

Helminth Fauna of the Endemic Anatolian Fish Species, Caucasian Bleak (*Alburnus escherichii* Steindachner, 1897) (Cypriniformes: Leuciscidae) from Türkiye

Mcebo Emmanuel MNISI¹, Hikmet Sami YILDIRIMHAN¹, Adel Mohammed REDHWAN^{1*}, Yeliz CİVİL¹,
Özgür EMİROĞLU², Sadi AKSU³, Sercan BAŞKURT²

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 16059 Görükle Kampüsü, Nilüfer/Bursa, TÜRKİYE

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 26040 Meşelik Kampüsü, Odunpazarı/Eskişehir, TÜRKİYE

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, 26040 Meşelik Kampüsü, Odunpazarı/Eskişehir TÜRKİYE

ORCID ID: Mcebo Emmanuel MNISI: <https://orcid.org/0000-0003-4204-8611>, Hikmet Sami YILDIRIMHAN: <https://orcid.org/0000-0001-7559-4200>, Adel Mohammed REDHWAN: <https://orcid.org/0009-0007-2702-3092>, Yeliz CİVİL: <https://orcid.org/0009-0001-5528-4018>, Özgür EMİROĞLU: <https://orcid.org/0000-0002-4433-4286>, Sadi AKSU: <https://orcid.org/0000-0003-2770-561X>, Sercan BAŞKURT: <https://orcid.org/0000-0001-5438-7042>

Received: 14.08.2025

Revised: 16.10.2025

Accepted: 20.10.2025

Published: 13.01.2026

Abstract: Endemic fish species are generally more susceptible to helminth parasites due to their limited geographical distribution and unique ecological niches and they may exhibit increased sensitivity to infections caused by these parasites. Such infections can lead to poor growth of local and endemic species populations. This study was conducted to determine the helminth fauna of *Alburnus escherichii* Steindachner, 1897, a fish species endemic to Türkiye and commonly known as the Sakarya Bleak fish. A total of 86 specimens were collected from the Seydi River, which flows through the Kırka region of Seyitgazi District, Eskişehir Province, during February, March, and April 2017. Parasitological examinations conducted in the laboratory, where all the organs were examined under a microscope and helminth parasites were recorded, revealed two helminth species: one form Digenea species (*Allocreadium isoporum*) and one from Nematoda species (*Rhabdochona denudata*). Both *A. isoporum* and *R. denudata* are reported for the first time from *A. escherichii* in Türkiye. This study contributes to the knowledge of the helminth fauna of Türkiye's freshwater fishes, providing a critical basis for the conservation of endemic species and the sustainability of ecosystem health.

Keywords: *Allocreadium isoporum*, *Rhabdochona denudata*, Türkiye.

Türkiye Endemiği Sakarya İnci Balığı, (*Alburnus escherichii* Steindachner, 1897) (Cypriniformes: Leuciscidae)'nin Helminth Faunası

Öz: Endemik türler, sınırlı coğrafi dağılımları ve özgün ekolojik nişleri nedeniyle, helminth parazitlere karşı genellikle daha hassas olup bu parazitlerin neden olacağı enfeksiyonlara karşı artan duyarlılık gösterebilirler. Bu durum yerel ve endemik tür popülasyonlarının zayıflamasına sebep olacaktır. Bu çalışma, Türkiye'ye endemik olan ve "Sakarya inci balığı" olarak bilinen *Alburnus escherichii* Steindachner, 1897 türünün helminth faunasını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 2017 yılı Şubat, Mart ve Nisan aylarında Eskişehir ili Seyitgazi ilçesine bağlı Kırka bölgesinden geçen Seydi Çayı'ndan elde edilen toplam 86 örnek incelenmiştir. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen parazitolojik incelemeleri sonucunda, bir Digenea türü (*Allocreadium isoporum*) ve bir Nematoda türü (*Rhabdochona denudata*) olmak üzere iki helminth türü tespit edilmiştir. *A. isoporum* ve *R. denudata*, *A. escherichii* üzerinde Türkiye'den ilk kez rapor edilmiştir. Bu çalışma, Türkiye'nin iç su balıklarının helminth faunasına dair bilgi birikimini zenginleştirerek, endemik türlerin korunması ve ekosistem sağlığının sürdürülebilirliği açısından kritik bir temel sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: *Allocreadium isoporum*, *Rhabdochona denudata*, Türkiye.

1. Giriş

Alburnus escherichii Steindachner, 1897, halk arasında "Sakarya inci balığı" ya da "Kafkasya inci balığı" olarak bilinen, Leuciscidae (Sazan) familyasına mensup tatlı su balıklarından biridir. Endemik bir tür olan *A. escherichii*, Sakarya Nehri'nin kolları ile Seydi Çayı ve Sarısu Deresi gibi akarsularda doğal olarak yaşamaktadır (Aksu et al., 2021). Ekolojik olarak yaşadığı tatlı su habitatlarında hem biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlamakta hem de besin zincirinde kilit roller üstlenmektedir (Geldiay &

Balık, 1996).

Tatlı su balıklarında görülen parazitler, konakçı balıkların sağlık durumu, büyüme oranları, üreme başarıları ve popülasyon dinamikleri üzerinde doğrudan etkili olabilmektedir (Barber & Svensson, 2003). Bu parazitler, yalnızca konakçı bireyler üzerinde değil, aynı zamanda ekosistem sağlığı açısından da belirleyici olabilmektedir (Lafferty & Kuris, 2009). Parazit-konakçı ilişkilerinin incelenmesi, sucul ekosistemlerin biyolojik izleme çalışmalarında önemli bir gösterge olarak

değerlendirilmektedir (Marcogliese, 2005; Sures et al., 2017). Bu çerçevede, balık helmintlerinin tür düzeyinde belirlenmesi hem balık biyolojisi hem de parazit sistematigi açısından bilimsel önem taşımaktadır (Scholz, 1999; Moravec, 2001; Aydoğdu et al., 2025)

Türkiye iç sularında yaşayan balık türlerinin parazit faunası üzerine çeşitli araştırmalar yapılmış olsa da endemik türlerin helmint parazitlerine ilişkin veriler oldukça sınırlıdır. Ülkemizde daha önce farklı bölgelerden *A. escherichii* türü üzerine helmintolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Sönmez, 1996; Erkul, 1997; Özbek &

Öztürk, 2010; İnnal et al., 2010; Tuğut et al., 2011; Öztürk, 2011; İnnal et al., 2020; Aydoğdu et al., 2025). Bu çalışma, Sakarya nehrinin farklı bir kolunda dağılım gösteren *A. escherichii* bireylerinde bulunan helmint türlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma 2017 yılı Şubat, Mart ve Nisan aylarında Eskişehir ili Seyitgazi ilçesi Kırka bölgesindeki Seydi Çayı'ndan (39° 16' 59,9988 Kuzey, 30° 31' 59,9988 Batı) gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

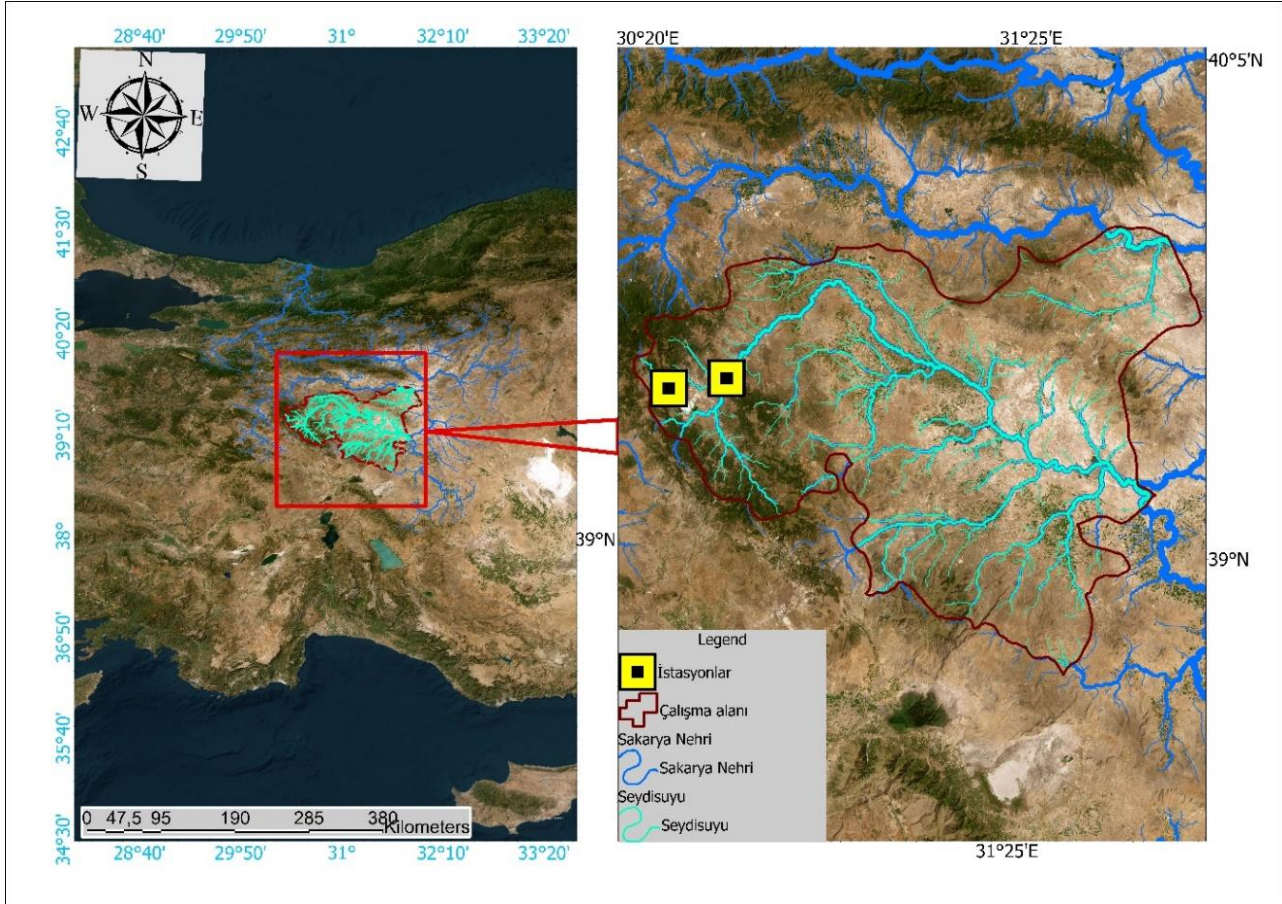


Figure 1. The location on the map of the sampling area from the Seydi Stream in the Kırka region of Seyitgazi district of Eskişehir province.

Şekil 1. Eskişehir ili Seyitgazi ilçesi Kırka bölgesindeki Seydi Çayı'ndan örnekleme yapılan alanın harita üzerindeki konumu.

Örneklemler elektroşok yöntemiyle yapılmış, toplamda 86 *A. escherichii* bireyi (48 ♀♀, 38 ♂♂) toplanmıştır. Toplanan örnekler ayrı poşetlere konularak soğuk zincirde taşınıp derin dondurucuda muhafaza edilmek üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Parazitoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Diseksiyon öncesinde örnekler ait temel veriler kaydedilmiştir.

Derin dondurucuda muhafaza edilen örnekler diseksiyon öncesinde oda sıcaklığında çözölmeye bırakılmıştır. Bireylerin Standart Uzunluk (SL), Çatal Uzunluk (FL) ve Toplam Uzunluk (TL) ortalamaları sırasıyla 88.4 mm, 97.9 mm ve 105.2 mm olarak ölçülmüştür. Ektoparazitler solungaçlarda, endoparazitler ise gastrointestinal sistemde araştırılmıştır. Örneklerimizde ektoparazite rastlanmamıştır. Bağırsaklar mumlu petri kaplarına alınarak pens ve makas yardımıyla

açılmış, organlar stereo mikroskop altında incelenmiştir. Tespit edilen helmintler ince iğne ve pipet yardımıyla toplanıp sayımları yapılarak %70 etil alkolde fikse edilmiştir. Araştırma kapsamında, Digenea örnekleri demirli aseto-karmin ile boyanmıştır. Nematoda örnekleri ise laktofenol ile şeffaflaştırılarak incelenmişlerdir. Helmintler ışık mikroskobu ile Markevich (1951), Yamaguti (1961), Moravec (1994) ve Anderson (2000) gibi temel kaynaklar referans alınarak teşhis edilmişlerdir.

3. Bulgular

Şubat - Nisan 2017 tarihleri arasında Eskişehir Seydi Nehri'nden yakalanan 86 (48 ♀♀ ve 38 ♂♂) adet *A. escherichii*'nin helmint parazitleri incelenmiştir. Digenea'dan *Allocreadium isoporum* ve Nematoda'dan *Rhabdochona denudata* olmak üzere 2 helmint türü tespit edilmiştir. Örneklerde herhangi bir ektoparazite rastlanmamıştır.

Plagiorchiida**Allocreadiidae*****Allocreadium isoporum* (Looss, 1894) Looss, 1902****Synonyms:**

Allocreadium isoporum subsp. *dubium* Koval, 1957, *Allocreadium isoporum* subsp. *macrorchis* Koval & Kulakovskaya, 1957, *Allocreadium laymani* Bychovskaja-Pavlovskaja, 1962, *Creedium isoporum* (Looss, 1894) Looss, 1899, *Distoma isoporum* Looss, 1894, *Distomum isoporum* Looss, 1894.

Bulunduğu organ	: Bağırsak
Ortalama yoğunluğu	: 2.6
Yaygınlığı	: 9.3%
Bolluğu	: 0.24
Enfekte balık sayısı	: 8
Helminth sayısı	: 21

Bu helminth türü (Şekil 2), Türkiye'de daha önce *Luciobarbus escherichii* (Aydoğdu, 2001), *Alburnus alburnus*, *Barbus plebejus*, *Squalius cephalus* (Koyun, 2001), *Barbus plebejus* (Aslan, 2009), *Barbus lacerta* (Koyun et al., 2015), *Oxyneomacheilus tigris* (Koyun et al., 2016), *Barbus niluferensis* (Aydoğdu & Kubilay, 2017), *Capoeta antalyensis*, *C. caelestis*, *C. angorae* (Aydoğdu et al., 2018), *B. plebejus* (Aslan Çelik & Oğuz, 2021), *Capoeta mauricii* (Emre & Kubilay 2022), *Capoeta tinca* (Aydoğdu & Torcu-Koc, 2023) balık türlerinde de rapor edilmiştir.

Chromadorea- Rhabditida**Rhabdochoniidae*****Rhabdochona denudate* (Dujardin, 1845) Railliet, 1916****Synonyms:**

Cucullanus pachystomus Linstow, 1873, *Dispharagus denudatus* Dujardin, 1845, *Dispharagus filiformis* Zschokke, 1884, *Dispharagus denudatus* Dujardin, 1845, *Dispharagus filiformis* Zschokke, 1884, *Rhabdochona brevispicula* Akhmerov, 1965, *Rhabdochona crassa* Finogenova, 1967, *Rhabdochona leucaspis* Kritscher, 1978, *Rhabdochona mesopotamica* Rahemo & Kasim, 1979).

Bulunduğu organ	: Bağırsak
Ortalama yoğunluğu	: 1.3
Yaygınlığı	: 3.4%
Bolluğu	: 0.04
Enfekte balık sayısı	: 3
Helminth sayısı	: 4

Bu helminth türü (Şekil 3), Türkiye'de daha önce *Cyprinus carpio* (Topçu & Taşçı, 1993), *Luciobarbus pectoralis* (Kır, 1998), *Squalius cephalus* (Aydoğdu, 2001), *Alburnus alburnus* (Aydoğdu & Selver, 2006), *Barbus musra*, *Capoeta capoeta*, *Barbus plebejus* (Aslan, 2009), *C. antalyensis* (Aydoğdu et al., 2011), *Barbus lacerta* (Koyun et al., 2015), *Alburnus mossulensis* (Tunç & Koyun, 2018), *C. trutta* (Koyun et al., 2019), *Barbus mursa*, *B. plebejus*, *C. capoeta* (Aslan Çelik & Oğuz, 2021), *C. tinca*, *Squalius cephalus*

(Dede et al., 2023), *Cyprinion macrostomum*, *C. umbla* (Korkut & Koyun, 2025) balık türlerinde de rapor edilmiştir.

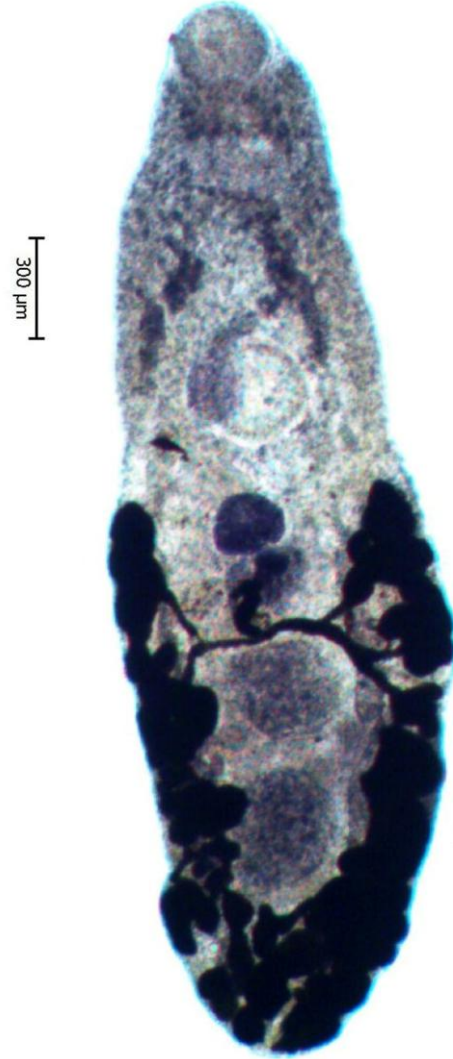


Figure 2. General view of *Allocreadium isoporum* 4X

Şekil 2. *Allocreadium isoporum* genel görünüşü 4X

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yürütülen çalışmalar, *A. escherichii*'nin parazit türleri bakımından bölgesel farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Mogan Gölü'nde yalnızca *Dactylogyrus* sp., *Bothriocephalus* sp., *Ligula intestinalis*, *Schistocephalus* sp. ve *Hysterothylacium* sp. belirlenmiş, Digenea'ya rastlanmamış; Monogenea ise sadece Sönmez (1996) tarafından kaydedilmiştir. Kunduzlar Baraj Gölü verilerinde *L. intestinalis*, *B. acheilognathi* ve *Proteocephalus* sp. (Cestoda) bulunmuş, diğer parazit grupları tespit edilmemiştir. Çamkoru Göleti ve Almus Barajı'nda ise sadece *L. intestinalis* rapor edilmiştir. *Clinostomum complanatum* ise yalnızca Sarısu Deresi'nde bildirilmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmalarda da tür farklılıkları görülmüş; örneğin İnnal et al. (2020) Seydi Suyu Deresi'nde *Posthodiplostomum cuticola*'ya rastlarken, bu çalışmada *Allocreadium isoporum* ve *Rhabdochona denudata* tespit edilmiştir (Tablo 1).

Elde edilen veriler, *A. escherichii*'nin helminth parazitleri hakkında şimdiye kadar yapılmış sınırlı sayıdaki

çalışmalara katkı sağlamakta; aynı zamanda Türkiye'nin iç su balıklarının parazit faunasının daha iyi anlaşılmasına yönelik önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, bu çalışmada

tespit edilen *A. isoporum* ve *R. denudata* türleri, *A. escherichii* için Türkiye'den bildirilen ilk helmint kayıtları olup bu yönüyle literatüre yeni ve önemli katkılar sunmaktadır.

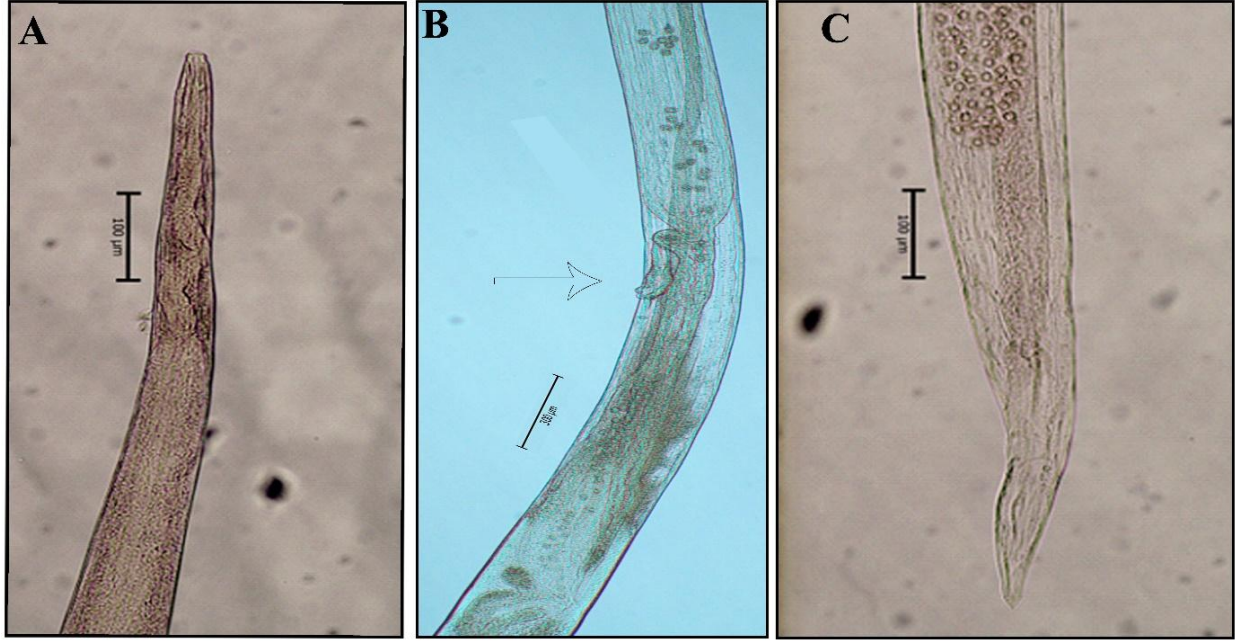


Figure 3. Light micrographs of *Rhabdochona denudata* from *Alburnus escherichii*: (A) anterior, (B) vulva region, (C) posterior end.

Şekil 3. *Alburnus escherichii*'den elde edilen *Rhabdochona denudata*'nın ışık mikroskobu görüntüleri: (A) anterior uç, (B) vulva bölgesi, (C) posterior uç.

Table 1. Helminthological studies conducted on *Alburnus escherichii* in different regions of Türkiye and the helminth species detected in these studies.

Tablo 1. *Alburnus escherichii* türü üzerinde Türkiye'de farklı bölgelerde yapılan helmintolojik çalışmalar ve bu çalışmalarda tespit edilen helmint türleri.

Bölgeleri	Sönmez, 1996	Erkul, 1997	Özbek & Öztürk, 2010	İnnal et al., 2010	Tuğut et al., 2011	Öztürk, 2011	Innal et al., 2020	Aydoğdu et al., 2025	Bu çalışma
	Mogan Gölü	Mogan Gölü, Kirmir Çayı (Beypazarı)	Kunduzlar Baraj Gölü	Çamkoru Göleti	Almus Barajı	Kunduzlar Baraj Gölü	Seydi Çayı	Sarısu deresi	Seydi Çayı
Monogenea									
<i>Dactylogyrus</i> sp	*								
Digenea									
<i>Allocreadium isoporum</i>									*
<i>Clinostomum complanatum</i>								*	
<i>Posthodiplostomum cuticola</i>							*		
Cestoda									
<i>Bothriocephalus</i> sp	*								
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>						*			
<i>Ligula</i> sp	*								
<i>Ligula intestinalis</i>			*	*	*				
<i>Schistocephalus</i> sp		*							
<i>Proteocephalus</i> sp						*			
Nematoda									
<i>Rhabdochona denudata</i>									*
<i>Hysterothylacium</i> sp	*								

Etik kurul onayı: Bu çalışmada kullanılan örnekler, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi HADYEK tarafından 496/2016 numara ile onaylanan araştırma protokolü kapsamında toplanmış örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çıkar çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Yazar Katkısı: Fikir/Kavram – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Tasarım – İ.M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Denetleme/Danışmanlık – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Kaynaklar/Fon Sağlama – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Materyaller – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Veri Toplama veya İşleme – İ.M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Analiz Yorumlama – M.E.M., H.S.Y., A.M.R.,

Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Kaynak Taraması – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Makalenin Yazımı – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.; Eleştirel İnceleme – M.E.M., H.S.Y., A.M.R., Y.C., Ö.E., S.A., S.B.

Kaynaklar

- Aksu, S., Başkurt, S., Emiroğlu, Ö., & Tarkan, A.S. (2021). Establishment and range expansion of non-native fish species facilitated by hot springs: the case study from the Upper Sakarya Basin (NW, Turkey). *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 50(3), 247-258. <https://doi.org/10.2478/OANDHS-2021-0021>
- Anderson, R.C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission* (2nd ed.). CABI Publishing.
- Aslan, B. (2009). Investigations of the endohelminths of some fish from Murat River (Ağrı) and Aras River (Erzurum). Atatürk University, Institute of Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Aslan Çelik, B., & Oğuz, M.C. (2021). Investigations on endohelminth fauna of teleost fishes of Aras and Murat Rivers in Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin*, 10(2), 163-169.
- Aydoğdu, A. (2001). The helminthofauna of some fishes living in Doğancı Dam Lake. Uludağ University, Institute of Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Aydoğdu, A., & Selver, M. (2006). Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helmint faunası üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(1), 69-72.
- Aydoğdu, A., Emre, Y., Emre, N., & Altunel, F. N. (2011). The occurrence of helminth parasites (Nemathelminthes) in some freshwater fish from streams discharging into Antalya Bay in Antalya, Turkey: Two new host records from Antalya. *Turkish Journal of Zoology*, 35(6), 859-864.
- Aydoğdu, A., Pérez-Ponce de León, G., Emre, Y., Emre, N., & Yabancı, A. (2018). Prevalence and intensity of *Allocreadium isoporum* (Digenea: Allocreadiidae) in three endemic species of cyprinids (*Capoeta* spp.) in Turkey, in relation to season, host size and sex. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(1), 129-135.
- Aydoğdu, N., & Kubilay, A. (2017). Helminth fauna of Simav barbell, *Barbus niluferensis* Turan, Kottelat & Ekmecki, 2009 An endemic fish from Nilüfer river in Bursa (Turkey): New host and locality records. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 37, 110.
- Aydoğdu, N., & Torcu-Koç, H. (2023). Helminth parasites on the Anatolian khramulya, *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) from northwestern Türkiye, with new host and geographical records. *Biharean Biologist*, 17(2), 47-55.
- Aydoğdu, N., Mattiucci, S., Palomba, M., Aydoğdu, A., Ürkü, Ç., Yılmaz, H. E., ... & Aksu, S. (2025). Ecological, molecular, histopathological and public health implications of zoonotic metacercariae *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) in the endemic Anatolian fish, *Alburnus escherichii*. *Veterinary Medicine and Science*, 11(2), e70270.
- Barber, I., & Svensson, P.A. (2003). Effects of parasitic infections on host reproductive success: A review of the evidence. *Journal of Fish Biology*, 62(6), 1231-1246.
- Dede, E., Pekmezci, G. Z., Yücesan, B., & Özkan, Ö. (2023). Türkiye'nin Çankırı İli'nde avlanan bazı tatlı su balıklarında endoparazitlerin araştırılması. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 8(2), 157-161.
- Emre, N., & Kubilay, A. (2022). Sarıöz Deresi'ndeki (Beyşehir, Konya) siraz balığının (*Capoeta mauricii* Küçük, Turan, Şahin & Güllü, 2009) helmint parazitleri üzerine bir araştırma. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 8(1), 92-100.
- Erkul, S. (1997). Infection of helminths in freshwater fish seen in the region of Ankara. Ankara University, Institute of Health Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Geldiay, R., & Balık, S. (1996). *Türkiye tatlısu balıkları* (3rd ed.). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, xviii+532 p.
- İnnal, D., Erk'akan, F., & Keskin, N. (2010). The dynamics of the *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea) in three cyprinid species (*Alburnus escherichii* Steindachner, 1897; *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) and *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)) in Çamkoru Pond (Ankara, Turkey). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 38(4), 319-324.
- İnnal, D., Özdemir, F., Stavrescu-Bedivan, M.M., Özmen, Ö., & Öztürk, M. O. (2020). Occurrence of black spot disease induced by *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) (Digenea: Diplostomatidae) in endemic and native fish of Turkey: Seven new host records. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 71(2), 2175-2182. <https://doi.org/10.12681/jhvms.23636>
- Kir, İ. (1998). Investigation of parasites of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) and barbus (*Barbus capito pectoralis* L., 1758) living in Karacaören Dam Lake. Süleyman Demirel University, Institute of Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Korkut, N., & Koyun, M. (2025). Endoparasitic infections and host-parasite interactions of cyprinid fish in Murat River: A focus on *Rhabdochona denudata* and *Neoechinorhynchus zabensis*. *Hydrobiological Research*, 3(1), 15-23.
- Koyun, M. (2001). The helminthofauna of some fishes in Enne Dam Lake. Uludağ University, Institute of Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Koyun, M., Ulupınar, M., & Gül, A. (2015). Seasonal distribution of metazoan parasites on Kura barbell (*Barbus lacerta*) in Eastern Anatolia, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(5), 1253-1261
- Koyun, M., Ulupınar, M., Mart, A., & Tepe, Y. (2016). Seasonal prevalence of *Allocreadium isoporum* (Loos, 1894) (Digenea: Allocreadiidae) in *Oxynoemacheilus tigris* (Osteichthyes: Balitoridae) (Steindachner, 1897) from Murat River, Eastern Anatolia, Turkey. *Biharean Biologist*, 10(1), 1-3.
- Koyun, M., Korkut, N., & Gül, A. (2019). Occurrence of endo and ectoparasites on *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) and *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 (Cypriniformes: Cyprininae) inhabiting Göynük Stream Eastern Anatolia. *Biharean Biologist*, 13(2), 94-100.
- Lafferty, K.D., & Kuris, A.M. (2009). Parasites reduce food web robustness because they are sensitive to secondary extinctions. *Ecology Letters*, 12(8), 797-804.
- Marcogliese, D.J. (2005). Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health? *International Journal for Parasitology*, 35(7), 705-716.
- Markevich, A. P. (1951). *Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR*. Zool. Inst. Acad. Sci. Ukrainian SSR (English translation, 1963, by N. Rafael). Israel Program for Scientific Translations.
- Moravec, F. (1994). *Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe*. Academia and Kluwer Academic Publishers, Praha and Dordrecht, 473 pp.
- Moravec, F. (2001). *Checklist of the Metazoan Parasites of Fishes of the Czech Republic and the Slovak Republic (1873-2000)*. Academia, Praha, 168 pp.
- Özbek, M., & Öztürk, M.O. (2010). Kunduzlar Baraj Gölü (Kırka, Eskişehir)'nde yaşayan bazı balıkların *Ligula intestinalis* plerocercoid L., 1758 enfeksiyonu üzerine araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 34(2), 112-117.
- Öztürk, M.O. (2011). Observations on cestode fauna of fishes from Lake Dam Kunduzlar (Kırka, Eskişehir). *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences and Engineering*, 11(021005), 51-56.
- Scholz, T. (1999). Parasites in European eels: Diversity, pathogenic significance and fisheries implications. *Folia Parasitologica*, 46(3), 193-202.
- Sönmez, Ş.N. (1996). Investigation of parasitic fauna of fishes in Mogan Lake. Ankara University, Institute of Science. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Sures, B., Nachev, M., Selbach, C., & Marcogliese, D.J. (2017). Parasite responses to pollution: What we know and where we go in environmental parasitology. *Parasites & Vectors*, 10(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2001-3>
- Topçu, A., & Taşçı, S. (1993). Seasonal activity of digestive tract helminthes of *Cyprinus carpio* L. 1758 in Lake Van Region. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4(1-2), 153-169.
- Tuğut, E., Develi, N., Yeşilayer, N., & Buhan, E. (2011). Seasonal occurrence of *Ligula intestinalis* infection in cyprinids from Almus Dam Lake, Turkey. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 14(3), 9-11.
- Tunç, A.Ö., & Koyun, M. (2018). Seasonal infection of metazoan parasites on mosul bleak (*Alburnus mossulensis*) inhabiting Murat River and its tributaries in Eastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(2), 153-162.
- Yamaguti, S. (1961). *Systema helminthum*. Vol. III. *The nematodes of vertebrates. Part I & II*. Interscience Publishers. New York. Press, 611 pp