



Çayköy Deresi (Eğirdir-Isparta)'ndeki Eğirdir Siraz (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933)'larının Helmint Parazitleri Üzerine Bir Araştırma

Nesrin EMRE^{1*} , Ayşegül KUBİLAY² 

¹Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Anabilim Dalı, 07058, Antalya

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Hastalıklar Anabilim Dalı, 32260, Isparta

Ö Z

Bu çalışmada, Çayköy deresi (Eğirdir-Isparta)'ndan elektroşokerle avlanan *Capoeta pestai* (Pietschmann, 1933)'nin helmint parazitleri araştırılmıştır. Araştırma süresince toplam 150 birey incelenmiştir. Çalışma sonucunda konak balıkta Platyhelminthes grubundan bir tür digenean (*Allocreadium isoporum* Loos, 1894) ve Nematelminthes grubundan bir tür nematod (*Rhaphdochona denudata*, Dujardin, 1845) bulunmuştur. Her mevsimde örneklenen bireylerden toplam 188 *A. isoporum* ve 592 adet *R. denudata* olmak üzere toplam 780 adet parazit tespit edilmiştir. Her iki parazitin de mevsim, cinsiyet, boy ve yaş değişkenlerine göre; yaygınlık, ortalama yoğunluk, bolluk ve toplam parazit sayıları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çayköy Deresi, *Capoeta pestai*, helmint parazitler

MAKALE BİLGİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 12.09.2018

Düzeltilme : 12.10.2018

Kabul : 19.10.2018

Yayın : 25.04.2019

DOI:10.17216/LimnoFish.459292

* SORUMLU YAZAR

nemre@akdeniz.edu.tr

Tel : 0505 477 54 46



A Research on Helminth Parasites of *Capoeta pestai* (Pietschmann, 1933) from Çayköy Stream (Eğirdir-Isparta)

Abstract: In this study, the helminth parasites of *Capoeta pestai* (Pietschmann, 1933) that was caught by electro shocker in Çayköy stream (Eğirdir-Isparta) has been investigated. Throughout study, 150 individuals have been taken into consideration. As a result, digenean belongs to Platyhelminthes group and nematod belongs to Nematelminthes have been determined. 188 *A. isoporum* Loos, 1894 and 592 *R. denudata*, Dujardin, 1845 have been obtained from individuals that was sampled in every season. Mean intensity, total number, abundance and prevalence of both parasites has been set in regard to season, host size, age and sexes.

Keywords: Çayköy Stream, *Capoeta pestai*, helminth parasite

Alıntılama

Emre N, Kubilay A, 2019. Çayköy Deresi (Eğirdir-Isparta)'ndeki Eğirdir Siraz (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933)'larının Helmint Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. LimnoFish. 5(1): 60-69. doi: 10.17216/LimnoFish.459292

Giriş

Su ürünleri içinde balık gerek sayısal ve gerekse ekonomik yönden önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizdeki tatlı sularda yaşayan balık tür sayısı da son yıllarda yapılan revizyonlarla 27 familyaya ait 92 cins ve 371 türe ulaşmıştır. Bu türlerin yarısından fazlasının Cyprinidae familyası üyesi oldukları saptanmıştır. Bunların 19'unu *Capoeta* cinsine ait türler oluşturmaktadır (Kuru vd. 2014).

Gerek ülkemizde ve gerekse dünya balık üretiminde yetiştiricilikle avcılık arasındaki istihsal oranları oldukça birbirine yaklaşmıştır (Anonymous 2016). Sürekli yapılan bilimsel çalışmalar sayesinde gerek tüketimlik ve gerekse hobi anlamında birçok tür yetiştiricilik yelpazesinde yerini almaktadır.

Doğal yaşam biçiminden koparılan bu türlerin gerek beslenme ve gerekse sağlık anlamında problemleri olmakta ve bununla ilgili çözümler için çalışmalar yapılmaktadır. Sucul ekosistemlerde besin zincirinin son basamaklarında yer alan ve insanlar için önemli bir protein kaynağı olan balıklar, farklı parazit türlerine konaklık ederler. Bu parazitler ise balıklarda ciddi hastalıklara ve ekonomik kayıplara neden olabilirler. Parazitler doğal balık popülasyonlarında az düzeyde görüntü zararlarına neden olduğu gibi, yetiştirilen balıklarda önemli hastalıkların oluşmasına zemin hazırlayabilir; patolojik değişimlere, sağlıksız ve pazar değeri kayıplarına yol açabilirler (Arslan vd. 1995; Scholz 1999). Yine bazı nematod ve cestodların insan sağlığına zarar verebildiği bilinmektedir (Olson 1986).

Özellikle Eğirdir Gölü ülkemizin tatlı su faunası için oldukça önemli bir göldür. Eğirdir Gölü'ne yapılan plantasyonlardan dolayı bugün 7 tür yerli, 6 tür de yabancı olmak üzere 13 tür balık bulunmaktadır (Yerli vd. 2013). 1915-2007 yılları arasında Eğirdir Gölü'ndeki ihtiyofaunal değişimlerin değerlendirildiği bir çalışmada Eğirdir bıyıklısı (*Capoeta pestai*)'nin kritik düzeyde bulunduğu ifade edilmiştir (Küçük vd. 2009). Hem korunması ve hem de üretilmesi konusunda çalışmaların yapıldığı göl ve gölü besleyen akarsu habitatlarına uyum sağlayan *Capoeta* cinsine ait *C. pestai* türüne yönelik birçok çalışma yapılmıştır (Küçük vd. 2007; Özen vd. 2008; Ayyıldız vd. 2015; Emre vd. 2016; Demir 2017). Ancak bu türün parazitleri üzerine detaylı herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Çalışmamızın amacı Çayköy Deresinde yaşayan bu konaktaki metazoan parazit faunasını mevsimsel olarak bazı değişkenlere göre incelemektir.

Materyal ve Metot

Balık materyalinin avlandığı Çayköy Deresi, Eğirdir Gölü su toplama havzası (drenaj alanı) içindedir. Dere, Eğirdir Gölü'nün güneydoğusundaki Yılğınca Köyü yakınlarından başlayıp, Çayköy'e kadar devam eden ve derin olmayan bir vadi içerisinde bulunur (37° 49' 24''K-030° 56' 46''D) (Şekil 1). Çayköy'den sonra Aksu HES çıkış suyu ile birleşerek yapay bir kanal ile Eğirdir Gölü'ne boşalır. Kış ve bahar aylarında 1,5-5 m³ su taşıyabilir. Yaz aylarında suları 1m³ altındadır.

Çalışma için Çayköy deresinden ilk balık örnekleri ilkbahar mevsiminde alınmıştır. Balıklar elektroşokerle avlanmıştır. Araştırma süresince, toplam 150 balık bireyi incelenmiştir. Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında avlanan balıkların öncelikle total boy ve ağırlıkları ölçülmüştür. Daha sonra deri, yüzgeçleri ve gözler incelenip ektoparazit taraması yapılmıştır. Bu işlem tamamlandıktan sonra, ilk önce balığın solungaçları ile iç organları çıkartılmış ve stereo mikroskop altında parazitler aranmıştır. Bulunan parazitlerin tür, yerleşim ve sayıları kaydedilip, türlere göre petri kaplarına konulmuştur. Parazitlerden bir kısmı hemen ve canlı olarak incelemeye tabii tutulmuştur. Diğerleri ise daha sonraki çalışmalar için % 70'lik etil alkolde saklanmıştır. Öte yandan Nematodlar gliserin alkolde temizlenmiş ve % 70'lik alkolde fikse edilmişlerdir. Parazitlerin teşhisleri Bychovskaya-Pavlovskaya 1962, Gussev 1985, Gussev vd. 1987, Markevic 1951'e göre yapılmıştır. Parazitlerin boyama ve tespit işlemlerinde Fernando vd. (1972)'nin geliştirdiği yöntemden yararlanılmıştır. Konak balık örneklerinin yaş tayinleri için otolitlerden faydalanılmıştır (Murray 1994; Campana vd. 2003;

Walsh ve Maloy 2008). Ayrıca, Parazit enfeksiyonlarının mevsimlere ve cinsiyetine göre değişimleri Quantitative Parasitology 3.0 (Rózsa vd. 2000; Reiczigel ve Rózsa 2005) programına göre sınıanmıştır. *C. pestai*'de bulunan bir tür parazitin SEM görüntüleri alınmıştır. Görüntüleme işlemleri Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakultesi Elektron Mikroskop Görüntü Analiz Ünitesi (TEMGA)'nde yapılmıştır.



Şekil 1. Çayköy Deresi



Şekil 2. *Capoeta pestai*

Bulgular

Mart-2013/Şubat-2014 tarihleri arasında mevsimsel olarak, Çayköy deresinden (Eğirdir-Isparta) elektroşokerle yakalanan *C. pestai* türüne ait 150 bireyden 93'ü erkek, 57'si ise dişi bireylerden oluşmuştur. Yapılan parazit muayenelerinde Platyhelminthes grubundan bir tür digenean (*Allocreadium isoporum*, Loos, 1894) ve Nematelminthes grubundan bir tür nematod (*Rhaphdochona denudata*, Dujardin, 1845) bulunmuştur (Şekil 3, 4 ve 5). Dört mevsimdeki muayenelerde toplam 188 *A. isoporum*, 592 adet *R. denudata* paraziti saptanmıştır. *C. pestai* türünde karşılaşılan her iki parazit türlerine ait mevsimsel yaygınlık (%), ortalama yoğunluk, ortalama bolluk ve toplam parazit sayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre *A. isoporum* için en yüksek yaygınlık (%52,5),

ortalama yoğunluk (4,57) ve ortalama bolluk (2,4) değerleri ile kış mevsiminde bulunmuştur. Buna karşın; *R. denudata* için ise, en yüksek

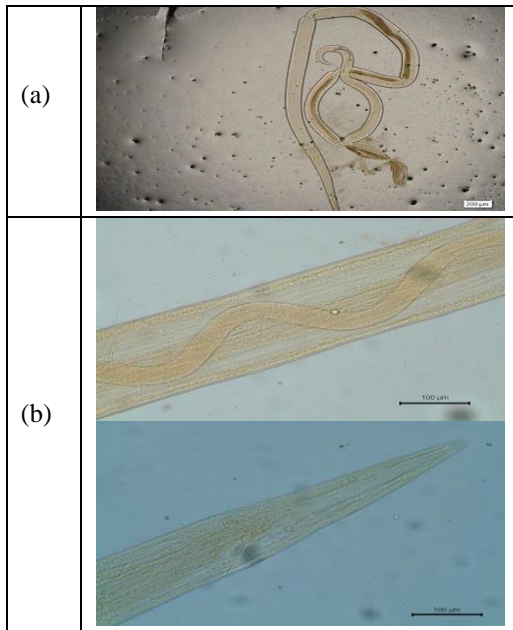
yaygınlık (%60) kış, ortalama yoğunluk (9,09) yaz ve ortalama bolluk ise yine kış mevsimlerinde bulunmuştur.

Çizelge 1. *C. pestai* türündeki mevsimsel digean ve nematod gruplarına ait parazitik enfeksiyon değerleri.

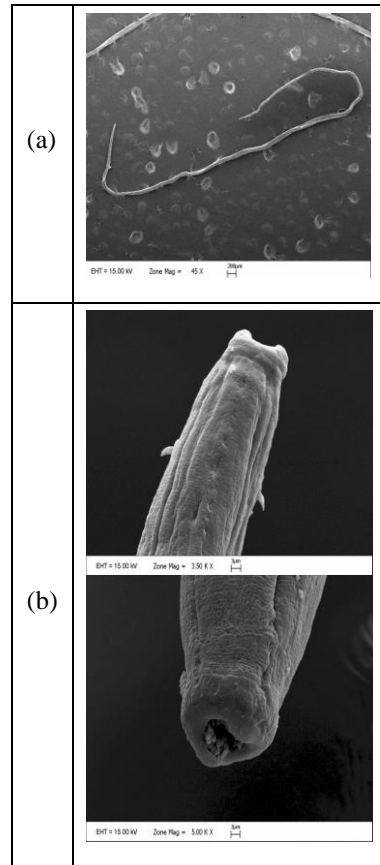
Mevsimler	Türler	İncelenen balık sayısı	Enfekte balık sayısı	Yaygınlık (%)	Ortalama Yoğunluk	Ortalama Bolluk	Toplam Parazit Sayısı
İlkbahar	<i>A.isoporum</i>	(n:42)	22	52,4	2,23	1,17	49
	<i>R.denudata</i>	(n:42)	24	57,1	6	3,43	144
Yaz	<i>A.isoporum</i>	(n:33)	6	18,2	2,67	0,48	16
	<i>R.denudata</i>	(n:33)	11	33,3	9,09	3,03	100
Sonbahar	<i>A.isoporum</i>	(n:35)	8	22,9	3	0,69	27
	<i>R.denudata</i>	(n:35)	18	51,4	8,11	4,17	146
Kış	<i>A.isoporum</i>	(n:40)	21	52,5	4,57	2,4	96
	<i>R.denudata</i>	(n:40)	24	60	8,42	5,05	202



Şekil 3. *C. pestai*'de bulunan *Allocreadium isoporum*'un genel görünüşü (x40).



Şekil 4. (a) *R. denudata*'nın genel görünüşü, (b) anterior kısmı.



Şekil 5. *C. pestai*'de bulunan Nematoda (*Rhapdochona denudata*)'nın SEM görüntüleri (a) Genel görünüm, (b) Anterior.

C. pestai türünde dört mevsim boyunca yapılan çalışmalarda *A. isoporum* paraziti 57 dişi balıkta değerlendirilmiştir. En yüksek yaygınlık (%) 78,9 ortalama yoğunluk 4,93 ve 3,89 ortalama bollukla kış mevsiminde bulunmuştur. *R. denudata* için ise en

yüksek yaygınlık (%) 73,7 ile dişilerde kış mevsiminde, ortalama yoğunluk 14,50 ve 7,25 ortalama bollukla yaz mevsiminde en yüksek değerler bulunmuştur. Buna karşılık tüm mevsimlerde toplam 93 erkek balık örneğinde de değerlendirme yapılmıştır. Buna göre; *A. isoporum* için en yüksek yaygınlık (%) 48,40 erkeklerde ilkbaharda, ortalama yoğunluk 3,67 ile kış ve 1,13

ortalama bollukla ilkbahar mevsiminde yüksek değerler bulunmuştur. Buna karşılık, *R. denudata* için ise en yüksek yaygınlık (%) 58,06 erkeklerde ilkbaharda, ortalama yoğunluk 11,4 ile ve 5,43 ortalama bollukla kış mevsiminde yüksek değerler bulunmuştur. *A. isoporum* ve *R. denudata*'ya ait mevsim ile konak cinsiyetlerine göre dağılımlarına ait veriler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. *C. pestai* türünün cinsiyetlere göre mevsimsel digenean ve nematod gruplarına ait parazitik enfeksiyon değerleri.

Mevsimler	Cinsiyet	Türler	İncelenen balık sayısı	Parazitli balık sayısı	Yaygınlık (%)	Ortalama Yoğunluk	Ortalama Bolluk	Toplam Parazit Sayısı
İlkbahar	Dişi	<i>A.isoporum</i>	(n:11)	7	63,6	2	1,27	14
		<i>R.denudata</i>	(n:11)	6	54,5	2,83	1,55	17
	Erkek	<i>A.isoporum</i>	(n:31)	15	48,4	2,33	1,13	35
		<i>R.denudata</i>	(n:31)	8	58,06	7,06	4,1	127
Yaz	Dişi	<i>A.isoporum</i>	(n:8)	2	25	4	1	8
		<i>R.denudata</i>	(n:8)	4	50	14,5	7,25	58
	Erkek	<i>A.isoporum</i>	(n:25)	4	16	2	0,32	8
		<i>R.denudata</i>	(n:25)	7	28	6	1,68	42
Sonbahar	Dişi	<i>A.isoporum</i>	(n:19)	4	21,1	2,75	0,58	11
		<i>R.denudata</i>	(n:19)	9	47,4	8,78	4,16	79
	Erkek	<i>A.isoporum</i>	(n:16)	5	31,3	3,2	1	16
		<i>R.denudata</i>	(n:16)	9	56,3	7,44	4,19	67
Kış	Dişi	<i>A.isoporum</i>	(n:19)	15	78,9	4,93	3,89	74
		<i>R.denudata</i>	(n:19)	14	73,7	6,29	4,63	88
	Erkek	<i>A.isoporum</i>	(n:21)	6	28,6	3,67	1,05	22
		<i>R.denudata</i>	(n:21)	10	47,6	11,4	5,43	114

A. isoporum'un mevsimlere göre konak yaş grupları değerlendirildiğinde, ilkbahar döneminde III. Yaş grubuna ait balıkların *A. isoporum* ile en fazla enfekte olduğu görülmüştür. (Çizelge 3). Diğer değerlendirme sonuçları aynı Çizelge'de verilmiştir. Yine boya göre değerlendirme de Çizelge 4'de gösterilmiştir. Buna göre ilkbahardaki 14,1-18,0 cm boy grubunda daha fazla örneğin *A. isoporum* ile enfekte olduğu görülmüştür. Ayrıca mevsimsel olarak değerlendirilen örneklemelerin boya göre değerlendirmeleri Çizelge 4'de verilmiştir.

C. pestai için mevsimsel olarak yapılan örneklemelerde nematod grubundan *R. denudata* parazitine tüm mevsimlerde rastlanmıştır (Çizelge 1,2 ve 5,6). Çizelge 5'de yaş grubuna göre yapılan değerlendirmede en fazla enfekte balık sayısının kış mevsiminde III yaşındaki bireylerde olduğu görülmüştür. Yine Çizelge 6'da boya göre yapılan değerlendirmede ise 14,1-18,0 grubundaki konak örneğinin daha fazla enfekte olduğu görülmüştür. Çizelge 5 ve 6'da *Capoeta pestai*'de bulunan *R. denudata*'nın konak boy ve yaş gruplarına göre dağılımları ile ilgili diğer sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 3. *C. pestai*'de bulunan *Allocreadium isoporum*'un konak yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.

Yaş Grupları	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
İlkbahar											
İncelenen Balık Sayısı	2	2	6	15	10	3	1	0	3		
Enfekte Balık Sayısı	0	0	2	10	6	2	1	0	1		
Yaygınlık (%)	0	0	33,3	66,7	60	66,7	100	0	33,3		
Ortalama Yoğunluk	0	0	1,5	2	2	4,5	3	0	2		
Ortalama Bolluk	0	0	0,5	1,33	1,2	3	3	0	0,67		
Toplam Parazit Sayısı	0	0	3	20	12	9	3	0	2		
Yaz											
İncelenen Balık Sayısı	8	12	3	4	3	2	1	0	0		
Enfekte Balık Sayısı	1	3	0	0	1	1	0	0	0		
Yaygınlık (%)	12,5	25	0	0	33,3	50	0	0	0		
Ortalama Yoğunluk	2	3	0	0	1	4	0	0	0		
Ortalama Bolluk	0,25	0,75	0	0	0,33	2	0	0	0		
Toplam Parazit Sayısı	2	9	0	0	1	4	0	0	0		
Sonbahar											
İncelenen Balık Sayısı	2	4	4	3	4	6	3	0	8	0	1
Enfekte Balık Sayısı	1	0	1	0	1	1	2	0	3	0	0
Yaygınlık (%)	50	0	25	0	25	16,7	66,7	0	37,5	0	0
Ortalama Yoğunluk	3	0	1	0	3	3	2	0	4,33	0	0
Ortalama Bolluk	1,5	0	0,25	0	0,75	0,5	1,33	0	1,63	0	0
Toplam Parazit Sayısı	3	0	1	0	3	3	4	0	13	0	0
Kış											
İncelenen Balık Sayısı	5	8	6	11	3	3	0	0	8	0	0
Enfekte Balık Sayısı	0	1	2	9	2	3	0	0	4	0	0
Yaygınlık (%)	0	12,5	33,3	81,8	66,7	100	0	0	50	0	0
Ortalama Yoğunluk	0	2	6,5	3,67	6	3	0	0	6,75	0	0
Ortalama Bolluk	0	0,25	2,17	3	4	3	0	0	3,38	0	0
Toplam Parazit Sayısı	0	2	13	33	12	9	0	0	27	0	0

Çizelge 4. *C. pestai*'de bulunan *Allocreadium isporum*'un konak boy gruplarına göre değerlendirilmesi.

Boy Grupları (cm)	I (6,0-10,0 cm)	II (10,1-14,0 cm)	III (14,1-18,0 cm)	IV (18,1-22,0 cm)	V (22,1-28,0 cm)
İlkbahar					
İncelenen Balık Sayısı	2	8	17	15	0
Enfekte Balık Sayısı	0	2	12	8	0
Yaygınlık (%)	0	25	70,6	53,3	0
Ortalama Yoğunluk	0	1,5	2,08	2,63	0
Ortalama Bolluk	0	0,38	1,47	1,4	0
Toplam Parazit Sayısı	0	3	25	21	0
Yaz					
İncelenen Balık Sayısı	7	14	7	5	0
Enfekte Balık Sayısı	1	3	1	1	0
Yaygınlık (%)	14,3	21,4	14,3	20	0
Ortalama Yoğunluk	2	3	1	4	0
Ortalama Bolluk	0,29	0,64	0,14	0,8	0
Toplam Parazit Sayısı	2	9	1	4	0
Sonbahar					
İncelenen Balık Sayısı	0	9	6	12	7
Enfekte Balık Sayısı	0	1	1	4	2
Yaygınlık (%)	0	11,1	16,7	33,3	28,6
Ortalama Yoğunluk	0	1	3	3,5	3
Ortalama Bolluk	0	0,11	0,5	1,17	0,86
Toplam Parazit Sayısı	0	1	3	14	6
Kış					
İncelenen Balık Sayısı	6	10	15	5	4
Enfekte Balık Sayısı	0	1	11	5	4
Yaygınlık (%)	0	10	73,3	100	100
Ortalama Yoğunluk	0	2	4,18	4,6	6,25
Ortalama Bolluk	0	0,2	3,07	4,6	6,25
Toplam Parazit Sayısı	0	2	46	23	25

Çizelge 5. *Capoeta pestai*'de bulunan *Rhaphdochona denudata*'nin yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.

Yaş Grupları	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
İlkbahar											
İncelenen Balık Sayısı	2	2	6	15	10	3	1	0	3	0	0
Enfekte Balık Sayısı	1	2	3	11	4	2	1	0	0	0	0
Yaygınlık (%)	50	100	50	73,3	40	66,7	100	0	0	0	0
Ortalama Yoğunluk	1	3,5	1,33	9,82	1,5	8	2	0	0	0	0
Ortalama Bolluk	0,5	3,5	0,67	7,2	0,6	5,33	2	0	0	0	0
Toplam Parazit Sayısı	1	7	4	108	6	16	2	0	0	0	0
Yaz											
İncelenen Balık Sayısı	8	12	3	4	3	2	0	0	0	0	0
Enfekte Balık Sayısı	2	4	2	1	2	0	0	0	0	0	0
Yaygınlık (%)	25	33,3	66,7	25	66,7	0	0	0	0	0	0
Ortalama Yoğunluk	6,5	6,25	12	25	6,5	0	0	0	0	0	0
Ortalama Bolluk	1,63	2,08	8	6,25	4,33	0	0	0	0	0	0
Toplam Parazit Sayısı	13	25	24	25	13	0	0	0	0	0	0
Sonbahar											
İncelenen Balık Sayısı	2	4	4	3	4	6	3	0	8	0	1
Enfekte Balık Sayısı	0	2	3	0	2	5	3	0	3	0	0
Yaygınlık (%)	0	50	75	0	50	83,3	100	0	37,5	0	0
Ortalama Yoğunluk	0	7	4,67	0	7,5	8,4	5	0	15,33	0	0
Ortalama Bolluk	0	3,5	3,5	0	3,75	7	5	0	5,75	0	0
Toplam Parazit Sayısı	0	14	14	0	15	42	15	0	46	0	0
Kış											
İncelenen Balık Sayısı	5	8	6	11	3	3	0	0	8	0	0
Enfekte Balık Sayısı	2	1	2	11	2	2	0	0	4	0	0
Yaygınlık (%)	40	12,5	33,3	100	66,7	66,7	0	0	50	0	0
Ortalama Yoğunluk	35,5	2	5,5	7,09	8	3,5	0	0	4,25	0	0
Ortalama Bolluk	14,2	0,25	1,83	7,09	5,33	2,33	0	0	2,13	0	0
Toplam Parazit Sayısı	71	2	11	78	16	7	0	0	17	0	0

Çizelge 6. *Capoeta pestai*'de bulunan *Rhapdochona denudata*'nin boy gruplarına göre değerlendirilmesi.

Boy Grupları (cm)	I (6,0-10,0 cm)	II (10,1-14,0 cm)	III (14,1-18,0 cm)	IV (18,1-22,0 cm)	V (22,1-28,0 cm)
İlkbahar					
İncelenen Balık Sayısı	2	8	17	15	0
Enfekte Balık Sayısı	1	5	12	6	0
Yaygınlık (%)	50	62,5	70,6	40	0
Ortalama Yoğunluk	1	2,2	9,17	3,67	0
Ortalama Bolluk	0,5	1,38	6,47	1,47	0
Toplam Parazit Sayısı	1	11	110	22	0
Yaz					
İncelenen Balık Sayısı	7	14	7	5	0
Enfekte Balık Sayısı	2	5	3	1	0
Yaygınlık (%)	28,6	35,7	42,9	20	0
Ortalama Yoğunluk	6,5	8	12,33	10	0
Ortalama Bolluk	1,86	2,86	5,29	2	0
Toplam Parazit Sayısı	13	40	37	10	0
Sonbahar					
İncelenen Balık Sayısı	0	9	6	12	7
Enfekte Balık Sayısı	0	5	2	8	3
Yaygınlık (%)	0	55,6	33,3	66,7	42,9
Ortalama Yoğunluk	0	5,6	7,5	7,13	15,33
Ortalama Bolluk	0	3,11	2,5	4,75	6,57
Toplam Parazit Sayısı	0	28	15	57	46
Kış					
İncelenen Balık Sayısı	6	10	15	5	4
Enfekte Balık Sayısı	2	1	13	5	3
Yaygınlık (%)	33,3	10	86,7	100	75
Ortalama Yoğunluk	35,5	2	6,85	5	5
Ortalama Bolluk	11,8	0,2	5,93	5	3,75
Toplam Parazit Sayısı	71	2	89	25	15

Tartışma ve Sonuç

Ülkemizdeki endemik balıklardan *C. pestai* türünde bulunan helmint biyoçeşitliliğinin incelendiği bu çalışmamızda, *C. pestai* türünün % 58,0'nın en az iki tür parazitte enfekte olduğu saptanmıştır. Zayıf bir patojen olarak bilinen ve özellikle sazangiller ailesine mensup türlerde barsakta bulunan *A. isoporum* türü çalışmamızda bu konakta bulunmuştur. Bu konak için yeni kayıttır. *C. pestai* türünde ağırlıklı olarak yakalanan balıkların 1/3'ü dişi bireylerden oluşmuştur. En yüksek yaygınlık oranları ilkbahar ve kış örneklemelerinde bulunmuştur (% 52,5). En düşük ise yaz örneklemelerinde belirlenmiştir (% 18,2). Buna karşılık, III yaşındaki ilkbahar örneklerinde en fazla enfekte balığa rastlanmıştır. Moravec (1992) Tuna havzasındaki Rokytna Nehirinde *Leuciscus cephalus* konağına yönelik yaptığı çalışmada en yüksek yaygınlık oranını ilkbahar aylarında (%100), ay ortalama yaygınlık oranını ise % 73 olarak saptamıştır. Koyun (2001), Enne Baraj Gölünde yaptığı çalışmada *Alburnus alburnus* konağında Mayıs ve Haziran (1998)'da %15 ve %19; Nisan ve Mayıs (1999)'da ise %15 ile %10 yaygınlık oranında *A. isoporum* paraziti belirlemiştir. Aydoğdu vd. (2002), Doğanlı Baraj Gölündeki *Barbus plebejus* konağının helmint faunasına yönelik yaptıkları araştırmada *A. isoporum* parazite Mayıs ve Haziran aylarında %75 ve %33,3; Eylül ve Ekim aylarında %11,1 ve %20 ve toplamda ise %19,1 yaygınlık oranında rastlanılmıştır. Yine Raissy ve Ansari (2012) İran'da Arman Nehiri balıklarındaki parazitlere yönelik yaptıkları çalışmada *C. aculeata*, *C. damascina* ve *Barbus barbulus*'un barsaklarında yaygınlık oranları %2, %0,79 ve % 1,4 şeklinde bulmuşlardır.

Diğer yandan *C. pestai* konağında, nematod grubuna ait bir tür olan *Rhabdochona denudata* türü bulunmuştur. Bu tür de yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Bu türle alakalı olarak ayrıca SEM çalışması yapılmıştır. *C. pestai*'de en yüksek yaygınlık oranı % 58,1 ile ilkbahar, en düşük ise %28 ile yaz örneklemelerindeki erkek bireylerde saptanmıştır. III. yaş gruplarında (kış) ve 14,1-18,0 boy aralığındaki bireylerde daha fazla enfekte olan bireylere rastlanmıştır. Aydoğdu vd., (2011) Antalya Körfezine dökülen akarsularda yaptıkları çalışmada sınırlı sayıda *Capoeta antalyensis*'te %86,6 yaygınlık oranında *R. denudata* tespit edilmiştir. Pazooki vd. (2012) İran-Kerman ilindeki dört ayrı su kaynağında avlanan *C. damascina*'da yaygınlık oranını %73,39; *Cyprinion watsoni*'da %88,60, *Schistura sargadensis*'da %2,94 ve *Channa gachua*'da ise % 13,63 şeklinde *R. denudata* bulmuşlardır. Koyun vd. (2015) Murat Nehrin'de yaşayan *B. lecerta* konağında bu nematod da sadece

ilkbahar (% 23) ve yaz mevsimlerinde (% 16,7) yaygınlık oranı ile karşılaşılmıştır. Sonuç olarak yukarıda belirtildiği gibi; Çayköy Deresindeki *C. pestai*'de bulunan iki parazit türü konak için yeni kayıt özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle, gerek mevcut alandaki ve gerekse Eğirdir Gölü'ndeki stoklara ait tehditlerin tespiti ve yine Türkiye'nin helmint biyoçeşitliliğinin belirlenmesi noktasında çalışmamız önem arz etmektedir.

Teşekkür

Bu makale Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde "Akdeniz Bölgesi'ndeki *Capoeta erhani*, *Capoeta pestai*, *Capoeta mauricii* Türlerinin Helmint Parazitlerinin Biyoçeşitliliğinin Araştırılması" başlıklı tezden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonymous 2016. The state of world fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department. p190.
- Arslan A, Dinçoğlu A, Güven A. 1995. Su ürünleri ile insanlara geçen hastalıklar. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 1(1-2):103-107.
- Aydoğdu A, Altunel FN, Yıldırımhan HS. 2002. The Occurrence of Helminths Parasites in Barbel (*Barbus Plebejus Escherichi* Steindacher, 1897) of the Dogancı (Bursa) Dam Lake, Turkey. Acta Vet-Beograd, 52:(5-6):369380, UDK 619 616 995 1.
- Aydoğdu A, Emre Y, Emre N, Altunel FN. 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. Turk J Zool, 35: (6). 859-864. doi:10.3906/zoo-0912-16
- Ayyıldız H, Emre Y, Yağcı A, Altın A. 2015. Length-Weight Relationships of Eight Freshwater (Cypriniformes) Fish Species from Turkey. J Appl Ichthyol. 1: 1,1-2. doi: 10.1111/jai.12828
- Bychovskaya - Pavlovskaya IE. 1962. Key to Parasites of Freshwater Fishes of the U.S.S.R. Moskova - Leningrad: Izdatel'stvo Akademi Nauk SSR. (In Russian: English Translation - Israel Program for Scientific Translation), Jerusalem, p.919.
- Campana SE, Stanley RD, Wischniowski S. 2003. Suitability of Glycerin-Preserved Otoliths for Age Validation Using Bomb Radiocarbon. J Fish Biol, 63, 848-854. doi: 110.1046/j.1095-8649.2003.00174.x
- Demir O. 2017. Endemik İçsu Balıkları Yetiştiriciliğinin Önemi: Eğirdir Sirazı (*Capoeta pestai* Pietschmann, 1933), Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 13(1), 88-98. E-Dergi ISSN: 1308 - 7517.
- Emre Y, Altın A, Ayyıldız H, Dölcü B, Küçük F, Özen Ö. 2016. Age and Growth of *Capoeta pestai* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in A Small River Entering Lake Eğirdir, Turkey, Acta Ichthyologica Et Piscatoria, 46: (2) 57-63.

doi: [10.3750/AIP2016.46.2.01](https://doi.org/10.3750/AIP2016.46.2.01)

- Fernando CH, Furtado JI, Gussev AV, Hanek G - Kakonge S. A. 1972. Methods for the Study of Freshwater Fish Parasites. Deparement of Biology, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada. p.76.
- Gussev AV. 1985. In: Key to Parasites of the Freshwater Fishes of the USSR. Fauna, vol. 2. (ed. By ON Bauer) Publ. House Nauka. Leningrad, 1 - 418 p.
- Gussev AV, Poddubnaya AV, Abdeeva VV. 1987. Key to Parasites of the Freshwater Fishes of the USSR. Fauna, vol. 3 (ed. By ON Bauer) Publ. House Nauka. Leningrad, 1 - 532 p.
- Koyun M. 2001 Enne Baraj Gölündeki Bazı Balıkların Helmint Faunası (Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, 119 sayfa.
- Koyun M, Ulupınar M, Gül A. 2015. Seasonal Distribution of Metazoan parasites on Kura Barbell (*Barbus lacerta*) In Eastern Anotolia, Turkey, Pakistan J Zool, 47: (5), 1253-1261.
- Kuru M, Yerli S, Mangit F, Ünlü E, Alp A. 2014. Fish Biodiversty in İnland Waters of Turkey, Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture, 3: 93-120.
- Küçük F, Turna İ, Demir O. 2007. Taxonomic Characteristics and Distribution of *Capoeta pestai* (Pietschmann, 1933) (Pisces: Cyprinidae). Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences, 11: 18-25.
- Küçük F, Sarı HM, Demir O, Güllü İ, Güçlü SS, Gümüş E. 2009. Review of The Ichthyofaunal Changes İn Lake Eğirdir Between 1915 And 2007. TURK J ZOOL, 33: 277-286.
- doi:10.3906/zoo-0811-16
- Markevic AP. 1951. Parasitic Fauna of Freshwater Fish of the Ukrainian SSR.İsrael Program Scientific Translations, Jarusalem, 10-11.
- Moravec F. 1992. Observation on The Bionomy of *Allocreadium İsoptorum* (Loos,1894). (Trematoda: Allocreadiidae), FOLIA PARASIT, 39: 133-144.
- Murray CB. 1994. A Method For Preparing Chinook Salmon Otoliths For Age-Determination, and Evidence of Its Validity. Trans Am Fish Soc, 123, 358-367.
- Olson RE. 1986. Marine Fish Parasite of Public Health Importance. D.E. Kramer and J. Liston (Editors), Seafood Quality Determination, Proceedings of an İnternational Symposium Coordinated by the University of Alaska Sea Grant Collage Program, Anchorage, Alaska, USA, 10-14.
- Özen MR, Turna İ, Cınar K. 2008. As an Example of Ecological Devastation Eğirdir Lake (Turkey), BJAS, 14: (2), 195-200.
- Pazooki J, Masoumian M. 2012. Synopsis of the Parasites in Iranian Freshwater Fishes, IRAN J FISH SCI, 11: (3), 570-589.
- Raissy M, Ansari M. 2012. Parasites of Some Freshwater Fish from Armand River, Chaharmahal va Bakhtyari Province, Iran. Iranian J Parasitol, 7: (1), 73-79.
- Reiczigel, J, Zacarias I, Rózsza, L., (2005), A Bootstrap Test of Stochastic Equality of Two Populations. The American Statistician, 59, 156-161.
- Rózsza, L., Reiczigel, J., Majoros, G. (2000). Quantifying Parasites in Samples of Hosts. J Parasitol, 86: 228-232.
- Scholz T. 1999. Parasites in Cultured and Feral Fish. Veterinary Parasitology 84, 317-335.
- doi: [10.1016/S0304-4017\(99\)00039-4](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00039-4)
- Walsh MG, Maloy AP. 2008. Comparison of Rainbow Smelt Age Estimates from Fin Rays and Otoliths. N Am J Fish Manag 28, 42-49.
- doi: [10.1577/MO6-292.1](https://doi.org/10.1577/MO6-292.1)
- Yerli SV, Alp A, Yeğen V, Uysal R, Yağcı MA, Balık İ. 2013. Evaluation of the Ecological and Economical Results of the Introduced Alien Fish Species in Lake Eğirdir, Turkey, TURK J FISH AQUAT SC, 13: 795-809.
- doi :10.4194/1303-2712-v13_5_03
- Yıldırım Ö, Mazlum MD, Güllü K. 2002. Doğu Karadeniz bölgesinde kullanılan bazı ticari yemlerin gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) biyoeconomisi üzerine etkisi. YYÜ Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 12(1): 7-12.
- Yılmaz E. 1998. Gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinde farklı oranlarda ekstrüde yem kullanımının balıkların gelişimine etkileri [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. 46s.
- Yiğit M, Aral O. 1999. Gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) tatlısu ve deniz suyundaki büyüme farklılıklarının karşılaştırılması. Turk J Vet Anim Sci, 23: 53-59.