

Sapanca Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve Karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'ın Metazoan Parazitleri

Ece UZUNAY¹, Erhan SOYLU²

¹Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu, ²Marmara Üniversitesi Teknik Meslek Yüksek Okulu
Su Ürünleri Programı, İstanbul

ÖZET: Ocak 2004-Aralık 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada Sapanca Gölü balık faunasında yer alan türlerden *Cyprinus carpio* ve *Vimba vimba* parazitolojik olarak incelenmiştir. Toplam 31 balık üzerinde çalışılmış olup; 16 *Cyprinus carpio*'nun 13 adedinde, 15 *Vimba vimba*'nın 11'inde parazit görülmüştür. *Cyprinus carpio*'da *Dactylogyrus phoxini* (Malevitskaya, 1949), *Dactylogyrus extensus* (Müller, Van Cleave, 1932), *Gyrodactylus* sp. *Monogenoidea*, *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Rud., 1808) *Cestoidea*, *Diplostomum* sp. *Trematoda*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*; *Vimba vimba*'da; *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971) *Monogenoidea*, *Aspidogaster limacoides* (Dies., 1835), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Diplostomum* sp., *Tetracotyle* sp. (Linstow, 1856) *Trematoda*, *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780) *Acanthocephala*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*, *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758), *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832) *Crustacea* türleri bulunmuştur. Parazitler, konakçıda buldukları yer, balıktaki enfeksiyon yüzdesi ve yoğunluğu açısından incelenmiştir. Ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sapanca Gölü, Sazan, Karabalık, Metazoan parazitler.

Metazoan Parasites of Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) And Vimba (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758) in The Sapanca Lake

SUMMARY: In this study metazoan parasites of carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and vimba (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758) in the Lake Sapanca were investigated from January 2004 to December 2004. A total of 31 fish were investigated. Out of the 16 *C. carpio*, 13 were infected by parasites and of the 15 *V. vimba*, 11. The parasites found in *C. carpio* were: *Dactylogyrus phoxini* (Malevitskaya, 1949), *Dactylogyrus extensus* (Müller, Van Cleave, 1932), *Gyrodactylus* sp. *Monogenoidea*, *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781), *Bothriocephalus acheilognathi* (Rud., 1808) *Cestoidea*, *Diplostomum* sp. *Trematoda*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*. The parasites found in *V. vimba* were: *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878), *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971) *Monogenoidea*, *Aspidogaster limacoides* (Dies., 1835), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Diplostomum* sp., *Tetracotyle* sp. (Linstow, 1856) *Trematoda*, *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780) *Acanthocephala*, *Glochidium* sp. *Bivalvia*, *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758), *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832) *Crustacea*. The parasites were investigated according to the place they were found in the host, prevalence and intensity of infections in the fish. Also the average intensity of the infection as well as the minimum and maximum intensities was estimated.

Key Words: Sapanca Lake, Carp, Vimba, Metazoan parasite.

GİRİŞ

Su kaynaklarında su ürünlerinden, avlanarak ve yetiştirilerek yararlanılır. Bu nedenle içsularda ve denizlerde, kültür balıkçılığına önem verilmiş ve işletme sayıları artmıştır. Artan balık

üretimi ile birlikte balık parazit ve hastalıkları konusu da önem kazanmıştır. Parazitler doğada balıklar üzerinde genellikle çok büyük zararlara sebep olmuşlardır. Buna karşın, örnek olarak monogeneanlar doğal veya baraj göllerinde ağ kafeslerde balık üretimi yapılırken salgınlar oluşturarak balık ölümlerine ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (27).

Sapanca Gölü'ndeki balıklardan *Vimba vimba* ve *Cyprinus carpio*'nun metazoan parazitlerinin belirlenmesi araştırmanın asıl amacını oluşturmuştur.

Geliş tarihi/Submission date: 24 Ocak 2006/24 January 2006

Düzeltilme tarihi/Revision date: -

Kabul tarihi/Accepted date: 08 Mayıs 2006/08 May 2006

Yazışma /Corresponding Author: Ece Uzunay

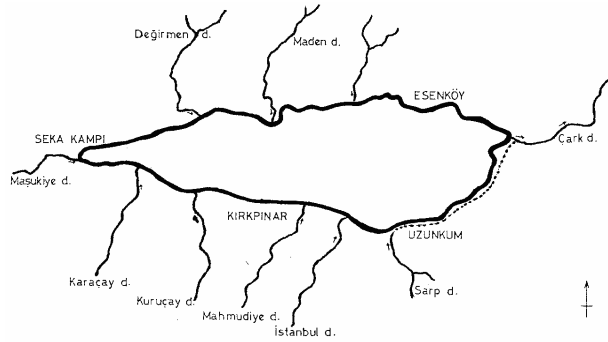
Tel: (+90) (216) 384 77 56 Fax: -

E-mail: eceuzunay@hotmail.com

GEREÇ VE YÖNTEM

Sapanca Gölü, İzmit Körfezi ve Sakarya Nehri arasında yer almaktadır (Şekil 1). Yüzölçümü, havzasına giren suyun miktarına bağlı olarak 46 km² ile 60 km² arasında değişir. Sapanca Gölü'nün su toplama alanı 311 km² kadardır ve üst kodu deniz seviyesinin 30 metre üzerinde, taban kodu ise 20 metre altındadır. Uzunluğu 16 km, en geniş yeri 6 km olan gölün kuzeyi ve güneyi dağlarla çevrilidir. Doğusunda Sakarya Ovası ile sınırlı olup batısında 18 km kadar uzanan düz bir kara şeridi ile İzmit Körfezi'nden ayrılır. Bu özellikler, göl zemininde de kendini gösterir. Kuzey ve güney zemini aniden derinleşirken, doğu ve batısı oldukça geniş bir alanda sığ olarak uzanır. DSİ'ye göre yıllık su verimi 186×10⁶ m³, yıllık buharlaşma miktarı 11×10⁶ m³ tutarındadır. Bu değerlere göre gölün su yenilenmesi yedi yılda bir olmaktadır (17).

Gölün ortalama derinliği 28.5 m olup , en derin noktası 54 metredir. Yaz aylarında 9-15 metrelik derinliklerde belirgin bir termoklin oluşmaktadır. Yüzey sıcaklığı 22°C-25°C ye ulaşırken, hipolimnetik sıcaklık 7°C-10°C dir (30).



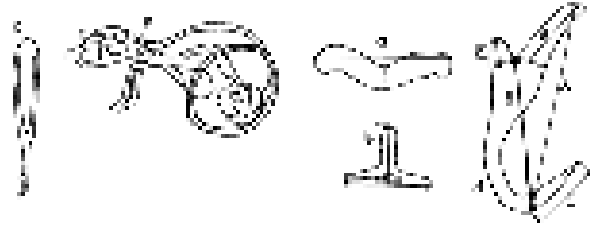
Şekil 1. Sapanca Gölü'nün haritası

Balıklar, gölde avcılık yapan balıkçılardan alındı. Göl kıyısındaki hapisler içinde canlı tutularak, laboratuvar haline getirilen odada aynı gün içinde çalışıldı.

Balıkların total boyları ölçüldü. Yaş tayini için pulları alındı. Cinsiyetleri belirlendi. Solungaçları çıkartılarak petri kaplarında göl suyu içine konuldu. Standart parazitolojik çalışmalar yapıldı. Belirtilen parazit gruplarına ait materyal preparatlarının hazırlanmasında kaynaklardan (11, 13) yararlanıldı.

Çalışmalarda, NIKON DIAPHOT 300, fazkontras mikroskop SONY CCD-IRIS Color video camera, EXPER bilgisayar kullanılarak görüntüler CD ye kaydedildi.

Monogenetik trematodlarda ölçüler (10), (28) Şekil 2 de gösterildiği gibi, ölçümler mikrometre cinsinden alındı. Aksi yazılmadığı takdirde mikrometre olarak belirtildi. Parazitlerin sistematik kategorilere göre sınıflandırılmasında, tür teşhislerinde çeşitli kaynaklar (10, 14, 18) esas alındı.



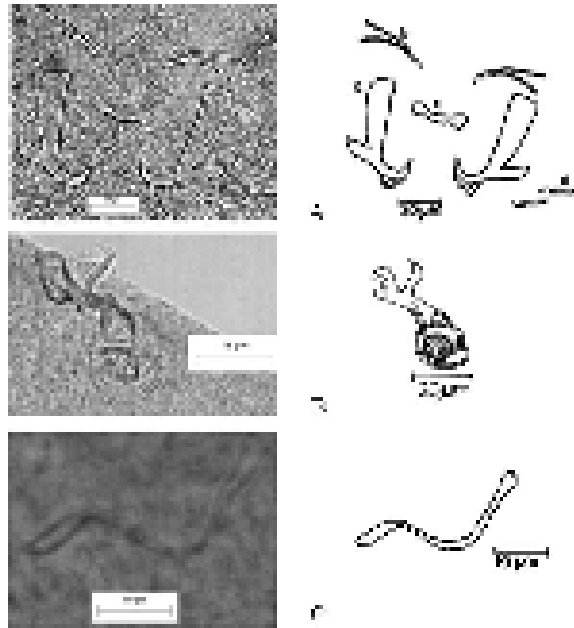
Şekil 2. Monogenetik trematodlarda ölçü alma metodu (10)

- Dorsal bağlayıcı çubuk uzunluğu-Dorsal bağlayıcı çubuk genişliği,
 - Ventral bağlayıcı çubuk uzunluğu-Ventral bağlayıcı çubuk genişliği,
 - Marjinal çengel uzunluğu,
 - Median çengel
- A. Total kanca boyu, B. Kanca kaidesi, C. Uç kanca uzunluğu, D. Kancanın iç uzantısı, E. Kancanın dış uzantısı, e. Kopulatif organın total boyu (28)

OLGULAR

1. MONOGENOIDEA

1.1. *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878): Uzunluğu 1.5 mm ve genişliği 0.2 mm'ye kadar ulaşabilen büyük bir trematoddur. Yedinci çift marjinal çengellerin büyük olan bir çiftinin uzunluğu 37, diğerlerinin 23-25'dir. Median çengellerin total uzunluğu 52-60'dır. Birleştirici çubuğun büyüklüğü yaklaşık 3×32'dir. Kopulatif organın total uzunluğu 53-58, tüp uzunluğu yaklaşık 142, çapı 2.5'dir. Vajinal tüpün uzunluğu yaklaşık 45, çapı 4'tür (Şekil 3).

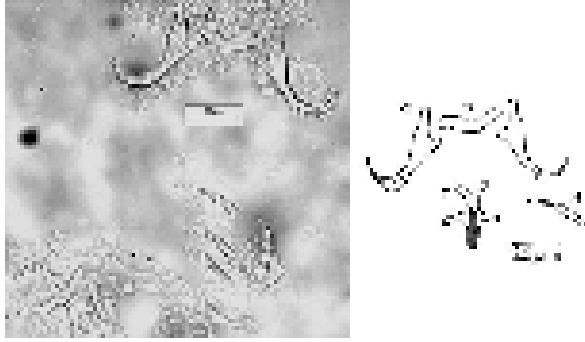


Şekil 3. *Dactylogyrus sphyrna* (Linstow, 1878)'da kitinoid yapılar .

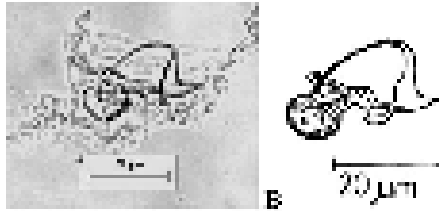
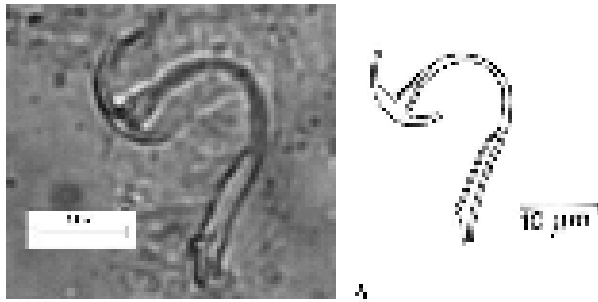
- Median çengel,
 - Büyük marjinal çengel,
 - Dorsal bağlayıcı çubuk,
 - Küçük marjinal çengel;
- B. Kopulatif organ; C. Vajinal tüp

1.2. *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878): Uzunluğu 0.66 mm, genişliği 0.15 mm kadardır. Marjinal çengellerin uzunluğu 20-28 arasındadır. Median çengellerin total boyu 40, iç kök

uzunluğu 20, dış kök uzunluğu 5'dir. Uç kısmının uzunluğu ise 10'dur. Bağlayıcı çubuğun ölçüsü 3.5×30'dur. Ventral bağlayıcı çubuk ise yaklaşık 24×29'dur. Kopülatif organın total uzunluğu 37.5, tüpün uzunluğu yaklaşık 62, çapı ise 2'ye yakındır (Şekil 4-5).



Şekil 4. *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878)'da kitinoid yapılar
a. Median çengel, b. Dorsal bağlayıcı çubuk,
c. Ventral bağlayıcı çubuk, d. Marjinal çengel

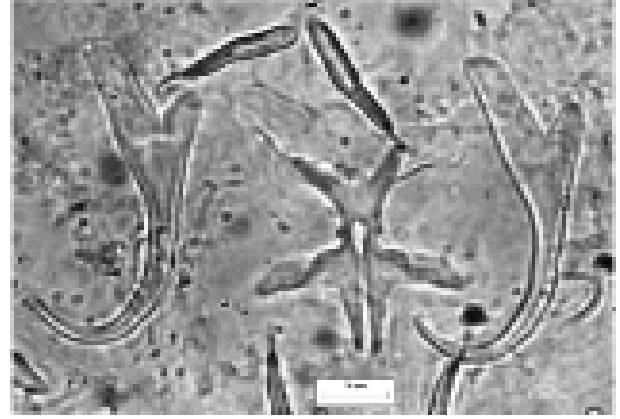


Şekil 5. *Dactylogyrus cornu* (Linstow, 1878)'da kitinoid yapılar
A. Vajinal tüp, B. Kopülatif organ

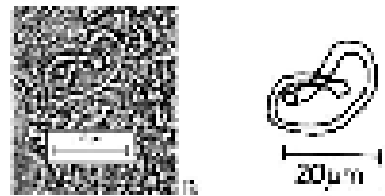
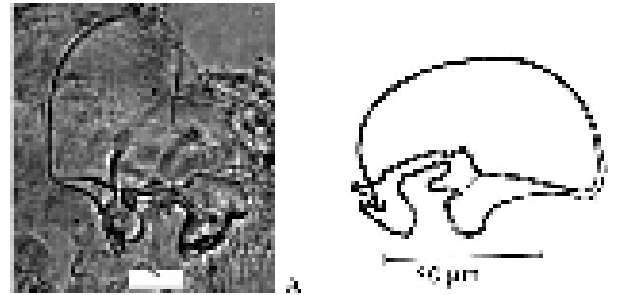
1.3. *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971): Marjinal çengellerin uzunluğu yaklaşık 22.5'dur. Median çengellerin total uzunluğu 40, dış kök uzunluğu 10, iç kök uzunluğu 20, uç kısmının uzunluğu ise yaklaşık 10'dur. Bağlayıcı çubuğun ölçüsü 40×2.5'dir. Ventral çubuk ise yaklaşık 20×12.5'dir. Kopülatif organın total uzunluğu 52, tüpün çapı ise 1.5 civarındadır (Şekil 6-7).

1.4. *Dactylogyrus extensus* (Müller ve Van Cleave, 1932): Büyük formları 1.5 mm uzunluğunda, genişliği 0.31 mm kaddır. Marjinal çengellerin uzunluğu 30-35 arasındadır. Median çengellerin total uzunluğu 70-75, iç kök uzunluğu 27.5-32.5, dış kök uzunluğu 12.5-15 dir. Uç kısmının uzunluğu ise 17.5-20'dir. Bağlayıcı çubuğun ölçüsü 17×42.5 -

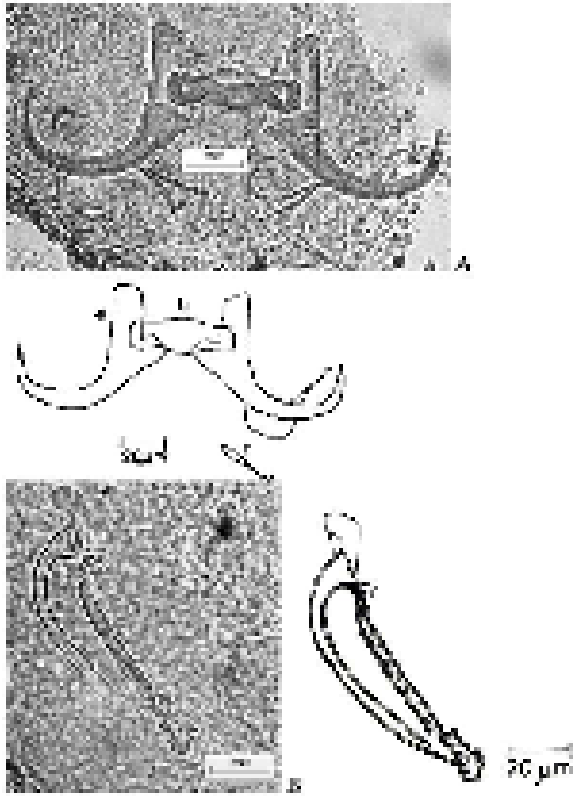
20×52.5 arasındadır. Kopülatif organın total uzunluğu 70-85 arasındadır (Şekil 8).



Şekil 6 *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971)'de kitinoid yapılar. Haptör, a. Median çengel, b. Dorsal bağlayıcı çubuk, c. Ventral bağlayıcı çubuk, d. Marjinal çengel

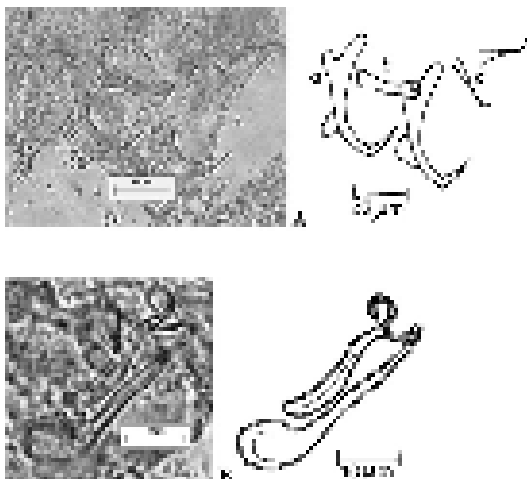


Şekil 7. *Dactylogyrus cornoides* (Gläser et Gussev, 1971)'de kitinoid yapılar. A. Kopülatif organ, B. Vajinal tüp



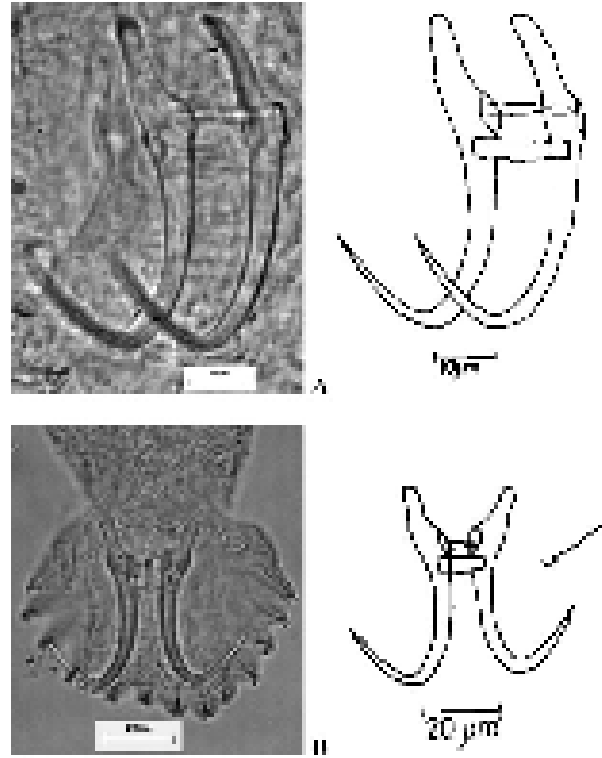
Şekil 8. *Dactylogyus extensus* (Müller ve Van Cleave, 1932)'de kitinoid yapılar. A. Haptör, a. Median çengel, b. Dorsal bağlayıcı çubuk, c. Marjinal çengel, B. Kopülatif organ

1.5. *Dactylogyus phoxini* (Malevitskaya, 1949): Küçük formlarının uzunluğu 0.54 mm'dir. Marjinal çengellerin uzunluğu yaklaşık 32.5'dir. Median çengellerin total uzunluğu 45, dış kök uzunluğu 5, iç kök uzunluğu 15, uç kısmının uzunluğu ise yaklaşık 12.5'dir. Bağlayıcı çubuğun ölçüsü 5×22.5'dir. Kopülatif organın total boyu ise 25.5'dir (Şekil 9).



Şekil 9. *Dactylogyus phoxini* (Malevitskaya, 1949)'de kitinoid yapılar. A. Haptör, a. Median çengel, b. Dorsal bağlayıcı çubuk, c. Marjinal çengel, B. Kopülatif organ

1.6. *Gyrodactylus* sp.: Median çengellerin total uzunluğu 57.5, kök uzantısı 15.5, uç kısmı 20 dir. Dorsal bağlayıcı çubukların ölçüleri 17.5×1.5 - 10×2.5 dir (Şekil 10).



Şekil 10 *Gyrodactylus* sp.'de kitinoid yapılar. A. Tutunma yapıları, B. Haptör

2. CESTOIDEA

2.1. *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781): Olgun bireylerin boyları 20-40 mm uzunluğunda, 1-2.5 mm genişliğindedir. Vücudun anteriorunda yer alan skoleks, konak canlıya tutunmada yardımcı olan ve değişken karakterde birçok girinti çıkıntıya sahip olmasına karşın, bothrium ve kanca gibi elemanlarından yoksundur. Erkek üreme sisteminde yer alan yaklaşık 300 adet testis, skoleksin bitiş kısmı ile ovaryumun anteriorüne kadar olan alanda median hat boyunca 3 sıra halinde bulunmaktadır. Dişi üreme sistemi içinde büyük bir yer tutan ovaryum, boyuna iki lateral kitleden oluşmakta olup, bir köprü ile birbirine bağlanarak "H" şeklinde bir görünüm meydana getirmektedir (Şekil 11).

2.2. *Bothriocephalus acheilognathi* (Rud., 1808): Skoleks uzun, konik, kancasız, bothriumlar ovaldir. Kenarları yivli olukla çevrili bothriumlar, yüzeysel yapılı veya derin koni şeklindedir. Skoleksin boyu yaklaşık 2 mm, eni ise 2.3 mm dir. Bothrioların ölçüsü ise 1.7×0.8 - 1.6×0.8'dir (Şekil 12).

3. TREMATODA

3.1. *Aspidogaster limacoides* (Dies, 1835) : Vücut 0.5-4 mm uzunluğunda, 0.4-1.5 mm genişliğindedir. Vücut genişçe bir

ovallige sahip olup, anterior ve posterior uçlarda inceler. Emici yapışıcı çukurlar iki median sırada 12-18 tanedir. Testis ovaldir. Yumurtalar 0.06-0.10×0.03-0.04 mm'dir (Şekil 13)

3.2. *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) Metacercariae: Vücut uzunluğu 0.5-1.5 mm arasında değişir. Vücut belirgin şekilde iki kısma ayrılmıştır. Ağız vantuzu karın vantuzundan küçüktür. Karın vantuzu vücudun tam ortasında yer alır. Brandes's organı yuvarlaktır. Balığın derisinde, etrafı 2 mm büyüklüğündeki kist içinde, siyah pigmentle çevrili olarak bulunur (Şekil 14).

3.3. *Diplostomum sp. Metacercariae:* Vücut uzunluğu 0.4-0.5 mm kadardır. Brandes's organ vücut boyuna göre enlemesine durmaktadır. Ağız vantuzu 54-56, karın vantuzu 40-42 arasındadır. Özofagusu takiben iki kola ayrılmış olan bağırsak, karın vantuzunun posterior hizasına kadar uzanmıştır. Metaserker olan bu parazit, göz merceğinde bulunmuştur (Şekil 15).

3.4. *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832) Metacercariae: Vücut dar, ince ve uzun, hareketlidir. Brandes's organı ovaldir. Uzunluğu 0.30-0.74 mm, genişliği 0.10-0.20 mm'dir. Ağız vantuzu 20×34, karın vantuzu 25×30'dur. Brandes's organı 52×33'tür. Metaserkerdir ve göz merceği etrafındaki sıvıda saptanmıştır (Şekil 16).

3.5. *Tetracotyle sp. Metacercariae:* Vücut ovaldir ve posteriora doğru daralır. 0.75 mm uzunluğundadır. Ağız vantuzunun çapı 118, karın vantuzunun çapı 190'dır. Karın vantuzu hemen hemen vücudun ortasındadır. Ağız vantuzunun her iki yanında körelmiş vantuz lar vardır (Şekil IV.16). Brandes's organ dörtgen şeklindedir. Parazitler ince, oval kistler içindedir. Metaserkaryalar perikard üzerinde bulunurlar (Şekil 17-18).

4. ACANTHOCEPHALA

4.1. *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780): Proboscis küçük ve yuvarlaktır. Dikenler proboscisde 6 spiral sıra halindedir. Her sırada 3 diken bulunur. Bir tanesi büyük ve köklü, diğer iki diken ise küçük ve köksüzdür. 6-7 tane oval dev nükleus vücut duvarında bulunur. Lemnisci hemen hemen aynı uzunlukta ve üzerinde 1-2 adet dev nükleus vardır. Erkekler 1.5- 6 mm uzunluğunda, 0.25-0.6 mm genişliğindedir. Proboscidal kılıf 2×1 dir. Testis oval ve 7.2×2.7 dir. Dişiler 2.1-10 mm uzunluğunda, 0.30-0.82 mm genişliğindedir. Proboscis 1.3×1.5'dir. Dişinin dikenleri erkeklerinkinden daha büyüktür. Yumurtalar oval ve 3 kabuklu, 0.041×0.024 mm'dir (Şekil 19-20).

5. BIVALVIA

5.1. *Glochidium sp.:* Deride ve daha çok solungaç filamentlerine bağlanarak solungaç dokusunu tahriş eder. Uzunluğu 0.35-0.40, eni ise 0.34-0.39 mm'dir. Birbiri içine geçen iki kabuktan oluşur. Kabuğun anterior kısmında çok sayıda sıralar halinde dişler bulunmaktadır (Şekil 21-22).

6. CRUSTACEA

6.1. *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832): Vücut sefalotoraksda geniş, posteriore doğru daralır. Toraks bölümlü segmentlidir. Uzunluğu 1.15 mm'dir (Şekil 23-24).

6.2. *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758): Sefalotoraks ve abdomen geniş, vücudun dorsal kısmı konveks ve sefalotoraks karapaks ile örtülüdür. Toraks 4 segmentli olup her segmentte bir çift yüzücü ayak vardır. Abdomen 2 yuvarlak lob şeklindedir. Sefalotoraksın örtülü olduğu karapaks, urosoma kadar uzanmaz. Urosom yuvarlak loblu ve küçük dikenlerle kaplıdır. Ayrıca posterior girintisi merkeze kadar ulaşmaz. Vücut uzunluğu 5-7 mm'dir (Şekil 25).

TARTIŞMA

Sapanca Gölü'nde yaşayan, *Vimba vimba* ve *Cyprinus carpio* nun Ocak 2004-Aralık 2004 aylarında Metazoan parazitleri araştırılmıştır. Çalışma süresince 15 adet Karabalık, 16 adet Sazan balığı incelendi. Bu çalışma Sazan ve Karabalık'ın parazit faunasını belirlemek amacıyla yapıldı.

Bulunan parazit türlerinden *Dactylogyrus phoxini* ve *Dactylogyrus cornoides* Türkiye için yeni kayıtlardır.

Tespit edilen bütün parazit türleri ise, Sapanca Gölü'nde yaşayan Sazan ve Karabalık balıkları için yeni kayıtlardır.

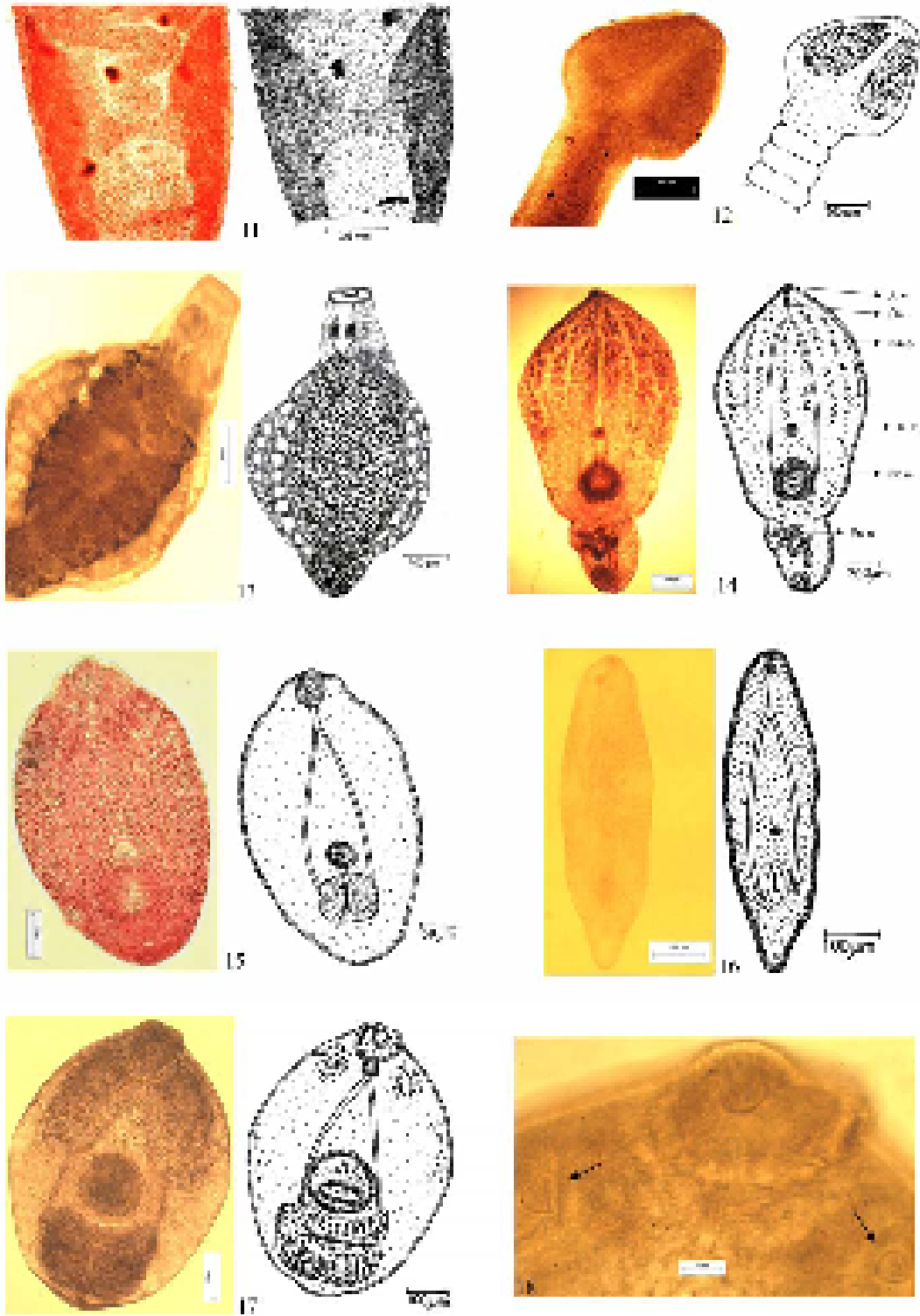
Fauna tespitine yönelik yapılan bu çalışmada bulunan parazit türlerinden biri olan *D.sphyrna*; çalışılan 15 Karabalığın 6 sında %40 enfeksiyon oranında, maksimum 66 minimum 5 enfeksiyon yoğunluğunda bulunmuştur (Tablo 2). Nisan, Mayıs, Haziran aylarında tespit edilmiş olup; Haziran ayı en fazla görüldüğü ay olmuştur.

D.sphyrna; Sapanca Gölü'ndeki *B.bjoerkna* ve *R. rutilus* da %100 enfeksiyon oranında (31), İznik Gölü'ndeki *R.rubilio* da (4), Durusu (Terkos) Gölü'ndeki *Abramis brama* %82 enfeksiyon yüzdesinde (15), Uluabat Gölü'ndeki *B.bjoerkna* (1) tespit edilmiştir.

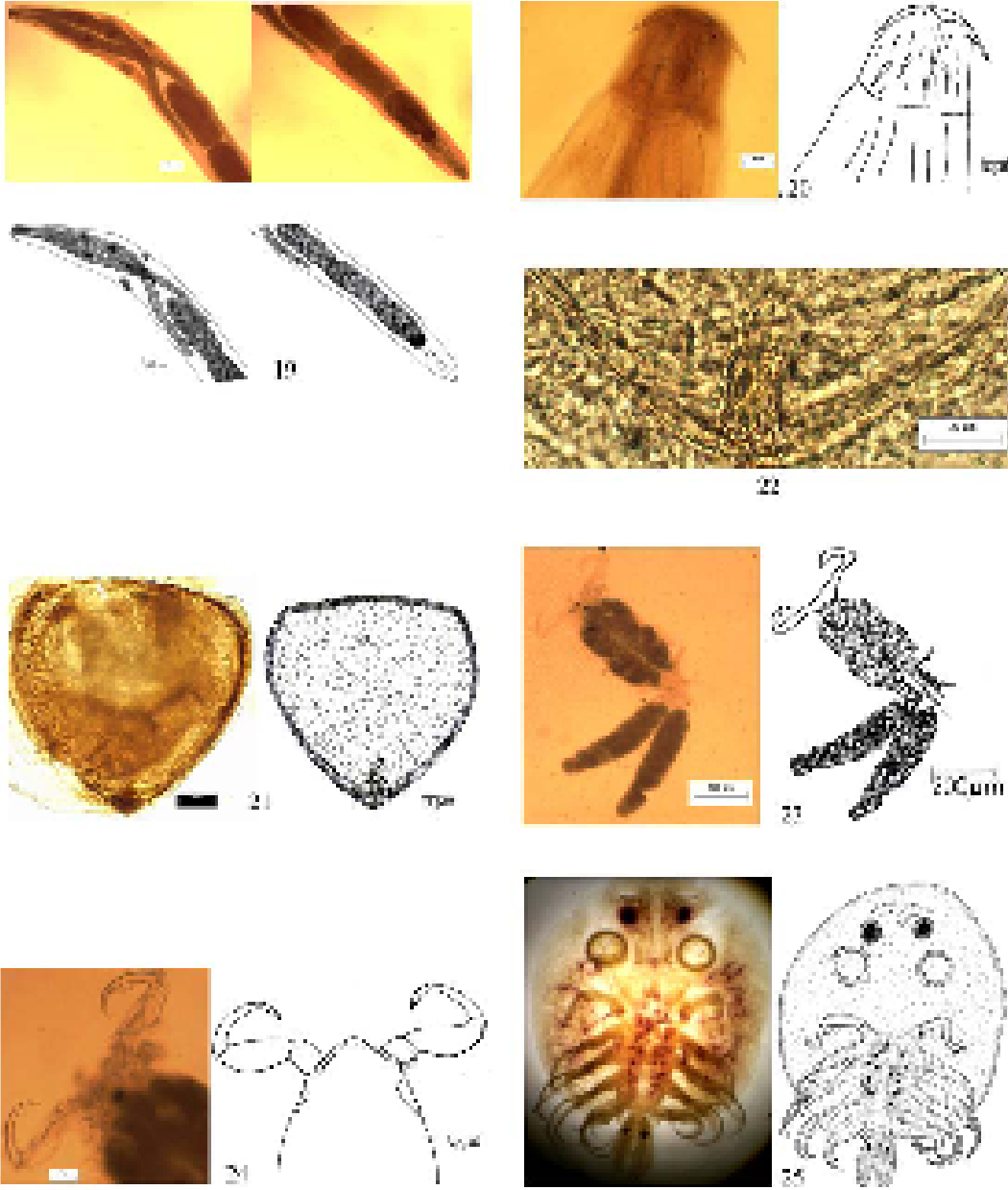
Dactylogyrus cornu; incelenen 15 Karabalık'ta %26.6 enfeksiyon oranında (Tablo 2), maksimum 33 minimum 1 enfeksiyon yoğunluğunda saptanmıştır. Nisan, Mayıs, Kasım, Aralık aylarında görülmüştür. *D.cornu* Sapanca Gölü'ndeki *B.bjoerkna* da %100 enfeksiyon oranında bulunmuştur (31).

Dactylogyrus cornoides; *V.vimba* da %20 enfeksiyon oranıyla Ekim ve Aralık ayında incelenen balıklarda saptanmıştır (Tablo 2). *D.cornu* ya çok benzetmesine karşın vajinal tüpleri arasındaki farkla birbirlerinden ayrılırlar (Şekil 7-8).

D.extensus; incelenen 16 Sazan balığının solungaçlarında %75 enfeksiyon oranıyla, maksimum 967 minimum 1 enfeksiyon yoğunluğunda belirlenmiştir (Tablo 1). Suların ısınmasıyla birlikte sayıca arttığı belirlenmiş olup; Eylül ayında incelenen 2 balıkta toplam 1233 adet ile en üst seviyeye ulaşmıştır. (6, 7, 23) Sazan ile yaptıkları çalışmalarda *D.extensus*'u tespit etmişlerdir.



Şekiller: 11. *Caryophyllaeus laticeps* (Palas, 1781)'in ovaryumu; 12. *Bothriocephalus acheilognathi* (Rud.,1808)'nin genel görünüşü; 13. *Aspidogaster limacoides* (Dies, 1835)'in genel görünüşü; 14. *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann,1832)'nin ventralden görünüşü (**Av:** Ağız vantuzu, **Öz:** Özafagus, **Ba.ç:** Bağırsak çekumu, **K.v.:** Karın vantuzu, **Br.o:** Brandes's organı, **Pg.g:** Pigment granülleri); 15. *Diplostomum* sp.'nin genel görünüşü; 16. *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832)'nin genel görünüşü, 17 *Tetracotyle* sp. nin Genel Görünüşü; 18. *Tetracotyle* sp.'nin körelmiş vantuzları



Şekiller : 19. *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780)'nin genel görünüşü; **20.** *Neoechinorhynchus rutili* (Müller,1780)'de proboscis; **21.** *Glochidium* sp.'nin genel görünüşü (orijinal); **22.** *Glochidium* sp.'nin anterior kenarı üzerindeki diş sıraları; **23.** *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832)'nin genel görünüşü; **24.** *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832)'nin tutunma çengelleri; **25.** *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) un genel görünüşü

D.phoxini; *Phoxinus phoxinus* un tipik parazit türüdür. Ancak Ocak ayında çalışılan sazan balığının 1 tanesinde 4 adet bulunmuştur.

Sazan balığında tespit edilen *Gyrodactylus* türünün teşhisi yapılamamıştır. Kasım ayında sayılamayacak kadar çok fazla tespit edilmiştir.

Monogeneanlar'dan *D.sphyrna*, *D.cornu* *V.vimba* nın; *D.extensus* ise *C.carpio* nun baskın parazitleridir. Hem Karabalık'ta hem de Sazan'da bulunan bütün parazit türleri Sapanca Gölü için, *D.phoxini* ve *D.cornoides* ise Türkiye için yeni kayıttır.

Tablo 1. Sapanca Gölü'ndeki *C. carpio*'da bulunan parazitlerin enfeksiyon yoğunluğu ve yüzdeleri

Parazitler	Yerleşim Yeri	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Yoğunluğu		Enfeksiyon %
					Max	Min	
<i>D. extensus</i>	Solungaç	16	12	1602	967	1	75
<i>D. phoxini</i>	Solungaç	16	1	4	4	-	6,2
<i>Gyrodactylus sp.</i>	Solungaç	16	1	Sayılamadı	-	-	6,2
<i>C. laticeps</i>	Bağırsak	16	2	11	8	3	12,5
<i>B. acheilognathi</i>	Bağırsak	16	3	29	20	2	18,7
<i>Diplostomum sp.</i>	Göz merceği	16	2	7	5	2	12,5
<i>E. sieboldi</i>	Solungaç	16	1	11	11	-	6,2
<i>Glochidium sp.</i>	Solungaç	16	2	Sayılamadı	-	-	12,5

Tablo 2. Sapanca Gölü'ndeki *V. vimba*'da bulunan parazitlerin enfeksiyon yoğunluğu ve yüzdeleri

Parazitler	Yerleşim Yeri	İncelenen Balık Sayısı	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Yoğunluğu		Enfeksiyon %
					Max	Min	
<i>D. sphyrna</i>	Solungaç	15	6	191	66	5	40
<i>D. cornu</i>	Solungaç	15	4	56	33	1	26,6
<i>D. cornoides</i>	Solungaç	15	3	32	14	11	20
<i>C. laticeps</i>	Bağırsak	15	2	14	10	4	26,6
<i>A. limacoides</i>	Bağırsak	15	3	5	2	1	20
<i>Tetracotyle sp.</i>	Perikard	15	2	47	37	10	13,3
<i>P. cuticola</i>	Deri	15	3	50	22	15	20
<i>Diplostomum sp.</i>	Göz merceği	15	7	75	17	3	46,6
<i>T. clavata</i>	Göz merceği etrafındaki sıvı	15	2	45	34	11	13,3
<i>N. rutilii</i>	Bağırsak	15	1	7	7	-	6,6
<i>Glochidium sp.</i>	Solungaç	15	4	Sayılamadı	-	-	26,6
<i>A. foliaceus</i>	Solungaç	15	1	10	10	-	6,6

D. cornoides *A. bjoerkna* ve *V. vimba* nın tipik parazitidir. *D. cornu* ise *A. brama*, *A. bjoerkna*, *L. cephalus*, *R. rutilus*, *V. vimba* da görülür (29).

Seyhan Nehri'nde bulunan *C. carpio* larda ise *D. vastator*, *G. elegans*, *A. foliaceus* belirtilmiştir (12).

Mevsimsel değişikliklerin, parazitin yaşam döngüsünü etkilediği bilinmektedir. Örneğin Dactylogyridler genelde yaz aylarında çok fazla görülürken, Gyrodactylidler sonbaharda fazlaşır. Ayrıca bazı çalışmalar ektoparazitlerin sayıca artışının, konakçının vücut ölçüleriyle de orantılı olduğunu göstermektedir (19).

Caryophyllaeus laticeps; incelenen Sazanlarda %12,5 enfeksiyon oranında Şubat ve nisan aylarında, minimum 3 maksimum 8 enfeksiyon yoğunluğunda (Tablo 1); Karabalık'ta ise %13,3 enfeksiyon oranında Ekim ve Aralık aylarında belirlenmiştir (Tablo 2). *C. laticeps*, İç Anadolu'nun bazı yörelerindeki tatlısu balıklarında (*C. carpio*, *T. tinca*, *S. gairdneri*, *Alburnus sp.*, *S. glanis*, *E. lucius*, *Barbus sp.*, *Varicorhinus sp.*, *B. bjoerkna*, *A. aspius*) (9), İznik Gölü'ndeki *Rutilus frisii* de (3), Karacabey Lagoon Dalyanı'ndaki *C. carpio* da (5), Durusu

(Terkos) Gölü'ndeki *A. brama* da %4,4 enfeksiyon oranında (15), Manyas Gölü'ndeki *B. bjoerkna* da %15,6, *V. vimba* da %6,3 enfeksiyon oranında (24), Kovada Gölü'ndeki *C. carpio* da tespit edilmiştir (8). Manyas Gölü'ndeki *B. bjoerkna* da genellikle yaz ve sonbahar aylarında belirlenmiş olup, Mayıs başında %40 enfeksiyon oranında saptanmıştır. Yaz aylarında ise bu oran %50-66'ya kadar çıkmıştır. Karabalık'ta ise sadece yaz ve sonbahar dönemlerinde görüldüğü tespit edilmiştir (24).

Bothriocephalus acheilognathi incelenen Sazan'larda %18,7 enfeksiyon oranında, maksimum 20 minimum 2 enfeksiyon yoğunluğunda belirlenmiştir (Tablo 1). İznik Gölü'ndeki *R. frisii* de (3), Doğanca Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* da (6) tespit edilmiştir.

Trematoda örneklerinden *Aspidogaster limacoides*; Karabalık'ın bağırsağında %26,6 enfeksiyon oranında, maksimum 2 minimum 1 enfeksiyon yoğunluğunda tespit edilmiştir (Tablo 2). Sapanca Gölü'ndeki *R. rutilus* ve *B. bjoerkna* da görülmüştür (31).

Trematoda örneklerinden *Posthodiplostomum cuticola*; Karabalık'ın deri ve yüzgeçlerinde, kist içinde %20 enfeksiyon

oranında saptanmıştır. Ekim ve Kasım aylarında tespit edilen bu metaserkarya, maksimum 22 minimum 20 enfeksiyon oranında tespit edilmiştir (Tablo 2). Konağın deri ve yüzgeçlerinde mürekkep lekeleri gibi benekler oluşturması ile karakteristiktir. Sapanca Gölü'ndeki *S.erythroptalmus*, *B.bjoerkna*, *R.rutilus* da (31), Uluabat Gölü'ndeki *B.bjoerkna* da belirlenmiştir (1).

Trematoda örneklerinden *Diplostomum* sp. balıkların ve kurbağaların kas dokusu, göz, beyin gibi organlarına yerleşmekte, ergin bireylerin ise kuş ve memelilerin sindirim borularında bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Genus *Diplostomum* yaklaşık 30 tür içermekte ve bütün kıtalarda yayılım göstermektedir. Bazı türlerin ergin, serkarya ve metaserkarya safhalarında morfolojik farklılıklar vardır. Bu durum tür teşhisinde zorluklar çıkarır (22).

Diplostomum un Avrupa ve Asya'da yaygın olan 6 türü bulunmaktadır; *Diplostomum pseudospathaceum*; *D.paracaudum*; *D.spathaceum*; *D.mergi*; *D.pariventosum*; *D.baeri* (20), (21), (22).

Diplostomum sp. Sazan'da %12,5 (Tablo 1), Karabalık'ta %46,6 enfeksiyon oranında belirlenmiştir (Tablo 2). Göz merceğinde bulunan *Diplostomum* sp., Sazan'da Mayıs ve Kasım aylarında tespit edilmiştir. Karabalık'ta ise Nisan, Mayıs, Haziran, Ekim ve Kasım aylarında saptanmıştır. Sapanca Gölü'ndeki *R.rutilus*, *S.erythroptalmus*, *B.bjoerkna*, *T.tinca*, *E.lucius*, *S.glanis* de %100 enfeksiyon oranında (31), Durusu (Terkos) Gölü'ndeki *A.brama* da %92,5 enfeksiyon oranında (15), Uluabat Gölü'ndeki *B.bjoerkna* da saptanmıştır (1).

Tylodelphys clavata Karabalık'ta %13,3 enfeksiyon oranında saptanmıştır (Tablo 2). Temmuz ve Aralık aylarında tespit edilmesine karşın, Sazan'da hiç rastlanmamıştır.

Tetracotyle sp.; Karabalık'ta perikardda %13,3 enfeksiyon oranında, maksimum 37 minimum 10 enfeksiyon yoğunluğunda (Tablo 2) Ekim ve Kasım aylarında tespit edilmiştir. Durusu (Terkos) Gölü'ndeki *A.brama* da belirtilmiştir (15).

Acanthocephala classisine ait olan *Neoechinorhynchus rutili* Karabalık'ta Nisan ayında %6,6 enfeksiyon oranında 7 adet olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). İznik Gölü'ndeki *R.frisii* de (3), İznik Gölü'ndeki *Tinca tinca* da (2), İznik Gölü'ndeki *R.rubilio* da %29,2 enfeksiyon oranında (4) bildirilmiştir.

Bivalvia'ların larvaları glochidia olarak isimlendirilir. Yumurtaların döllenmelerinden, gelişmelerinin belli bir kısmına kadar eğer bir balığa yerleşirse balık paraziti olarak yaşayabilir. Glochidia birçok türde büyüklük, yapı ve şekil olarak farklılıklar gösteren ince kabuklar taşır. Keskin kancalar her bir kabuğun ön ucunda diş sırasıyla kuşatılmıştır. *Glochidium bysus* filamentleri vasıtasıyla balığın solungaçlarına yüzgeçlerine ve derisine tutunur. Glochidia balıkta yaklaşık bir ay kadar parazit olarak kalır (10). *Glochidium* sp. Karabalık ve Sazanın solungaçlarında Nisan, Haziran ve Temmuz aylarında tespit

edilmiştir. Mollusk glochidiasının tür tayini yapılamamıştır. Ancak balıkların yakalandığı bölgede çok miktarda *Anadonta cygnea* (Linnaeus, 1758) bulunmaktadır.

Ergasilus sieboldi; Sazan'da Temmuz ayında tek bir balıkta görülmüş, %6,2 enfeksiyon oranında tespit edilmiştir (Tablo 1). Karacabey Dalyanı'ndaki *C.carpio* da (5), Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndaki *M.cephalus* da (26), Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndaki *E.lucius* da %26,3 - %10,8 enfeksiyon oranında (25) belirtilmiştir.

Argulus foliaceus en tehlikeli balık parazitlerindedir. Bir termofilik formdur. İyi ısıtılan ve iyi ışıklandırılan fakat kötü havalandırılan sulara çok çabuk çoğalır. *Argulus foliaceus*; Karabalık'ın solungaçlarında Temmuz ayında 1 tane tespit edilmiştir. İç Anadolu'nun bazı yörelerindeki tatlısu balıklarında (*C.carpio*, *T.tinca*, *S.gairdneri*, *Alburnus* sp., *S.glanis*, *E.lucius*, *Barbus* sp., *Varicorhinus* sp., *B.bjoerkna*, *A.aspius*) (9), Uluabat Gölü'ndeki *C.carpio*'da (23), Karacabey Dalyanı'ndaki *C.carpio*'da (5), Kovada Gölü'ndeki *C.carpio*'da (8), Durusu (Terkos) Gölü'ndeki *A.brama* da (15), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki *Carassius carassius* larda (16) tespit edilmiştir.

Ocak 2004-Aralık 2004 tarihleri arasında incelenen Karabalık ve Sazan balığında tespit edilen 17 tür parazitten *D.extensus*'a Haziran ve Temmuz aylarında, *Gyrodactylus* sp. ye Kasım ayında ve *Glochidium* sp. ye Haziran ve Temmuz aylarında yoğun şekilde rastlanmıştır. Diğer parazit türleri ise balıklarda enfeksiyon oluşturacak çoklukta tespit edilmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Akıncı A, 1999. Uluabat (Apolyont) Gölü'nde Yaşayan Tahta Balıklarındaki (*Blicca bjoerkna* L.) Helminth Parazitlerinin Tespitine Yönelik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, U.Ü. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, 34.
2. Aydoğdu A, Yıldırımhan HS, Altunel FN, 1996. İznik Gölü Kadife Balıklarının (*Tinca tinca* L.1758) Parazitleri Üzerine Bir Çalışma. *T Parazitol Derg*, 26(2): 261-270.
3. Aydoğdu A, Yıldırımhan HS, Altunel FN, 1997. İznik Gölü'nden Yakalanan Akbalık (*Rutilus frisii* L.)'nin Helminth Faunası Üzerine Bir Araştırma. Eğridir, Isparta, IX. Su Ürünleri Kongresi Tebliği, 19 Eylül, s.431-443.
4. Aydoğdu A, Yıldırımhan HS, Altunel FN, 2000. The Helminth Fauna of Adriatic Roach (*Rutilus rubilio*) in İznik Lake. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, 20(3): 170.
5. Aydoğdu A, Öztürk MO, Oğuz MC, Altunel FN, 2001. Investigations on Metazoon Parasites of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.1758) in Dalyan Lagoon, Karacabey, Turkey. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 51(5-6): 351-358.
6. Aydoğdu A, Altunel FN, Yıldırımhan HS, 2001. Occurrence of Helminths in Chub, *Leuciscus cephalus*, of Doğançı (Bursa) Dam Lake, Türkiye. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, 21(6): 246.

7. **Aydoğdu A, Altunel FN**, 2002. Doğancı Baraj Gölü'nden (Bursa) Yakalanan Bazı Balıklarda Kaydedilen Helminthler. *T Parazitol Derg*, 26 (1): 87-92.
8. **Becer A, Kara D**, 1998. Kovada Gölü'nden Yakalanan Sazan (*Cyprinus carpio* L.1758) Balıklarının Populasyon Yapısı ve Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. *T Parazitol Derg*, 22(2): 199-203.
9. **Burgu A, Oğuz T, Körting W, Güralp N**, 1998. İç Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Tatlısu Balıklarının Parazitleri. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, Sayı: 3 Cilt: 6'dan Ayrı Baskı, Oğun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara, Türkiye, 143-166.
10. **Bykhovskaya-Pavloskaya IE, Gushev AV, Dubinina MN, Izyumova NA, Smirnova TS, Sokolovskaya II, Shtein GA, Shul'man SS, Ephstein VM**, 1962. Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R. Izdatel'stvo Akademi Nauk S.S.S.R. Moskova-Leningrad, 919.
11. **Bylund G, Fagerholm HP, Calenus G, Wikgren B-J, Wikström M**, 1980. Parasites of Fish in Finland. II. Methods for Studying Parasite Fauna in Fish. *Acta Academiae Aboensis*, Ser. B, Vol. 40 nr2 23.
12. **Cengizler İ, Aytaç N, Sahan A, Ozak A, Genç E**, 2001. Ecto-Endo Parasite Investigation on Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Captured From the River Seyhan, Turkey. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Vol XVIII (1-2): 87-90.
13. **Fernando CH, Furtado JI, Gushev AV, Kakonge SA**, 1972. Methods for The Study of Freshwater Fish Parasites. *University of Waterloo Biology Series*, No:12, p.76.
14. **Gushev AV**, 1985. *Parasitic metazoans. Class Monogenea. In key to the Parasites of Freshwater Fishes of the USSR* (Bauea, O.N.ed.). Akademiya Nauka SSR, Leningrad, Vol. 2, p.10-353.
15. **Karatoy E**, 2004. Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* L.1758)'nın Metazoan Parazitleri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı.
16. **Kır İ**, 2002. Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Havuz Balığı (*Carassius carassius* L., 1758)'nin Büyüme ve Ektoparazit İlişkisinin İncelenmesi. *T Parazitol Derg*, 26 (4): 440-443.
17. **Lahn E**, 1948. Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında Etüd Maden Tetkik Arama Enstitüsü Yayınları. Seri B, No:12, Ankara.
18. **Markevic AP**, 1951. Parasitic Fauna of Freshwater Fish of the Ukrainian S.S.R. Israel Program Scientific Translations, Jerusalem.
19. **Morand S**, 2000. Wormly world: Comparative tests of theoretical hypotheses on parasite species richness. In: Poulin, R.; Morand, S.; Skorpig, A. (eds) *Evolutionary Biology of Host-parasite Relationship: Theory Meets Reality*. Elsevier, Amsterdam, p.63-80.
20. **Niewiadomska K**, 1984. Present Status of *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) and Differentiation of *Diplostomum pseudospathaceum* nom.nov. (Trematoda: Diplostomatidae). *Systematic Parasitology*, 6: 81-86.
21. **Niewiadomska K, Niewiadomska-Bugaj M**, 1998. Morphometric Separation of *Diplostomum spathaceum* (Rud.) and *D. Mergi* (Dubois) Metacercariae (Digenea). *Acta Parasitologica*, 43(4): 209-213.
22. **Niewiadomska K, Laskowski Z**, 2002. Systematic Relationships Among Six Species Of *Diplostomum* Nordmann, 1832 (Digenea) Based on Morphological and Molecular Data. *Acta Parasitologica*, 47(1): 20-28.
23. **Oğuz MC, Öztürk MO, Altunel FN, Ay D**, 1996. Uluabat (Apolyont) Gölü'nde Yakalanan Sazan Balıkları (*Cyprinus carpio* L.1758) Üzerine Parazitolojik Bir Araştırma. *T Parazitol Derg*, 20(1): 97-103.
24. **Öztürk MO, Altunel FN**, 2001. Manyas Gölü'ndeki Dört Cyprinid Türünde (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) Belirlenen Sestod Olgusu. *Ankara Üniv. Veterinerlik Fak. Dergisi*. Cilt:48 Sayı:1, 43-50.
25. **Öztürk MO, Aydoğdu A, Oğuz MC**, 2002. Bayramdere Dalyanı (Karacabey)'ndeki Turna (*Esox lucius* L.) ve Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus*)'nın Metazoan Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. *T Parazitol Derg*, 26 (3): 325-328.
26. **Öztürk MO, Aydoğdu A**, 2003. Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndaki Kefal Balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nda Belirlenen Metazoan Parazitler. *Ankara Üniv. Veterinerlik Fak. Dergisi* 50, 53-58.
27. **Turgut E, Şenol A**, 2003. A Review on Gyrodactylidae (Monogeneans) and Their Importance in Aquaculture. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 43-48.
28. **Simkova A, Desdevises Y, Gelnar M, Morand S**, 2000. Coexistence of Nine Gill Ectoparasites (Dactylogyrus: Monogenea) Parasiting the Roach (*Rutilus rutilus* L.): History and Present Ecology. *Int J Parasitol*, 30: 1077-1088.
29. **Simkova A, Morand S, Jobet E, Gelnar M, Verneau O**, 2004. Molecular Phylogeny of Congeneric Monogenean Parasites (*Dactylogyrus*): A case of Intrahost Speciation Evolution. *Int J Parasitol*, 58 (5): 1001-1018.
30. **Soylu E**, 1986. Sapanca Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinde Rastlanan Parazit Fauna Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul, s.87.
31. **Soylu E**, 1990. Sapanca Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinde Bulunan Digenean ve Cestod Parazitler. *İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 12(3-4): 253-265.