

Emre Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'deki Üç Cyprinid Balık Türünün Helmint Faunası Üzerine Bir Araştırma

M. Oğuz Öztürk

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar
e-posta: oozturk@aku.edu.tr

Geliş Tarihi: 10 Ekim 2011; Kabul Tarihi: 26 Aralık 2011

Özet

Anahtar kelimeler

Carassius;
Cyprinus;
Dactylogyrus;
Gyrodactylus

Bu çalışmada, Emre Baraj Gölü'nden temin edilen 7 *Cyprinus carpio*, 28 *Carassius auratus*, 21 *Carassius gibelio*'un helmint faunası üzerinde incelemeler Nisan 2006 ile Ağustos 2007 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışma sonucunda, üç parazit türü tanımlanmıştır: *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832, *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin, 1845, *Dactylogyrus extensus* Mueller ve Van Cleave, 1932. Her bir parazit türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları, mevsimlere, balık boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir.

A Research on Helminth Fauna of three Cyprinid Fish Species in Lake Dam Emre, Afyonkarahisar

Abstract

Key words

Carassius;
Cyprinus;
Dactylogyrus;
Gyrodactylus

In this study, the presences of helminth fauna of 7 *Cyprinus carpio*, 28 *Carassius auratus*, 21 *Carassius gibelio* from Emre Dam Lake, Turkey were investigated between April 2006 and August 2007. In the end of the study, three parasite species were identified. *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832, *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin, 1845, *Dactylogyrus extensus* Mueller ve Van Cleave, 1932. Minimum-maximum and mean intensity of each parasites and infection prevalence were determined using seasonal data, size and sex distribution of the host fish.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

1150 m rakım değerliğinde yer alan Emre Gölü, 264.086 m² yüzey alanına sahiptir. Göl, sürekli bir su kaynağı olan Emre deresi ile mevsimlik Göyşak deresi, Emiryaylası deresi ve Söğütlü deresinin suları ile çevresindeki Ayaz pınarı, Deveci pınarı ve Eğrek pınarı tarafından beslenmektedir (Anonim, 2004).

Emre Baraj Gölünde yaşayan başlıca balık türleri *Cyprinus carpio* L., *Carassius auratus* L., *Carassius gibelio* Bloch, 1782 dir. Bu araştırmanın amacı, Emre Baraj Gölü'nde yaygın olarak bulunan ve bugüne kadar üzerlerinde herhangi bir parazitolojik çalışma yapılmayan üç cyprinid balık türü (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Carassius auratus*)'nün helmint faunasını tespit etmek ve Türkiye parazit faunasının belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

2. Materyal ve yöntem

Gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında 7 adet *C. carpio* (pullu sazan), 28 adet *C. auratus* (altınbalık) ve 21 adet *C. gibelio* (havuz balığı) Nisan 2006 ile Ağustos 2007 tarihlerinde helmint parazit faunası yönünden araştırılmıştır. Söz konusu balıklar yöredeki balıkçıların yardımlarıyla serpmeye ve fanyalı ağ kullanılarak yakalanmıştır. Balıklar, içinde göl suyu bulunan kaplarla canlı olarak araştırma laboratuvarına getirilmiştir. Parazit araması Pritchard ve Kruse (1982)'a göre; deri, yüzgeç, solungaç, sindirim borusu ve diğer iç organlarda (karaciğer, dalak, hava kesesi) yapılmıştır. Bulunan parazitlerin tür tespitinde Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark. (1962)'dan yararlanılmıştır. Her bir parazit türünün konak balıkta bulunma yüzdesi, ortalama yoğunluğu, minimum-maksimum sayıları

Bush ve ark. (1997)'na göre hesaplanmış ve geliştirilen tablolarla ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3. Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen söz konusu balık türlerinde plathelminthes şubesindeki monogenoidea sınıfında yer alan 3 parazit türü kaydedilmiştir: *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832; *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin, 1845; *Dactylogyrus extensus*, Mueller ve Van Cleave, 1932 (Tablo I). Söz konusu parazitlerle ilgili sistematik ve ekolojik veriler şu şekildedir.

Şube : Plathelminthes

Sınıf : Monogenea

Takım : Dactylogyroidea Bychowsky, 1933

Aile : Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Tür : *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin, 1845

Konak : *C. auratus*, *C. Gibelio*

Bulunduğu yer: solungaç

Tablo I. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türünde rastlanan parazitlere (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus*) ait genel enfeksiyon değerleri. Blk: balık türü, İbs: incelenen balık sayısı, P0: parazitsiz balık sayısı, P1: bir parazitte enfekte balık sayısı, P2: iki parazitte enfekte balık sayısı, %: enfeksiyon yaygınlığı.

Blk İbs	Tanımlanan parazit türleri	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
C. carpio 7	<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Dactylogyrus extensus</i>	Enfekte balık sayısı ve (%)	6 (85,7)	3 (42,8)			
		Ortalama parazit sayısı	7,3	4,0			
		Minimum parazit sayısı	1	3	1	2	3
		Maksimum parazit sayısı	15	5			
		Std. sapma	5,3	1,0			
C. auratus 28	<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Dactylogyrus anchoratus</i>	Enfekte balık sayısı ve (%)	24 (85,7)	26 (92,8)			
		Ortalama parazit sayısı	12,6	3,6			
		Minimum parazit sayısı	2	1	1	4	16
		Maksimum parazit sayısı	75	12			
		Std. sapma	19,8	2,6			
C. gibelio 21	<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Dactylogyrus anchoratus</i>	Enfekte balık sayısı ve (%)	15 (71,4)	20 (95,2)			
		Ortalama parazit sayısı	10,1	4,9			
		Minimum parazit sayısı	1	1	1	4	12
		Maksimum parazit sayısı	33	22			
		Std. sapma	10,0	5,2			

İncelenen 28 *C.auratus*'tan 26'sında (%92,8) ortalama 3,6 *D. anchoratus* kaydedilmiştir (Tablo I). Bu parazitin enfeksiyon yüzdesi ve balık başına düşen parazit sayısı yaz döneminde daha fazladır (Tablo II). Diğer yandan söz konusu parazitin enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu ile *C. auratus*'un boy grupları arasında doğru orantılı bir artış görülmüştür (Tablo III). Benzer şekilde bu balığın erkek bireylerine göre dişi eşey grubundaki *D. anchoratus*'a ait enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu daha baskındır (Tablo IV).

Tablo II. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. auratus*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus anchoratus*) mevsimlere göre dağılımı (Ms: mevsimler, İbs: incelenen balık sayısı).

Ms	İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
İlk bahar	9	Enfekte balık sayısı	9	8			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(100)	(89)			
		Ortalama parazit sayısı	21,1	2,5	-	1	5
		Minimum parazit sayısı	2	1			
		Maksimum parazit sayısı	75	6			
		Std. sapma	24,6	1,7			
Yaz	19	Enfekte balık sayısı	15	18			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(79)	(95)			
		Ortalama parazit sayısı	7,6	4,1	1	3	11
		Minimum parazit sayısı	2	1			
		Maksimum parazit sayısı	62	12			
		Std. sapma	15,1	2,8			

Tablo III. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. auratus*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus anchoratus*) konak balık boy gruplarına göre dağılımı (Boy: balık boy grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Boy İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
11,3-12,9 (I. grup)	Enfekte balık sayısı	3	3			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(75)	(75)			
	Ortalama parazit sayısı	5,6	2,6	1	-	2
	Minimum parazit sayısı	2	1			
	Maksimum parazit sayısı	12	4			
	Std. sapma	5,5	1,5			
13,0-14,8 (II. grup)	Enfekte balık sayısı	15	17			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(83)	(94)			
	Ortalama parazit sayısı	13,7	3,6	-	4	9
	Minimum parazit sayısı	2,0	1			
	Maksimum parazit sayısı	75	12			
	Std. sapma	20,0	2,8			
15,0-16,6 (III. grup)	Enfekte balık sayısı	6	6			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(100)	(100)			
	Ortalama parazit sayısı	13,5	4,0	-	-	5
	Minimum parazit sayısı	2	1			
	Maksimum parazit sayısı	62	8			
	Std. sapma	23,7	2,6			

Tablo IV. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. auratus*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus anchoratus*) konak balık eşey gruplarına göre dağılımı (Eşy: balık eşey grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Eşy İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
Erkek	Enfekte balık sayısı	18	18			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(90)	(90)			
	Ortalama parazit sayısı	15,6	3,0	1	2	10
	Minimum parazit sayısı	2	1			
	Maksimum parazit sayısı	75	6			
	Std. sapma	22,2	1,7			
Dişi	Enfekte balık sayısı	6	8			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(75)	(100)			
	Ortalama parazit sayısı	3,8	4,8	-	2	6
	Minimum parazit sayısı	2	1			
	Maksimum parazit sayısı	6	12			
	Std. sapma	1,6	3,7			

Bir diğer konak balık olan *C. gibelio*'nun

solungaçlarında kaydedilen *D. anchoratus*'un enfeksiyon yaygınlığı ilkbaharda, ortalama parazit yoğunluğu ise yaz döneminde daha fazladır (Tablo V). Aynı konak balıktaki *D. anchoratus*'un enfeksiyon yaygınlığı tüm boy grubundaki balıklarda hemen hemen eşit oranda dağılım gösterirken, ortalama parazit yoğunluğu orta boy grubundaki balıklarda en yüksek değerde bulunmuştur (Tablo VI). Ayrıca *D. anchoratus*'a ait enfeksiyon olgusunun, erkek *C. gibelio*'larda dişilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo VII).

Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Tür : *Dactylogyrus extensus* Mueller ve Van Cleave, 1932

Konak : *C. carpio*

Bulunduğu yer: solungaç

Tablo VI. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. gibelio*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus anchoratus*) balık boy gruplarına göre dağılımı (Boy: balık boy grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Boy	İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
8,3-11,9 (1.grup)	5	Enfekte balık sayısı	4	5			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(75)	(100)			
		Ortalama parazit sayısı	12,2	3,2	-	1	4
		Minimum parazit sayısı	1	1			
		Maksimum parazit sayısı	24	7			
		Std. sapma	10,9	2,4			
12,0-13,9 (2.grup)	10	Enfekte balık sayısı	8	10			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(80)	(100)			
		Ortalama parazit sayısı	11,5	6,0	-	2	6
		Minimum parazit sayısı	2	1			
		Maksimum parazit sayısı	33	22			
		Std. sapma	11,1	6,6			
14,0-14,9 (3.grup)	6	Enfekte balık sayısı	3	5			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(50)	(83)			
		Ortalama parazit sayısı	3,6	4,4	1	1	2
		Minimum parazit sayısı	1	1			
		Maksimum parazit sayısı	8	12			
		Std. sapma	3,7	4,3			

Tablo VII. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. gibelio*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus anchoratus*) balık eşey gruplarına göre dağılımı (Eşy: balık eşey grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Eşy	Efn	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
Erkek	12	Enfekte balık sayısı	11	12			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(91)	(100)			
		Ortalama parazit sayısı	10,9	5,5	-	1	8
		Minimum parazit sayısı	1	1			
		Maksimum parazit sayısı	33	22			
		Std. sapma	10,1	6,2			
Diğ.	9	Enfekte balık sayısı	4	8			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(44)	(89)			
		Ortalama parazit sayısı	8,0	3,8	1	3	4
		Minimum parazit sayısı	1	1			
		Maksimum parazit sayısı	24	12			
		Std. sapma	10,8	3,4			

İncelenen 7 *C. carpio*'dan 3'ünün (%43)

solungaçlarında ortalama 4 *D. extensus*'a rastlanmıştır. *D. extensus*, ilkbaharda ikinci boy grubundaki sazanlarda kaydedilmiştir. Yaz döneminde de aynı boy grubuna ait balıklardan çalışılmış olmasına rağmen, bu parazite rastlanılmamıştır (Tablo VIII, IX). Ayrıca incelenen balıkların tümü erkek olduğu için *D. extensus*'un enfeksiyon değişimi konak eşey farklılığı bakımından karşılaştırılmamıştır (Tablo X).

Şube : Plathelminthes

Sınıf : Monogenea

Takım : Gyrodactylidea Bykhovskii, 1937

Aile : Gyrodactylidae Cobbold, 1864

Cins : *Gyrodactylus* sp. Nordmann, 1832

Konak : *C. carpio*, *C. auratus*, *C. Carassius*

Bulunduğu yer: yüzgeçler

Tablo VIII. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. carpio*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus extensus*) mevsimlere göre dağılımı (Ms: mevsimler, İbs: incelenen balık sayısı).

Ms	İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
İlk bahar	3	Enfekte balık sayısı	3	3			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(100)	(100)			
		Ortalama parazit sayısı	8,0	4,0	-	-	2
		Minimum parazit sayısı	2	3			
		Maksimum parazit sayısı	15	5			
		Std. sapma	6,5	1,0			
Yaz	4	Enfekte balık sayısı	3	-			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(75)	-			
		Ortalama parazit sayısı	6,6	-	1	2	1
		Minimum parazit sayısı	1	-			
		Maksimum parazit sayısı	11	-			
		Std. sapma	5,1	-			

Tablo IX. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. carpio*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus extensus*) konak balık boy gruplarına göre dağılımı (Boy: balık boy grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Boy	İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
11,3-12,3 (I.grup)	2	Enfekte balık sayısı	2	-			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(100)	-			
		Ortalama parazit sayısı	6,0	-	-	2	-
		Minimum parazit sayısı	1	-			
		Maksimum parazit sayısı	11	-			
		Std. sapma	7,0	-			
17,0-20,2 (II.grup)	4	Enfekte balık sayısı	3	3			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(75)	(75)			
		Ortalama parazit sayısı	8,0	4,0	1		2
		Minimum parazit sayısı	2	3			
		Maksimum parazit sayısı	15	5			
		Std. sapma	6,5	1,0			
24,4 cm (III.grup)	1	Enfekte balık sayısı	1	-			
		Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(100)	-			
		Ortalama parazit sayısı	8,0	-	-	-	1
		Minimum parazit sayısı	8	-			
		Maksimum parazit sayısı	8	-			
		Std. sapma	-	-			

Tablo X. Emre Baraj Gölü'ndeki *C. carpio*'da rastlanan parazitlerin (Gy: *Gyrodactylus* sp., Dac: *Dactylogyrus extensus*) konak balık eşey gruplarına göre dağılımı (Eşy: balık eşey grupları, İbs: incelenen balık sayısı).

Eşy İbs	Parametreler	Gy	Dac	P0	P1	P2
	Enfekte balık sayısı	6	3			
	Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(86)	(43)			
1 7	Ortalama parazit sayısı	7,3	4,0	1	2	3
	Minimum parazit sayısı	1	3			
	Maksimum parazit sayısı	15	5			
	Std. sapma	5,3	1,0			

Söz konusu parazit türlerinden *Gyrodactylus* sp., 28 *C. auratus*'tan 24'nün (%85,7) yüzgeçlerinde rastlanmıştır. *Gyrodactylus* sp. ilkbahar döneminde incelenen 9 *C. auratus*'un tamamında (%100) ortalama 21,1 birey ile görülürken, yaz döneminde incelenen 19 balıktan 15 (%79)'inde ortalama 7,6 parazit şeklinde tespit edilmiştir (Tablo II). *Gyrodactylus* sp., enfeksiyon yaygınlığı bakımından *C. auratus*'un boy grupları arasında birbirine yakın bir değişim gösterirken, bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı II ve III boy grubunda daha baskındır (Tablo III). Diğer yandan *C. auratus*'un erkek bireylerindeki *Gyrodactylus* sp. enfeksiyon yoğunluğu dişi bireylere göre farklılık göstermektedir ($P < 0,05$) (Tablo IV).

Gyrodactylus sp. ilkbaharda incelenen 9 *C. gibelio*'dan 7 sinde (%77) ortalama 14,8 adet, yaz döneminde ise 12 balıktan 8 inde (%66) ortalama 6 adet belirlenmiştir (Tablo V). Öte yandan *Gyrodactylus* sp.'nin yoğunluğu ile balık boyu arasında ters orantılı değişim görülmektedir (Tablo VI). Bununla birlikte *C. gibelio*'nun erkek ve dişi bireyleri ile genel *Gyrodactylus* sp. enfeksiyon verileri arasında önemli farklılığa rastlanmamıştır (Tablo VII).

Gyrodactylus sp.'un *C. carpio*'daki enfeksiyon olgusu ilkbahar döneminde gerek enfeksiyon yaygınlığı gerekse bir balıkta rastlanan ortalama parazit sayısı bakımından daha yüksek değerlere sahiptir (Tablo VIII). Ayrıca söz konusu parazite ait enfeksiyon yoğunluğu değerleri konak balığın II. ve III. boy gruplarında daha yüksektir (Tablo IX).

Araştırma sürecinde incelenen bir diğer konuda *Gyrodactylus* sp.'nin yüzgeçler üzerindeki mikrohabitat dağılımının araştırılması olmuştur. *C. auratus*'un pectoral yüzgeçleri ile pelvik yüzgeçlerindeki parazit yoğunluğu bakımından belirgin bir fark olmamakla birlikte, enfeksiyon

yaygınlığı pectoral yüzgeçlerde daha yüksektir. Diğer yandan hem enfeksiyon yüzdesi hem de bir yüzgeçte rastlanılan parazit sayısı bakımından en yüksek değerler dorsal yüzgece, en düşük veriler ise anal yüzgece aittir (Tablo XI).

Gyrodactylus sp.'nin *C. gibelio* üzerindeki dağılımı incelendiğinde ise, öncelikle tüm yüzgeçlerde bu parazite rastlanılmıştır. Söz konusu enfeksiyon, sol pectoral yüzgeçte enfeksiyon yaygınlığı bakımından, sağ da ise parazit yoğunluğu bakımından daha yüksek değerde kaydedilmiştir. Parazit yoğunluğu bakımından pelvik yüzgeçler arasında fark olmasına karşın, enfeksiyon yaygınlığı bakımından sol pelvik yüzgeç daha baskındır. *C. auratus*'daki parazitik olguya benzer şekilde hem enfeksiyon yüzdesi hem de bir yüzgeçte rastlanılan parazit sayısı bakımından en düşük değer anal yüzgece aittir (Tablo XI). Diğer yandan *C. carpio*'nun pectoral yüzgeçlerinde *Gyrodactylus* sp. bulunma yaygınlığı sol pectoralde daha fazla (%100) iken, yüzgeç başına düşen parazit sayısı bakımından sağ pelvik yüzgeç daha önde gelmektedir (Tablo XI).

Tablo XI. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türünde rastlanan parazitlerin (Dext: *D. extensus*, Danc: *D. anchoratus*, Gy: *Gyrodactylus* sp.) mikrohabitatlara (Slgc: Solunğaç, Sgpk: Sağ pectoral Yüzgeç, Slpk: Sol Pectoral Yüzgeç, Sgplv: Sağ Pelvik Yüzgeç, Slplv: Sol Pelvik Yüzgeç, Kyrk: Kuyruk Yüzgeci, Anat: Anal Yüzgeç, Drsl: Dorsal yüzgeç; Pektr: Sağ pectoral Yüzgeç), göre dağılımı.

Parametreler	Dext	Gy	Gy	Gy	Gy
	Slgc	Sgpk	Slpk	Sgplv	Slplv
Enfekte balık sayısı	3	3	4	2	1
Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(43)	(43)	(57)	(28)	(14)
Ortalama parazit sayısı	4,0	4,3	4,7	5,0	2,0
Ortalama std. hata	0,5	1,7	1,6	1,0	0,0
Minimum parazit sayısı	3	1	2	4	2
Maksimum parazit sayısı	5	7	8	6	2
Std. sapma	1,0	3,1	3,2	1,4	0,0

Parametreler	Danc	Gy	Gy	Gy	Gy	Gy
	Slgc	Pktr	Plvk	Kyrk	Anal	Drsl
Enfekte balık sayısı	26	18	16	5	6	13
Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(93)	(64)	(57)	(18)	(21)	(47)
Ortalama parazit sayısı	3,6	5,1	4,8	2,8	2,1	8,3
Ortalama std. hata	,5	1,3	1,6	,9	,3	2,9
Minimum parazit sayısı	1	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Maksimum parazit sayısı	12	22	22,0	6,0	3,0	35,0
Std. sapma	2,6	5,8	6,5	2,1	,7	10,5

Parametreler	Danc	Gy	Gy	Gy	Gy	Gy	Gy	Gy
	Slgc	Sgpk	Slpk	Sgplv	Slplv	Kyrk	Anal	Drsl
Enfekte balık sayısı	20	8	11	10	8	2	2	9
Enfeksiyon yaygınlığı (%)	(95)	(38)	(52)	(47)	(38)	(9)	(9)	(43)
Ortalama parazit sayısı	4,9	3,8	2,6	3,0	2,2	1,0	1,5	4,6
Ortalama std. hata	1,2	1,3	0,7	0,8	0,5	0,0	0,5	2,3
Minimum parazit sayısı	1	1	1	1	1	1	1	1
Maksimum parazitsayısı	22	13	8	9	6	1	2	22
Std. sapma	5,2	3,9	2,5	2,6	1,6	0,0	0,7	7,1

4. Tartışma

Araştırma konusu kapsamında incelenen balık türlerinde bulunan parazitlerin tamamı; vücutlarının dorso-ventral yönde yassılaştırmış ve bilateral simetrik olmaları nedeniyle hayvanlar

aleminin Plathelminthes şubesine, vücudun halkasız olması, sindirim borusu içermeleri ve kitinsi kancalarla donanmış bir tutkaca (haptör) sahip olmalarıyla da Monogenoidea sınıfı içinde yer almaktadır.

Sözü edilen parazitlerden *Gyrodactylus* sp., tutkacında dorsal ve ventral çubuklarla desteklenmiş bir çift büyük kanca ile 16 yan kancanın bulunması, sirusun tek sıra halinde küçük bir diken çelengine sahip olması ve vivipar özellik taşımaları nedeniyle Monogenoidea sınıfındaki Gyrodactyloidea ordosunun, Gyrodactylidae familyasında yer almaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962).

Dactylogyrus genusundaki iki tür (*D. anchoratus*, *D. extensus*) ise, tutkaçta 1 çift orta kanca, 1 bağlayıcı çubuk ve 7 çift yan kanca taşımaları, vücudun anterior kısmında 2 çift göz pigmentinin bulunması ve ovipar olmaları nedeniyle Monogenoidea sınıfının Dactylogyroidea ordosuna ait Dactylogyridae familyasında yer almaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962).

Günümüze kadar, Türkiye'nin farklı lokalitelerindeki balıklar üzerinde yapılan çeşitli parazitolojik çalışmalar (Altunel 1979, Burgu ve ark. 1988, Özer ve Erdem 1999, Akmirza 2007, Kurupınar ve Öztürk 2009) bulunmakta olup, bu çalışmalarda kaydedilen bazı parazit türleri mevcut bu çalışmada da tespit edilmiştir. Bu bağlamda Halvorsen (1969), balıklar ile parazit faunaları arasındaki bu benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkışında, limnolojik özelliklerin yanında balıkların; yaş, eşey ve beslenme ekolojisindeki çeşitliliğin de etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Ergens (1983) *Gyrodactylus* türlerinin konak canlıda en çok buldukları yerin yüzgeç ve deri olduğunu, ancak ağız, farinks ve solungaçlarda da bulunabildiklerini ifade etmektedir. Bir diğer çalışmada da *G. shulmani*'nin yaz döneminde enfeksiyon yaygınlığının %100, bir balıktaki ortalama parazit sayısının 33 adet iken, sonbahardaki enfeksiyon yaygınlığının %5, bir balıktaki parazit sayısının da 1 bireye kadar düştüğünü belirtilmektedir (Zitnan 1973). Gelnar (1987), *C. carpio*'daki *Gyrodactylus* popülasyonu ile

sıcaklık değerleri arasında paralel bir etkileşimden söz etmektedir. Hanzelova & Zitnan (1982), *G. katherineri*'ye ait enfeksiyon olgusunu sonbaharda %15, bir balıktaki ortalama parazit yoğunluğunu ise 4.8 olarak tespit ederken, su sıcaklığının arttığı ilkbaharda ise %100 enfeksiyon yaygınlığı ve bir balıktaki ortalama 137 parazit kaydetmiştir. Öztürk (2000) ise *C. carpio*'daki *Gyrodactylus* enfeksiyonuna ait en yüksek enfeksiyon olgusunu (4674 parazit/balık) sonbaharda kaydetmiştir. Mevcut bu çalışma sürecinde ise, yukarıdaki bulgulara paralel olarak, söz konusu her üç konak balıktaki *Gyrodactylus* enfeksiyonu, su sıcaklığının daha düşük olduğu ilkbahar döneminde yaz mevsimine göre hem enfeksiyon yüzdesi hem de bir balıkta rastlanan parazit sayısı bakımından daha fazladır.

Konak boy uzunluğu ile *Gyrodactylus* enfeksiyonu arasındaki ilişkiyi ele alan Kutlu ve Öztürk (2006), *G. elegans*'a ait enfeksiyon değerlerini orta boy grubundaki *C. carpio*'larda büyük boy gruplarındakilere göre daha yüksek kaydetmiştir. Kartal ve Öztürk (2006) *Gyrodactylus* sp. enfeksiyonunu, küçük boylu konak balıklardan başlayarak kademeli bir artış ile orta boy büyüklüğündeki balıklarda maksimum değere ulaştığını, daha sonra da büyük boylu balıklara doğru azalma gösterdiğini belirlemiştir. Zitnan (1973) büyük boylu balıklarda daha düşük yoğunlukta *Gyrodactylus* sp. bulunmasını, bağışıklık sisteminin daha iyi gelişmesine bağlamaktadır. Mevcut araştırma alanındaki *Gyrodactylus* enfeksiyonunun, *C. carpio* ve *C. gibelio*'da orta ve büyük boylu balıklarda daha yüksek değerde, *C. auratus*'ta ise, küçük boy grubundaki balıklarda daha fazla görülmüştür.

Araştırma kapsamında incelenen *C. auratus* ve *C. carassius*'un solungaçlarında tespit edilen *D. anchoratus* ile ilgili olarak Koyun (2001), bu parazite ait maksimum enfeksiyon yüzdesini 17.0-18.2 cm boy aralığındaki *C. carassius*'larda %66, 10.6-18.8 cm deki *C. auratus*'larda ise %67 ile yaz döneminde bulmuştur. Bu çalışmada kaydedilen enfeksiyon yüzdesi ve ortalama parazit yoğunluğu ise Koyun (2001)'a göre daha yüksek değerde kaydedilmiştir.

Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark. (1962), ile Bauer ve Nicolskaya (1954), *D. extensus* için gerekli optimal sıcaklığın 13–17 °C olarak ifade etmektedirler. Zitnan & Hanzelova (1982), bu türe ait maksimum enfeksiyon değerini 18–19 °C su sıcaklığında Temmuz'da belirlemiştir. Molnar ve Szekely (1995), *C. carpio*'nun solungaçlarında tespit ettiği *D. extensus*'a ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığına (%50) Haziran ayında; Zitnan & Hanzelova (1982), Temmuz ayında rastlamıştır. Öztürk (2005) de benzer bir bulguyla *D. extensus*'un yoğunluk değişimini, yaz döneminde maksimum seviyede kaydederken, sıcaklığının azaldığı kış döneminde ise söz konusu parazit sayısında azalma görmüştür. Çalışma alanımızdaki *D. extensus*'a ise, yaz döneminde de aynı boy grubuna ait balıklardan çalışılmış olmasına rağmen, sadece ilkbahar döneminde rastlanmıştır. *Dactylogyrus* enfeksiyonu üzerine yaptığı bir araştırmada Tekin-Özan ve Kır (2005), *C. carassius*'un solungaçlarındaki *D. anchoratus*'a ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığını ilkbaharda bulmuşlardır. Bu çalışma süresince ise, incelenen iki *Carassius* türünden *C. auratus*'daki kaydedilen *D. anchoratus*'a ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama parazit yoğunluğu ilkbahara göre yaz mevsiminde daha yüksek iken, aynı parazit türünün *C. gibelio*'daki enfeksiyon yaygınlığı ilkbaharda, ortalama parazit yoğunluğu ise yaz döneminde daha yüksek değerde bulunmuştur.

Zitnan (1973), balığın boyunun uzaması ile bağışıklık sisteminin daha iyi gelişeceğini, buna paralel olarak da *Gyrodactylus* enfeksiyonunda azalma görülebileceğini belirtmektedir. Öztürk (2005)'de orta boy grubundaki *C. carpio*'larda bulunduğu *Gyrodactylus elegans*'ın enfeksiyon yaygınlığını, büyük boylu balıklardaki enfeksiyon yaygınlığına göre on kat daha fazla bulmuştur. Bu çalışmada da yukarıda sıralanan verilere paralel olarak, *C. gibelio*'da I. boy grubundaki balıklarda, III. boy grubundakilere oranla daha yüksek değerde *Gyrodactylus* sp. enfeksiyonu tespit edilmiştir.

Konak balığın boy uzunluğu ve eşey dimorfizmi ile *Dactylogyrus* enfeksiyonu arasındaki etkileşimi ele alan Öztürk (2005), balıklarda balık boyu arttıkça parazit enfeksiyonunun azaldığını belirlemiştir. Buna karşın Kartal ve Öztürk (2006),

söz konusu parazite ait enfeksiyonu büyük boy grubundaki konak balıklarda kaydetmiştir. Mevcut araştırma sürecinde ise, her üç konaktaki *Dactylogyrus* türlerine ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy grubu ile paralel olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Döğer Baraj Gölü faunasında yer alan balıklardan üç cyprinid balık türünün helmint faunası ilk defa bu çalışmayla ortaya çıkarılmıştır. Bu kapsamda söz konusu parazit türlerinin coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite ilave edilmiştir. Ayrıca bu parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin; mevsimlere, konak balık boy uzunluğu ve eşey farklılığına göre gösterdikleri değişimler belirlenerek; söz konusu balık türleri üzerindeki parazit faunalarının ve ekolojilerinin belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunulmuştur.

Kaynaklar

- Altunel, F.N. 1979. Parasitisme chez quelques Anguilles (*Anguilla anguilla* L.) du lac de Bafa. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit. (10): 25-26.
- Akmirza, A., 2007. *Ligula intestinalis* L. plerocercoidlerinin acı balığın (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) büyümesi üzerine etkisi. J. Black Sea/Mediterranean Environment, 13, 155-160.
- Anonim. 2004. "Serban Barajı ve sulaması tesis tanıtma föyü", DSİ 183 Şube Müdürlüğü, Afyon.
- Bauer, O.N., Nikolskaya, N.P. 1954. *Dactylogyrus solidus*, Its biology, development and its importance in fish culture. Ovesh. Zool. Inst. Acad. Nauk. SSR. 4, 99-109.
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W. ve Güralp, N. 1988. İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlı su balıklarının parazitleri. Etlik Vet. Mikrob. Dergisi, 3(6), 143-146.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. ve Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited, Journal of Parasitology, 83, 575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Simirnova, T.S., Sokolovskaya, I., Shtein, G.A., Shulman, S.S. ve Epshtein, V.M., 1962. Key to parasites of freshwater fish of the USSR. Izdatel'svi Akademi Nauk SSSR. Moskva Leningrad. (Translated from

- Russian, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem).
- Ergens, R. 1983. *Gyrodactylus* Eurasian freshwater Salmonidae and Thymallidae. *Folia Parasitologica*, 30, 15-26.
- Gelnar M, 1987. Experimental verification of the effect of water temperature on micropopulation growth of *G. katharineri* Malmberg, 1964 (Monogenea) parasitizing carp fry (*C. carpio*). *Folia Parasitologica*, 34, 19-23.
- Halvorsen, O. 1969. Studies of the helminth fauna of Norway XIII. *Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832 from roach *R.rutilus* (L). and hybrid of roach and bream. Its morphological adaptability and host specificity. *Nytt. Magasin for Zoologi*, 17, 93-103.
- Hanzelova, V., Zitnan, R. 1982. The seasonal dynamics of the invasion cycle of *Gyrodactylus katheineri* Malmberg, 1964 (Monogenea). *Helminthologia*, 19, 257-265.
- Kartal, K., Öztürk, M.O. 2009. Akşehir Gölü (Konya)'ndeki Bazı Balıkların (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924) Ektoparazit Faunası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33(1), 101-106.
- Kurupınar, E. ve Öztürk, M.O. 2009. Mevsimsel Değişime ve Boy Büyüklüğüne Bağlı Olarak *Leuciscus cephalus* L.'un (Serban Baraj Gölü, Afyonkarahisar) Helminth Faunası. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33(3), 248-253.
- Kutlu, H.L. ve Öztürk, M.O., 2006. Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'deki *C. carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan)'nın metazoon parazitleri üzerinde anatomik, morfolojik ve ekolojik bir araştırma. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23(3-4), 389-393.
- Koyun, M. 2001. Enne Baraj Gölündeki bazı balıkların helminth faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Molnar, K. ve Szekely, C. 1995. Parasitological survey of some important fish species of Lake Balaton. *Parasit. Hung.* 28, 63-82.
- Özer, A. ve Erdem, O. 1999. The Relationship Between Occurrence of Ectoparasites, Temperature and Culture Conditions: A Comparison of Farmed and Wild Common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop Region of Northern Turkey. *J. Natural History*, 33, 483-491.
- Öztürk MO, 2000. Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helminthofaunası. Doktora Tez çalışması, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Öztürk, M.O. 2005. Eber Gölü (Afyon)'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoon parazitleri üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29(3), 204-210.
- Pritchard, M.H. ve Kruse, G.O.W., 1982. The collection and preservation of animal parasites. University Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Tekin-Özan, S. ve Kır, İ., 2005. Kovada Gölü Havuz Balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'nın Parazitleri Üzerine Bir Çalışma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29(3), 200-203.