


Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş) Su Kalitesinin Alabalık Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi ve Taşıma Kapasitesinin Tahmini

Mehmet Küçükylmaz^{*1} , Ahmet Alp² , Gökhan Karakaya¹ ,
İbrahim Türkgülü¹ , Gül den Arı soy¹ , Aylin Kocalmış¹ 

¹ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ.

² Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş.

*Corresponding author e-mail: mehmet.kucukylmaz@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışma, Kahramanmaraş İli-Ceyhan Nehri'nin 33 km batısında bulunan Sır Baraj Gölü'nün fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Sır Baraj Gölü'nde mevsimsel olarak yüzey, orta ve dip suyundan anlık ölçümler gerçekleştirilerek, 2021 Ocak-Aralık tarih aralığında, tespit edilen 6 istasyondan su numuneleri alınmıştır. Yıl boyunca alınan su numunelerinde sıcaklık (minimum-maksimum) (9.5-27°C), pH (7.1-8,9), çözünmüş oksijen (0.9-13.4 mg/L), elektriksel iletkenlik (107-529 µS/cm), nitrat azotu (0.0124-13.35 mg NO₃-N/L), toplam azot (1.72-7.76 mg N/L), toplam fosfor (0.001-2,16 mg P/L) olarak değerleri belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; Sır Baraj Gölü Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Kıta içi Yerüstü Su Kaynaklarının Genel Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametreler Açısından Sınıflarına Göre Kalite Kriterlerine göre toplam fosfor bakımından III. sınıf, çözünmüş oksijen ve amonyum azotu bakımından II. Sınıf diğer parametreler (pH, elektriksel iletkenlik, kimyasal oksijen ihtiyacı, biyolojik oksijen ihtiyacı, nitrat azotu, toplam azot ve florür) bakımından I. sınıf su olduğu belirlenmiştir. Trofik durum indeksine göre de, (Yerüstü su Kalitesi Yönetmeliği 2021) ötrofik olarak belirlenmiştir. Sır Baraj Gölü ötrofik özellikte olduğu için alabalık yetiştiriciliğinde ayrıca taşıma kapasitesi hesaplanmamıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Fizikokimyasal parametreler, Ötrof, Sır Baraj Gölü, Su Kalitesi, Yetiştiricilik

Evaluation Water Quality of Sır Dam Lake (Kahramanmaraş) in Terms of Trout Aquaculture and Carrying Capacity Estimation

ABSTRACT

This study was done to identify the physicochemical properties of Sır Dam Lake, taking place the route 33 kilometres west of Kahramanmaraş province-Ceyhan River. Seasonally, instantaneous measurements were done from the surface, middle and bottom waters of Sır Dam Lake and water samples were get from 6 determined stations in the date range January-December 2021. In water samples get throughout the year, temperature (minimum-maximum) (9.5-27°C), pH (7.1-8.9), dissolved oxygen (0.9-13.4 mg/L), electrical conductivity, (107-529 μ S/ cm), nitrate nitrogen, (0.0124-13.35 mg NO₃-N/L), total nitrogen, (1.72-7.76 mg N/L), total phosphorus (0.001-2.16 mg P/L), respectively. As a result of the study, when the Sır Dam Lake is evaluated in terms of Quality Criteria with regard to General Chemical and Physicochemical Parameters of Surface Water Quality Regulation Inland Surface Water Resources, it is determined class III according to total phosphorus, class II according to dissolved oxygen and ammonium nitrogen and class I according to other parameters (pH, electrical conductivity, chemical oxygen demand, biological oxygen demand, nitrate nitrogen, total nitrogen, fluoride) According to the trophic status index (Surface Water Quality Regulation 2021), it is determined as eutrophic. In order to Sır Dam Lake is eutrophic, its carrying capacity has not been calculated for trout aquaculture.

KEYWORDS: Physicochemical, Eutrophic, Sır Dam Lake, Water Quality, Aquaculture

How to cite this article: Küçükylmaz, M., Alp, A., Karakaya, G., Türkgülü, İ., Arısoy, G., Kocalmış, A. (2023) Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş) Su Kalitesinin Alabalık Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi ve Taşıma Kapasitesinin Tahmini. *MedFAR.*, 6(2):37-48

1. Giriş

Baraj gölleri tüm dünyada taşkından korumak, sulama suyu ve enerji ihtiyacı, gibi amaçlar için kurulmaktadır. Çağımızda sel ve kuraklık olaylarının artması tatlı su kaynaklarının önemini ortaya koymuştur. Bu kaynakların çevre ve su kirliliğine dikkat ederek ve fiziko-kimyasal özelliklerinin bilinerek planlı kullanılması büyük önem arz etmektedir.

İç sular ekosistemlerinde, zamanla oluşacak biyolojik, fiziksel ve kimyasal değişimlerin izlenmesinde sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir (Tekinay vd., 2006).

Su ürünleri üretimi, 2022 yılında 2021 yılına göre yüzde 6,2 artış göstererek 849 bin 808 ton gerçekleşmiştir. Aynı zamanda yüzde 14'lük artışla Alabalık üretiminde 191 bin 103 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2023).

Alabalık ve sazanlar hem kültür ortamında hem de doğal ortamda yetişen türler olduklarından dolayı yetiştirme faaliyetlerinden çevresel koşulların ve fizik-kimyasal (Sıcaklık, tuzluluk, pH, çözünmüş oksijen ve amonyak) koşulların çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü bu koşullar balığın büyüme ve üreme faaliyetlerinde çok etkisi vardır (Molony, 2001).

Kontrolsüz yapılan balık üretimleri yem ve yeme bağlı atıklardan dolayı çevreyi kirletmekte ve olumsuz olarak etkilmektedir (Tekinay, 2000).

Doğal balık stok miktarlarının azalması, balık tüketiminin artması, Tarım ve Orman Bakanlığının yetiştiricilik faaliyetlerine verilen desteklerin artması, iç sularda kafeslerde alabalık yetiştiriciliğine ve üretimine ilginin artmasını sağlamıştır. Fakat barajların yetiştiriciliğe açılmadan önce taşıma kapasitesinin ve alabalık yetiştiriciliğine uygunluğunun bilinmesi elzemdir. Sır Baraj Gölü'nde yapılan 4 mevsim örneklemeler sonucunda alabalık

yetiştiriciliği bakımından uygunluğunu araştırmak amacıyla, taşıma kapasitesi, trofik seviyesi ve su kalitesi gibi konularda gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma Alanını Tanımı

Sır Barajı Ceyhan Nehri üzerinde, Kahramanmaraş ilinin 33 km batısında enerji üretimi amacıyla 1987-1991 yılları arasında inşası tamamlanmıştır. Baraj, yıllık 284 MW güç ile çalışıp 725 GWh elektrik enerjisi üretmektedir. Beton kemer gövde tipi olan barajın; talvegden yüksekliği 116 m, gövde hacmi 494 dm³, normal su kotunda gölalanı 48 km² 'dir. Normal su kotunda göl hacmi 1120 hm³ dür (URL-1), (Şekil 1).

Sır Baraj Gölü'nün limnolojik özelliklerinin (kimyasal ve fiziksel) belirlenmesi gayesi ile, su örnekleri, Ocak-Aralık 2021 ayları arasında gölün yapısını homojen olarak yansıtabilecek şekilde belirlenen 6 istasyondan mevsimsel olarak toplanmıştır. Örneklemeler yüzey orta ve dip olarak yapılmıştır. Derinlik mevsimlere bağlı olarak değişmekle birlikte 0-55 m arasındadır. Örnekleme metodu ve istasyonların açıklaması Tablo 1'de verilmiştir.

2.2. Su Örneklerinin Alınması

Sır Baraj Gölü'nde belirlenen bütün istasyonlarda yüzey ve 2,3,4,5,6. istasyonlarda orta ve dip suyundan mevsimsel olarak su örnekleme yapılmıştır. Su örnekleri derinde Nansen şişesi, yüzeyde elle daldırma ile anlık olarak toplanmış ve 2 L hacimli etiketlenmiş polipropilen örnekleme şişelerine alınarak, soğutucu taşıma çantasına yerleştirilmiştir. Herhangi bir koruyucu eklenmeyen örnekler, Elazığ Su Ürünleri Enstitüsü laboratuvarına ertesini gün ulaştırılıp hemen başlanmıştır.



şekil 1. Sır Baraj Gölü'nde çalışma istasyonlarının uydu görüntüleri

Tablo 1. Örnekleme metodu ve istasyon açıklaması

Sır Baraj Gölü		
İstasyon Numarası	Örnekleme metodu	İstasyon Açıklaması
1	Yüzey (0-30 cm)	Giriş suyu
2	Yüzey (0-30 cm)-Orta-Dip	Balık yetiştiriciliği yapılan bölge
3	Yüzey (0-30 cm)-Orta-Dip	şehir arıtmasının boşaldığı bölge
4	Yüzey (0-30 cm)-Orta-Dip	Organize sanayi bölgesi deşarjı
5	Yüzey (0-30 cm)-Orta-Dip	Körsulu deresi deşarjı
6	Yüzey (0-30 cm)-Orta-Dip	Çıkış suyu (gövde)

2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Tüm istasyonlarda örnek alımları sırasında su numunelerinin sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen konsantrasyonları ve oksijen doygunluğu değerleri her mevsim YSI 6600 V2 Model Ölçüm Cihazı ölçüm cihazı ile arazide ölçülmüştür. Arazi alışmaları sırasında uygun kaplara alınan yeterli miktarda su numuneleri, uygun muhafaza koşulları altında laboratuvara getirilmiştir. Analiz parametreleri ve ölçüm metodları (APHA,

1995) Tablo 2'de verilmiştir.

2.4. Sır Baraj Gölü'nün Trofik Seviye ve Taşıma Kapasitesinin Araştırılması

Çalışmanın yürütüldüğü Sır Baraj Gölü, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde (Tablo 3) belirtilen, trofik seviye belirlenmesine yönelik hesaplamalar üzerinden değerlendirildiğinde, ötrofik olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı gölün taşıma kapasitesi hesapları yapılmamıştır.

Tablo 2. Analiz parametreleri ve ölçüm metodları (APHA, 1995)

Analiz Parametresi		Analiz Metodu
Sıcaklık		YSI 6600 V2 Model Ölçüm Cihazı
Çözünmüş Oksijen		
Oksijen Doygunluğu		
pH		
Elektriksel İletkenlik		
Işık Geçirgenliği		Seki Diski
Klorofil-a		Thermo Helios Alpha spektrometre
Biyolojik Oksijen İhtiyacı		5 günlük karbonlu inkübasyon sonunda oksijen tüketimini belirlenmesi
Kimyasal Oksijen İhtiyacı		Dikromat refluks metodu ile (Hach-Lange DR 6000 spektrofotometre)
Askıda Katı Madde		Örneğin glassfiber filtreden süzülmesi ve filtre üzerindeki kalıntının 105 °C sıcaklıkta kurutulup tartılması ile
Toplam Sertlik		EDTA titrimetrik metot ile
Toplam Alkalinite		Titrimetrik metot ile
Toplam Azot, Toplam Fosfor		Hach-Lange DR 6000 spektrofotometre
Anyonlar	Katyonlar	Dionex ICS-1000 model İyon Kromatografi cihazı.
Florür	Lityum	
Klorür	Sodyum	
Nitrit-Azotu	Amonyum-	
Nitrat-Azotu	Potasyum	
Bromür	Magnezyum	
Fosfat	Kalsiyum	
Sülfat		

Tablo 3. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine göre trofik seviye indeksi (2021)

Trofik Seviye İndeks Değeri (TSI)	Trofik Seviye	
>62	Hipertrofik	
62	Ötrofik	
60*	52	Mezotrofik
44	Oligotrofik	
≤ 29	Ultraoligotrofik	

* Baraj ve göletler için geçerlidir.

$$TSI(ORTALAMA) = [TSI(SD) + TSI(CHL) + TSI(TP) + TSI(TN)]/4$$

*SD: Secchi Diski derinliği (m)

*CHL: Klorofil-a (µg/L)

*TP: Toplam Fosfor (µg/L)

*TN: Toplam Azot (mg/L)

Trofik Seviye İndeksi Hesaplama Denklemleri:

$$TSI(SD) = 60 - 14.41 \cdot \ln(SD)$$

$$TSI(CHL) = 9.81 \cdot \ln(CHL) + 30.6$$

$$TSI(TP) = 14.42 \cdot \ln(TP) + 4.15$$

$$TSI(TN) = 54.45 + 14.43 \cdot \ln(TN)$$

2.5. Veri Değerlendirme

Proje süresince elde edilen fizikokimyasal değişkenler, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinin su kalite ve trofik seviye indeksleri göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. (Anonim, 2012).

3. Bulgular

Sır Baraj Gölü sıcaklık değerlerinin 9,5 ile 27 °C arasında değişim gösterdiği en yüksek değer yaz mevsiminde 3. istasyonda yüzey suyunda, en düşük değer ilkbahar mevsiminde dip suyunda ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu 0,9 ile 13,4 mg/L arasında değişim göstermiştir. En düşük değer sonbahar mevsiminde 6. istasyonda dip suyunda, en yüksek değer yine Sonbahar mevsiminde 2. istasyonda yüzey suyunda gerçekleşmiştir. pH değerleri 7,1 ile 8,9 arasında değiştiği en yüksek pH İlkbaharda 1., 4. ve 6. istasyonlarda, en az pH ise Sonbaharda 3. istasyonda yüzey ve orta suyunda ölçülmüştür. En düşük elektriksel iletkenlik miktarı 107 μ S/cm olarak kış mevsiminde 3. istasyonda dip suyunda ve en üst elektriksel iletkenlik miktarı 549 μ S/cm olarak kış mevsiminde 6. İstasyonda dip suyunda ölçülmüştür. Seki diski görünürlüğü 0,3 m. ile 3,3 m. arasında değişim göstermiş ve en yüksek kış mevsiminde 6. istasyonda, en düşük ise sonbaharda 3. istasyonda ölçülmüştür. Sır Baraj Gölü'nde en az nitrat düzeyi 0,0124 mg NO₃⁻-N/L olarak kış mevsiminde 5. istasyonda dip suyunda ve en yüksek nitrat düzeyi 13,35 mg NO₃⁻-N/L olarak ilkbahar mevsiminde 3. istasyonda orta derinlikde ölçülmüş, yıl boyu

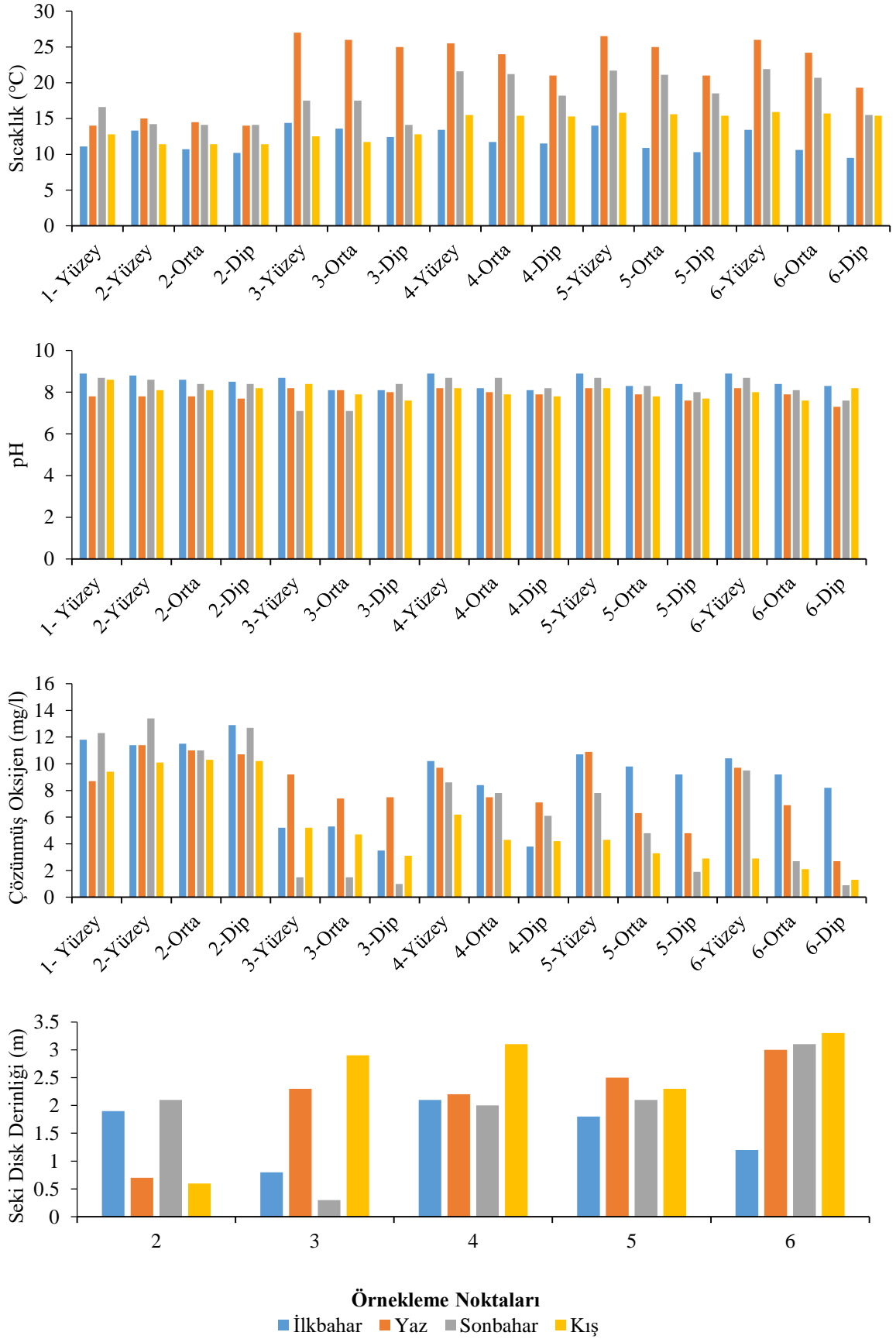
ortalama nitrat miktarı 2,96±4,57 mg NO₃⁻-N/L olarak hesaplanmıştır. Sır Baraj Gölü'n de en az toplam azot miktarı 1,72 mg N/L olarak kış mevsiminde 1. istasyonda yüzey suyunda ve en fazla toplam azot miktarı 7,76 mg N/L olarak sonbahar mevsiminde 3. istasyonda orta derinlikde ölçülmüş, yıl boyu ortalama toplam azot düzeyi yüzey sularında 3,31±0,7 mg N/L olarak hesaplanmıştır. Sır Baraj Gölü'nde en düşük toplam fosfor miktarı 0,001 mgP/L olarak ilkbahar mevsiminde 2. istasyonda yüzeyde ve en yüksek toplam fosfor miktarı 2,16 mgP/L olarak kış mevsiminde 5. istasyonda orta derinlikde ölçülmüştür. Genel olarak yıl boyu ortalama toplam fosfor miktarı 0,243±0,82 mgP/L olarak belirlenmiştir. Göl suyunda ölçülen fizikokimyasal bulguları tablo 4 ve şekil 2 ve 3' de verilmiştir.

Sır Baraj Gölünü istasyon bazında yerüstü su kalitesi kriterlerine göre değerlendirildiğinde çıkan sonuçlar istasyon 3'de gölün kirlenmeye başladığını göstermektedir (Tablo 3).

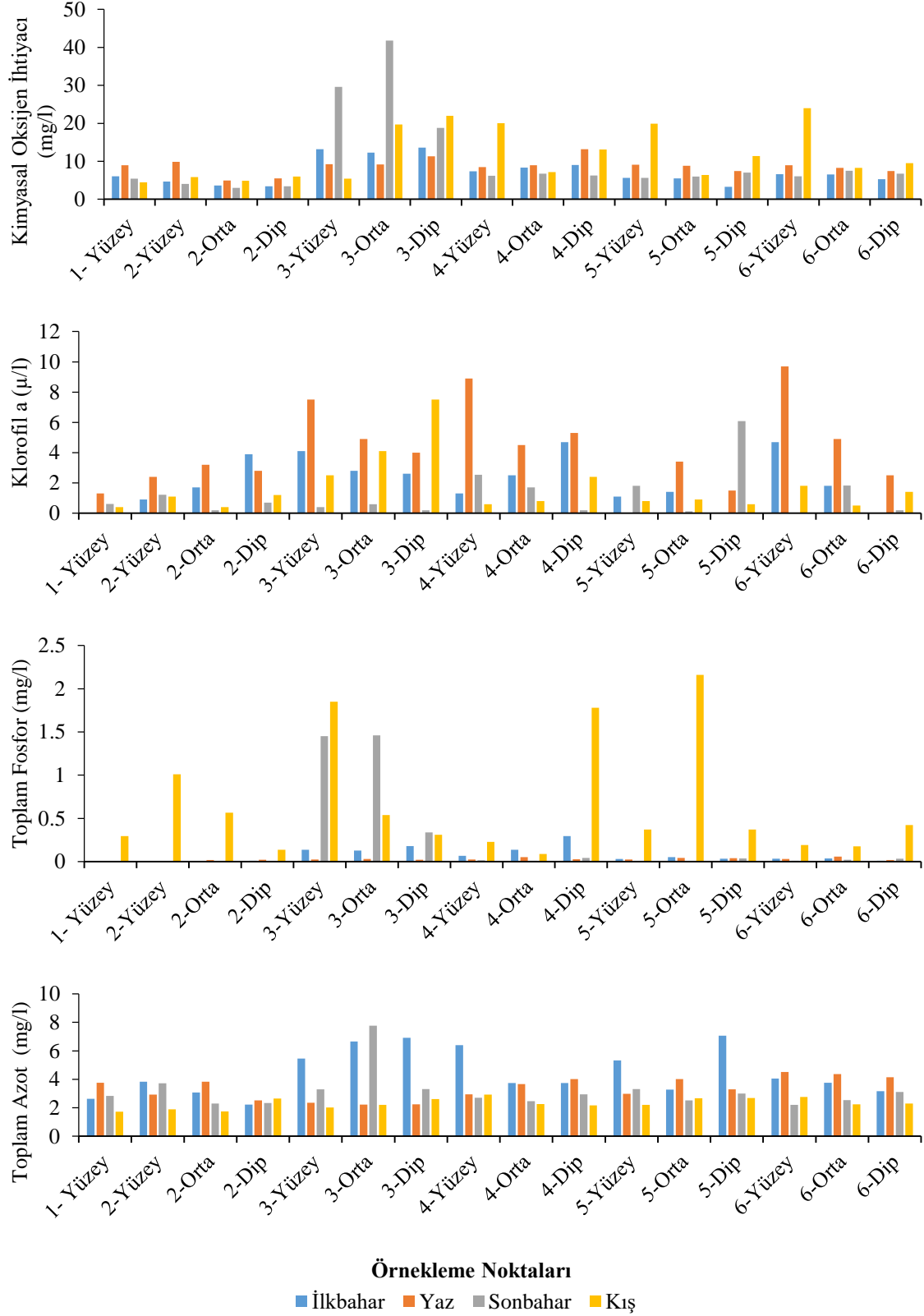
Sır Baraj Gölü'nde sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen ve secchi disk değerlerinin istasyonlara göre değişimi şekil 2'de, kimyasal oksijen ihtiyacı, klorofil a, toplam fosfor ve toplam azot değerlerinin istasyonlara göre değişimi ise şekil 3' de verilmiştir. Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Sır Baraj Gölü'nde fiziksel ve kimyasal parametrelerin ortalama değerleri ve sınıfları Tablo 4'de Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne (Anonim, 2021) göre Sır Baraj Gölü trofik seviye hesaplamaları ise Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 3. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine (Anonim, 2012) göre Sır Baraj Gölü istasyon bazında su kalitesi sınıfları

Su Kalite Parametreleri	İst. 1	İst. 2	İst. 3	İst. 4	İst. 5	İst. 6
pH	I	I	I	I	I	I
İletkenlik (μ S/cm)	I	I	I	II	II	II
Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L)	I	I	III	II	II	III
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	I	I	I	I	I	I
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	I	I	I	I	I	I
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	I	I	I	I	I	I
Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	I	I	II	II	II	I
Toplam Azot (mg N/L)	I	I	II	I	II	I
Toplam fosfor (mg P/L)	I	II	III	III	III	II
Florür (mg/L)	I	I	I	I	I	I



Şekil 2. Sır Baraj Gölü'nde sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve seki disk değerlerinin istasyonlara göre değişimi



Şekil 3. Sır Baraj Gölü'nde kimyasal oksijen ihtiyacı, klorofil a, toplam fosfor ve toplam azot değerlerinin istasyonlara göre değişimi

Tablo 4. Kıtaıçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Sır Baraj Gölü'nde fiziksel ve kimyasal parametrelerin ortalama değeri ve sınıfları (Anonim 2012).

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları			Sır Baraj Gölü							
	I	II	III	Yüzeş		Orta		Dip		Genel	
				Ortalama	Sınıf	Ortalama	Sınıf	Ortalama	Sınıf	Ortalama	Sınıf
pH	6-9	6-9	6-9	8,4	I	8,1	I	8	I	8,16	I
Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L)	> 8	6	<6	8,77	I	6,79	II	5,73	III	7,10	II
İletkenlik (µS/cm)	< 400	1000	>1000	338	I	356	I	346	I	347	I
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	< 25	50	>50	9,8	I	9,4	I	9,2	I	9,5	I
Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	< 0,2	1	>1	0,15	I	0,51	II	0,46	II	0,36	II
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	< 4	8	>8	1,4	I	1,3	I	1,5	I	1,40	I
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	< 3	10	>10	0,6	I	0,71	I	0,61	I	0,67	I
Toplam Azot (mg N/L)	< 3,5	11,5	>11,5	3,30	I	3,40	I	3,30	I	3,32	I
Toplam fosfor (mg P/L)	< 0,08	0,2	>0,2	0,242	III	0,279	III	0,206	III	0,242	III
Florür (mg/L)	< 1	1,5	>1,5	0,19	I	0,04	I	0,17	I	0,10	I

Tablo 5. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine (Anonim, 2021) göre Sır Baraj Gölü trofik seviye hesaplamaları

	Yüzeş	Orta	Dip	Genel
	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama
Toplam fosfor (µg/L)	242,00	279,00	206,00	243,00
Klorofil a (µg/L)	2,70	2,10	2,70	2,50
Secchi disk derinlik (m)	2,00			2,00
Toplam azot (mg/l)	3,30	3,40	3,30	3,30
TSI (TP)	83,30	85,35	80,98	83,36
TSI (CHL)	40,34	37,88	40,34	39,59
TSI (SD)	50,01			50,01
TSI (TN)	71,68	72,11	71,68	71,68
Ortalama	61,33	65,11	64,33	61,16
Trofik Seviye	Ötrofik	Hipertrofik	Hipertrofik	Ötrofik

4. Tartışma

4.1. Su Kalitesi

Sır Baraj Gölü 1. istasyon olarak belirlenen giriş suyu genel parametreler bakımından Su Kirliliği Kontrolü ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliklerine (Anonim, 2012), göre değerlendirildiğinde; pH, iletkenlik, kimyasal oksijen ihtiyacı, çözünmüş oksijen, biyolojik oksijen ihtiyacı, toplam azot, florür, amonyum azotu, toplam fosfor ve nitrat azotu bakımından I. sınıf, olarak tespit edilmiştir. 2. istasyon olarak belirlenen balık çiftliklerinden sonraki istasyonda, toplam fosfor II. Sınıf, diğer parametreler ise I. sınıf kalite

su olarak belirlenmiştir. Burada toplam fosforun II. sınıf olarak belirlenmesi balık çiftliklerinin etkisini göstermektedir. 3. istasyon olarak belirlenen Aksu Deresi'nin boşaldığı alan olan bölge en sorunlu bölge olarak tespit edilmiştir. Şehir kanalizasyonu ve çeşitli fabrika atıkları Aksu Deresi aracılığı ile buraya boşalmaktadır. Bunun sonucu olarak 3. istasyon amonyum azotu, toplam azot, toplam fosfor yönünden II. sınıf, çözünmüş oksijen yönünden III. sınıf su olarak tespit edilmiştir. 3. istasyon etkisinde kalan 4,5 ve 6. istasyonlarda su kalitesi düşmüştür (Tablo 3). Bu çalışmada bulunan fiziksel ve kimyasal parametrelere ait sonuçlar Su Kirliliği Kontrolü ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliklerine

(Anonim, 2012), göre değerlendirildiğinde Sır Baraj Gölü genel parametrelere bakıldığında; pH, elektriksel iletkenlik, kimyasal oksijen ihtiyacı, biyolojik oksijen ihtiyacı, nitrat azotu, toplam azot ve florür yönünden I. sınıf, çözünmüş oksijen ve amonyum azotu yönünden II. sınıf, toplam fosfor yönünden III. sınıf olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Su kalitesinin belirlenmesi için sudaki fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerin ölçülmesi gerekmektedir (Maraşlıoğlu vd., 2017). Bu parametrelerin ölçülmesi ile suyun kirlilik durumu ve kirlenici kaynakları hakkında fikir sahibi olmak mümkündür. Ancak, buradaki en büyük zorluk ölçülmesi gereken çok sayıda parametrenin olmasıdır (Boyacıoğlu 2006). Ceyhan havzasında bulunan barajlarda ve besleyen akarsularda Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü ve TÜBİTAK tarafından yapılan çalışmada Ayvalı ve Kartalkaya barajları sınıf I ve II, Kandil, Sır, Menzelet ve Kılavuzlu barajları sınıf III ve IV kalitede çıkararak önemli kirlilik problemlerinin yaşandığını göstermiştir (Anonim, 2010). Bingöl ili sınırları içinde yer alan Özlüce Baraj Gölü'nde yapılan mevsimsel su kalitesi çalışmasında da bütün parametreler I. Sınıf su kalitesinde tespit edilmiş olup sadece nitrat azotu II. Sınıf olarak bulunmuştur (Örneki vd., 2015). Aydınlar çayının (Zonguldak) su kalite sınıfının III. ve IV. kalite su sınıfı olduğu görülmektedir. Bu veriler göz önüne alındığında, Çay'ın sulama ve kullanma suyu temini yapmak, rekreasyonel amaçla suyu kullanmak ve balıkçılık faaliyetlerini gerçekleştirmek mevcut haliyle uygun görülmemektedir. Bu nedenle, Aydınlar Çayı kullanılamaz hale gelmeden önce gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir (Özdoğan vd., 2021). Kahramanmaraş ilinde şehir kanalizasyon ve fabrika atıklarının arıtma olmadan aksu deresine verildiği ve bu atıkların bakteriyolojik ve kimyasal kirlenmeye neden olduğu ve bunun devam etmesi sonucu insan sağlığının tehlikeye gireceği, ivedi şekilde sıvı, katı ve kompostlama arıtma tesislerinin kurulması gerektiği vurgulanmıştır (Toroğlu vd., 2006). Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde I. Sınıf kalite olan suların içme suyu temini, hayvan

üretimi, alabalık üretimi rekreasyonel amaçlar, çiftlik ihtiyacı ve diğer amaçlar için uygun olduğu bildirilmektedir. Bu durum dikkate alınarak, I. sınıf Kalite su kaynaklarında gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinin yapılmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir (Folke ve Kausky 1989). Gebekirse ve Akgöl Gölü'nde yapılan su kalitesi çalışmasında elektriksel iletkenlik parametresi yönünden Gebekirse Gölü'nün III. Akgöl'ün II. sınıf, su kalitesine sahip olduğu saptanmıştır (Minareci ve Sungur 2019). Sır Baraj Gölü'nde 4., 5. ve 6. Istasyonlarda elektriksel iletkenlik bakımından II. Sınıf su çıksada genel olarak değerlendirildiğinde I. sınıf su olarak belirlenmiştir.

4.2. Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği İçin Trofik Seviye ve Taşıma Kapasitesinin Tahmini

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği 14. maddesinin (trofik seviye belirlenmesi) 5. bendinde Su sirkülasyonunun fazla olduğu mezotrofik, oligotrofik ve ultraoligotrofik baraj göllerinde veya göletlerde balık yetiştiriciliği tesislerinin, faaliyet göstermesi ifadesi bulunmaktadır (Anonim 2012). Çalışmanın yürütüldüğü Sır Baraj Gölü; Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde belirtilen trofik seviye belirlenmesine yönelik hesaplamalar üzerinden değerlendirildiğinde, trofik seviyesinin yüzey suyunda ötrofik orta derinlikte ve dip suyunda hipertrofik, genel manada bakıldığında otrifik bir göl olduğu belirlenmiştir. Howarth vd. (2000), Yüzey sularında aşırı nutriente bağlı olarak ötrifikasyonu neden olan elementlerin azot ve fosfor olduğunu belirtmişlerdir. Weysi vd., (2014), Ekbatan Rezervuarı'nın (Hamadan, İran) trofik seviyesinin hipertrofik durumda olduğunu, rezervuar havzasında fosfor ve nitrojenin kaynağı olabilecek sanayi sahasının bulunmadığını; göldeki ötrofikasyon sürecinin ana nedeninin kırsal ve tarımsal atıksular olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle barajdaki ötrofikasyonu azaltmak için uzun vadeli yönetim yöntemlerinin kullanılmasını önerilmişlerdir. Sücüllü Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada Yerüstü Su Kalitesi

Yönetmeliği trofik durum indeksine göre Secchi diski derinliği ve toplam fosfor bakımından ötrofik olduğu gözlenirken, çözünmüş oksijen ve Klorofil-a açısından oligotrofik karakter göstermiştir. (Aslantürk ve Çetinkaya., 2022). Karacaören I Baraj Gölü'nün (Burdur) Carlson trofik durum indeksine göre mezotrofik düzeyde olduğunu belirtmiştir (Gülle 2005). Çambaşı Göleti'nde (Ordu) TSI (Toplam Fosfor), TSI(Chl-a) ve TSI(Secchi diski derinliği), sonuçlarının birbirine çok yakın olmadığını, TSI(ORT) değerinin 52,84 olarak hesaplandığını ve gölün oligo-mezotrofik özellikte olduğunu bildirmiştir (Topkara (2011). Türkiyede bulunan ve çalışma yapılmış baraj gölleri, göller ve göletlerin % 54'ü ötrofik olmaya yakın, ötrofik veya hipertrofik % 22' side ologotrofik yapıdadırlar. Ayrıca su kütesinin trofik seviyesi fitoplankton ve zooplankton yardımıyla tespit edilebilir (Minaz ve Kubilay., 2021). Sır Baraj Gölü'nde trofik seviye Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine (Tablo 3). göre ötrofik olarak tespit edildiğinden dolayı alabalık yetiştiriciliği açısından taşıma kapasitesi hesaplanmamıştır. Büyükçapar ve Alp (2006) Dillon and Rigler (1974) 'in fosfor yüklenmesi modelini kullanarak, Kahramanmaraş Menzelet Baraj Gölünün yüzey alanını 4200 ha, yıllık su yenilenme oranını 0,51, ortalama derinliği 33,7m. ve taşıma kapasitesini 6998 ton/yıl alabalık olarak tespit etmişlerdir. Buhan ve arkadaşlarının 2022 yılında Karadeniz Bölgesinde bulunan Kılıçkaya Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada baraj gölünün alabalık üretme taşıma kapasitesini 2500 ton/yıl olarak hesaplamışlardır (Buhan ve Yüzer., 2022). Küçükylmaz vd. (2021) ise Özlüce Baraj Gölünün su yenileme oranını 3,8 ve Fosfor yüküne dayanarak hesaplanan taşıma kapasitesinde tahmini olarak 21.500 ton/yıl alabalık yetiştiriciliği yapılabileceğini öngörerek periyodik alabalık yetiştiriciliği için uygun bulmuşlardır.

5. Sonuç

Sonuç olarak 380 ton kapasiteli 4 adet su ürünleri yetiştiricilik tesisi bulunan Sır Baraj

Gölü'nde mevcut tesislerin kapasite artışına ve yeni tesis kurulumuna izin verilmemesi, su kalitesinin iyileştirilmesi için su yönetimi tebliğlerinde belirtilen gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ancak Sır Baraj Gölü'ndeki sorun ve kirlilik daha çok balık çiftliklerinden kaynaklı olmayıp, 3. istasyonda Aksu Deresi ile göle karışan fabrika ve şehir kanalizasyon atıklarından kaynaklı olduğu gözlenmiştir. Buradaki kanalizasyon ve fabrika atıklarına çözüm bulunmalı ve bir an önce arıtma tesisleri devreye alınmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM tarafından desteklenen TAGEM/HAYSÜD/G/20/A6/P2/2323 numaralı araştırmanın bir bölümüdür.

Kaynaklar

Anonim. (2010) Kahramanmaraş Çevre ve Orman Müdürlüğü, ÇED ve Planlama Şube Müdürlüğü, Kahramanmaraş İl'i Çevre Durum Raporu, Kahramanmaraş.

Anonim. (2012) Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği, Resmi Gazete, Tarih: 30.12.2012, Sayı: 28483.

Anonim. (2021) Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği, Resmi Gazete, Tarih: 16.06.2021, Sayı: 31513.

APHA. (1995) Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th Edition, America Public Health Association, Washington, DC, 1075 pp.

Aslantürk, A., Çetinkaya, O. (2022) Sücüllü Baraj Gölü'nün (Isparta) Trofik Durumunun Belirlenmesi . Acta Aquatica Turcica, 18 (1), 1-12. DOI: 10.22392/actaquatr.902891

Boyacioglu H., (2006) Surface water quality assessment using factor analysis, Water SA, 32(3), 389-393.

Buhan, E., Yüzer, M. (2022) Ekolojik Taşıma Kapasitesi: Fosfora Dayalı Yüklenme Modeli Kullanılarak Kılıçkaya Baraj Gölü için Taşıma Kapasitesi Tahmini. Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi, 7(3), 323-330.

Buyukcapar, H.M., A. Alp. (2006) The Carrying Capacity and Suitability of the Menzelet Reservoir (Kahramanmaraş-Turkey) for Trout Culture in Terms of Water Quality, *Journal of Applied Sciences*, 6 (13), 2774-2778.

Dillon, P.J., Rigler, F.H., (1974) A Test of Simple Nutrient Budget Model Predicting the Phosphorus Concentrations in Lake Water, *J.Fish.Res.Board.Can.*, 31 (14), 1771-1778 pp.

Folke, C., Kautsky, N. (1989) The Role of Ecosystem for a Sustainable Development of Aquaculture, *Ambio* 18(4), 234-243.

Gülle, İ. (2005) Karacaören I Baraj Gölü (Burdur) planktonunun taksonomik ve ekolojik olarak incelenmesi. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Howarth, R.W., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C. (2000) Nutrient pollution of coastal rivers, bays and seas, *Issues in Ecology*, 7, 1-15.

Küçükylmaz, M., Koçer, M.A.T., Örneki, G.N., Karakaya, Uslu, A.A., Arısoy, G., Alpaslan, K., Türkgülü, İ., Özbey, N. (2021) Özlüce Baraj Gölü Su Kalitesinin Alabalık Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi ve Taşıma Kapasitesinin Tahmini, *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 4 (1), s. 15-31.

Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu A., Bektaş S. (2017) Assessment of water quality in Mert Stream (Samsun, Turkey) base on some physicochemical parameters, *Ecology Symposium 2017 Proceedings Book of Full Papers'ın içinde*, Kayseri, Turkey, ss. 77-89.

Minareci, O., Sungur, Ö. (2019) Akgöl ve Gebekirse Göllerinde (Selçuk, İzmir, Türkiye) Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9 (4): 751-758

Minaz, M., Kubilay, A. (2021) Doğal arıtım sistemi: Yapay yüzen ada teknolojisinin Türkiye' deki göl, gölet ve baraj göllerinde uygulanma potansiyeli. *Aquatic Research*, 4(4), 376-394.

Molony, B.W. (2001) Environmental Requirements and Tolerances of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Brown Trout (*Salmo trutta*) with Special Reference to Western Australia: A Review, *Fish. Res. Rep. West. Aust.* 130, 28 pp.

Örneki, G.N., Akgün H., Küçükylmaz M., Özbey N., Şeker T. (2015) Özlüce Baraj Gölü (Bingöl) Su Kalitesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Açısından Değerlendirilmesi. II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 20-22 Mayıs, Eğirdir/ Isparta.

Özdoğan, N., Sefercik, U.G., Kılınc, Y., Çalışkan, E., Atalay, C. (2021) Su Kalitesinin İnsansız Hava Aracı Verileri ve Fiziko-kimyasal Parametrelerin Analizi ile Belirlenmesi: Aydınlar (Gülüş) Çayı Örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 572-582.

Tekinay, A. A. (2000) Yetiştiriciliği Yapılan Deniz Ürünlerinin Neden Olduğu Çevre Kirliliği, 1 Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, 259-260, İstanbul.

Tekinay, A.A., Öztürk, Ş., Güroy, D., Çevik, N., Yurdabak, F., Güroy, B.K., Özdemir, N. (2006) Göllerde Yapılan Balık Yetiştiriciliğinin Çevresel Etkileri, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat, Antalya.

Topkara, S. (2011) Çambaşı Göleti (Kabadüz, Ordu) fitoplanktonu ve trofik yapısının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Toroğlu E., S. Toroğlu, F. Alaaddioğlu., (2006) Aksu Çayı'nda (Kahramanmaraş) Akarsu

Kirliliği, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4(1), 93-103.

TÜİK. (2023) Türkiye İstatistik Kurumu URL-1. (2019) dsi.gov.tr.

Weysi, K., Nourmoradi, H., Samarghandi, M.R., Samadi, M.T. (2014) Investigation on the trophic status of ekbatan reservoir: a drinking water supply reservoir in Iran. *Journal of Research in Health Sciences*, 14(1): 65-69.