124
Yaz	Ort.±S.S.	8,12±0,61^a	101,6±7,7^c	9,02±0,16^c	398,1±22,1^b	0,29±0,01^b	1,26±0,46^b	21,4±2,4^c	0,035±0,016	0,030±0,020^a	0,030±0,037
	Min.-Max.	7,27-10,93	73,0-109,5	8,16-8,88	372,9-414,6	0,27-0,31	0,41-1,20	18,1-22,0	0,025-0,054	0,040-0,060	0,025-0,059
	Ort.±S.S.	8,81±1,09^a	88,3±10,9^b	8,71±0,23^b	392,0±11,2^b	0,28±0,01^b	0,80±0,27^a	19,4±1,4^b	0,035±0,010	0,050±0,010^b	0,038±0,012
Kış	Min.-Max.	8,99-10,90	73,0-88,1	8,24-8,56	357,4-399,4	0,25-0,31	0,38-0,89	12,4-15,8	0,027-0,037	0,040-0,070	0,031-0,074
	Ort.±S.S.	9,62±0,55^b	77,8±4,4^a	8,45±0,13^a	367,8±15,7^a	0,26±0,02^a	0,56±0,16^c	13,8±1,0^a	0,031±0,003	0,060±0,010^b	0,044±0,014
	Parametre	NO ₃ ⁻¹	CO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	TS	K ⁺¹	Na ⁺¹	Si ⁺²	
Birimi	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	°F	mg/L	mg/L	mg/L		
İlkbahar	Min.-Max.	0,4-2,2	5,4-21,0	134,2-298,9	25,53-39,84	26,62-34,96	19-22	2,2-3,0	7,22-9,94	0,64-1,70	
	Ort.±S.S.	1,1±0,6^a	14,3±5,0^a	233,9±43,7^c	30,29±5,40^b	31,99±2,69^a	21±1^{ab}	2,8±0,2^b	8,81±0,84^a	1,26±0,29^{ab}	
	Min.-Max.	1,2-2,9	21,6-46,8	141,5-183,0	15,39-22,16	31,77-37,75	18-21	1,8-2,7	7,65-9,59	1,15-2,20	
Yaz	Ort.±S.S.	1,8±0,5^b	31,2±7,2^c	170,7±13,1^a	19,08±1,89^a	35,79±2,24^b	20±1^a	2,4±0,4^a	8,95±0,65^a	1,40±0,32^b	
	Min.-Max.	0,6-1,8	10,8-39,6	148,8-231,8	14,93-37,14	32,11-38,20	19-23	2,5-3,5	9,71-11,65	0,52-2,73	
	Ort.±S.S.	0,9±0,4^a	24,3±8,5^b	178,5±24,4^a	20,04±3,17^a	36,24±2,17^b	20±1^{ab}	3,2±0,3^c	10,87±0,66^c	1,31±0,83^{ab}	
Sonbahar	Min.-Max.	0,9-1,7	13,70-23,40	192,8-222,0	18,30-39,79	31,80-38,52	19-23	2,8-3,1	8,51-10,24	0,63-1,43	
	Ort.±S.S.	1,1±0,3^a	14,5±4,0^a	207,1±9,8^b	24,42±8,17^{ab}	35,18±2,49^b	21±1^b	2,9±0,1^b	9,65±0,55^b	0,90±0,26^a	
	Min.-Max.	0,9-1,7	13,70-23,40	192,8-222,0	18,30-39,79	31,80-38,52	19-23	2,8-3,1	8,51-10,24	0,63-1,43	

* Aynı satırdaki farklı harfler istasyonlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0,05). S.S.: Standart Sapma

Tablo 3. Eğirdir Gölü su kalitesi parametrelerinin istasyonlar üzerinden karşılaştırılması
Table 3. Comparison of parameters of Eğirdir Lake water quality among stations

Parametre	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	5. ist.	6. ist.	7. ist.	8. ist.	9. ist.
Su sıcaklığı	ED.-E.Y	5,6-26,0	5,8-27,7	4,0-24,8	4,9-24,9	4,8-25,4	4,5-25,7	4,8-25,6	4,7-26,7
(°C)	Ort.±S.S.	14,6±8,5	15,2±9,2	13,6±8,6	13,8±8,3	14,3±8,5	14,0±8,8	14,1±8,6	14,2±9,2
Çöz-O ₂	ED.-E.Y	8,14-9,88	7,45-9,80	7,42-10,90	7,27-9,91	8,93-9,42	7,82-10,93	7,70-10,74	8,53-10,03
(mg/L)	Ort.±S.S.	9,28±0,79	8,66±1,00	8,80±1,48	8,70±1,30	9,12±0,21	9,72±1,46	8,91±1,44	9,17±0,71
Satürasyon (%)	ED.-E.Y	78,9-101,8	79,2-93,2	79,7-93,0	73,0-99,2	73,0-111,8	75,3-109,5	76,0-102,9	76,5-108,3
	Ort.±S.S.	92,3±10,4	85,6±5,9	86,6±5,5	86,4±12,1	91,6±15,9	96,6±15,0	88,4±13,3	91,6±13,7
pH	ED.-E.Y	8,26-9,19	8,16-8,86	8,24-8,76	8,42-9,03	8,54-9,14	8,52-9,10	8,55-9,02	8,56-9,07
	Ort.±S.S.	8,78±0,39	8,56±0,32	8,57±0,25	8,75±0,25	8,90±0,26	8,88±0,26	8,83±0,21	8,83±0,22
EC	ED.-E.Y	366,1-399,4	388,8-414,6	370,6-420,4	358,1-410,9	360,8-387,5	357,9-419,2	357,4-426,1	357,9-409,0
(µS/cm)	Ort.±S.S.	381,3±15,0	397,2±11,7	387,9±15,0	378,1±22,8	371,4±12,7	382,6±27,1	386,4±30,0	384,1±22,5
Tuzluluk	ED.-E.Y	0,27-0,31	0,28-0,31	0,27-0,30	0,25-0,31	0,25-0,28	0,25-0,30	0,25-0,32	0,25-0,31
(%)	Ort.±S.S.	0,29±0,02	0,29±0,01	0,29±0,01	0,28±0,03	0,27±0,01	0,28±0,02	0,28±0,03	0,28±0,03
Bulanıklık	ED.-E.Y	0,38-0,69	0,54-2,20	0,49-1,37	0,48-2,10	0,89-2,70	0,74-2,10	0,54-1,44	0,39-1,35
(NTU)	Ort.±S.S.	0,51±0,14 ^a	1,36±0,76 ^{ab}	0,91±0,44 ^{ab}	0,91±0,79 ^{ab}	1,63±0,80 ^b	1,11±0,51 ^{ab}	1,00±0,40 ^{ab}	0,89±0,40 ^{ab}
KOI	ED.-E.Y	14,0-23,8	13,6-20,3	12,1-26,6	12,4-20,8	13,8-21,0	11,9-20,3	13,7-18,6	13,2-21,4
(mg/L)	Ort.±S.S.	18,5±5,1	17,0±2,9	18,3±6,3	16,2±4,2	17,0±3,7	16,2±4,1	16,3±2,4	17,3±4,4
O-PO ₄ ⁻³	ED.-E.Y	0,030-0,080	0,050-0,070	0,030-0,050	0,040-0,040	0,010-0,060	0,020-0,080	0,020-0,080	0,020-0,070
(mg/L)	Ort.±S.S.	0,055±0,021	0,058±0,010	0,043±0,010	0,040±0,000	0,038±0,010	0,053±0,008	0,050±0,013	0,050±0,011
NH ₄ ⁺¹	ED.-E.Y	0,053-0,124	0,028-0,041	0,019-0,048	0,018-0,035	0,014-0,054	0,012-0,054	0,016-0,038	0,011-0,035
(mg/L)	Ort.±S.S.	0,078±0,032 ^b	0,034±0,006 ^a	0,030±0,013 ^a	0,025±0,007 ^a	0,036±0,018 ^a	0,034±0,022 ^a	0,029±0,010 ^a	0,026±0,011 ^a
NO ₂ ⁻¹	ED.-E.Y	0,021-0,034	0,026-0,035	0,030-0,074	0,026-0,032	0,023-0,054	0,031-0,044	0,023-0,029	0,023-0,034
(mg/L)	Ort.±S.S.	0,027±0,005 ^{ab}	0,029±0,004 ^{ab}	0,042±0,021 ^b	0,029±0,003 ^{ab}	0,035±0,013 ^{ab}	0,038±0,005 ^{ab}	0,026±0,003 ^a	0,027±0,005 ^{ab}

* Aynı satırdaki farklı harfler istasyonlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0,05)

Tablo 4. Eğirdir Gölü su kalitesi parametrelerinin istasyonlar üzerinden karşılaştırılması (devamı)
Table 4. Comparison of parameters of Eğirdir Lake water quality among stations (continued)

Parametre	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	5. ist.	6. ist.	7. ist.	8. ist.	9. ist.
NO ₃ ⁻¹	1,7±2,9	1,0-1,9	0,8-1,7	0,7-1,2	1,0-1,7	0,7-1,5	0,4-1,7	0,5-1,6	0,5-1,9
(mg/L)	2,1±0,5 ^b	1,4±0,4 ^b	1,2±0,4 ^a	1,0±0,2 ^a	1,3±0,3 ^a	1,0±0,4 ^a	1,0±0,6 ^a	1,0±0,5 ^a	1,0±0,6 ^a
SO ₄ ⁻²	15,44-24,68	11,12-26,69	13,70-26,44	17,46-39,74	23,40-38,94	22,71-42,24	21,63-34,81	20,63-34,71	22,72-36,22
(mg/L)	20,44±4,83 ^a	19,36±6,75 ^a	19,99±6,04 ^a	29,59±9,19 ^{ab}	33,32±7,32 ^b	32,27±8,74 ^b	28,46±5,63 ^{ab}	26,43±6,05 ^{ab}	29,33±6,21 ^{ab}
CO ₃ ⁻²	13,8-39,6	7,8-25,2	5,4-21,6	14,4-26,4	9,6-34,8	12,0-46,8	13,2-30,0	14,4-30,0	13,2-31,2
(mg/L)	25,6±13,5	17,0±8,9	14,3±6,7	19,8±5,8	21,9±11,4	26,9±15,0	21,8±8,9	20,6±7,4	22,1±7,4
HCO ₃ ⁻²	148,8-247,1	134,2-231,8	183,0-298,9	174,5-256,8	162,3-240,9	141,5-236,1	153,7-222,7	175,7-245,2	175,7-223,3
(mg/L)	195,4±46,8	184,2±40,3	218,1±54,2	204,2±36,8	197,8±37,5	189,9±43,2	191,1±30,0	201,9±31,5	195,5±23,8
Ca ⁺²	22,15-33,09	20,68-37,37	19,30-39,84	15,39-26,13	17,51-25,88	15,76-25,53	14,93-31,06	16,27-26,72	15,98-26,98
(mg/L)	26,75±5,49 ^{ab}	32,51±7,97 ^b	30,81±10,60 ^b	19,58±4,87 ^a	20,10±3,89 ^a	19,53±4,22 ^a	21,13±6,93 ^a	20,16±4,56 ^a	20,55±4,65 ^a
Mg ⁺²	30,84-36,77	30,68-32,34	30,24-34,40	34,73-38,20	33,84-37,90	34,96-37,18	26,62-38,52	33,28-37,09	32,50-38,16
(mg/L)	33,37±2,64 ^{abc}	31,80±0,76 ^a	32,10±1,71 ^{ab}	36,74±1,51 ^c	36,30±1,74 ^c	36,17±0,99 ^{bc}	34,93±5,57 ^{abc}	35,98±1,81 ^{bc}	35,83±2,38 ^{abc}
TS	20-21	18-23	18-23	19-21	20-20	19-21	19-21	19-20	20-20
(°F)	21±1	22±2	21±2	20±1	20±0	20±1	20±1	20±1	20±0
K ⁺¹	2,37-3,14	1,82-3,11	1,79-2,95	2,67-3,37	2,66-3,46	2,61-3,36	2,24-3,24	2,65-3,33	2,69-3,21
(mg/L)	2,76±0,37	2,65±0,57	2,57±0,52	2,95±0,31	3,00±0,34	2,95±0,33	2,71±0,42	2,91±0,29	2,87±0,23
Na ⁺¹	8,35-10,64	7,65-9,71	8,19-10,09	9,59-11,09	9,24-11,38	9,08-11,19	7,22-10,59	9,09-11,20	8,79-11,65
(mg/L)	9,05±1,07	8,72±0,89	9,01±0,90	10,15±0,84	10,09±0,96	9,94±0,89	9,35±1,49	9,90±0,96	9,91±1,25
Si	0,63-2,73	1,18-2,65	1,30-1,54	0,83-1,26	0,52-1,25	0,85-1,34	0,80-1,37	0,68-1,31	0,77-1,39
(mg/L)	1,55±1,08	1,75±0,64	1,44±0,10	1,02±0,24	0,95±0,34	1,06±0,22	1,09±0,31	1,03±0,30	1,05±0,29

* Aynı satırdaki farklı harfler istasyonlar arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0,05).

KAYNAKÇA

- Akın, M. & Akın, G., (2007). Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47(2), 105-118.
- Anonim (1999). İçme Suyu Kaynağı Olarak Eğirdir Gölü’nün Korunması Projesi, Hacettepe Üniversitesi Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara, 156 s.
- Anonim (2016). Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği. 10 Ağustos 2016 Tarih ve 29737 sayılı Resmi Gazete. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, 28 s.
- APHA (1995). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation & Water Environment Federation. *Standard methods for the examination of water and wastewater* (Vol. 2). American Public Health Association, Part.1000, 541pp.
- Atalık, A. (2006). Küresel Isınmanın Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri, *Bilim ve Ütopya Dergisi*, 139, 18-21.
- Bulut, C., Atay R. & Uysal, K. (2009). Eğirdir Gölü’nde Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi ve Limnolojik Açıdan Değerlendirilmesi. *Anadolu University Journal of Science and Technology*, 10(2), 447-454.
- Dağlı, H. (2005). İçme Suyu Kalitesi ve İnsan Sağlığına Etkileri, *Bizim İller Dergisi*, İller Bankası Aylık Yayın Organı, 3, 16-21.
- Egemen, Ö. & Sunlu, U. (1996). Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Yayın No:14. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 153s.
- Erk’akan, F.G. & Bayrak, M. (1992). Eğirdir Gölü Stok Tespiti. TÜBİTAK DEBÇAĞ 97/G 143 s.
- Goldman, C. R. & Horne, A.J. (1983). *Limnology*. McGraw-Hill Book Co., New York. 464 pp. DOI: [10.4319/lo.1984.29.2.0447b](https://doi.org/10.4319/lo.1984.29.2.0447b)
- Göksu, M.Z.L. (2003). Su Kirliliği Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:7, Adana, 232 s.
- Güler, Ç. & Çobanoğlu, Z. (1997). Pestisitler. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 52, Ankara, 173 s.
- Güneş, K., Tüfekçi, H., Karakaş, D., Morkoç, E., Tüfekçi, V., Okay, O., Tolun, L. & Karakoç, T. (2001). Eğirdir Gölü Havzasının Evsel Atık Sularının Arıtımına Yönelik Master Plan Hazırlanması ve Göl Su Kalitesinin İzlenmesi. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Kocaeli, 229 s.
- Güneş, K., Dönertaş, S.A., Metin, E., Şenduran, C., Dikerler, T., Arlı, Ö., Olgun, A., Aktaş, Ö., Aydoğan, C., Özdemir, Ö., Ayaz, S., Tüfekçi, H., Tüfekçi, V., Atabay, H., Mantıkçı, A.M., İnal, Ö., Kara, E., Konya, Y., Sapmaz, K., Çelik, S., Enginsoy, G., Yakupoğlu, G. & Çelemen, M. (2011). İçme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılan Eğirdir gölü havza koruma planı ve özel hüküm belirlenmesi projesi. Proje Sonuç Raporu. Proje no:5098116. TÜBİTAK-MAM, Gebze, Kocaeli, 400 s.
- Keskin, M.E., Aksoy, Y.R., Aksoy, A.S., Yılmazkoç, B. (2017). Göl Seviye Tahmini: Eğirdir Gölü, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 5(3), 601-608.
- Numann, W. (1958). Limnological and fisheries studies on certain Anatolian lakes and the special analysis about carp populations of living in those lakes. [Anadolu göllerinde limnolojik ve balıkçılık ilmi bakımından araştırmalar ve bu göllerde yaşayan sazandar hakkında özel bir etüd]. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları Kitaplar Serisi 7, İstanbul, 114 s.
- Sezen, G. (2008). Sarımsaklı Baraj Gölü (Kayseri) Fitoplanktonu ve Su Kalitesi Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 230 s.
- Sönmez, A.Y., Hisar, O., Karataş, M., Arslan, G. & Aras, M.S. (2008). Sular Bilgisi Kitabı, Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No: 1258, Fen Bilimleri: 64, Ankara, 201 s.
- Tanyolaç, J. (2000). Limnoloji Ders Kitabı. Hatiboğlu Yayıncılık, Ankara, 194s.
- WWF (2013). Eğirdir Gölü’nde Kirlilik Durumu ve Kirlilik Kaynakları Modelleme Çalışması Raporu (Yedi Renkli Göle Yedi Renkli Hayat Projesi), İstanbul, 35 s.
- Yağcı, M.A., Alp, A., Akın, Ş., Yağcı, A., Bilgin, F., Atay, R., Dölcü, B., Uysal, R., Cesur, M., Bostan, H. & Yeğen, V. (2013). Eğirdir Gölü’ne Atılan Gümüş Balığı’nın (*Atherina boyeri* Risso, 1810) Besin Zincirindeki Etkileri. Tagem Haysüd Projesi, 332 s.
- Yanık, T., Aras, N.M. & Çiltaş, A. K. (2001). Su Kalitesi Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:225, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 142 s.