



Küçük Menderes Nehri Balık Faunasına Katkılar

Ali İLHAN^{1*} , Hasan M. SARI¹ , Irmak KURTUL¹ , Sibel ATAĞ¹ 

¹ Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova-İzmir-Türkiye

Ö Z

Bu çalışmada, Küçük Menderes Nehri'nin güncel balık türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Balık örneklemeleri, kaynaktan mansaba kadar, dört lotik ve beş lentik, dokuz istasyonda gerçekleştirilmiştir. Mevsimlik periyotlarda gerçekleştirilen örnekleme çalışması 2018 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Örneklemeler, lotik habitatlarda elektroşoker, lentik habitatlarda ise bentik ağlar ve tül ırgır ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda nehir havzasında, Anguillidae, Atherinidae, Cyprinidae, Cobitidae, Gobiidae, Leuciscidae, Nemacheilidae, Mugilidae, Percidae ve Poeciliidae familyalarına ait 13 türün varlığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Küçük Menderes, ihtiyofauna, dağılım, biyoçeşitlilik

MAKALE BİLGİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 27.10.2020

Düzeltilme : 21.02.2021

Kabul : 05.03.2021

Yayın : 30.12.2021



DOI:10.17216/LimnoFish.816922

* SORUMLU YAZAR

alihan73@gmail.com

Tel : +90 232 311 28 53

Contributions to Fish Fauna of Küçük Menderes River

Abstract: In the present study, it was aimed to determine the current fish species of Küçük Menderes River. Fish sampling from source to downstream was carried out at nine stations including four lotic and five lentic. The sampling study was performed in seasonal periods and was completed in 2018. Electroshocker was used in lotic habitats while standard benthic nets and beach seine net were used in lentic habitats during fish sampling. As a result of the study, 13 taxa belonging to Anguillidae, Atherinidae, Cyprinidae, Cobitidae, Gobiidae, Leuciscidae, Nemacheilidae, Mugilidae, Percidae and Poeciliidae families were determined in the river basin.

Keywords: Küçük Menderes, ichthyofauna, distribution, biodiversity

Alıntılama

İlhan A, Sarı HM, Kurtul I, Atak S. 2021. Küçük Menderes Nehri Balık Faunasına Katkılar. LimnoFish. 7(3): 198-206. doi: 10.17216/LimnoFish.816922

Giriş

Küçük Menderes Nehri Türkiye'nin batısında yer alan, Ege bölgesinin önemli akarsularından biridir. Nehir, Bozdağlar ve karşısındaki Beydağı'ndan doğmakla birlikte esas kaynağını Kiraz ilçesinden gelen sular oluşturur. Selçuk ilçesi sınırlarında denize döküldüğü yere kadar 140 km mesafe kat eder (Saraçoğlu 1990). Nehir üzerinde, sulama amaçlı olarak inşa edilen Beydağ Barajı 2007 yılında, Burgaz Barajı ise 2015 yılında işletmeye açılmıştır. Bu iki baraj dışında yine tarımsal sulama amaçlı olarak Bademli, Çatak, Aslanlar, Karakızlar ve Eskioba göletleri de 2013 yılından itibaren hizmete alınmıştır. Ayrıca, nehir kolları üzerinde Aktaş, Ergenli, Rahmanlı ve Uladı barajlarının inşaatı da devam etmektedir (OSİB 2018).

Küçük Menderes Nehir havzasındaki göl ve akarsuların balık faunası ile ilgili olarak, günümüze kadar yapılan çalışmalarda 15 familyadan 26 taksonun varlığı bildirilmiştir (Balık ve Ustaoglu 1988; Ahnelt 1995; Erk'akan vd. 1999; Kuru vd. 2001; Balık vd. 2008; İnnal vd. 2018; TOB 2019). Ancak, özellikle son yıllarda ülkemizin tüm sucul sistemlerinde yaşanan kirlilik problemleri Küçük Menderes Nehri'nde çok daha ciddi biçimde yaşanmaktadır. Balık vd. (2006) ve (OSİB 2018) tarafından yapılan çalışmalarda nehrin su kalitesinin "aşırı kirli su" ve "çok kirlenmiş su" düzeyinde kirlilik etkisinde olduğu belirtilmiştir. Yine, Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmada da, havzada çevresel baskı oluşturan faktörlerin kentsel kanalizasyon, endüstriyel atık sular, tarım ve hayvancılık

faaliyetleri, zeytincilik, balıkçılık, düzensiz depolama sahaları, taş ocakları, çimento fabrikaları ve madencilik faaliyetleri olduğu belirtilmektedir (OSİB 2010).

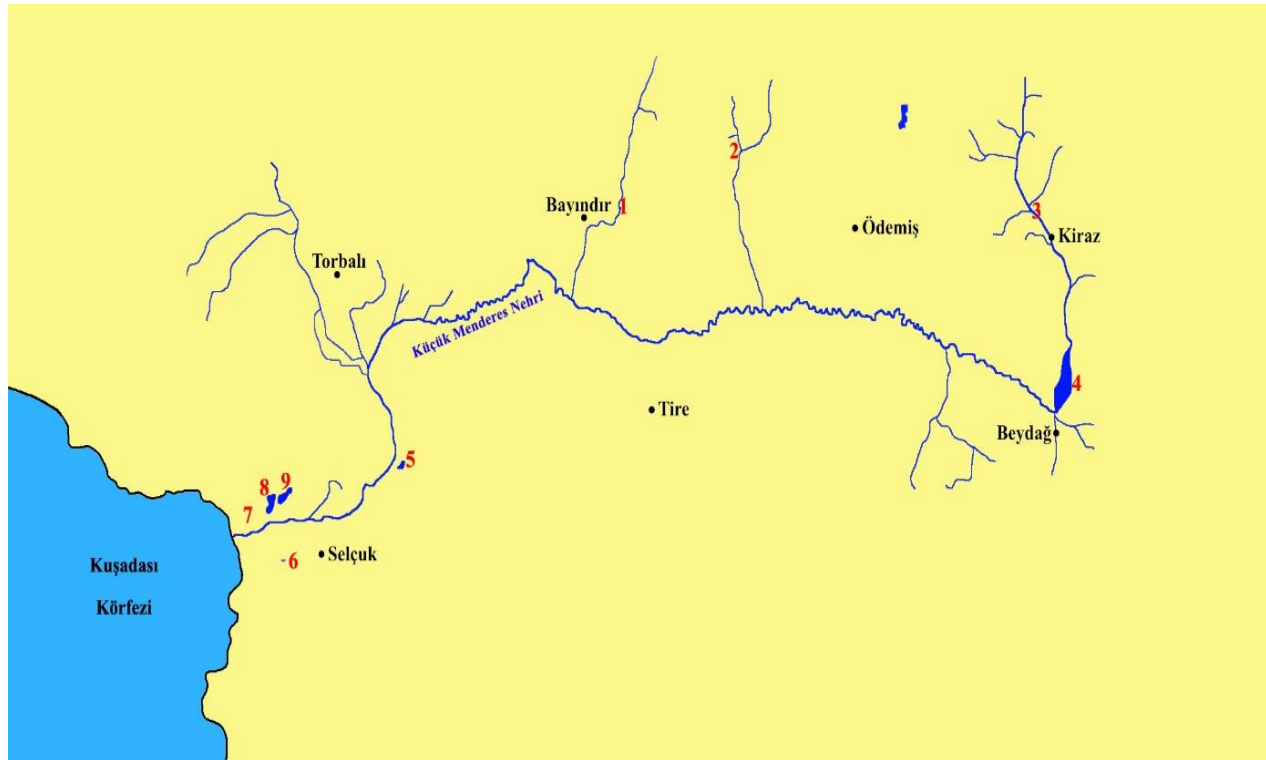
Bu çalışma ile, yoğun kirlilik etkisi altındaki Küçük Menderes Nehri'nin güncel balık faunasının belirlenmesi ve daha önceki kayıtlar dahilinde balık faunasının değişimi ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Küçük Menderes Nehri balık faunasının tespiti amacıyla 2018 yılı içerisinde kaynaktan mansaba kadar dört akarsu ve beş durgun su olmak üzere dokuz istasyonda örnekleme gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Özellikle nehir ana kolundaki aşırı kirlilik ile üzerlerine yapılan baraj ve göletler sonucu nehri besleyen kolların kuruması sebebiyle çalışılan istasyon sayısı düşük kalmıştır. 2018 yılı kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sıralamasıyla mevsimlik periyotlarda gerçekleştirilen örnekleme, lotik

habitatlarda "Samus 725 G" model elektroşoker, lentik habitatlarda ise "TS EN 14757 Su Kalitesi" kriterine uygun standart bentik ağlar ve tül ıgırıp kullanılmıştır (Şekil 2). Ayrıca, su sıcaklığı (°C), pH, tuzluluk (‰), çözülmüş oksijen (mg/l) ve elektriksel iletkenlik (µS) gibi ortamın fiziko-kimyasal özellikleri WTW Multi 3430 ölçüm cihazı ile yerinde ölçülmüştür. Yakalanan balıklar, fotoğraflandıktan sonra pure (%99,5) fenoksietanol (1 ml/L) ile ötenazi yapılarak, %4'lük formaldehit ile tespit edilmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerin tür düzeyinde teşhisleri yapılarak, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Müzesi (ESFM) İçsu balıkları koleksiyonunda kayıt altına alınmıştır.

Balıkların tür teşhislerinde; Erk'akan vd. (1999), Geldiay ve Balık (2007), Kuru (1980), Miller (1986), Kottelat ve Freyhof (2007), Turan vd. (2008), Özuluğ ve Freyhof (2011), Freyhof vd. (2018)'nin çalışmalarından yararlanılmıştır.



***İstasyonlar:** 1. Ilıca Deresi-Bayındır (38.228338°N 27.688491°E), 2. Aktaş Deresi-Ödemiş (38.230797°N 27.833597°E), 3. Keleş Çayı-Kiraz (38.243711°N 28.188258°E), 4. Beydağ Baraj Gölü-Beydağ (38.105927°N 28.220622°E), 5. Belevi Gölü, Selçuk (38.016889°N 27.465320°E), 6. Kocagöz Gölü, Selçuk (37.942717°N 27.329919°E), 7. Zeytinköy Kaynağı-Selçuk (37.982124°N 27.269546°E), 8. Gebekirse Gölü, Selçuk (37.988014°N 27.301535°E), 9. Akgöl (Barutçu Gölü), Selçuk (37.993784°N 27.323071°E).

Şekil 1. Küçük Menderes Nehri'nde örnekleme yapılan istasyonlar*

Figure 1. Sampling stations in Küçük Menderes River



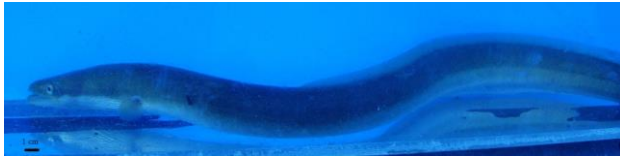
Şekil 2. a. İğrip ile örnekleme, b. Şoker ile örnekleme

Figure 2. a. Sampling with a seine net, b. Sampling with an electrofisher

Bulgular

Çalışma sonucunda, Anguillidae, Atherinidae, Cyprinidae, Cobitidae, Gobiidae, Leuciscidae, Nemacheilidae, Mugilidae, Percidae ve Poecilidae familyalarına ait 13 takson belirlenmiştir (Şekil 3-15). Küçük Menderes Nehri kolları ve bağlantılı göllerde, 4'ü Türkiye endemiği, 7'si yerli ve 2'si egzotik olmak üzere 10 familyadan 13 türün varlığı devam etmektedir.

Phylum : CHORDATA
Subphylum : VERTEBRATA
Classis : OSTEICHTHYES
Ordo : ANGUILLIFORMES
Familya : Anguillidae



Şekil 3. *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) (Avrupa yılan balığı)

Figure 3. *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) (European eel)

Ordo : ATHERINIFORMES
Familya : Atherinidae



Şekil 4. *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Gümüş balığı)

Figure 4. *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Big-scale sand smelt)

Ordo : CYPRINIFORMES
Familya : Cobitidae



Şekil 5. *Cobitis fahirae* Erk'akan, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998 (Taşemen)

Figure 5. *Cobitis fahirae* Erk'akan, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998 (Küçük Menderes spined loach)

Familya : Cyprinidae



Şekil 6. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan)

Figure 6. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Common carp)



Şekil 7. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Gümüşü havuz balığı)

Figure 7. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Prussian carp)



Şekil 8. *Luciobarbus lydianus* (Boulenger, 1896) (Bıyıklı balık)

Figure 8. *Luciobarbus lydianus* (Boulenger, 1896) (Lydian barbel)

Familiya : Leuciscidae



Şekil 9. *Petroleuciscus smyrnaeus* (Boulenger, 1896) (Tatlısu kefali)

Figure 9. *Petroleuciscus smyrnaeus* (Boulenger, 1896) (Izmir chub)



Şekil 10. *Squalius fellowesii* (Gunther, 1868) (Tatlısu kefali)

Figure 10. *Squalius fellowesii* (Gunther, 1868) (Aegean chub)

Familiya : Nemacheilidae



Şekil 11. *Oxynoemacheilus theophilii* Stoumboudi, Kottelat & Barbieri, 2006 (Çöpçü balığı)

Figure 11. *Oxynoemacheilus theophilii* Stoumboudi, Kottelat & Barbieri, 2006 (Lesbos stone loach)

Ordo : CYPRINODONTIFORMES

Familiya : Poecilidae



Şekil 12. *Gambusia holbrooki* (Baird & Girard, 1853) (Sivrisinek balığı)

Figure 12. *Gambusia holbrooki* (Baird & Girard, 1853) (Eastern mosquitofish)

Ordo : GOBIIFORMES

Familiya : Gobiidae



Şekil 13. *Knipowitschia ricasolii* (Di Caporiacco, 1935) (Tatlısu kaya balığı)

Figure 13. *Knipowitschia ricasolii* (Di Caporiacco, 1935) (Ephesus goby)

Ordo : MUGILIFORMES

Familiya : Mugilidae



Şekil 14. *Chelon ramada* (Risso, 1827) (Kefal)

Figure 14. *Chelon ramada* (Risso, 1827) (Thinlip grey mullet)

Ordo : PERCIFORMES

Familiya : Percidae



Şekil 15. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 (Tatlısu Levreği)

Figure 15. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 (European perch)

Akarsu bünyesinde yoğun kirlilik dolayısıyla sadece kaynak kısmındaki görece temiz sularda balıklara rastlanmıştır. Söz konusu akarsular, Ilıca Deresi (Bayındır), Aktaş Deresi (Ödemiş) ve K. Menderes Nehri'nin kaynağı durumundaki Keleş Çayı (Kiraz)'dır. Nehrin kaynak kısımlarında Cyprinidae, Leuciscidae ve Nemacheilidae familyası üyelerine rastlanırken, mansap bölgesinde yer alan ve denizle bağlantısı olan göllerde tatlısu türlerinin yanı sıra, Anguillidae, Atherinidae ve Mugilidae gibi örihalin balık türleri de faunada yer almaktadır (Tablo 1).

Çalışma sonucunda, *C. carpio* ve *P. smyrnaeus* türleri 4'er istasyon ile en fazla rastlanan türler iken, *A. anguilla*, *K. ricasolii*, *C. ramada*

ve *P. fluviatilis* türleri sadece 1'er istasyonda tespit edilebilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Küçük Menderes Nehri istasyonlara göre balık tür listesi *

Table 1. Fish species list of stations on Küçük Menderes River *

Türler	İstasyonlar									IUCN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>A. anguilla</i>									+	CR
<i>A. boyeri</i>								+	+	LC
<i>C. fahirae</i>					+	+			+	LC
<i>C. carpio</i>				+	+	+			+	VU
<i>C. gibelio</i>				+	+				+	---
<i>L. lydianus</i>	+	+	+							LC
<i>P. smyrnaeus</i>					+	+		+	+	LC
<i>S. fellowesii</i>	+	+	+							LC
<i>K. ricasolii</i>						+				LC
<i>O. teophilii</i>	+	+	+							LC
<i>C. ramada</i>								+		LC
<i>P. fluviatilis</i>				+						LC
<i>G. holbrooki</i>				+	+		+			LC

*IUCN: Conservation status (Koruma statüsü).

Tartışma ve Sonuç

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda, Küçük Menderes Nehri ve bağlı göllerde 15 familyadan 26 taksonun bildirimi yapılmıştır. Balık (1974), Batı Anadolu tatlısu balıklarının taksonomisi ve ekolojik özelliklerini incelediği çalışmada K. Menderes Nehri'nden 2 familyaya ait 5 takson bildirmiştir. Balık ve Ustaoglu (1988), Akgöl ve Gebekirse Gölü'nden çoğunluğu denizel türlerden oluşan 14 takson bildirmişlerdir. Ahnelt (1995), Batı Anadolu'dan iki yeni *Knipowitschia* türünü tanıttığı çalışmasında Kocagöz Gölü'nden endemik bir tür olan *Knipowitschia ephesii* türünü bildirmiştir. Erk'akan vd. (1999), Havzada *Cobitis* genusuna ait 2 taksonun varlığından bahsetmişlerdir. Kuru vd. (2001), yaptıkları derleme çalışmada nehir havzasında 9 familya içerisinde 16 taksonun dağılımını bildirmişlerdir. Balık vd. (2008), bir proje kapsamında 4 familyadan 7 türün varlığını saptamışlardır. İnnal vd. (2018), Kocagöz Gölü'nde 5 familyadan 8 tür yaşadığını bildirmişlerdir. Küçük Menderes Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması kapsamında yapılan proje çalışmasında nehir kolları ve bağlantılı göllerde 9 familya dahilinde 13 türün varlığı bildirilmiştir (TOB 2019) (Tablo 2). Son olarak, Kurtul ve Sarı (2020), Belevi ve Barutçu göllerinde *Gambusia holbrooki* türünün varlığını bildirmişlerdir.

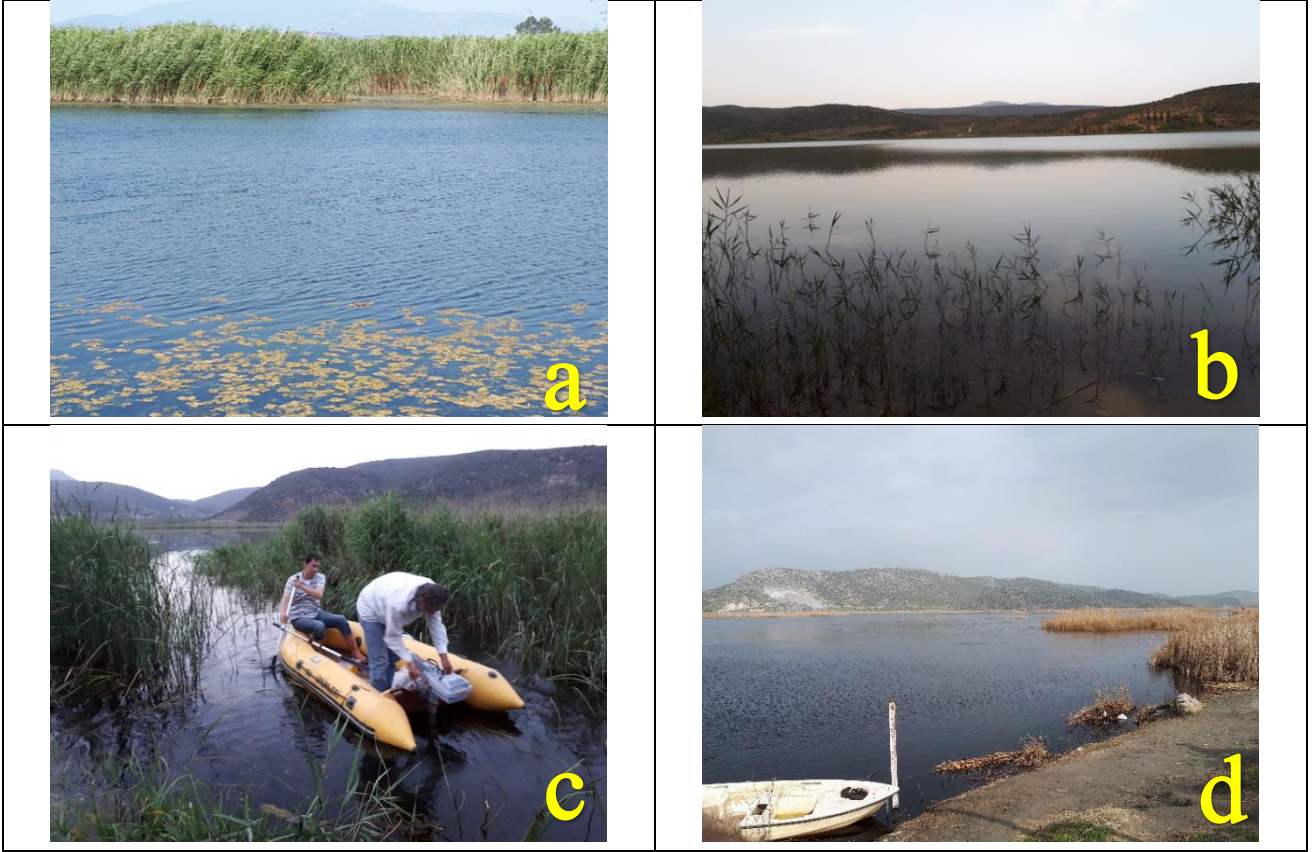
Bu çalışmada ise, 10 familyadan 13 tür tespit edilmiştir (Tablo 2). Takson sayısındaki farklılığın

en önemli nedenlerinden birinin özellikle nehir ana kolundaki kirlilik ve habitat kaybı olduğu düşünülmektedir. Havza içerisinde yer alan Kiraz, Bayındır, Ödemiş ve Tire ilçelerinde tarım, hayvancılık ve bunlara bağlı sanayi faaliyetlerinde çok hızlı bir büyüme söz konusudur. Bu faaliyetlerin, havzaya yüksek miktarda kirlilik yükü bıraktığı ve bu durumun kaynak noktalarından itibaren hemen hemen nehirdeki tüm canlı yaşamını olumsuz yönde etkilediği birçok çalışmada rapor edilmiştir. Balık vd. (2006), Belçika Biyotik İndeksi'ne göre bentik omurgasızlardan yararlanılarak su kalitesi seviyesinin "Aşırı Kirli Sular" grubuna girdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, YSKY'ye göre izlenen parametreler değerlendirildiğinde Selçuk Mansap noktasının IV. Sınıf (çok kirlenmiş su) niteliği taşıdığı, "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği" yerüstü su kaynakları kalite kriterlerine göre IV. Sınıf: Çok kirlenmiş su ("Zayıf" su durumunu ifade etmektedir) niteliğinde olduğu belirtilmiştir (OSİB 2018). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmada da, havzada çevresel baskı oluşturan faktörlerin kentsel kanalizasyon, endüstriyel atık sular, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, zeytincilik, balıkçılık, düzensiz depolama sahaları, taş ocakları, çimento fabrikaları ve madencilik faaliyetleri olduğu belirtilmektedir (OSİB 2010).

Tablo 2. Küçük Menderes Nehri'nde günümüze kadar tespit edilmiş balık türleri*
Table 2. The fish species identified so far in the Küçük Menderes River *

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>A. anguilla</i>		+			+		+	+	+
<i>A. boyeri</i>								+	+
<i>S. fluviatilis</i>						+			
<i>C. fahirae</i>		+		+	+			+	+
<i>C. kurui</i>				+	+		+		
<i>A. demiri</i>						+	+	+	
<i>L. lydianus</i>	+	+			+	+			+
<i>C. gibelio</i>							+	+	+
<i>C. carpio</i>	+	+			+	+	+	+	+
<i>P. symrnaeus</i>							+	+	+
<i>R. amarus</i>	+	+			+				
<i>S. fellowesii</i>	+				+	+			+
<i>K. ricasolii</i>			+				+		+
<i>K. caucasica</i>								+	
<i>D. labrax</i>		+			+				
<i>C. ramada</i>		+			+			+	+
<i>C. auratus</i>		+			+			+	
<i>C. saliens</i>		+			+				
<i>M. cephalus</i>	+	+			+				
<i>O. theophilii</i>						+			+
<i>P. fluviatilis</i>								+	+
<i>G. holbrooki</i>		+			+	+	+	+	+
<i>S. glanis</i>		+			+				
<i>S. solea</i>		+			+				
<i>S. aurata</i>		+			+				
<i>S. abaster</i>								+	

*1: Balık (1974), 2: Balık ve Ustaoglu (1988), 3: Ahnelt (1995), 4: Erk'akan vd. (1999), 5: Kuru vd. (2001), 6: Balık vd. (2008), 7: İnnal vd. (2018), 8: TOB (2019), **9: Bu çalışma**



*a. Kocagöz Gölü, b. Gebekirse Gölü, c. Akgöl, d. Belevi Gölü

Şekil 16. Durgun su istasyonlarından görüntüler*

Figure 16. Views from Lake stations

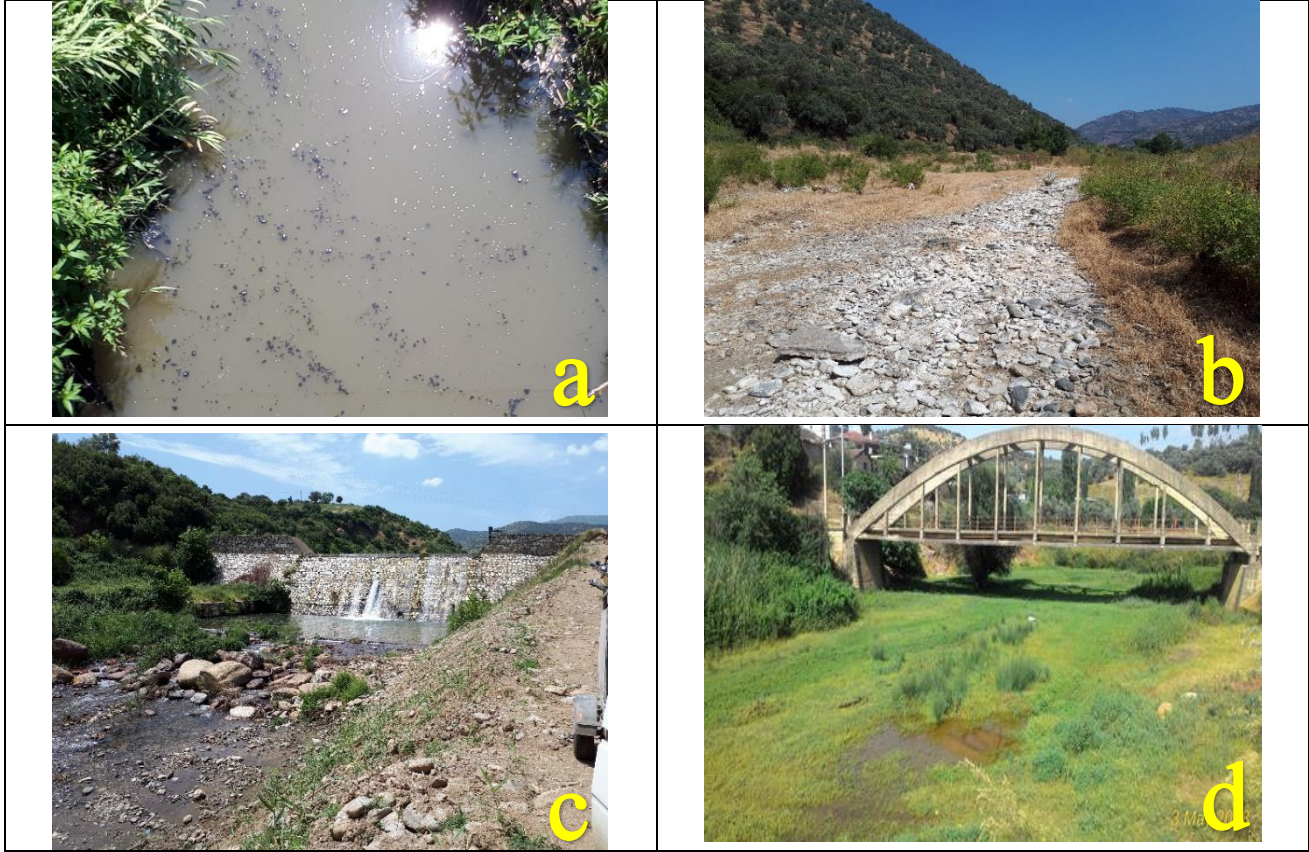
Balık faunasının dağılımını etkileyen faktörlerden biri de akarsular üzerindeki baraj ve göletlerin varlığı ile birlikte yaşanan kuraklıktır. Söz gelimi, balık varlığının tespit edildiği Ilıca deresi (İst. 1) ve Keleş Çayı (İst. 4) da dahil olmak üzere nehri besleyen derelerin birçoğunun yaz mevsiminde kurduğu gözlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı, Küçük Menderes Nehri kolları üzerinde Beydağ ve Burgaz barajlarının yanında, Aslanlar, Bademli, Çatak, Eskioba ve Karakızlar göletleri yer almaktadır. Ayrıca, Aktaş, Ergenli, Rahmanlar ve Uladı barajları da inşaat halindedir. Bu durum, nehir ana koluna bağlanan hemen her derenin suyunun tutulması ve nehre ulaşamaması sonucunu doğurmaktadır.

Havzanın bazı balık türlerinin yoğun olarak bulunduğu göllerde ise önceki çalışmalarda varlığı bildirilen türlerden özellikle denizel kökenli olan *Dicentrarchus labrax*, *Chelon auratus*, *Chelon saliens*, *Mugil cephalus*, *Solea solea* ve *Sparus aurata* türleri bu çalışmada tespit edilememiştir. Bu durum, mevcut göllerin denizle olan bağlantısını sağlayan kanalların her zaman açık olmaması ve balık göçlerinin sağlıklı şekilde olamaması ile açıklanabilir.

Çalışmanın dikkat çeken sonuçlarından biri de, *C. gibelio* türünün Akgöl (İst. 9)'de yoğun olarak

bulunmasına rağmen, hemen yakınında yer alan Gebekirse Gölü (İst. 8)'nde bulunmayışıdır. Bu durum, her iki göl suyunun tuzluluk değeri ile açıklanabilir. Çalışma süresince, göl suyu tuzluluk değeri Akgöl'de 1,1–2,9 ppt arasında değişim gösterirken, Gebekirse Gölü'nde 4,0–4,7 ppt olarak ölçülmüştür. Gebekirse Gölü'ndeki nispeten yüksek tuzluluk değerinin *C. gibelio* türünün varlığı açısından sınırlayıcı bir etkisi olduğu düşünülebilir (Şekil 16).

Sonuç olarak, Küçük Menderes Nehri kolları ve bağlantılı göllerde, 4'ü Türkiye endemiği, 7'si yerli ve 2'si egzotik olmak üzere 10 familyadan 13 türün varlığı devam etmektedir. Havzanın balık biyoçeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilirliği açısından mevcut kirlilik kaynaklarının değerlendirilmesi ve bu doğrultuda denetlenmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra, küresel iklim değişikliği ile birlikte hızla azalan su miktarı göz önüne alındığında, havzada yer alan gölet ve baraj gibi su tutma yapılarının akarsu yaşamının devamlılığını sağlayacak miktarda suyu doğal ortamlara bırakmasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir (Şekil 17). Aksi takdirde, popülasyonlarının iyice azalmış olduğu balık türlerinin çok yakın bir gelecekte ortamdaki tamamen yok olmaları kaçınılmaz olacaktır.



*a. Nehir ana kolundaki kirlilik, b. Ilıca Deresi (Yaz mevsiminde kurumuş dere yatağı), c. Keleş Çayı (Dere yatağına bent yapılmak suretiyle müdahale), d. Beydağ Barajı altı nehir ana kolu (Çalışma yapılan 4 mevsimde de kuru)

Şekil 17. Akarsu istasyonlarından görüntüler*

Figure 17. Views from stream stations *

Teşekkür

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi 2017/SÜF/016 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- Ahnelt H. 1995. Two new species of *Knipowitschia* ILJIN, 1927 (Teleostei: Gobiidae) from Western Anatolia. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut.* 92:155-168.
- Balık S. 1974. Batı Anadolu tatlısu balıklarının taksonomisi ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar [Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Zooloji Kürsüsü, 109 s. [in Turkish]
- Balık S, Ustaoglu MR. 1988. Akgöl ve Gebekirse Gölü'nün (Selçuk-İzmir) fizikokimyasal özellikleri, balıkları ve balıkçılığı. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi; Sivas, Türkiye. [in Turkish]
- Balık S, Ustaoglu MR, Özbek M, Yıldız S, Taşdemir A, İlhan A. 2006. Küçük Menderes Nehri'nin (Selçuk, İzmir) aşağı havzasındaki kirliliğin makro bentik omurgasızlar kullanılarak saptanması. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi.* 23(1-2):61-65. [in Turkish]
- Balık S, Ustaoglu MR, Sarı HM, İlhan A, Topkara ET. 2008. Türkiye'nin Marmara, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerindeki endemik içsu balıklarının taksonomik durumlarının ve zoocoğrafik

dağılımlarının güncelleştirilmesi. İzmir: Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu. Proje No: 2004/SÜF/001, 51 s. [in Turkish]

- Erk'akan F, Atalay-Ekmekçi FG, Nalbant TT. 1999. A review of the genus *Cobitis* in Turkey (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae). *Hydrobiologia.* 403:13-26. [doi:10.1023/A:1003794726444](https://doi.org/10.1023/A:1003794726444)
- Freyhof J, Bayçelebi E, Geiger M. 2018. Review of the genus *Cobitis* in the Middle East, with the description of eight new species (Teleostei: Cobitidae). *Zootaxa.* 4535 (1): 001–075. [doi:10.11646/zootaxa.4535.1.1](https://doi.org/10.11646/zootaxa.4535.1.1)
- Geldiay R, Balık S. 2007. Türkiye tatlısu balıkları. İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları 644 s. [in Turkish]
- İnnal D, Güçlü SS, Giannetto D. 2018. Length-Weight Relationship of *Knipowitschia ephesi* Ahnelt, 1995 (Actinopterygii: Gobiidae) from the Kocagöz Lake, İzmir, Turkey. *Acta Zool Bulgar.* 70 (4):565-568.
- Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Cornol Switzerland: Publications Kottelat 646 p.
- Kuru M. 1980. Key to inland water fishes of Turkey. *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering.* 9:103-133.
- Kuru M, Balık S, Ustaoglu MR, Ünlü E, Taşkavak E, Gül A, Yılmaz M, Sarı HM, Küçük F, Kutrup B, Hamalosmanoğlu M. 2001. Türkiye'de bulunan sulak

- alanların Ramsar Sözleşmesi balık kriterlerine göre değerlendirilmesi. Ankara: T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Md. Projesi. Kesin Rapor, 289 s. [in Turkish]
- Kurtul I, Sarı HM. 2020. Length–weight relationships of invasive mosquitofish (*Gambusia holbrooki* Girard, 1859) in 23 river basins of Turkey. *Turk J Zool.* 44:324-334.
[doi:10.3906/zoo-2002-37](https://doi.org/10.3906/zoo-2002-37)
- Miller PJ. 1986. Gobiidae. In: Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E, editors. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Vol. III. Paris, 1019-1085 pp.
- OSİB (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü). 2010. Küçük Menderes - Havza Koruma Eylem Planı. Ankara: TÜBİTAK MAM. [in Turkish]
- OSİB (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü). 2018. Küçük Menderes ve Gediz Havzası Su Tahsis Planlarının Hazırlanması-Küçük Menderes Havzası - Mevcut Durum Analiz Raporu, 581 s. [in Turkish]
- Özuluğ M, Freyhof J. 2011. Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol Explor Fres.* 22(2):107-148.
- Saraçoğlu H. 1990. Bitki örtüsü akarsular ve göller. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi. İstanbul: 177 Milli Eğitim Basımevi 577 s. [in Turkish]
- Turan D, Ekmekçi FG, İlhan A, Engin S. 2008. *Luciobarbus kottelati*, a new species of barbel (Teleostei: Cyprinidae) from the Büyük Menderes River, Turkey, with rediagnose of *L. lydianus*. *Zootaxa.* 1824(1):35-44.
[doi:10.11646/zootaxa.1824.1.4](https://doi.org/10.11646/zootaxa.1824.1.4)
- TOB (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü). 2019. Küçük Menderes Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi. Nehir Havza Yönetim Planı Nihai Raporu, 820 s. [in Turkish]