

## Terkos Gölü'ndeki Çapak Balıkları (*Abramis brama* L. 1758)'nda Görülen Helmintlerin Mevsimsel Dağılımları

Murat DEMİRTAŞ<sup>1\*</sup>, Ahmet ALTINDAĞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

Geliş Tarihi (Received) : 12.05.2011

Kabul Tarihi (Accepted) : 13.06.2011

**ÖZET :** Bu çalışma Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yaşayan çapak balıkları (*Abramis brama* L. 1758)'ndaki helmint faunasının mevsimsel olarak dağılımını araştırmak için yapılmıştır. Çalışma süresince incelenen 161 (♀:73, ♂:88) çapak balığının Monogenia'dan *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, Digenia'dan *Diplostomum spathaceum* metaserkeri, Cestoda'dan, *Ligula intestinalis* plerocercoidi, ve Hirudinea'dan *Piscicola geometra* ile enfeste olduğu saptanmıştır. 124 balıkta *D. sphyrna* kaydedilerek yazın en yüksek enfestasyon (%87) gösterdiği görülmüştür. Bunu sırayla *D. distinguendus* (80 balıkta %58 enfestasyon sonbahar), *D. spathaceum* metaserkeri (138 balıkta %94 sonbahar), *L. intestinalis* plerocercoidi (38 balıkta %34 ilkbahar) ve *P. geometra* (13 balıkta %14 ilkbahar) izlemiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Terkos Gölü, Çapak balığı, Helmint, Parazit, Fauna.

### The Seasonal Distribution of Bream Fish (*Abramis brama* L. 1758) Helminthes Parasites Living in Terkos Lake (Istanbul-Turkey)

**ABSTRACT :** The aim of this study was to determine the seasonal distribution of helminthes of bream fish (*Abramis brama* L. 1758) fauna in Terkos Lake between September 2009 and August 2010. During the study examined 161 (♀:73, ♂:88) fish rudd, *Dactylogyrus sphyrna* and *Dactylogyrus distinguendus* from Monogenia, *Diplostomum spathaceum* metacerceria from Digenia, *Ligula intestinalis* plerocercoid from Cestoda and *Piscicola geometra* from Hirudinea were enfested. 87% with 124 fish recorded the highest enfestation *D. sphyrna* summer, *D. distinguendus* autumn with 80 fish recorded the highest enfestation 58%, *D. spathaceum* metacerceria autumn with 138 fish recorded the high enfestation 94%, 34% *L. intestinalis* plerocercoid in enfestation with 38 fish recorded the highest level recorded in the spring and *P. geometra* 13 fish the spread of enfestation showed the highest level with 14% in spring seasons

**Key words:** Terkos Lake, Bream, Helminthes, Parasite, Fauna.

### GİRİŞ

Günümüzde su ürünleri yetiştiriciliğinin artması birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Bu problemlerin seyrinde büyük rol oynayan balık hastalıkları (bakteriyel, fungal ve viral vb.) bu nedenle üzerinde durulması gereken konulardan biri olmuştur. Su ürünleri yetiştiriciliğinde balık parazitleri, balıkların parazit faunalarının belirlenmesi, sürekli olarak besin zinciri içerisinde yer almaları ve birlikte etkileşim halinde olmaları nedeniyle önem taşımaktadır. Parazit faunasının tespiti sadece biyolojik çeşitliliğinin belirlenmesine değil, aynı zamanda ileride bu ortamlarda yetiştiriciliğe alınan veya alınabilecek alternatif türlerde parazit enfestasyonundan dolayı ortaya çıkabilecek hastalıklara tanı konulmasına ve daha etkin mücadele edilmesine olanak sağlayacaktır (Öktener 2003).

Parazitler balıklarda özellikle su kalitesinin iyi olmaması, yüksek balık yoğunluğu, yetersiz beslenme ve çevre koşullarının değiştiği durumlarda yoğun olarak görülmektedir. Balıkta stres oluşturabilecek faktörlerinin artmasıyla da homeostasinin bozulmasına ve yoğun parazit invazyonları balıklar için ölümcül olabilmektedir (Seçer 1987).

Balıklarda hastalıklara neden olan parazitlerin tanı ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde artan bir ivme kazanmakta, balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi, doğal ortamlarda zararları pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazitlerin tanımlanmamış olması, biyolojilerinin bilinmemesi ve parazitlerin konak canlı üzerinde meydana getirdikleri hasarın iyi belirlenmemesidir. (Öztürk 2005).

Çapak balığı (*A. brama*), sazangiller (Cyprinidae) familyasına ait bir tatlı su balığı türüdür (Şekil 1). Çapak balığı ortalama 20 ile 40 cm boyunda yakalanır. Ara sıra 75 cm ve 7 kg ağırlığında olanlarına da rastlanır. Sırtı hafif yeşil, kahverengi, sarı ya da siyah renklerde olabilir. Çapak balıklarını Avrupa'da Alp Dağları'nın kuzeyinde, Balkanlar'ın Karadeniz'e yakın kısmında, Karadeniz'e yakın tatlı sularda, Aral gölü ve Hazar Denizi çevresindeki tatlı sularda bulmak mümkündür. Eskiden çok sevilerek yenilen bir balık türü olan çapak balığı, artık günümüzde çok yoğun ve ince olan kılçıklarından dolayı pek tercih edilmemektedir (Anonim 2010a).

\*Sorumlu yazar: Demirtaş, M., murdemirtas@gmail.com



Şekil 1. Çapak balığı (*Abramis brama* L. 1758).

Terkos Gölü'nde yaşayan çapak balıklarında Karatoy ve Soylu (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen 67 adet çapak balığının 64 tanesinde parazit tespit edilmiştir. Bu parazitlerden *Diplostomum* sp., *Dactylogyrus sphyrna* ve *Dactylogyrus distinguendus*, *A. brama*'yı enfeste eden yaygın parazitler olarak belirlenmiştir. Bulunan diğer parazitlerin ise enfestasyon yüzdesi ve yoğunluğu yüksek değerde bulunmamıştır. Belirlenen tüm parazitler Terkos Gölü'ndeki *A. brama* için yeni türler olarak kaydedilmiştir. Bunlardan birisi olan *Dactylogyrus distinguendus* ise Türkiye'de ilk kez kayıt altına alınmıştır. Enfestasyon yüzdesi en fazla olan (%82) *Dactylogyrus sphyrna*, daha çok solungaçlarda görülmüş maksimum 40 minimum 11 enfestasyon yoğunluğu göstermiştir (Karatoy ve Soylu 2006). Daha önce Karatoy ve Soylu (2006) tarafından bu gölde yapılan çalışmada tespit edilen, *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoida), *Tetracotyle* sp. ve *Tylodelphys clavata* (Trematoda), *Eustrongylides excisus* (Nematoda), *Argulus foliaceus* (Crustacea)'a çalışmamızda rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada Terkos Gölü'nde yaşayan çapak balıklarının (*Abramis brama* L.,1758) helmint faunasının, mevsimsel olarak dağılımı amaçlanmaktadır. Çalışma, bu gölde çapak balıkları parazitlerinin mevsimsel dağılımını ilk kez ele alması bakımından önemlidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Araştırma Alanı

Terkos Gölü İstanbul'un 50 km kuzeybatısında Çatalca ilçesinde, 40° 19' kuzey, 28° 32' doğu koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 2). Terkos Gölü 12 km uzunlukta ve 5 km genişliğinde olup, 15 km<sup>2</sup>'lik bir yüzey alanına sahiptir. Gölün en derin yeri 11.5 m, ortalama derinliği ise 3.4 metredir. Terkos Gölü 1881 yılında denizden ayrılana kadar bir lagün ise de

İstanbul'a su temini için gölün Karadeniz'le birleştiği yerde bir regülâtörün yapılmasıyla lagün bağlantısı tamamen yok edilmiştir. Bu regülâtörün yapımından sonra gölün su seviyesi deniz seviyesinden + 4.5 metreye kadar çıkmıştır (Oğuz 1995). Son yıllarda görülen kuraklık nedeniyle ve İstanbul nüfusunun artmasıyla su ihtiyacını karşılamak üzere deniz kıyısında vurulan sondalardan elde edilen su, pompalarla Terkos Gölü'ne akıtılmaktadır. Aynı zamanda göl, bir balıkçılık ve birçok yabani av kuşunun yaşadığı bir avcılık alanıdır (Anonim 2010b).

### Balık Örneklerinin Alınması

Araştırma konusunu oluşturan balıklar Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında aylık periyotlarla, Terkos Gölü'nde avcılık yapan Balaban Köyü'ndeki balıkçılardan canlı olarak temin edilmiştir. Yakalanan balıkların tür teşhisi Geldiay ve Balık (1999) tarafından belirtilen yöntemle yapılmıştır. Balıklar göl suyu içeren plastik kovalarla canlı halde laboratuardaki akvaryuma alınmıştır.

Çalışmamızda ortalama total boyları 22.9 cm olan 161 (♀:73, ♂:88) adet çapak balığı (*A. brama*) örneği incelendi. Parazitolojik muayeneye geçmeden önce balıklar anestezi solüsyon kullanılarak (MS-222 Sandoz) bayıltılıp parazitolojik inceleme için hazırlanmıştır.

Diseksiyon işleminden önce laboratuara getirilen örnekler 24 saat makroskobik olarak gözlenmiştir. Balıkların göz, deri, operkulum, solungaç yüzeyi ve yüzgeçleri ektoparazit yönünden taranmıştır. Endoparazitlerin aranması amacıyla, balığın karın kısmı anüsten itibaren anterior tarafa doğru açılıp, mide ve bağırsakları kesilerek, içerisine %9'luk fizyolojik tuzlu su ilave edilerek petri tabakasına alınmıştır. Bulunan parazitler tür, buldukları yer ve sayıları itibarı ile kaydedildikten sonra, ince iğne ve fırçalar yardımıyla yerlerinden alınmış ve türlere göre petri kaplarına konulmuştur. Parazitlerden bir kısmı hemen ve canlı

olarak incelenmiştir. Diğerleri ise daha sonraki çalışmalar için % 70'lik etil alkolde fikse edilmiştir. İncelenen balıklarda, enfeste balık sayısı ve enfestasyonun minimum - maksimum değerleri ile standart sapmaları bulunmuştur. Söz konusu değerler istatistiksel açıdan Ki-Kare analiz yöntemi kullanılarak belirlenmiş, önem düzeyleri saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Çalışmalarda Stereo mikroskop, mikroskop kamerası ve veri kaydı için dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Ayrıca

diseksiyon için makas, küvet, pens, büyüteç, maske, beher, gibi diğer laboratuvar araç ve gereçleri ile etil alkol ve formaldehit gibi çözeltiler kullanılmıştır.

Parazitlerin teşhisinde Bychovskaya-Pavlovskaya vd. (1962), Yamaguti (1961), Yamaguti (1963), Markevic (1951), Moravec (1994) ve Gussev (1985), parazitlerin fiksasyonu ve boyanma işlemleri ise Langeron (1949) tarafından belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.



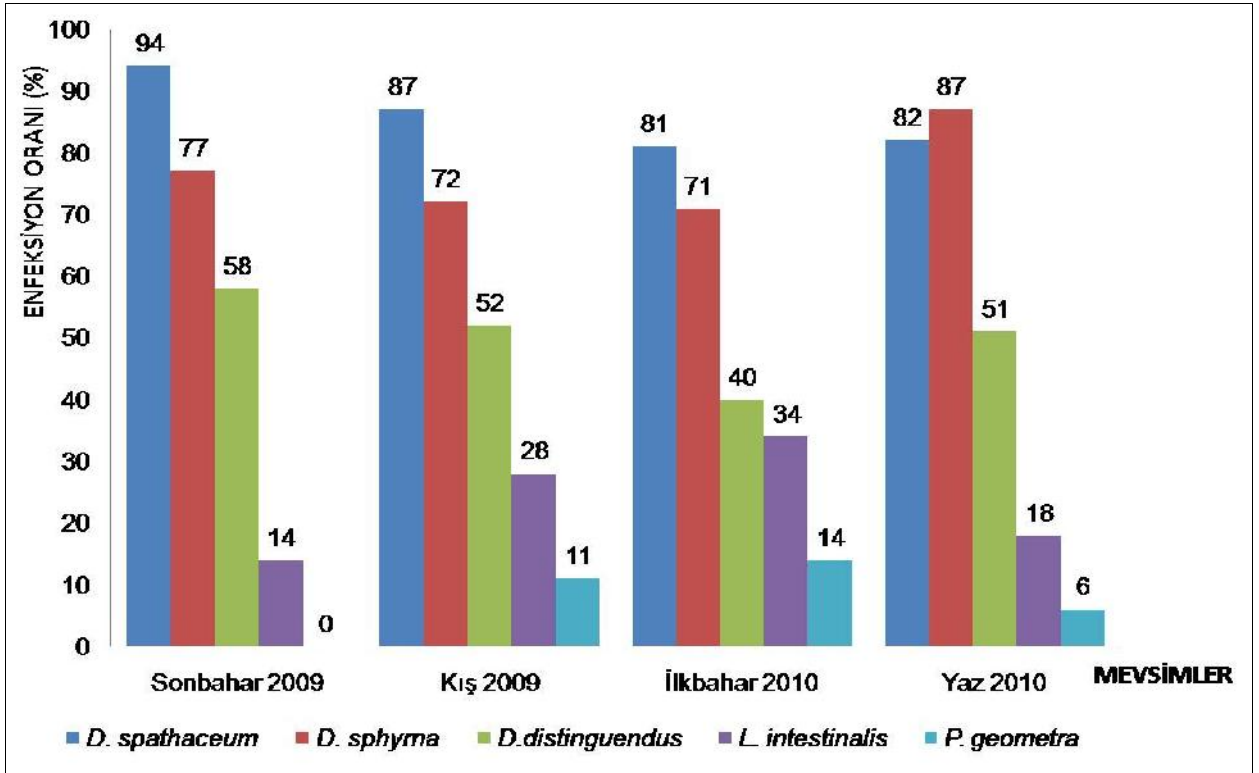
Şekil 2. Terkos Gölü (İstanbul) Haritası (İSKİ).

### BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen balıklarda Monogenia ailesine ait *D. sphyrna* ve *D. distinguendus*, Digenia'dan *D. spathaceum* metaserkeri, Hirudinea'dan *P. geometra* ve Cestoda'dan *L. intestinalis* plerocercoidi türlerine rastlanmıştır. Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada incelenen balık sayıları, belirlenen parazit türleri, parazitli balık sayıları, toplam parazit sayıları ve enfestasyon oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çapak balıklarında %86 enfestasyon oranı ile *D. spathaceum* metaserkeri dominant parazit türü olarak bulunmuştur. İncelenen 161 (♀:73, ♂:88) balık örneğinin 138'inde toplam 1027 adet *D. spathaceum* metaserkeri tespit edilmiştir. Eylül ayında enfestasyon oranının en yüksek seviyeye (%100) ulaştığı gözlenmiştir. Onu izleyen Ekim ve Kasım aylarında da enfestasyon oranları %90'ın üzerinde tespit edilmiştir. En düşük enfestasyon oranı ise %76 olarak Mart ayında görülmüştür. Kış aylarında enfestasyon oranında

nispeten bir düşüş saptanmıştır (Çizelge 1). *D. spathaceum* metaserkerilerin mevsimsel olarak enfestasyon oranı sonbahar aylarında %94 ile en yüksek olurken, %81 ile ilkbahar aylarında en düşük oranda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Parazit daha çok balıkların göz çevresinde saptanarak, göz merceğinin şeffaflığının kaybolmasına, katarakta ve eksoftalmusa neden olarak görme kaybına sebep olmaktadır (Bykhovskaya – Pavlovskaya 1964). Karatoy ve Soylu (2006), Terkos Gölü'nde çapak balıklarının (*Abramis brama* L., 1758) metazoan parazitleri ile yaptıkları çalışmada *Diplostomum* sp.'nin enfestasyon yüzdesini %92.5 olarak göz merceğinde tespit etmişlerdir. *Diplostomum* türlerinin ilk ara konakçısı gastropod türlerinden *Limnaea stagnalis* ve *L. palustris*'tir (Niewiadomska ve Kiseliene 1994). Terkos Gölü'nde her iki gastropod türünün de bulunması parazitin hayat döngüsü için gerekli ara konakçıların bulunduğunu ve yaygınlık nedenini göstermektedir (Soylu 1996).



Şekil 3. *Abramis brama*'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımın enfestasyon yüzde oranları (%).

Çalışmamızda incelenen çapak balıklarında en çok rastlanılan ikinci tür %77'lik enfestasyon oranı ile *Dactylogyrus sphyrna* olmuştur. İncelenen 161 (♀:73, ♂:88) balık örneğinin 124'ünde toplam 1230 adet *D. sphyrna* tespit edilmiştir. *D. sphyrna* balıkların solungaçlarında bulunmuştur. Haziran ayından itibaren enfestasyon oranında bir artış görülmüştür. Temmuz ayında enfestasyon oranının en yüksek seviyeye (%92) ulaştığı görülmüştür. Mart ve Mayıs aylarında ise enfestasyon oranlarının en düşük seviyelerde (%70) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). *D. sphyrna*'nın mevsimsel olarak enfestasyon oranı yaz aylarında %87 ile en yüksek olurken, %71 ile ilkbahar aylarında en düşük oranda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Karatoy ve Soylu (2006), Terkos Gölündeki çapak balıklarında *D. sphyrna*'yı %82 enfestasyon yüzdesinde, maksimum 40, minimum 11 enfestasyon yoğunluğunda, solungaçlarda tespit etmiştir. Soylu (1990), Sapanca Gölü'nde *Blicca bjoerkna* ve *Rutilus rutilus*' da *D. sphyrna*'yı %100 enfestasyon oranında görmüştür. Aydoğdu vd. (1996), *D. sphyrna*'yı İznik Gölü'nde *Silurus glanis*'de tespit etmiştir. Ayrıca Aydoğdu vd. (2000), İznik Gölü'ndeki *R. rubulio*'da da *D. Sphyrna*'yı tespit edilmiştir.

İncelenen balık örneklerinde en çok rastlanılan üçüncü parazit türü *D. distinguendus* olup balıkların daha çok solungaç dokularında tespit edilmiştir. *D. distinguendus*'un yıllık enfestasyon yüzdesi %50 olarak bulunmuştur. İncelenen toplam 161 (♀:73, ♂:88) balık örneğinin 80'inde toplam 913 adet *D. distinguendus* tespit edilmiştir. En yüksek enfestasyon oranı %64 ile

Ekim ayında tespit edilirken en düşük enfestasyon oranının ise %40 ile Nisan ve Mayıs aylarında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). İlkbaharda enfestasyon oranlarında azalmalar gözlemlenirse de, sonbahar aylarında artışlar belirlenmiştir. *D. distinguendus*'un mevsimsel olarak enfestasyon oranı %58 ile sonbahar aylarında en yüksek olurken, %40 ile ilkbahar aylarında en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Terkos Gölü'nde Karatoy ve Soylu (2006) tarafından yapılan, çapak balıkları parazitlerinde bu türün enfestasyon yoğunluğu %74.6 olarak belirtilmiştir.

Çalışmamızda çapak balıklarının karın boşluğunda tespit edilen diğer bir parazit türü de *L. intestinalis* plerocercoididir. Endoparazit olan bu türe, her ay rastlanmıştır. İncelenen 161 (♀:73, ♂:88) balık örneğinin 38'inde toplam 65 adet *L. intestinalis* plerocercoidi tespit edilmiştir. Bu parazitin yıllık enfestasyon oranı %23 olarak bulunmuştur. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde enfestasyon oranları daha fazladır. En yüksek enfestasyon oranı %36 ile Ocak ve Nisan ayında, en düşük ise %9 ile Ekim ayında tespit edilmiştir (Çizelge 1). *L. intestinalis* plerocercoidi'nin mevsimsel olarak enfestasyon oranı ilkbaharda en yüksek (%34) olurken sonbaharda (%14) en düşük seviyede kaydedilmiştir (Şekil 3). Karatoy ve Soylu (2006) daha önce bu gölde, çapak balıklarının metazoan parazitleri üzerine yaptıkları çalışmalarında *L. intestinalis* plerocercoidi tanımlamamışlardır. Dolayısıyla bu tür Terkos Gölü çapak balıkları için yeni kayıt olarak literatüre geçmiştir.

Çizelge 1. Terkos Gölü'ndeki parazit ile enfeste *Abramis brama*'nın aylık ve mevsimsel durum analizi

Mevsimler	Aylar	İncelenen Balık Sayısı	<i>D. spathaceum</i>		<i>D. sphyrna</i>		<i>D. distinguendus</i>		<i>L. intestinalis</i>		<i>P. geometra</i>						
			Paraziteli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Paraziteli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Paraziteli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)	Paraziteli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfestasyon Oranı (%)			
Sombahar 2009	Eyl.	11	11	122	100	9	144	82	6	86	55	2	3	18	0	0	0
	Ekim	11	10	107	91	8	135	73	7	94	64	1	2	9	0	0	0
	Kas.	13	12	101	92	10	127	77	7	89	54	2	3	15	0	0	0
	Top./Ort	35	33	330	<b>94</b>	27	406	<b>77</b>	20	269	<b>58</b>	5	8	<b>14</b>	0	0	<b>0</b>
Kış 2009	Ara.	15	13	93	87	11	112	73	8	85	53	3	4	20	1	2	7
	Ocak	14	12	90	86	10	105	71	7	79	50	5	9	36	2	4	14
	Şub.	15	13	87	87	11	101	73	8	84	53	4	8	27	2	5	13
	Top./Ort	44	38	270	<b>87</b>	32	318	<b>72</b>	23	248	<b>52</b>	12	21	<b>28</b>	5	11	<b>11</b>
İlkbahar 2010	Mart	17	13	71	76	12	83	70	7	64	41	6	11	35	3	7	18
	Nis.	15	13	63	86	11	71	73	6	50	40	5	7	36	2	5	13
	May.	10	8	60	80	7	77	70	4	53	40	3	9	30	1	3	10
	Top./Ort	42	34	194	<b>81</b>	30	231	<b>71</b>	17	167	<b>40</b>	14	27	<b>34</b>	6	15	<b>14</b>
Yaz 2010	Haz.	10	8	66	80	8	79	80	6	69	60	2	4	20	1	1	10
	Tem.	14	12	81	86	13	95	92	6	77	43	3	3	21	1	1	7
	Agu.	16	13	86	81	14	101	88	8	83	50	2	2	13	0	0	0
	Top./Ort	40	33	233	<b>82</b>	35	275	<b>87</b>	20	229	<b>51</b>	7	9	<b>18</b>	2	2	<b>6</b>
Yıllık Top./Ort		161	138	1027	<b>86</b>	124	1230	<b>77</b>	80	913	<b>50</b>	38	65	<b>23</b>	13	28	<b>8</b>
Minimum		8	63		7	71		4	50		1	2		0	0		
Maksimum		13	122		14	144		8	94		6	11		3	7		
Standart Sapma		1.88	18.8		2.1	23.6		1.15	14.1		1.53	3		1	2		
X <sup>2</sup>		0.49	39.12		1.1	54.38		0.9	25.41		5.58	15.92					
p		0.9	<b>0.01*</b>		0.1	<b>0.01*</b>		0.1	<b>0.01*</b>		0.1	<b>0.01*</b>					

• (p<0.05)

Çapak balıklarında ektoparazit bir tür olarak tespit edilen *Piscicola geometra*, Aralık ayından Temmuz'a kadar gözlenmiştir. Ağustos - Kasım arası bu parazit türüne pek rastlanılmamıştır. İncelenen 161 (♀:73, ♂:88) balık örneğinin 13'ünde toplam 28 adet *P. geometra* tespit edilmiştir. İlkbahar aylarında enfestasyon oranlarında düşüş görülmüştür. Bu parazitin yıllık enfestasyon oranı % 8 olarak tespit edilmiştir. En yüksek enfestasyon %18 ile Mart ayında tespit edilmiştir. Kış ve ilkbahar aylarında parazit sayısında artış görülmüştür (Çizelge 1). *P. geometra*'nın mevsimsel olarak enfestasyon oranı ilkbaharda en yüksek (%14) olurken sonbaharda en düşük (%0) olarak bulunmuştur (Şekil 3). Sonbaharda bu parazite rastlanılmamıştır. Terkos Gölü'nde Karatoy ve Soylu (2006) tarafından yapılan çalışmada *P. geometra*, %4.4 enfestasyon yüzdesinde, maksimum 2, minimum 1 enfeksiyon yoğunluğunda, deri ve solungaçlarda bulunmuştur.

Çapak balıklarının istatistiksel değerlendirmesinde, *D. spathaceum* metaserkeri ile enfeste balık sayısı mevsimlere göre farklılık göstermezken ( $X^2=0.492$ ,  $df=3$ ,  $p>0.05$ ), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ( $X^2=39.116$ ,  $df=3$ ,  $p<0.05$ ). *D. sphyrna* türü ile enfeste balık sayısı mevsimlere göre farklılık göstermezken ( $X^2=1.096$ ,  $df=3$ ,  $p>0.05$ ), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ( $X^2=54.375$ ,  $df=3$ ,  $p<0.05$ ). *D. distinguendus* ile enfeste balık sayısı mevsimlere göre farklılık göstermezken ( $X^2=0.9$ ,  $df=3$ ,  $p>0.05$ ), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ( $X^2=25.413$ ,  $df=3$ ,  $p<0.05$ ). *L. intestinalis* perocercoidi ile enfeste balık sayısı mevsimlere göre farklılık göstermezken ( $X^2=5.58$ ,  $df=3$ ,  $p>0.05$ ), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ( $X^2=15.922$ ,  $df=3$ ,  $p<0.05$ ). *P. geometra* parazitine sonbahar mevsiminde rastlanılmadığı için istatistiksel açıdan değerlendirilmemiştir.

## SONUÇLAR

Parazit ile enfeste çapak balıklarında en fazla rastlanan parazit türü, *Digenia*'dan *D. spathaceum* metaserkeridir. Bunu sırayla, *Monogenia*'dan *D. sphyrna* ve *D. distinguendus*, *Cestoda*'dan, *L. intestinalis* plerocercoidi ve *Hirudinea*'dan *P. geometra* izlemiştir.

İstatistiksel analizlerde, çapak balıklarında görülen *D. spathaceum* metaserkeri, *D. sphyrna*, *D. distinguendus* ve *L. intestinalis* plerocercoidi için parazit ile enfeste balıklar mevsimlere göre önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Ancak parazit sayılarında mevsimsel farklılık önemli olarak değerlendirilmiştir ( $p<0.05$ ).

Sonuç olarak Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmamızda çapak balığının helmint parazitleri mevsimsel olarak ilk defa incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucu çapak balığı için *Digenia*'dan *D. spathaceum*, *Monogenia*'dan *D. sphyrna* ve *D. distinguendus* türleri dominant tür olarak tespit edilmiştir. Çapak balıklarında tespit edilen

tüm parazitlere kış ve ilkbahar mevsimlerinde rastlanmıştır. Çapak balıklarında endoparazitler için ilkbahar, ektoparazitler için ise sonbahar mevsimi enfestasyonun en yoğun olduğu mevsimler olarak saptanmıştır. *D. spathaceum* metaserkeri için sonbahar, *D. sphyrna* için yaz, *D. distinguendus* için sonbahar, *L. intestinalis* plerocercoidi ve *P. geometra* için ilkbahar enfestasyonun en uygun olduğu mevsimler olarak tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Anonim 2010a. <http://www.bilgipasaji.com/forum/p-q-r-s-460/95147-sazangiller.html>.
- Anonim 2010b. <http://www.nedirbilelim.com/dizin7/terkos-golu.html>. (18.11.2010 )
- Aydoğdu A., Yıldırımhan, H.S. ve Altunel, F.N. 1996. İznik Gölünde Yaşayan *Silurus glanis* (Yayın Balığı)'nın Helminth Faunası Üzerinde Bir Araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. 17-20 Eylül, 63-70, İstanbul-Türkiye.
- Aydoğdu, A., Yıldırımhan, H.S. ve Altunel, F.N. 2000. The Helminth Fauna of Adriatic Roach (*Rutilus rubilio*) in İznik Lake. Bull. Eur Ass Fish Pathol, 20 (3):170-171.
- Bykhovskaya - Palovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaya, I.I., Shtein, G.A., Shulman, S.S. and Epshtein, V.M. 1962. Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R. İzdatel'stvo Akademi Nauk S.S.S.R. Moskva- Leningrad, page 200-605,919.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, A.V. 1964. Key to Parasites of Freshwater of the U.S.S.R. II, III. Transl. By Birrow, A., Cale, Z.S., 1964 Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem: p. 197 -661.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1999. Türkiye tatlı su balıkları, Bornova -İzmir.
- Gusev, A.V. 1985. Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR, volume 2, Publication House Nauka, Leningrad, page 92-95.
- Karatoy, E. ve Soylu, E. 2006. Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın Metazoan Parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (3): 233-238.
- Langeron, M. 1949. Precies de Microscopie, Masson cie ed. Paris, p. 1430.
- Markevic, A.P. 1951. Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR. Israel program for scientific Translations, Jerusalem, page 95-255.
- Moravec, F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02 061, USA, p. 473.
- Niewiadomska, K. and Kiseliene, V. 1994. *Diplostomum cercariae* (Digenea) in snails from Lithuania II. Survey of species. Acta Parasitologica 39(4):179-186.
- Oğuz, S. 1995. İstanbul'un İçmesuyu Meselesi. İSKİ Haber, 1:11-12.

- Öktener, A. 2003. A Checklist of Metazoon Parasites Recorded in Freshwater Fish From Turkey. *Zootaxa*, 394: 1–28.
- Öztürk, M.O. 2005. Eber Gölü (Afyon)'deki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların Metazoon Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29 (3): 204 210.
- Seçer, S. 1987. Alabalık Hastalıkları. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 57 (2,3,4): 36–41.
- Soylu, E. 1990. Sapanca Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinde Rastlanan Parazit Fauna Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.
- Soylu, E. 1996. Terkos Gölü Mollusk'ları. *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, Sayı:2: 5-17.
- Yamaguti, S. 1961. *Systema Helmintium Nematodes Vol. III*, Inter Science Publishers, New York, London, p. 119.
- Yamaguti, S. 1963. *Systema Helmintium. Monogenea and Aspidocotylea. Vol. IV*. Inter Science Publishers, New York, London, p. 325.