

Araştırma Makalesi
Research Article

**Kovada Kanalı (Eğirdir-Isparta) Yaşayan Balıkların Sülük (Hirudinea)
Parazitleri Yönünden İncelenmesi**

**Mustafa CEYLAN*, Abdulkadir YAĞCI, Ufuk AKÇİMEN, Fuat BİLGİN,
Niyazi Can GÖKÇİNAR, Şakir ÇINAR**

Eğirdir Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Köprübaşı Mevkii 32500 Eğirdir, Isparta.

* Sorumlu yazar: Tel: +90 246 3133460
e-posta: gm.ceylan@gmail.com

Geliş Tarihi: 02.05.2014
Kabul Tarihi: 17.09.2014

Abstract

An Investigation of the Leech (Hirudinea) Parasites on the Fish Species Inhabiting the Kovada Canal (Eğirdir-Isparta)

This study was carried out to determine the parasitic leech infections, and weight and some morphometric features of leech (Hirudinea) parasites on the fish species inhabiting the Kovada Canal that connect Eğirdir and Kovada Lakes. A total of 337 fish specimens, belonging to six different species (*Atherina boyeri* Risso, 1810, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846), *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) and *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)), were sampled for examine seasonally from October 2012 to November 2013. The mouth, skin, gills and fins of the fishes were examined and it was determined only *Hemiclepsis marginata* (OF Müller, 1774) on the 7 from 20 common carp (*C. carpio*) (prevalence: %35, mean intensity: 1, abundance: 0.35). The parasites were found in the pectoral fins, base of the pelvic and the anal fins, and the abdomen region. It could not determine any parasitic leech species without *H. marginata* in this study. The highest correlation was found between the total body length and the body length without the suckers ($r: 0.998$), and the lowest was found between the body length without suckers and the trachelosome width at the sucker junction ($r: 0.653$) in the examined *H. marginata* individuals. This study is the first report of *H. marginata*, the parasitic freshwater leech species, for the Mediterranean Region, Turkey.

Keywords: Kovada canal, parasite, Hirudinea, *Hemiclepsis marginata*, morphometric features.

Özet

Bu çalışma Eğirdir ve Kovada Göllerini birbirine bağlayan Kovada kanalında yaşayan balıkların sülük (Hirudinea) parazitleri yönünden incelenmesi ve parazitlerin ağırlık ve bazı morfometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ekim 2012-Kasım 2013 tarihleri arasında mevsimsel olarak yürütülen çalışmada altı farklı türe (*Atherina boyeri* Risso, 1810, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846), *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) ve *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)) mensup 337 adet balık örneklenmiştir. Balıkların ağız, deri, solungaç ve yüzgeçlerinde yapılan incelemede sadece sazan balıklarında (*C. carpio*) sülük paraziti tespit edilebilmiştir. İncelenen 20 adet sazan balığının 7'sinde birer adet *Hemiclepsis marginata* (OF Müller, 1774) enfeksiyonu tespit edilmiştir (prevalans: %35, ortalama enfeksiyon yoğunluğu: 1, abundans: 0.35). Parazitlerin pektoral yüzgeç, pelvik ve anal yüzgeç kadesi ile abdominal bölgede konumlandıkları belirlenmiştir. *H. marginata* bireylerinin morfometrik özelliklerinden en yüksek korelasyonun total vücut boyu ile çekmenler hariç vücut boyu arasında ($r: 0.998$), en düşük korelasyonun ise çekmenler hariç vücut boyu ile posterior çekmenle birleştiği noktadaki trachelosome genişliği arasında ($r: 0.653$) olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, parazitlik tatlısu sülük türü *H. marginata*'nın ülkemiz Akdeniz Bölgesi için ilk kayıt niteliği taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kovada kanalı, parazit, Hirudinea, *Hemiclepsis marginata*, morfometrik özellikler.

Giriş

Sülükler predatör veya parazitik beslenen canlılardır. Balık, kurbağa, kaplumbağa, salyangoz, kabuklu su canlıları, memeli ve insanlarda parazitik yaşam süren türlerin yanı sıra, omurgasız canlıları, salyangoz ve böcek larvalarını tüketerek beslenen sülük türleri de mevcuttur (Elliott ve Mann, 1979; Sawyer, 1986).

Hemiclepsis marginata Palearktik bölgede yayılış göstermektedir (Soós, 1967; Neubert ve Neseman, 1999). Genellikle balıklarda parazit olarak görülmekle birlikte, amfibi, kaplumbağa ve yumuşakçalarda da kan emici parazitik olarak yaşam sürmektedirler (Mann, 1962; Elliott ve Mann, 1979; Neubert ve Neseman, 1999; Bielecki vd., 2011). Bazı kan parazitlerinin taşınmasında vektör olarak işlev görürler (Lewis ve Ball, 1979). Spesifik bir konakçısı bulunmamaktadır. Su sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, 20°C'de 8 gün arayla beslenme ihtiyacı duymaktadırlar. *H. marginata* bireyleri, konakçısına tutunmak amacıyla ya su altı bitkileri ya da başka materyal üzerinde konumlanmaktadır. Konakçısına tutunan parazit, kendisinden kurtulmak amacıyla şiddetli hareketler sergileyen konakçısı üzerinde kısa süre içerisinde fazla hareket etmeden hortumunu (proboskis) penetre

edeceği uygun bir alan arayışına girmektedir (Sawyer, 1986).

Beslenme periyotları arasında ve konakçısının ortamda geçici olarak bulunmadığı zamanlarda sığ sulardaki geniş taşların altında veya submers makrofitlerin gövde ve yapraklarında konumlanırlar. Akışkan ve durgun tüm su tiplerinde bulunabilmektedirler; ancak genellikle *Piscicola geometra* sülük türünün nadir olarak bulunduğu, durgun, su bitkilerince zengin sulak alanları daha çok tercih ederler (Elliott ve Mann, 1979, Neubert ve Neseman, 1999). *H. marginata* her ne kadar tatlısu sülük türü olarak bilinse de, acısularda da yaşam sürebilmektedir (Nagasawa ve Miyakawa, 2006).

Türkiye sulak alanlarında yapılan çalışmalarda *H. marginata* türünün Marmara Gölü (konakçı: *Cyprinus carpio*), Bafa Gölü (konakçı: *C. carpio*), Çapalı Gölü (konakçı: *C. carpio* ve *Esox lucius*), Tahtalı Baraj Havzası, Sülük Gölü, Samsun Gölleri, Gala Gölü ve Durusu (Terkos) Gölü'nde yayılış gösterdiği görülmektedir (Geldiay ve Balık, 1974; Artüz, 1997; Ustaoglu vd., 1998; Ceylan, 2002, Özbek ve Sarı, 2007; Arslan ve Öktener, 2012). Türkiye'de *H. marginata* türünün rapor edildiği sulak alanlar Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. *H. marginata* türünün Türkiye'deki dağılımı; GG: Gala Gölü, DG: Durusu Gölü, SG: Sülük Gölü, SGK: Samsun Göller Kompleksi, MG: Marmara Gölü, TB: Tahtalı Baraj Havzası, BG: Bafa Gölü, ÇG: Çapalı Gölü

Bu çalışma Eğirdir ve Kovada Göllerini birbirine bağlayan Kovada kanalında yaşayan balıkların sülük (Hirudinea) parazitleri yönünden incelenmesi ve parazitlerin ağırlık ve bazı morfometrik özelliklerinin ve bu özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Kovada kanalı, Eğirdir Gölü'ndeki taşkın suların deşarjı ve Boğazova vadisindeki 40 km² alana sahip sulak alanının drene edilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Kanal 15 km uzunluk, ortalama 4 m genişlik ve maksimum 25

m³/sn debiye sahiptir. Kanal, Eğirdir Gölü ile bağlantısını sağlayan kapaklarla kontrol edilse de belirli zamanlarda kapakların açılması ve daimi sızıntılarla Kovada Gölü'nü besleyen yapay bir dere niteliğini kazanmıştır (Karadağ ve Barış, 2012).

Çalışma Ekim 2012-Kasım 2013 tarihleri arasında mevsimsel olarak yürütülen 5 örneklem periyodunda (Ekim 2012, Ocak 2013, Nisan 2013, Ağustos 2013, Kasım 2013) gerçekleştirildi. Balıklar Kovada kanalında belirlenen 3 ayrı istasyondan (Şekil 2) elektroşoker ve kepçe kullanılarak örneklendi.



Şekil 2. Çalışmanın yürütüldüğü istasyonlar: 1. İst: 37°49'33"K-30°52'13"D, 2. İst: 37°45'44.68"K-30°52'30.60"D, 3. İst: 37°40'50.24"K-30°52'35.98"D.

Örneklenen balıklar kova veya fiberglas balık taşıma tanklarında canlı halde Eğirdir Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Limnoloji Laboratuvarına nakledildi. Balıkların ağız, deri, solungaç ve yüzgeçlerinde parazitik sülük taraması yapıldı (Ekingen, 1983; Hoffman, 1999). Belirlenen parazitler petri kutularına aktarıldı. Sülükler, tür teşhisleri ve morfometrik ölçümlerinin yapılması amacıyla petri kutularına kademeli olarak %10'luk etanol takviye edilerek anestezi edildi. Tür tespiti Olympus SZX2 marka stereo mikroskop altında Soós (1967), Neubert ve Nesemann (1999) ve Sawyer (1986)'a göre yapıldı. Bu amaçla taksonomik karakterlerden temel vücut şekli, dorsal ve ventral bölgenin renk ve desen yapısı, segmentlerin halka yapılanması, dişi ve erkek genital boşluklar arasındaki halka sayısı, göz sayısı, gözlerin büyüklüğü ve çekmendeki konumları, anüs, anterior ve posterior çekmenlerin yapısı ve vücut bütünlüğündeki konumları incelendi. Prevalans, ortalama enfeksiyon yoğunluğu ve abundans değerleri Bush vd. (1997)'e göre belirlendi.

Parazitlerin taksonomik karakterleri dışında morfometrik özelliklerinden total vücut boyu (TL), çekmenler hariç vücut boyu (SL), baş uzunluğu (HL), anterior çekmen çapı (ASD), posterior çekmen çapı (PSD), anterior çekmenle birleştiği noktadaki trachelosome genişliği (ATW), posterior çekmenle birleştiği noktadaki urosome genişliği (PUW), maksimum vücut genişliği (MBW) ve vücut ağırlığı (W) belirlendi. Morfometrik özelliklerin belirlenmesinde Bielecki vd. (2009) ve Bielecki vd. (2011)'den faydalanıldı. Uzunluğa dayalı ölçümler Olympus SZX2 marka stereo mikroskopta kurulu kameraya ait "Mikro-sistem Kameram 1.3.0.2" yazılımındaki ölçüm skalası ile belirlendi, ağırlık ise 0.0001 gr hassasiyetli terazi ile tartıldı.

Morfometrik özellikler arasındaki iliş-

kinin yorumlanması amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediği analiz edildi. 7 adet parazitik bireyin morfometrik özellikleri test edildiğinden ($n < 10$) normallik kontrolü Lilliefors düzeltmeli Kolmogorov-Smirnov testi ile gerçekleştirildi. Yapılan normallik testinde verilerin normal dağıldığı tespit edildiğinden morfometrik özellikler arasındaki ilişkinin varlığı parametrik testlerden Pearson Korelasyon analizi ile belirlendi (Özdamar, 2011). İstatistiki analizler SPSS Statistics 17.0 paket programı ile yapıldı.

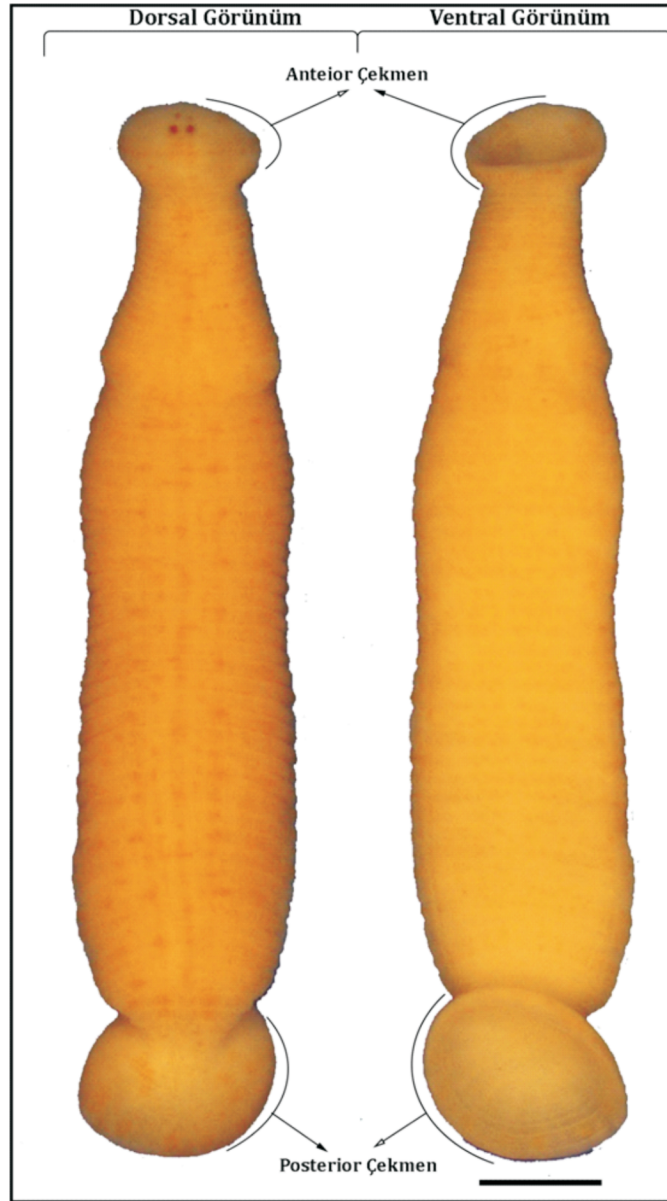
Bulgular

Kovada kanalından altı farklı türe (*Atherina boyeri* Risso, 1810, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846), *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) ve *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)) mensup 337 adet balık örneklenmiştir. Ekim 2012-Kasım 2013 tarihlerinde yürütülen 5 örnekleme periyodundan sadece Ekim 2012 dönemine ait çalışmada örneklenen sazan balıklarında sülük paraziti bulunmuştur. Geri kalan 4 örnekleme periyodunda incelenen balıklarda herhangi bir sülük paraziti tespit edilememiştir. Çalışmada parazit incelemesi yapılan balık türleri, tür bazında incelenen birey sayıları ve parazit dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Ekim 2012 döneminde incelenen 20 adet sazan balığının 7'sinde birer adet sülük paraziti tespit edilmiştir. Yapılan tür teşhisinde parazit *Hemicleipsis marginata* (OF Müller, 1774) olduğu belirlenmiştir. Parazit dorso-ventral yassılaştırmıştır. Canlı bireylerde hâkim renk hem dorsal hem de ventral bölgede yeşildir. Ancak %70'lik etanolde fikse edilen örneklerin rengi kısa zamanda solgunlaşmaktadır. Ortanca segmentler türün mensup olduğu Glossip-honidae familyasının tipik üç halkalı yapılanma özelliğindedir. Segmentlerdeki halka yapısı: I: 1, II-III: 2, IV-XXIV: 3, XXV:

2, XXVI-XXVII: 1. Dorsalde bir tanesi ortanca, 3 çifti paramedian olmak üzere boylamasına 7 sarı benek sırası bulunmaktadır. Beneklerin ortanca ve en kenardaki sıralar a3, diğerleri ise a2 halkasında konumlanmıştır. Erkek ve dişi genital boşluklar arasında 2 halka bulunmaktadır (♂: XI a3/XII a1, ♀: XII a2/a3). Anterior çekmen maksimum vücut genişliğinden daha dardır ve vücuttan belirgin şekilde ayrılmıştır. 3. halkada ilk, 4. ve 5. halkalarda ikincisi yer almak üzere iki çift göz bulunmaktadır; bunlardan ilk çift diğer çiftten

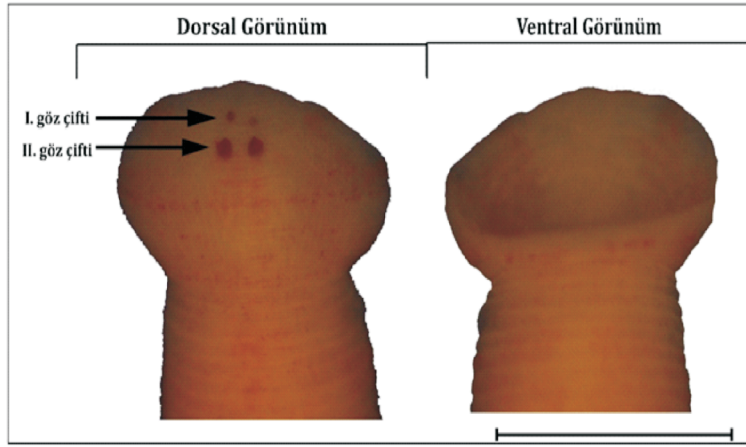
daha küçüktür. Posterior çekmen disk şeklinde, vücuttan belirgin şekilde ayrılmış, ventral yönelimli, maksimum vücut genişliğinden dar, ancak anterior çekmenden daha geniştir. Posterior çekmenin dorsal uç kenarında düzenli aralıklarla konumlanmış 14 adet sarı nokta bulunmaktadır. Anüs XXVI-XXVII. segmentler arasına konumlanmıştır. %70'lik etanolde fikse edilmiş olan *H. marginata* türüne ait tanımlayıcı görseller Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.



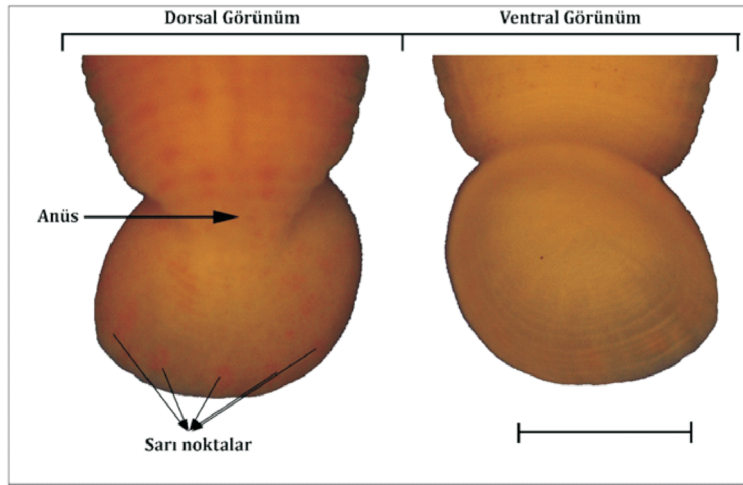
Şekil 3. *H. marginata* türünün genel görünümü (Bar: 1 mm).

Tablo 1. Kovada Kanalında Parazitik Sülük İncelemesi Yapılan Balık Türleri ve Parazit Bulgusu

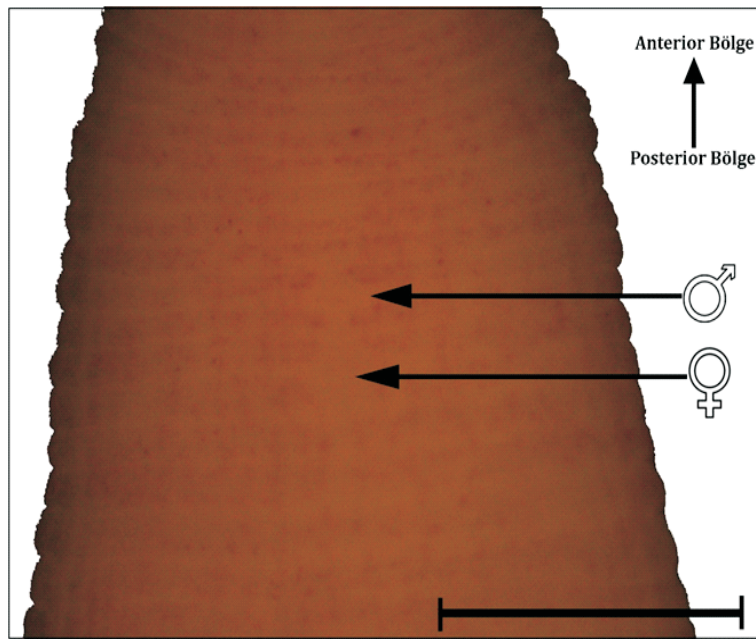
Balık Türü	İncelenen Balık Sayısı	Enfekte Balık Sayısı	Prevalans (%)	Tespit Edilen Parazitik Sülük Türü	Parazit Sayısı	Ortalama Enfeksiyon Yoğunluğu	Abundans
<i>A. boyeri</i>	8	-		-	-		
<i>C. gibelio</i>	221	-		-	-		
<i>C. carpio</i>	20	7	35	<i>H. marginata</i>	7	1	0.35
<i>P. parva</i>	9	-		-	-		
<i>S. lucioperca</i>	73	-		-	-		
<i>T. tinca</i>	6	-		-	-		
TOPLAM	337	7			7		



Şekil 4. *H. marginata* türünün anterior çekmen görünümü (Bar: 1 mm).



Şekil 5. *H. marginata* türünün posterior çekmen görünümü (Bar: 1 mm).



Şekil 6. *H. marginata* türünün genital boşluk konumları (Bar: 0.5 mm).

Parazitlerin sazan balıklarının pektoral yüzgeç (n: 1), pelvik yüzgeç kaidesi (n: 2), anal yüzgeç kaidesi (n: 1) ve abdominal bölgede (n: 3) konumlandıkları belirlenmiştir.

İncelenen *H. marginata* bireylerinin morfometrik özelliklerinin ortalama değerleri ile ortalama ağırlıkları Tablo 2, ağırlık ve morfometrik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3.'de verilmiştir.

İncelenen *C. gibelio* bireylerinde herhangi bir sülük parazite rastlanmamış olmasına karşın, *Lernaea* sp. invazyonu, 2 cm çapa ulaşabilen ülseratif deri ve yüzgeç lezyonları, hemoraji, yüzgeç, solungaç kapağı, ağız ve gözde deformasyonlar tespit edilmiştir.

Tartışma

Ülkemizdeki parazitolojik çalışmalarda *H. marginata* türünün konakçı olarak tercih ettiği balık türleri olarak *C. carpio* ve *E. lucius*

bildirilmiştir (Arslan ve Öktener, 2012). Türkiye dışında, parazitin konakçıları arasında *Abramis brama*, *Anguilla japonica*, *Barbus sharpeyi*, *Barbus xanthopterus*, *Capoeta damascina*, *Carassius carassius*, *Carassius gibelio*, *Clarias batrachus*, *Cottus gobio*, *C. carpio*, *E. lucius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gobio gobio*, *Labeo bata*, *Leuciscus idus*, *Nemacheilus barbatus*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *T. tinca* balık türleri rapor edilmiştir (Elliott ve Mann, 1979; Khalifa, 1985; Sawyer, 1986; Arthur ve Ahmed, 2002; Sobocka vd., 2004; Morozińska-Gogol, 2006; Nagasawa ve Miyakawa, 2006; Kirjušina ve Vismanis, 2007; Jalali vd., 2012; Šimková vd., 2013). Bildirimler dikkate alındığında, parazitin birden fazla familyaya mensup balık türlerini konakçı olarak tercih ettiği, spesifik bir konakçı grubunun bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2. *H. marginata* bireylerinin ortalama ağırlık ve morfometrik özelliklerinin ortalama değerleri ($\bar{X} \pm SE$) (n: 7)

TL	SL	HL	ASD	PSD	ATW	PUW	MBW	W
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mg)
8.73±0.7	7.48±0.6	0.65±0.0	0.80±0.0	1.40±0.1	0.63±0.0	0.81±0.1	1.68±0.2	4.07±1.0

Tablo 3. *H. marginata* bireylerinin ağırlık ve morfometrik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

	TL	HL	SL	ASD	PSD	ATW	PUW	MBW
HL	0.741							
SL	0.998**	0.718						
ASD	0.779*	0.959**	0.762*					
PSD	0.792*	0.911**	0.790*	0.937**				
ATW	0.762*	0.970**	0.749	0.984**	0.975**			
PUW	0.670	0.902**	0.653	0.969**	0.898**	0.951**		
MBW	0.733	0.882**	0.731	0.940**	0.977**	0.963**	0.950**	
W	0.782*	0.834*	0.779*	0.946**	0.940**	0.933**	0.937**	0.956**

*: p<0.05, **: p<0.01

Tablo 4. *H. marginata* enfeksiyonlarında görülen prevalans, abundans ve ortalama enfeksiyon yoğunlukları

Konakçı	Prevalans (%)	Abundans	Ort. Enf. Yoğ.	Kaynak
<i>C. carpio</i>	16	-	5	
<i>B. sharpeyi</i>	27.78	-	6.2	Khalifa (1985)
<i>B. xanthopterus</i>	40	-	3.6	
<i>L. idus</i>	3.64	0.036	1.25	Sobecka vd. (2004)
<i>A. japonica</i>	3.3	0.033	1	Nagasawa ve Miyakawa (2006)
<i>C. gibelio</i>	2.1	0	-	Šimková vd. (2013)
<i>C. carpio</i>	35	0.35	1	Bu çalışma

Ancak çalışmamızda *H. marginata* türünün altı farklı balık türünden sadece *C. carpio* türünden örneklenmesi dikkat çekicidir. 5 örnekleme döneminden sadece birinde sazan balıklarının (n: 20) örneklenebilmesinin, sazan balıklarının Eğirdir veya Kovada Gölleri orijinli olmaları ve çalışma sahası olan Kovada kanalına dönemsel olarak giriş yapmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

H. marginata ile yapılmış olan bazı parazitolojik çalışmalarda bildirilen prevalans, abundans ve ortalama enfeksiyon yoğunlukları Tablo 4.'de verilmiştir.

Tablo 4.'deki veriler incelendiğinde, bulmuş olduğumuz prevalans ve abundans değerlerinin yüksek (%35 ve 0.35), ortalama enfeksiyon yoğunluğunun ise düşük (1) olduğu görülmektedir. Çalışmamızda sadece tek örnekleme periyodunda yakalanan balıklarda parazitik sülük tespit edilmesinden dolayı prevalans, abundans ve ortalama enfeksiyon değerlerinin mevsimsel dağılımına ilişkin analiz yapılamamıştır.

H. marginata bireylerinin sazan balıklarının yüzgeç ve abdomen bölgesinde konumlanmalarında, konakçının dorsal ve lateral bölgesinde yer alan sert yapılı pulların etkili olduğu düşünülmektedir. Konakçısına tutunduktan sonra, parazitin hortumunu penetre

edeceği uygun bir bölge arama özelliğinin gereği olarak (Sawyer, 1986), sazan balıklarının yüzgeç ve ventral bölgenin *H. marginata* türünün karakteristiğine uygun olduğu görülmektedir.

H. marginata bireylerinde ASD ile PUW ve HL ile ATW arasında belirlenen birbirine yakın sonuçlar dikkat çekmektedir. Morfometrik özelliklerden en yüksek korelasyonun TL ve SL (r: 0.998), en düşük korelasyonun ise SL ile PUW (r: 0.653) arasında olduğu görülmektedir.

TL ile ağırlık arasındaki ilişki istatistikî olarak anlamlı bulunsa da (p<0.05) her iki parametre arasındaki korelasyonun nispeten düşük (r: 0.782) olduğu görülmektedir. Ağırlık ile en yüksek korelasyon (r: 0.956) MBW arasında bulunmuştur (p<0.01). Ağırlık, morfometrik özellikler ve birbirleri arasındaki korelasyon dikkate alındığında; anterior çekmen çapının posterior çekmen çapından yaklaşık %43 oranında daha küçük olduğu, anterior çekmen çapının posterior çekmenin vücuttan ayrıldığı noktadaki çap ile benzer olduğu ve ağırlık artışının (büyümenin) maksimum vücut genişliğinde oluşturduğu etkinin, incelenen diğer morfometrik özelliklere kıyasla daha yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Nagasawa ve Miyakawa (2006), Japon yılan balıklarından (*A. japonica*) örnekledikleri iki adet *H. marginata* bireyinde TL, MBW, ASD, PSD değerlerini sırası ile 7.0-8.1 mm, 2.2-2.6 mm, 0.8-0.9 mm, 1.1-1.3 mm olarak bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada belirlenen TL, ASD ve PSD değerlerinin çalışmamızdaki ortalama değerler ile uyumlu olduğu ancak, ortalama MBW değerimizin (1.68 ± 0.21 mm) araştırmacıların değerlerinden (2.2-2.6 mm) oldukça düşük olduğu görülmektedir. Çalışmamızda ağırlık ile en yüksek korelasyonun MBW arasında bulunması ($r: 0.956$), örneklenen sülüklerin tokluk düzeylerinin bu sonuca etki edebileceği fikrini güçlendirmektedir. Bununla birlikte bu farklılığın, sülüklerin anestezi ve fiksasyon esnasında güçlü kasılma-gevşeme refleksi göstermeleri, omurgasız olmaları nedeniyle kasılma-gevşeme refleksi sonrasında vücut hatlarının stabil durmasında yaşanan sıkıntıların (Ekingen, 1983) uzunluğa dayalı ölçümlerde standardizasyon sorununa neden olmasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Türkiye sulak alanlarında yapılmış olan *H. marginata* bildirimlerinin batı ve kuzey coğrafya ile sınırlı olduğu görülmektedir (Şekil 1). Bu çalışma *H. marginata* türünün ülkemiz Akdeniz Bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir. Ancak, ülkemizde sülüklere (Hirudinea) yönelik çalışmaların sayıca azlığı ve çalışan araştırmacıların çalıştıkları/ulaşabildikleri bölgelerin dağılımı Hirudinea sınıfına yönelik bildirimlerin sınırlı kalmasındaki en büyük etken olarak görülmelidir. Hirudinea sınıfını hedefleyen araştırmacı sayısının artışına bağlı olarak, Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu Palearktik coğrafyada yaygın olarak bulunan (Kaygorodova vd., 2013) *H. marginata* türüne yönelik bildirimlerin yeni konakçı ve lokasyon bilgileri içerek şekilde artması beklenmelidir.

Sonuç olarak, Kovada kanalında mev-

simsel sıklıkta yürütülen 5 örnekleme döneminde yakalanan 6 türe ait 337 adet balık üzerinde yapılan incelemede, kanalda yaşayan sazan balıkları hariç diğer balık türleri açısından sülük (Hirudinea) parazitleri yönünden risk bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada *H. marginata* enfeksiyonuna dair verilen sonuçların ve parazitin ağırlık ve bazı morfolojik özelliklerden elde edilen çıkarımların literatüre ve parazit türüne özgü çalışmalara katkı sağlaması ve benzer çalışmaların artarak sürdürülmesi temenni edilmektedir.

Kaynakça

- Arthur, J.R. ve Ahmed, A.T.A. 2002. Checklist of the parasites of fishes of Bangladesh. FAO Fisheries Technical Paper No: 369/1. Rome, 77 pp.
- Artüz, M.L. 1997. The preliminary biological work of catching areas of leeches (*Hirudo medicinalis*, Linnaeus, 1758) in Turkey. Kerevitaş Gıda San. ve Tic. A.Ş., 13 pp.
- Arslan, N. ve Öktener, A. 2012. A general review of parasitic Annelida (Hirudinea) recorded from different habitats and hosts in Turkey. Turk. J. Zool., 36: 141-145. doi:10.3906/zoo-1007-15.
- Bielecki, A., Palińska, K. ve Cichocka, J. 2009. New data about rare leech species—*Theromyzon maculosum* (Rathke, 1862) (Hirudinida: Glossiphoniidae). Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przr., 6: 13-20.
- Bielecki, A., Cichocka, J.M., Jelén, I., Ropełowska, E., Adamiak-Brud, Z., Biedunkiewicz, A. ve Dziekońska-Rynko, J. 2011. *Batrachobdelloides moogi* Neumann et Csányi, 1995 (Hirudinida: Glossiphoniidae): Morphometry and structure of the alimentary tract and reproductive system. Biologia, 66: 848-855. doi:10.2478/s11756-011-0100-8.
- 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. The Journal of parasitology, 83: 575-583
- Ceylan, Y. 2002. Çapalı Gölü (Dinar-Afyon) Balıklarının Parazitolojik Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Ekingen, G. 1983. Tatlı su balık parazitleri. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Y.O. Yayınları No:1, Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ, 253 pp.

- Elliott, J. M. ve Mann, K. H. 1979. A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publications No. 40.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1974. Türkiye Tatlı Su Balıklarında Rastlanan Başlıca İç ve Dış Parazitler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografiler Serisi No: 14, İzmir.
- Hoffman, G. L. 1999. Parasites of North American Freshwater Fishes, 2nd ed., Comstock Publishing Associates, Ithaca and London. 576 pp.
- Jalali, B., Mahbobi Soofiani, N., Asadollah, S. ve Barzegar, M. 2012. An investigation on fish parasites in Hanna Wetland, Semirom, Isfahan Province. Iranian Scientific Fisheries Journal, 21: 25-38.
- Khalifa, K.A. 1985. Leeches on freshwater farmed fishes in Iraq. Journal of Wildlife Diseases, 21: 312-313.
- Karadağ, A.A. ve Barış, M.E. 2012. Kovada Gölü alt havza yönetim planının geliştirilmesi. Düzce Üni. Orman Fak. Ormancılık Dergisi, 8: 118-136.
- Kaygorodova, I.A., Dzyuba, E.V. ve Sorokovikova, N.V. 2013. First records of potamic leech fauna of Eastern Siberia, Russia. Dataset Papers in Biology, 2013, Article ID 362683. doi: 10.7167/2013/362683.
- Kirjušina, M. ve Vismanis, K. 2007. Checklist of the Parasites of Fishes of Latvia. FAO Fisheries Technical Paper No: 369/3. Rome, 106 pp.
- Lewis, J.W. ve Ball, S.J. 1979. Attachment of the epimastigotes of *Trypanosoma cobitis* (Mitrophanow, 1883) to the crop wall of the leech vector *Hemiclepsis marginata*. Zeitschrift für Parasitenkunde, 60: 29-36. doi: 10.1007/BF00928969.
- Mann, K.H. 1962. Leeches (Hirudinea). Their Structure, Physiology, Ecology and Embryology. Pergamon Press, New York.
- Morozińska-Gogol, J. 2006. A checklist of parasites recorded on sticklebacks (Actinopterygii: Gasterosteidae) from Poland. Parasitology International, 55: 69-73. doi: 10.1016 / j.parint. 2005. 10.002.
- Nagasawa, K. ve Miyakawa, M. 2006. Infection of Japanese Eel *Anguilla japonica* elvers by *Hemiclepsis marginata* (Hirudinea: Glossiphoniidae). J. Grad. Sch. Biosp. Sci., 45: 15-19.
- Neubert, E. ve Neesemann, H. 1999. Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellida, Hirudinea. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin. 178 pp.
- Özbek, M. ve Sarı, H.M. 2007. Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı göllerin Hirudinea (Annelida) Faunası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 24: 83-88.
- Özdamar, K. 2011. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi - 1. (8. Baskı), Kaan Kitabevi, Eskişehir, 635 pp.
- Sawyer, R.T. 1986. Leech Biology and Behavior, Vol: I, II, III. Oxford University Press, New York, 1065 pp.
- Šimková, A., Košar, M., Vetešník, L. ve Vyskočilová, M. 2013. MHC genes and parasitism in *Carassius gibelio*, a diploid-triploid fish species with dual reproduction strategies. BMC Evolutionary Biology, 13: 122. doi:10.1186/1471-2148-13-122.
- Sobecka, E., Jurkiewicz, E. ve Piasecki, E. 2004. Parasite fauna of Ide *Leuciscus idus* (L.) in Lake Dąbie, Poland. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 34: 33-42.
- Soós, Á. 1967. On the genus *Hemiclepsis* Vejdovsky, 1884, with a key and catalogue of the species (Hirudinoidea: Glossiphoniidae). Opusc. Zool. Budapest, VII, 1, 233-240.
- Ustaoglu, M.R., Balık, S., Sarı, H.M. ve Özbek, M. 1998. Tahtalı baraj havzasının (Gümüldür-İzmir) Hirudinea Faunası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 15: 111-116.