



Mevlüt Şener Ural

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

Naim Sağlam

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

Hüsamettin Kaya

Munzur University, husamettinkaya@munzur.edu.tr, Tunceli-Türkiye

Hatice Orsay

Fırat University, horsay@hotmail.com, Elazığ-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2024.19.3.5A0215	
ORCID ID	0000-0003-4966-4310	0000-0002-3163-8432
	0000-0002-3442-0447	0009-0009-1084-0744
Corresponding Author	Mevlüt Şener Ural	

FIRAT NEHRİ' NDE (KEBAN) YAKALANABİLEN BALIKLARDA GÖRÜLEN ENDOHELMİNTLERİN ARAŞTIRILMASI

ÖZ

Bu araştırma için Fırat Nehri'nde balıkçılar tarafından avlanmış 8 farklı türden toplam 265 ölü balık laboratuvara taşındı ve endohelminthler yönünden incelendi. Çalışmada, Fırat Nehri'nde yaşayan balıklardaki endohelminthlerin ortaya çıkarılması, çevrede bulunan su ürünleri işletmelerinde balık ölümlerine ve ekonomik kayıplara neden olabilecek paraziter hastalıkların teşhisine yardımcı olması amaçlandı. Çalışma sonucunda *Acanthobrama marmid* türü balıkta 108 adet Cestoda ve *Paracapoeta trutta*' da ise 440 adet *Acanthocephala* olmak üzere toplam 26 balıkta 548 parazit bulundu. Bu parazitlerin *Khawia* sp., *Schyzocotyle acheilognathi*, *Diphyllobothrium* sp., *Neoechinorhynchus rutili* ve *Neoechinorhynchus zabensis* olmak üzere 5 farklı türden oluştuğu tespit edildi. Bu parazit türlerinin, balıklardaki bulunma sayısı ve durumuna bakılarak enfeksiyonun yaygınlığı (prevalance), ortalama yoğunluğu (mean intensity) ve bolluğu (abundance) gibi hesaplamalar yapıldı ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde korelasyon ve X^2 -testinden yararlanıldı.

Anahtar Kelimeler: Fırat Nehri, Balık Parazitleri, Endohelminthler, Cestod, *Acanthocephala*

INVESTIGATION OF ENDOHELMINTS OBSERVED IN FISH THAT CAN BE CAUGHT IN THE FIRAT RIVER (KEBAN)

ABSTRACT

For this study, a total of 265 dead fish of 8 different species caught by fishermen in the Euphrates River were transported to the laboratory and examined for endohelminths. The study aimed to reveal the endo helminths in fish living in the Euphrates River and help diagnose parasitic diseases that may cause fish deaths and economic losses in aquaculture enterprises in the environment. As a result of the study, 548 parasites were found in a total of 26 fish, including 108 Cestoda in *Acanthobrama marmid* fish and 440 *Acanthocephala* in *Paracapoeta trutta*. It was determined that these parasites consisted of 5 different species: *Khawia* sp, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Diphyllobothrium* sp., *Neoechinorhynchus rutili* and *Neoechinorhynchus zabensis*. Calculations such as prevalence, mean intensity and abundance of infection were made by looking at the number and status of these parasite species in fish, and correlation and X^2 -test were used to evaluate the data obtained.

Keywords: Euphrates River, Fish Parasites, Endohelminthes, Cestoda, *Acanthocephala*

How to Cite:

Ural, M.Ş., Sağlam, N., Kaya, H. ve Orsay, H., (2024). Fırat Nehri' nde (Keban) Yakalanabilen Balıklarda Görülen Endohelminthlerin Araştırılması. Ecological Life Sciences, 19(3):105-114, DOI: 10.12739/NWSA.2024.19.3.5A0215.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Balıklar doğal yaşam ortamında pek çok hastalık etkeniyle karşı karşıyadır. Bu hastalık kaynaklarından birisi de parazitlerdir [1]. Parazitlerin canlılar üzerinde mekaniksel ve fonksiyonel zararları olduğu gibi soyucu-sömürücü etkileri, konakçı besinine ortak olmaları ve solunuma zararları bilinmektedir [2 ve 3]. Balıklarda çok bulunan önemli parazit gruplarından biri helmintlerdir. Bunlar, balıkların hem iç hem de dış organlarında yaşayan yuvarlak, uzun, yassı veya şerit şeklindeki kurtçuklardır. Gelişmelerini bir veya birden fazla ara konakçıda tamamlayarak olgun parazit haline gelirler. Bu parazitler gelişimleri sırasında konakçı durumundaki balıkları etkileyerek iştahının azalmasına, zayıflamasına, deformasyonlara ve ölümüne yol açarak büyük ekonomik kayıplar oluşturmaları [2 ve 4]. Helmintler, balıklara toplu olarak zarar verebilecekleri gibi sadece lokalize oldukları organları da etkileyebilirler. Parazitin yapmış olduğu tahribat nedeni ile balığın görünüşü bozulur, besin değeri düşer, büyümeleri ve üremeleri engellenir. Parazitlerin bu etkileri nedeniyle tüketicinin balığa olan talebi azalır. Halbuki sağlık bakımından kaliteli olan gıda ürünleri her zaman daha fazla talep görür. Ayrıca insanlar bu hayvansal besinlerle sağlıklı bir şekilde beslenebilirler. Bu da hem ülke ekonomisi açısından hem de insan sağlığı yönünden büyük önem taşır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu araştırmayla, Fırat Nehri'nde yaşayan balıklardaki endohelmintlerin ortaya çıkarılması, detaylı olarak öğrenilmesi ve dolayısı ile çevrede bulunan su ürünleri işletmelerinde balık ölümlerine ve ekonomik kayıplara neden olabilecek paraziter hastalıkların teşhisine yardımcı olunması, bu parazitlerin yaygınlığının (prevalance), ortalama yoğunluğunun (mean intensity) ve bolluğunun (abundance) belirlenmesi ve bu paraziter hastalıkların konakçı balıklara olumsuz etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmayla Fırat Nehri'nde (Keban) bulunan balıklarda görülen endohelmintlerin tanınması ve bu parazitlere karşı gerekli önlemlerin alınabilmesi ve daha sonra bu alanda çalışacak araştırmacılara ışık tutması hedeflenmiştir.

Önemli Noktalar (Highlights):

- Fırat Nehri'nde yaşayan balıklardaki endohelmintlerin ortaya çıkarılması planlanmıştır.
- Fırat Nehri'nde (Keban) bulunan balıklarda görülen endohelmintlerin tanınması ve bu parazitlere karşı gerekli önlemlerin alınabilmesi ve bu alanda çalışacak araştırmacılara yol göstermesi hedeflenmiştir.
- Bölgede ekonomik balıkçılığın yapılması yönünde balık parazitlerinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması önem kazanmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIALS AND METHODS)

Çalışma, Fırat Nehrinin Keban Baraj Gölü savaklarından çıktıktan sonra Karakaya Baraj Gölünün dolmaya başladığı kısım olan Kumlutarla Köyü arasındaki alanda 1 yıl süreyle yürütüldü. Belirlenmiş olan bölgelere 15 günde bir gidilmek suretiyle o bölgedeki balıkçılar tarafından yakalanarak ölmüş olan toplam 265 adet balık örneği alınarak incelendi. Fırat Nehri'nden (Keban) yakalanan balıklar Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balık Hastalıkları Laboratuvarına taşındı. Daha sonra balıkların tüm biyometrik özellikleri tespit edilerek parazit yönünden incelenmeye başlandı. Bunun için balıklara bir kuvvet içinde tek tek makas ve pens yardımıyla diseksiyon işlemi yapıldı. Dikkatli bir şekilde safra kesesi, idrar kesesi, karaciğer, dalak,

böbrek, akciğer, mide, gonadlar ve bağırsak kesilerek çıkarıldı. Çıkarılan organlar Chubb ve Powell [5] ile Hofmann'ın [6] bildirmiş olduğu yöntemlere göre incelendi. Ayrıca vücut kasları gözden geçirildi. Bulunan parazitler fizyolojik suda temizlendi. Parazitlerin tespitinde, boyanmasında, stoklanmasında ve preparat haline getirilmesinde Prichard ve Kruse [7] ile Yaşarol [8]'un bildirmiş olduğu yöntemlerden yararlanıldı. Tespiti ve preperasyonu yapılmış olan parazitler mikroskopta incelenerek, ilgili literatürlerin [2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 16] ışığında tür teşhisleri yapıldı. Parazitlerin, balıklardaki bulunma sayısı ve durumuna bakılarak enfeksiyonun yaygınlığı, ortalama yoğunluğu ve bolluğu gibi hesaplamalar yapıldı [17 ve 18]. Araştırmada elde edilen verilerin karşılaştırılmasında korelasyon ve X²-testinden yararlanıldı [19]. Ayrıca balıkların temin edildiği bölgelerden düzenli bir şekilde alınan su örneklerinden sıcaklık, pH, oksijen ve iletkenlik gibi parametreler tespit edildi.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Fırat Nehri'nde (Keban) yakalanan 31 *Acanthobrama marmid* (25♀, 6♂), 31 *Alburnus mossilensis* (17♀, 14♂), 30 *Chondrostoma regium* (13♀, 17♂), 37 *Copoeta umbla* (6♀, 31♂), 13 *Luciobarbus mystaceus* (4♀, 9♂), 56 *Oncorhynchus mykiss* (10♀, 46♂), 53 *Paracapoeta trutta* (9♀, 44♂) ve 14 *Squalius cephalus* (3♀, 11♂) olmak üzere toplam 265 balık (87♀, 178♂) üzerinde yürütüldü (Tablo 1). Yapılan parazitolojik muayene sonucunda 11 *Acanthobrama marmid*'de 108 adet Cestod ve 15 *Paracapoeta trutta*'da 440 adet *Acanthocephala* olmak üzere toplam 26 balıkta 548 adet parazit tespit edildi (Tablo 1). Bulunan parazitlerin yaygınlığı, ortalama yoğunluğu, bolluğu ve yerleşim organları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Bulunan parazit sayılarının balık türüne göre dağılımı
(Table 1. Distribution of the number of parasites found according to fish species)

Balık Türü	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık sayısı	Acanthocephala Sayısı	Cestod Sayısı	Toplam
<i>Acanthobrama marmid</i>	31	11	-	108	108
<i>Alburnus mossulensis</i>	31	-	-	-	-
<i>Chondrostoma regium</i>	30	-	-	-	-
<i>Copoeta umbla</i>	37	-	-	-	-
<i>Luciobarbus mystaceus</i>	13	-	-	-	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	56	-	-	-	-
<i>Paracapoeta trutta</i>	53	15	440	-	440
<i>Squalius cephalus</i>	14	-	-	-	-
Toplam	265	26	440	108	548

Tablo 2. Tanımlanan parazitlerin yaygınlığı, ortalama yoğunluğu, bolluğu ve yerleşim organları
(Table 2. Prevalence, average density, abundance, and localization organs of the identified parasites)

Parazit Türleri	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Yaygınlığı (%)	Ortalama Yoğunluk	Bolluk (%)	Yerleşim Organları
<i>Cestoda</i>						
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	2	4	0.75	2	1.51	İnce Bağırsak
<i>Khawia</i> sp.	8	53	3.02	6.63	20	İnce Bağırsak
<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	1	51	0.38	51	19.25	İnce Bağırsak
<i>Acanthocephala</i>						
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	12	402	4.53	33.5	151.70	İnce Bağırsak
<i>Neoechinorhynchus zabensis</i>	3	38	1.13	12.66	14.34	İnce Bağırsak

Balıklarda klinik olarak renk koyulaşması, iç organların tahribi, bağırsakta şişkinlik, kızarıklık, tıkanma ve sarımsı renkte bağırsak içeriği gibi semptomlar gözlemlendi. Çalışmada bulunan parazitler *Khawia* sp., *Schyzocotyle acheilognathi* (eski ismiyle *Bothriocephalus acheilognathi*), *Diphyllbothrium* sp., *Neoechinorhynchus rutili* ve *Neoechinorhynchus zabensis* olarak teşhis edildi (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7). Balıkların temin edildiği bölgedeki su parametrelerinden su sıcaklığı 7.3-8.2°C, pH 7.93-8.38 ve çözümlü oksijen 11.47-12.68mg/L olarak ölçüldü.

Fırat Nehri'nde (Keban) yapılan bu çalışma ile yakalanabilen 8 türe ait 265 adet balığın endohelminthleri belirlenmeye çalışıldı. İç su balık parazitlerinin bilinmesi, zoocoğrafik dağılımının ortaya konulması hem bilimsel hem de iç sularda kültür balıkçılığının gelişmesi açısından önem taşımaktadır. Helminthlerin gerek larva ve gerekse ergin şekillerinin balıkların büyüme ve gelişmesinde negatif etkiye sahip oldukları bildirilmiştir [2, 14 ve 20]. Bu çalışmada parazit invazyonuna uğramış 26 adet balıkta renk koyulaşması, bağırsakta şişkinlik kızarıklık ve tıkanma gibi semptomların görülmesi yukarıdaki araştırmacıların belirttiği görüşlerle paralellik göstermiştir.

Khawia türlerinin balığın sadece bağırsağında bulunması Sutherland'ın [21] bulgularıyla aynı, Aksoy ve Sarıeyyüpoğlu'nun [22] bulgularıyla farklı doğrultuda bulunmuştur. *Acanthobrama marmid*'de *Khawia* sp.'in tespit edilmiş olması birçok araştırmacının [2, 9, 14, 15 ve 20] Cyprinidae familyasına ait balıklarda bu tür parazitin bulunabileceği görüşünü doğrulamıştır. *Khawia* sp. için belirlenmiş olan morfolojik özelliklerin, Scholz vd. [15]'nin bulguları ile paralellik göstermekle birlikte, bu çalışmada tespit edilmiş olan parazitin total büyüklüğünün daha küçük olduğu belirlenmiştir. *Khawia* sp.'nin *Capoeta capoeta umbra*'da zarara neden olduğu [22] ve sazanda da tahribatlar yaptığı [23] bildirilmiştir. Çalışmada görülen *Khawia* sp.'nin de *A. marmid*'in bağırsaklarında benzer şekilde tıkanma ve yangıya neden olduğu görülmüştür. Ancak morfolojik olarak *K. armenica* ile yakın bir benzerlik göstermemiştir.

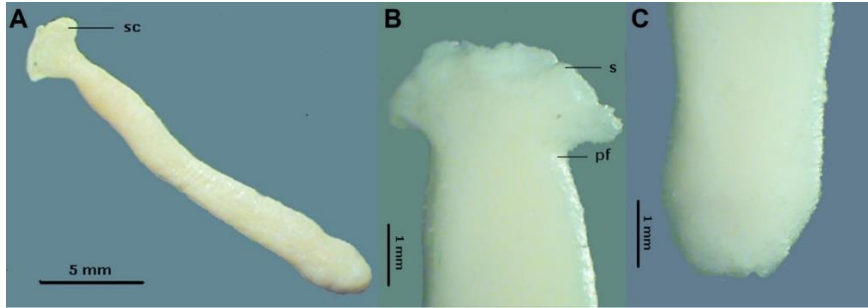
Ekingen [2] ve Hoffman [14] *Bothriocephalidae* ailesine ait ergin parazitlerin deniz ve tatlı su balıklarının bağırsağında yerleştiğini bildirmişlerdir. *S. acheilognathi* için belirlenmiş olan morfolojik özelliklerin ve parazitik mekanizması Scholz [13] ve Scholz vd. [24] nin bulgularıyla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Öztürk vd. [25]'nin *Gobius fluviatilis* türü balıklar için saptadıkları *S. acheilognathi*'nin yaygınlığı (%34.3), bu çalışmada belirlenen yaygınlıktan oldukça yüksek, fakat ortalama yoğunluktan (3.98) ise çok düşük olduğu görülmüştür. Yine, araştırmada *A. marmid*'de tespit edilmiş olan *S. acheilognathi*'nin yoğunluğu (51), *Capoeta capoeta umbra*'da Aksoy ve Sarıeyyüpoğlu [22] belirlenen parazitin yoğunluğundan (1) daha fazla bulunmuştur. Bu sonuçlar *Schyzocotyle* soyuna ait türlerin balıklarda farklı yoğunluklarda bulunabileceğini göstermektedir.

Bu araştırmada *A. marmid* türünde belirlenmiş olan ve ancak cins düzeyinde teşhisi yapılmış olan *Diphyllbothrium* sp.'nin plerocercoidleri alabalık, levrek, sazan ve turna gibi balık türlerinde de saptamışlardır [26 ve 27]. Bu parazitin çok sayıda plerocercoidlerinin balıklarda zararlara neden olduğu bildirilmesine rağmen bu çalışmada incelenmiş olan *A. marmid* türünde herhangi bir patolojik bozukluk görülmemiştir. Bunun nedeni ise parazitin balıkta çok az sayıda bulunmuş olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.

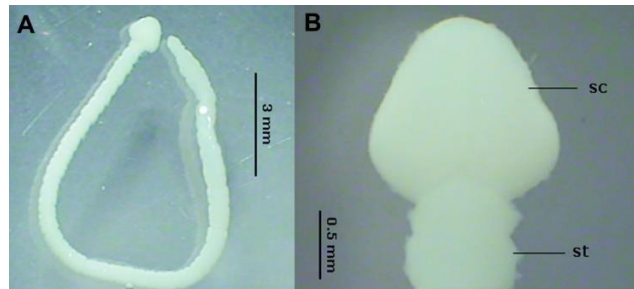
Çoğu bilim adamının [2, 11, 14 ve 28] *Neoechinorhynchus rutili*'nin morfolojik özellikleri üzerindeki verileri, çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada belirlenen *N. rutili*'nin yaygınlığının (%4.53), ortalama yoğunluğunun (33.5) ve bolluğunun (%151.70) (Tablo 2), Sağlam ve Sarıeyyüpoğlu [28]'nin *P.*

trutta türünde bulmuş oldukları yaygınlık (%2.70), ortalama yoğunluk (14) ve bolluktan (%38) daha yüksek, Lesseriere ve Crompton [29]'un tespit ettiği yaygınlıktan (%43.3) daha az, fakat ortalama yoğunluktan (1.97) ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca Dörücü vd. [30] bu paraziti *Oncorhynchus mykiss*'de bulmuş olmalarına rağmen incelemiş olduğumuz toplam 56 adet *Oncorhynchus mykiss*'de *N. rutili*'ye rastlanmamıştır. *N. rutili* Kahramanmaraş ilindeki Menzelet baraj gölündeki *Capoeta barroisi*, *Cyprinus carpio*, and *Barbus rajanorum* türlerinde belirlenirken [31], bu çalışmada sadece *P. trutta* türünde görülmüştür.

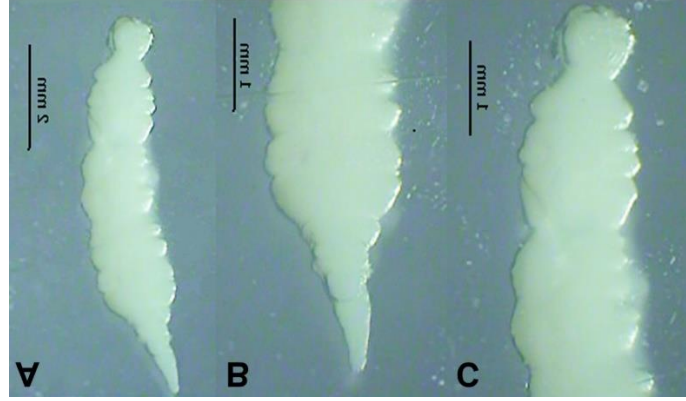
Amin [16], *N. zabensis*'in balıklardaki yaygınlığını (%33.3-93.3) bu çalışmada tespit edilenden daha yüksek belirlerken, parazitin bolluğunu (14-18) hemen hemen yakın değerlerde bulmuştur. *N. zabensis* için Türkiye'den ilk kayıt Murat nehrindeki *C. barroisi* türünde belirlenmiştir [32]. Bu çalışmada ise ilk kez Fırat nehrinde yaşayan *P. trutta* türünde tespit edilmiştir. Bu parazit türünün Irak, Türkiye ve İran'daki Dicle-Fırat havzasıyla sınırlı olduğunun belirtilmesi Oğuz vd. [32] verilerimizle benzerlik göstermektedir. Fırat Nehri'nden yakalanan balıklarda yapılan parazitolojik muayeneler sonucunda bulunan parazitlerden *Khawia* sp., *N. rutili*, *N. zabensis* ve *S. acheilognathi*'nin insanlarda görülen türler olmadığı belirlendi. Ancak *Diphyllbothrium* sp.'nin plerocercoidleri az pişmiş ya da çiğ yenen balıklarla insanlara geçtiği ve kansızlıklara yol açtığı bildirilmektedir [33, 34 ve 35]. Bu nedenle bu çalışma hem ekonomik yönden hem de insan sağlığı açısından önem taşımaktadır.



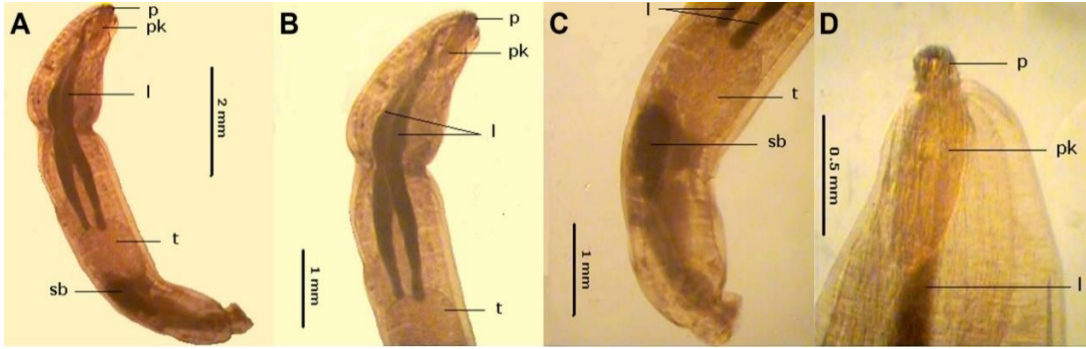
Şekil 1. *Khawia* sp.'in görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, C:Posterior görünüş, sc:scolex; pf:prophylaxis)
(Figure 1. View of *Khawia* sp. (A:Total view, B:Anterior view, C:Posterior view, Sc:scolex, pf:prophylaxis)



Şekil 2. *Schyzocotyle acheilognathi*'nin görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, Sc:scolex, st:strobila)
(Figure 2. View of *Schyzocotyle acheilognathi* (A:Total view, B:Anterior view, sc:scolex, st:strobili)

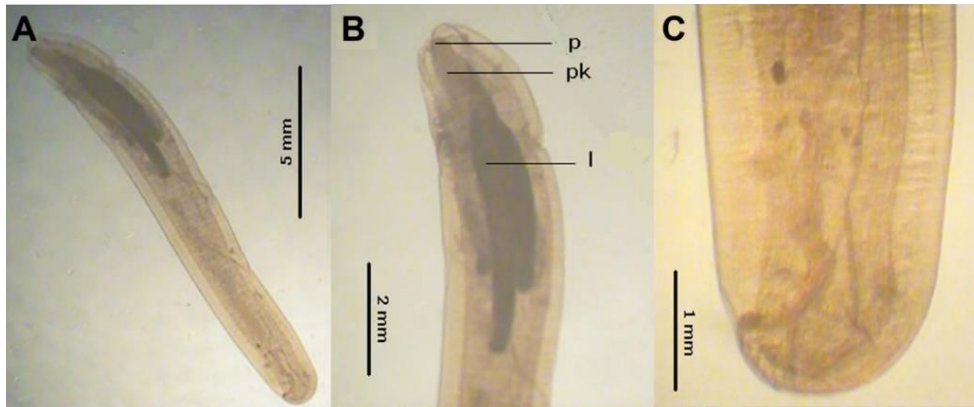


Şekil 3. *Diphyllobothrium* sp.'nin görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, C:Posterior görünüş)
(Figure 3. View of *Diphyllobothrium* sp. (A:Total view, B:Anterior view, C:Posterior view))



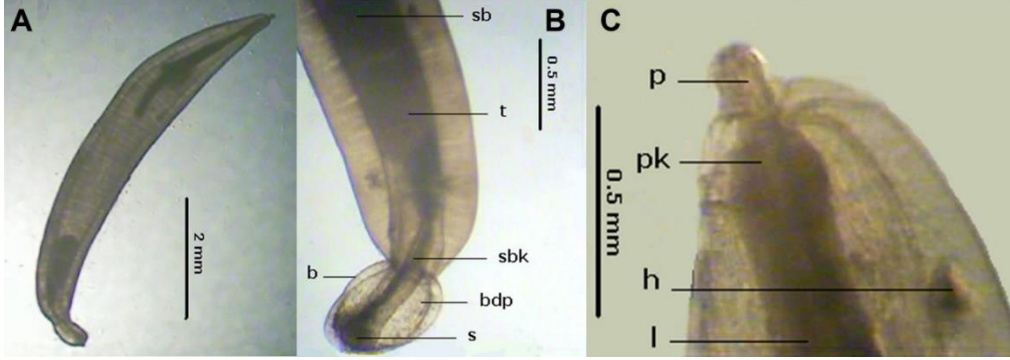
Şekil 4. Erkek *Neoechinorhynchus rutili* 'nin görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, C:Posterior görünüş, D:Proboskisin görünüşü, l:lemniski, p:proboskis, pk:proboskis kesesi, sb:sement bezi, t:testis)

(Figure 4. View of male *Neoechinorhynchus rutili* (A:Total view, B:Anterior view, C:Posterior view, D:View of proboscis, l:lemniski, p:proboscis, pk:proboscis sac, sb:cementum gland, t:testicle))



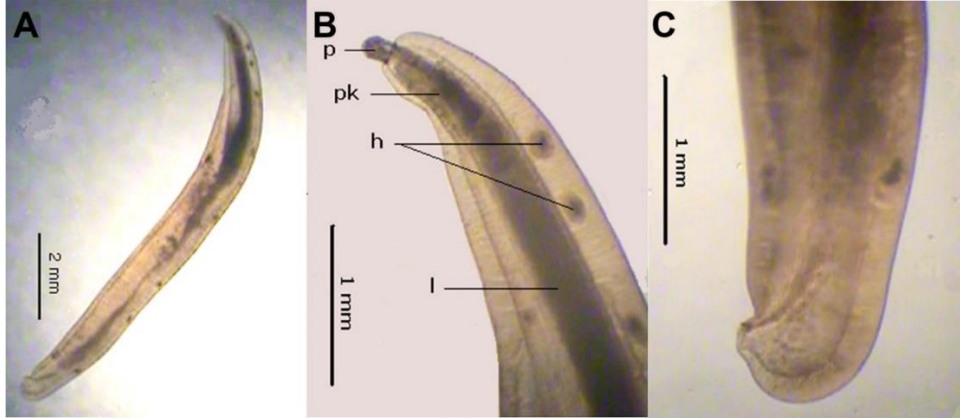
Şekil 5. Dişi *Neoechinorhynchus rutili* 'nin görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, C:Posterior görünüş, l:lemniski, p:proboskis, pk:proboskis kesesi)

(Figure 5. View of female *Neoechinorhynchus rutili* (A:Total view, B:Anterior view, C:Posterior view, l:lemniski, p:proboscis, pk:proboscis sac))



Şekil 6. Erkek *Neoechinorhynchus zabensis* 'in görünüşü (A:Total görünüş, B:Posterior görünüş, C:Proboskisin görünüşü, b:bursa, bdp:bursa duyu papillaları, h:hipodermal çekirdek, l:lemniski, p:proboskis, pk:proboskis kesesi, s:sirrus, sb:sement bezi, sbk:sement bezi kanalı, t:testis)

(Figure 6. View of male *Neoechinorhynchus zabensis* (A:Total view, B:Posterior view, C:View of proboscis, b:bursa, bdp:bursa sensory papillae, h:hypodermal nucleus, l:lemniski, p:proboscis, pk:proboscis sac, s:cirrus, sb:cementum gland, sbk:cementum gland duct, t:testicle)



Şekil 7. Dişi *Neoechinorhynchus zabensis* 'in görünüşü (A:Total görünüş, B:Anterior görünüş, C:Posterior görünüş, l:lemniski, p:proboskis, pk:proboskis kesesi, h:hipodermal çekirdek)

(Figure 7. View of female *Neoechinorhynchus zabensis* (A:Total view, B:Anterior view, C:Posterior view, l:lemniski, p:proboscis, pk:proboscis sac, h:hypodermal nucleus)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Endohelminthler yönünden muayenesi yapılan toplam 265 balığın, 10 dışısında 124 adet parazit, 16 erkekinde ise 424 adet parazit belirlenmiştir. Buna göre erkek balıklarla dişi balıklar arasında parazit dağılımı yönünden yapılan kıkare testine göre ($X^2=0.41$, $p>0.05$) önemli bir farkın olmadığı saptandı. Aylara göre balıklarda bulunan parazit sayıları arasında pozitif yönlü çok zayıf bir korelasyon ($r=0.063$) olduğu belirlendi. Çalışmada belirlenmiş olan balık büyüklüğü ve ağırlığı ile parazit dağılımı arasında bir ilişki tespit edilemedi.

Yapılan korelasyon analizine göre su sıcaklığı ($r=0.27$) ve pH ($r=0.50$) ile parazit dağılımı arasında önemsiz düzeyde pozitif bir korelasyon saptanırken, suyun çözünmüş oksijeni ($r=-0.26$) ve iletkenliği ($r=-0.36$) ile parazit dağılımı arasında önemsiz düzeyde negatif bir korelasyon belirlendi. Bu verilerin ışığında Fırat Nehrindeki balıkların endohelminthleri konusunda yapılan bu çalışmanın, gerek çalışmanın yapıldığı bölgenin Keban Baraj Gölü ile Karakaya Baraj Gölü gibi iki

büyük su potansiyelinin birbirine bağlantı yeri olması, gerekse nehirdeki endohelminit kompozisyonunun ortaya konulması ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutması açısından yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Fırat Nehri üzerinde özellikle kafes balıkçılığı yatırımları her geçen gün artmaktadır. Bu yatırımlar sonrasında balıkların yoğun bir şekilde stoklanması ile endohelminitlerin balıklara zarar verme olasılığı yükselebilecektir. Bu açıdan bakıldığında yörede ekonomik balıkçılığın yapılması yönünde balık parazitlerinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması önem kazanmaktadır. Özellikle *Diphyllotrium* türü parazitlerin ekonomik zararları olduğu gibi insan sağlığını tehdit edebilecek boyutları da bulunmaktadır. Bu tüt parazitlerin kontrol altına alınması için belli zaman aralıklarıyla izleme projelerinin hazırlanmasıyla önlemlerin geliştirilmesi gıda güvenliği açısından önem taşımaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu çalışma; Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Yönetim Birimi tarafından (Proje No:942) finansal olarak desteklenmiştir.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Bu çalışmanın yürütülmesi için balık örnekleri belirtilen bölgeden balık avcılığı yapan balıkçılardan ölü olarak kıyıya getirildikten sonra örnekleme yöntemiyle alınmıştır. Balıklarda canlı olarak herhangi bir girişimde bulunulmamıştır. Yerel ve AB tarafından bildirilen etik kurallara uyulmuştur. Bu bakımdan makalenin yazarları tarafından bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediği yönünde beyan edilmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Barber, I., (2007). Parasites, behaviour and welfare in fish. Applied Animal Behaviour Science. 104(3-4):251-264. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.005>
- [2] Ekigen, G., (1983). Tatlısu Balık Parazitleri. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu No:1, Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ, 253s,
- [3] Hoffman, G.L., (2019). Parasites of North American freshwater fishes. Vol., Cornell University Press.
- [4] Iwanowicz, D.D., (2011). Overview on the effects of parasites on fish health. In Proceedings of the Third Bilateral Conference between Russia and the United States. Bridging America and Russia with Shared Perspectives on Aquatic Animal Health. Vol., ed.eds. Citeseer, pp. 176-184. ISBN:978-0-9835611-0-1
- [5] Chubb, J.C. and Powell, A.M., (1966). The Examination of Fish Parasites, Department of Zoology University of Liverpool, pp. 87-90.
- [6] Hoffman, G.L. and Sinderman, C.J., (1962). Common parasites of fishes. U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Washington, 18 p.
- [7] Prichard, M.H. and Kruse, G.O.W., (1982). The Collection and Preservation of Animals Parasites. Illustrations by M. Marcuson, Technical Bulletin No:1 University of Nebraska Press. 118 p. ISBN:0803287046
- [8] Yaşarol, Ş., (1984). Medikal Parazitoloji, 2. baskı, 514 s.
- [9] Bykhovskaya-Povlovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaya, I.L., Shtein, G.A., Shul'man, S.S. and Epshtein, V.M., (1964). Key to Parasites

- of Freshwater Fishes of The USSR I Transll. Birrow. A. Et Cole, Z.S., Isr. Prog For Sci. Transl. Jerusalem, pp. 615-887.
- [10] Bylund, G., (1975). The taxonomic significance of embryonic hooks in four European Diphyllbothrium species (Cestoda, Diphyllbothriidae), Acta Zool. Fenn., 142:1-21.
- [11] Brown, A.F., Chub, J.C. and Veltkamp, C.J., (1986). A Key to The Species of Acanthocephala Parasitic in British Freshwater Fishes, J. Fish Biol., 28:327-334.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1986.tb05169.x>
- [12] Chub, J.C., Pool, D.W., and Veltkamp, C.J., (1987). A key to the species of cestodes (tapeworms) parasitic in British and Irish freshwater fishes. J. Fish. Biol., 31:517-543. doi: 10.1111/j.1095-8649.1987.tb05256.x
- [13] Scholz, T., (1997). A revision of the species of Bothriocephalus Rudolphi, 1808 (Cestoda; Pseudophyllidea) parasitic in American freshwater fishes. Syst. Parasitol., 36: 85-107. doi:10.1023/A:1005744010567
- [14] Hoffman, G.L., (1999). Parasites of North American Freshwater Fishes (Second edition), Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press Ithaca and London, 539 p. <https://doi.org/10.7591/9781501735059>.
- [15] Scholz, T., Shimazu, T., Olson, P.D., and Nagasawa, K., (2001). Caryophyllidean tapeworms (Platyhelminthes: Eucestoda) from freshwater fishes in Japan. Folia Parasitol., 48: 275-288. doi: 10.14411/fp.2001.046
- [16] Amin, Ö.M., Abdullah, S.M.A., and Mhaisen, F.T., (2003). Neoechinorhynchus (Neoechinorhynchus) zabensis sp. n. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from freshwater fish in northern Iraq. Folia Parasitol 8Praha) 50(4):293-7, doi: 10.14411/fp.2003.048.
- [17] Schmidt, G.D. and Roberts, L.S., (1989). Foundations of Parasitology, Mosby College Publishing, Fourth Edition. ISBN 978-0-07-302827-9, 701p.
- [18] Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., and Shostak, A.W., (1997). Parasitology Meets Ecology on its own Terms. Revised at Margolis J. Parasitology, 83(4):575-583, <https://doi.org/10.2307/3284227>.
- [19] Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., (2021). Biyoistatistik. Hatiboğlu Yayıncılık, 20. Baskı, Ankara, ISBN:9789757527121, 299s.
- [20] Williams, H. and Jones, A., (1994). Parasitic worms of fish. Taylor & Francis Ltd., London. 593 p., doi: doi.org/10.1201/b12595.
- [21] Sutherland, D.R., (1989). Seasonal Distribution and Ecology of Three Helminth Species Infecting Carp (Cyprinus carpio) in Northwest Iowa U.S.A. Canadian Journal of Zoology, 67:692-698, <https://doi.org/10.1139/z89-100>.
- [22] Aksoy, Ş. ve Sarıyüpoğlu, M., (2000). Hazar Gölü'nden (Elazığ) Yakalanan *Capoeta capoeta umbra*'da Endohelminthlerin Araştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12(1):345-351.
- [23] Ödenig, K., (1989). New Trends in Parasitic Infections of Cultured Freshwater Fish, Vet. Parasitol., 32(1):73-100. doi: 10.1016/0304-4017(89)90156-8.
- [24] Scholz, T., Kuchta, R., Williams, C., (2012). Bothriocephalus acheilognathi. In Fish parasites: Pathobiology and protection. Vol., ed. CABI Wallingford UK., pp:282-297. <https://doi.org/10.1079/9781845938062.0282>.

- [25] Öztürk, O.M., Aydoğdu, A., and Doğan, I., (2002). The occurrence of the helminth fauna in Sand Goby (*Gobius fluviatilis* Palas, 1811) from Lake Uluabat, Turkey. *Act. Vet. (Beograd)*, 52:381-392. doi: 10.2298/AVB02063810
- [26] Rodger, H.D., (1991). *Diphyllobothrium* sp. Infections in Freshwater Reared Atlantic Salmon (*Salmo salar* L), *Aquacultur*, 95(1-2):7-14. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90068-I](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90068-I).
- [27] Jorge, R., (1993). *Diphyllobothrium dendreticum* and *Diphyllobothrium latum* in Fishes From Southern Argentina, Association, Abundance, Distribution, Pathological Effects and Risk of Human Infection, *J. Parasitol.* 79(3):379-383. doi: 10.2307/3283573
- [28] Sağlam, N. ve Sarıeyyüpoğlu, M., (2002). *Capoeta trutta* Balığında Rastlanan *Neoechinorhynchus rutili* 'nin İncelenmesi, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 26(3):329-331.
- [29] Lesseriere, O.L. and Crompton, D.W.T., (1988). Evidence for post-cyclic transmission in the life-history of *Neoechinorhynchus rutili* (*Acanthocephala*). *Parasitol.*, 97:1-5. doi: 10.1017/s0031182000058534
- [30] Dörücü, M., Crompton, D.W.T., Huntingford, F.A., and Walters, D.E., (1995). The Ecology of Endoparasitic Helminth Infections of Brown trout (*Salmo trutta*) and Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Scotland, *Folia Parasitologica*, 42:29-3.
- [31] Özcan, M. and Bozdoğan, N., (2020). Molecular identification of *Neoechinorhynchus rutili* parasite diagnosed in some fish species caught in Menzelet dam lake in Kahramanmaraş province (Turkey). *Saudi Journal of Biological Sciences*. 27:1717-1721. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.04.047
- [32] Oguz, M.C., Amin, O.M., Heckmann, R.A., Tepe, Y., Johargholizadeh, G., Aslan, B., and Malek, M., (2012). The discovery of *Neoechinorhynchus zabensis* (*Acanthocephala*: *Neoechinorhynchidae*) from cyprinid fishes in Turkey and Iran, with special reference to new morphological features revealed by scanning electron microscopy. *Turkish Journal of Zoology*. 36:759-766. <https://doi.org/10.3906/zoo-1106-8>.
- [33] Arda, M., Seçer, S. ve Sarıeyyüpoğlu, M., (2002). Balık Hastalıkları, *Medisan Yayın Serisi*: 56, Ankara, 142s.
- [34] Pancharatnam, S., Jacob, E.. and Kang, G., (1998). Human diphyllobothriasis: first report from India. *Trans. Roy. Soc. Tropic. Med. Hyg.*, 92:179-180. doi: 10.1016/s0035-9203(98)90737-4.
- [35] Torres, P., Lopez, J.C., Cubillos, V., Lobos, C., and Silva, R., (2002). Visceral diphyllobothriasis in a cultured rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), in Chile. *J. Fish Dis.*, 25:375-379. doi: 10.1046/j.1365-2761.2002.00381.x.