

Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki İnci Balığının (*Alburnus alburnus* L.) Helmint Faunası Üzerine Bir Araştırma

Ali AYDOĞDU¹, Melih SELVER²

Uludağ Üniversitesi ¹Mustafakemalpaşa Meslek Yüksek Okulu Mustafakemalpaşa, Bursa,
²Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Görükle, Bursa

ÖZET: Bu çalışma ile *Alburnus alburnus* (İnci balığı)'a ait helmint faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, toplam 6 helmint türüne rastlanmıştır. Bu parazitlerden; *Dactylogyrus alatus*, *D. fraternus* ve *Diplozoon homoion*'a (Monogenea) balığın solungaçlarında, *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) ve *Rhapdochona denudata*'ya (Nematoda) balığın bağırsağında, *Diplostomum* sp.'ye (Digenea) ise balığın göz, vücut yüzeyi ve yüzgeçlerinde rastlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnci balığı, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda.

An Investigation of Helminth Fauna of the Bleak (*Alburnus alburnus* L.) from the Mustafakemalpaşa Stream, Bursa, Turkey

SUMMARY: The purpose of the present study was to determine the helminth fauna of the bleak (*Alburnus alburnus* L.). According to the results obtained, a total of 6 species of helminth parasites were encountered on the bleak. These parasites include *Dactylogyrus alatus*, *D. fraternus* and *Diplozoon homoion* (Monogenea) on the gills; *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) and *Rhapdochona denudata* (Nematoda) in the intestine; and *Diplostomum* sp. (Digenea) in the eyes, on the surface of body and on the fins.

Key Words: Bleak, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda.

GİRİŞ

Su ürünlerinde ekonomik önemi olan balıklar, hayvansal besin kaynakları içinde yer alan temel besin öğelerinden biridir. Balıklar yüksek besin değeri ve damak lezzeti ile de besin zincirindeki popülaritesini her zaman korumaktadır. Öte yandan balık hastalıklarının tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Balık yetiştiriciliği çalışmalarında karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de zararları doğal ortamlarda pek fark edilemeyen yada görülmeyen parazit kökenli hastalıklar ve parazitlerin doğrudan doğruya konak canlıda meydana getirdiği etkidir. Bu bağlamda parazit grubu içinde önemli bir yere sahip olan helmintler, özellikle kültür balıkçılığı gibi popülasyonun yoğun olduğu yerlerde, hastalıklar

lara ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Helmint grubu parazitler konak canlının doku, organ ve vücudunun değişik kısımlarında hastalık yapabilecek özellikle olabirler. Bu tip araştırmalarla balık üretim çalışmalarında ortaya çıkabilecek balık hastalıkları az çok tahmin edilebilecek, böylece uygun koruyucu önlemlerin alınması ve tedavi edici uygulamaların neler olacağı bilinecektir. Bu nedenlerle konuya ekonomik açıdan bakılınca, özellikle doğal su ve çiftliklerde yetiştirilen balıkların parazitleri hakkında bilgi sahibi olunması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada da Mustafakemalpaşa deresinde yaşayan balık türlerinden *Alburnus alburnus*'a ait helmint faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma materyalini Mustafakemalpaşa deresinden temin edilen 24 adet İnci balığı (*Alburnus alburnus*) oluşturmaktadır. Materyalin temin edildiği Mustafakemalpaşa deresi, Emet ve Adranos derelerinin, Mustafakemalpaşa yerleşim merkezinin güneydoğusunda birleşmesinden meydana gelmektedir. Dere, Döllük-Mustafakemalpaşa arasındaki havzayı kuzey batıya

Geliş tarihi/Submission date: 25 Kasım/25 November 2005

Düzeltilme tarihi/Revision date: 09 Şubat/09 February 2006

Kabul tarihi/Accepted date: 15 Şubat/15 February 2006

Yazışma /Corresponding Author: Melih Selver

Tel : (+90) (224) 442 92 00 / 164 Fax: -

E-mail: melihs@uludag.edu.tr

Bu araştırmanın bir kısmı XIII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda (01 - 04 Eylül 2005) sunulmuştur.

doğru drene ederek Uluabat Gölü'ne dökülür. Mustafakemalpaşa deresinin en düşük debisi 6 m³/s'dir (1). Mustafakemalpaşa deresinden alınmış su örnekleri üzerinde yaptırılan sulama suyu analizlerine göre, dere orta derecede tuzlu ve az derecede alkali olup, sulama suyu kalitesi sınıfı C₂S₁'dir. Ancak Orhaneli-Tavşanlı yönünden gelen koluna, memba kısmında Tunçbilek kömür işletmesinde karıştırılan linyit kömürü yıkama artıkları ile Etibank Termik Santralinden dökülen uçucu küller, sulama suyu kirliliğine yol açmaktadır (2).

Araştırma konumuzu oluşturan inci balıkları Mayıs 2004 – Ağustos 2004 tarihleri arasında serpmeye ile yakalanmış, içerisinde dere suyu bulunan plastik tanklarla araştırma laboratuvarına getirilmiş ve 24 saat içinde incelenmiştir. Diseksiyonlar canlı materyal üzerinde gerçekleştirilmiş olup, diseksiyon işlemine geçmeden önce, balıklar binoküler mikroskop altında ektoparazit taramasından geçirilmiştir. Daha sonra balığın solungaçları çıkarılıp incelenmiştir. Endoparazitlerin aranması amacıyla balıkların karın kısmı açılmış, değişik iç organlar (kalp, karaciğer vb.) ve kaslarda parazit aranmasına gidilmiştir. Bulunan parazitler tür, yer ve sayıları itibarı ile not edildikten sonra, ince iğne ve fırçalar yardımı ile yerlerinden alınarak türlere göre petrilere konulmuştur. Parazitlerden bir kısmı hemen ve canlı olarak incelenmeye alınmış, diğerleri ise daha sonraki çalışmalar için Monogenea, Digenea, Cestoda örnekleri % 70'lik etil alkolde, Nematodlar ise %5 gliserinli %70'lik etil alkolde saklanmıştır.

Parazitlerin tespit işleminde özellikle Monogenea, Digenea, Cestoda örnekleri için; pikrik asit kullanılmıştır. Pikrik asit ile tespit edilen örnekler, doygun lityum karbonat solüsyonuna alınarak pikrik asitin giderilmesine çalışılmıştır. Eski renklerine dönen parazitler, saf su ile yıkanmış ve borax - karmin ile boyanarak dehidratasyondan geçirilmiştir. Son olarak sedir yağı yada ksilolde saydamlaştırılarak, entellan ile kapatılmıştır. Nematoda örnekleri ise, boyama işlemine tabi tutulmadan gliserin-jelatin ile preperat haline getirilmiştir.

Parazitlerin teşhisinde Yamaguti (23), Bychovskaya ve Pavlovskaya (5), Yamaguti (25), Gussev (9), Moravec (15), boyama işlemlerinde Langeron (11) gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

Araştırma sonunda bulunan parazitlerin fotoğraflarının çekilmesinde Nikon marka ışık mikroskopunun objektifine tutularak sabitlenen HP marka dijital fotoğraf makinasından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Mayıs 2004 – Ağustos 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu araştırma süresince incelenen 24 inci balığının tamamının parazitli olduğu tespit edilmiştir. Konak balıkta 6 farklı türe (*Dactylogyrus alatus*, *D. fraternus*, *Diplozoön homonion*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Rhaphidochona denudata*, *Diplostomum* sp.) ait toplam 504 parazit bireyine rastlanılmıştır. Bu parazitlerden 204 adet *D. fraternus*, 37 adet *D. alatus*

ile 33 adet *D. homonion* inci balıklarının solungaçlarında kaydedilirken, 167 adet *R. denudata* ile 6 adet *B. acheilognathi* balığın bağırsağında tespit edilmiştir. Digenea sınıfına ait parazit türü olan *Diplostomum* sp. ise, konak balığın göz, vücut yüzeyi ve yüzgeçlerinde bulunmuştur.

Söz konusu parazit türlerinden olan *D. alatus*'a 24 balığın 6'sında rastlanırken, bir balıkta maksimum 16 adet parazit kaydedilmiştir. *D. fraternus* ise 24 balığın 14'ünde tespit edilmiş olup, bir balıkta en fazla 48 adet *D. fraternus* bireyine rastlanmıştır. Konak balığın solungaçlarında, Monogenea sınıfına ait diğer bir parazit türü olan *D. homonion*' dan toplam 33 birey ise 5 balıkta bulunmuştur.

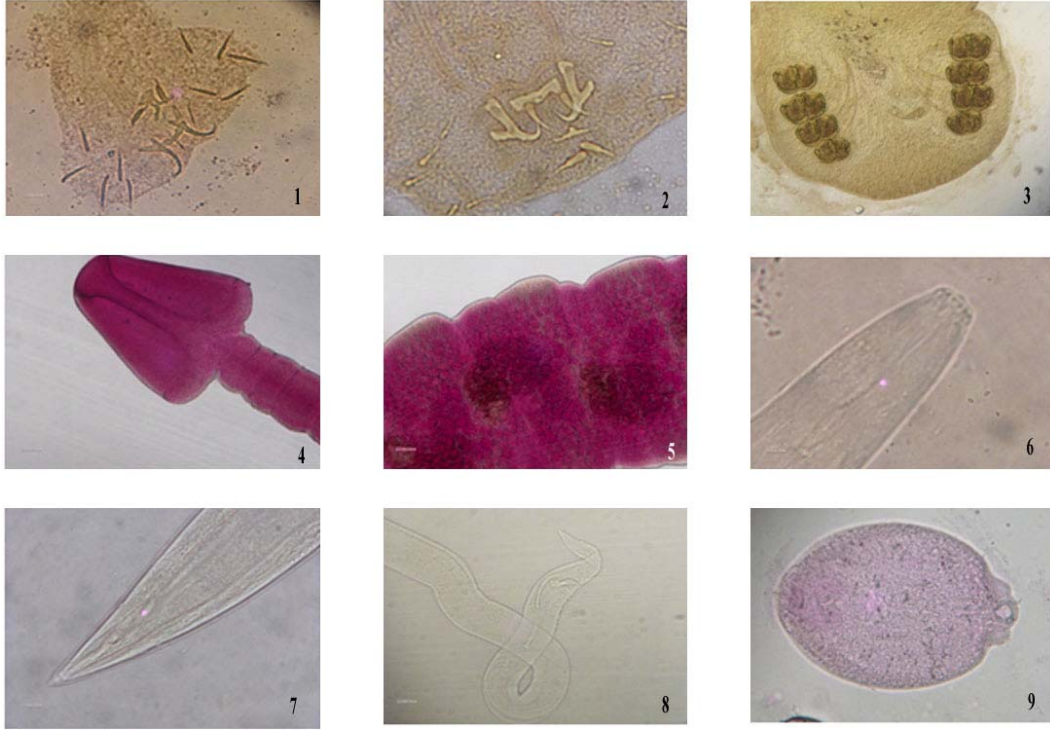
Konak balıkta ikinci dominant tür olan *R. denudata*'ya 10 balıkta rastlanılmış olup, bir balıkta maksimum 48 adet *R. denudata* bireyi kaydedilmiştir. Endoparazit özellikte olan cestoda sınıfına ait *B. acheilognathi* inci balığında en düşük sayıda kaydedilmiştir. Bu parazit sadece iki balıkta bulunmuştur. Bir balıkta tespit edilen maksimum *B. acheilognathi* bireyi ise sadece 4 adettir. Araştırma materyalinde Digenea sınıfına ait bir helmint türü olan *Diplostomum* sp. tespit edilmiştir. Bu tür ilgili balığın göz, vücut yüzeyi ve yüzgeçlerinde kaydedilmiş olup, 24 adet balığın 12'si ilgili parazit tarafından enfekte edilmiştir. On iki adet balıkta toplam 53 adet *Diplostomum* sp. bireyine rastlanmıştır. Elli üç adet bireyin 28 adetine gözlerde, 15 adetine yüzgeçlerde rastlanırken, 10 adetine ise inci balığının vücut yüzeyinde rastlanmıştır.

TARTIŞMA

Fauna tespitine yönelik yaptığımız bu çalışmada; bulunan altı helmint türünden üçünün vücudunun anteriöründe emici yapıları, posteriöründe ise kancalarla donanmış olan disk (haptör) benzeri yapının bulunması Monogenoidea sınıfında yer aldığını, bunlardan ikisinin tutkaç kısmında bir çift büyük kanca ve onun etrafında 7 çift yan (marjinal) kanca olması, büyük kancalar arasında bağlayıcı çubuk yer alması, anteriörde iki çift göz pigmenti bulunması ve ovipar olmaları ile Dactylogyridae familyasında yer aldıklarını göstermektedir. Bu familyaya ait türlerden birisinin, tutkaç kısmında bulunan ventral barın posteriör kısmının genişlemiş olması, orta kısmında kısa bir girinti bulunması, vaginal açıklığın kopulatör organının posteriöründe daire şeklinde olması ile *Dactylogyrus fraternus* türüne yakınlık göstermektedir (Şekil 1).

Bu familyaya ait diğer tür ise, ventral barın açısının geniş ters "V" şeklinde olması, marjinal kancaların ilk 5 çiftinin, 6. ve 7. çiftine göre daha küçük olması, vaginal tüpün ve açıklığın olmaması ile *D. alatus* olarak teşhis edilmiştir (Şekil 2).

Bu balıkta kaydedilen *D. fraternus* ile *D. alatus*, *Alburnus* genusundaki balıklar için spesifik bir tür olmaktadır (7, 8). Türkiye'de yapılan çalışmalarda, Koyun (10) Enne baraj gölündeki İnci balıklarında bu türe rastlanmıştır. Araştırmacı *D. fraternus*' un total prevalansını %51 olarak kaydederken, enfeksiyon oranının Haziran – 1999'da % 100'lere vardığını ve



Şekil 1. *Dactylogyrus fraternus*'un haptör kısmı (X400); **Şekil 2.** *Dactylogyrus alatus*'un haptör kısmı (X400); **Şekil 3.** *Diplozoon homoion*' un haptör kısmı (X400); **Şekil 4.** *Bothriocephalus acheilognathi*'nin skoleksi (X100); **Şekil 5.** *Bothriocephalus acheilognathi*'nin ergin segmenti (X100); **Şekil 6.** *Rhabdochona denudata*'nın anterior kısmı (X400); **Şekil 7.** *Rhabdochona denudata*'nın posterör kısmı – dişi (X1000); **Şekil 8.** *Rhabdochona denudata*'nın posterör kısmı – erkek (X1000); **Şekil 9.** *Diplostomulum* sp. metacercaria (X40)

balık başına ortalama 14,6 parazit bireyinin düştüğünü kaydetmiştir. En düşük enfeksiyon oranını ise Ekim ayında balık başına sadece 0,8 birey (20 balıkta 9 parazit) olarak belirlemiştir. Aynı araştırmacı tarafından *D. alatus*'un maksimum enfeksiyon değerleri Haziran 1999'da %76 olarak belirlenmiştir.

Monogenoidea sınıfında yer alan diğer örneğimizin ise tutkaç kısmında kanca sisteminin çok olması, çift halde yaşmaları, sindirim borusunun posterioründeki orta kancalara kadar dalanma göstermesi, vücudun posterör kısmının anterior kısma oranının 2.5:1 olması ve yumurta boyunun enine oranı 2:1 olması ile Diplozooidae familyasındaki *Diplozoon homoion* türüne yakınlık göstermektedir (Şekil 3).

Bu türün Türkiye'de değişik araştırmacılar tarafından farklı balıklarda kaydı bulunmaktadır. Öztürk (17) Manyas gölündeki Kızılgöz (*Rutilus rutilus*) balıklarında sadece 4 adet *D. homonion* bireyine rastlamıştır. Koyun (10) Enne Baraj Gölündeki İnci balıklarında (*Alburnus alburnus*) aynı türü kaydetmiş olup, bu türün enfeksiyonunun maksimum olduğu ayı Mayıs (%80) olarak kaydederken, bu ayda balık başına düşen parazit sayısını 4.9 olarak bulmuştur.

Cestoda sınıfına ait örneğimizin, vücudunun segmentli, skoleksinin iki bothriumlu olması, apikal organın bulunması,

yumurtalarının operküllü olması ve sirus kesesinin median konumlu olması ile Bothriocephalidae familyasından *Bothriocephalus acheilognathi* olarak teşhisi yapılmıştır (Şekil 4 ve Şekil 5).

Bothriocephalus türleri özellikle skoleksleri itibariyle ayırt edilmekte olup, Molnar (13) *Bothriocephalus*'a ait yaptığı çalışmada *B. acheilognathi*, *B. opsariichthydis*, *B. gowkongensis* ve *B. phoxini*'de skoleksin devamlı değişkenlik göstermesine karşın, diğer özellikler itibariyle aynı karakterleri taşıdıklarından, diğer üç türün *B. acheilognathi*'nin sinonimi olduğunu tespit etmiştir. Bu türe ilk defa Yamaguti (23) işaret etmiş olup, türün Asya'dan dünyaya yayılışı ise bir sazın türü olan *Ctenopharyngodon idella* ile olmuştur (21). Türkiye'de ise balıkların helmint parazitleri ile ilgili yapılan faunistik çalışmalarda, Türkmen (22) İznik Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.) ve Akbalık (*Rutilus frisii* Normdan, 1840), Aydoğdu (3) İznik Gölü, Öztürk (17) Manyas Gölü sazan balıklarında (*Cyprinus carpio* L.), Öztürk ve ark (18) Ulubat Gölü Tatlısu kayabalıklarında (*Gobius fluviatilis*), Koyun (10) Enne Baraj Gölü'ndeki İnci balıklarında (*Alburnus alburnus*), Aydoğdu (4) Doğancı Baraj Gölü'ndeki Bryıklı balık (*Barbus plebejus escherichi*) ve Tatlısu kefalinde (*Leuciscus cephalus*) aynı türü kaydetmişlerdir.

Nematoda grubuna ait örneklerimizde, ağzın etrafında 2 dudak olması, özefagusun kassı ve bezi kısmının bulunması, vulvanın vücudun posteriorüne daha yakın, farinksin dişli, kuyruğun kanatsız olması, erkeklerde 9 – 11 preanal papilin mevcut olması ve yumurtalarının filamentsiz olması ile *Rhabdochona denudata* olarak kaydedilmiştir (Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8).

Bu türün ait olduğu genus ile ilgili olarak Moravec (15) sistematik değerlendirmesinde 54 türün bulunduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı bu türün daha çok Percidae, Solmonidae, Siluridae ve Gobitidae familyasına ait balıklarda parazitlendiğini belirlemiştir (15). İspanya’da Pereira ve Pelitler (19), Pereira (20), Çekoslovakya’da Moravec (14) tarafından bu türün kaydı bildirilmiş olup, Türkiye’de ise Aydoğdu (4) Doğancı Baraj Gölü’ndeki tatlısu kefalinde (*Leuciscus cephalus*) bu parazite rastlamıştır. Bu araştırmacının türün mevsimsel değişimi ile ilgili bulgularında, *R. denudata*’ya özellikle Mayıs, Haziran, Eylül, Kasım aylarında toplam 21 balıkta 47 adet rastlarken, Aralık – Şubat, Temmuz – Ağustos periyotlarında ise hiç parazit bulamamıştır. Parazitlenmenin en yoğun olduğu dönemi ise Nisan – Haziran periyodu olarak kaydetmiştir.

Digenea sınıfına ait örneklerimizin, metacercariae safhasında oldukları tespit edilmiştir. Bunlarda vücudun özel bir sıkılma ile anterior ve az yada çok belirgin bir posterior kısma ayrılması, sirtus ve sirtus kesesinin bulunmaması ile bunların Strigeidae familyasına ait oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Strigeidae familyasında yer alan diğer iki cins olan *Neascus* ve *Tetracotyle* cinslerine ait metacercarialardan; vücudun posterör kısmının az gelişmiş olması, oral vantuz tarafindaki bothriumun da az gelişmiş olması ve serbest hareket etmeleri ile ayrılarak, bu familyanın *Diplostomulum* genusunda oldukları tespit edilmiştir (Şekil 9).

KAYNAKLAR

1. **Anonim**, 1971. Mustafakemalpaşa Sol Sahil Ovası Sulama ve Drenaj Projesi Planlama Raporu. D. S. İ. Genel Müdürlüğü Etüt ve Planlama Dairesi Başkanlığı, s. 50.
2. **Anonim**, 1981. Mustafakemalpaşa ve Tarımsal Yönü. D. S. İ. Genel Müdürlüğü, I. Bölge Müdürlüğü, 11. Teknik Şube Müdürlüğü, Karacabey İşletme Bakım Başmühendisliği, s. 22.
3. **Aydoğdu A**, 1997. İznik Gölü Sazan balıkları (*C. carpio* L.) Plathelminth parazitlerinin tespitine yönelik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
4. **Aydoğdu A**, 2001. Doğancı Baraj Gölü’ndeki (Bursa) bazı balıkların Helminth faunası. Doktora Tezi. U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
5. **Bychovskaya and Pavlovskaya IE**, 1962. Key to parasites of freshwater fishes of the USSR, Moskova, Leningrad, Trans. Birrow, A., Cale, Z. S. 1964, Israel programme for scientific, translation, Jerusalem, p. 919.
6. **Dawes B**, 1968. The Trematoda with special reference to British and other European forms, Cambridge at the University pres, p. 643.
7. **Dupont F, Lambert A**, 1986. Study of parasitic communities of Monogenea Dactylogyridae from Cyprinidae in lake Mikri prespa (Northern Greece) description of three species from an endemic *Barbus: Barbus cyclolepis prespensis*, Karaman, 1924. *Ann Parasitol Hum Carp*, 61, 6: 597-616.
8. **Gelnar M, Koubkova B, Plankova H, Jurajda P**, 1994. Report on metazoan parasites of fishes of the river Morava with remarks on the effects of water pollution. *Helminthologia*, 31: 47 - 56.
9. **Gussev AV**, 1985. Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR metazoan parasites, Vol. 2, Publ. House Nauka, Leningrad, p. 424.
10. **Koyun M**, 2001. Enne Baraj Gölü’ndeki (Kütahya) bazı balık türlerinin Helminth faunası. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
11. **Langeron M**, 1949. Precies de Microscopie, Masson cie ed. Paris, p. 1430.
12. **Markevic AP**, 1951. Parasitic fauna of freshwater of the fish of the Ukrainian USSR, trans by Rofael, N., Kudus, p. 213 – 224.
13. **Molnar K**, 1977. On the synonyms of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti 1934. *Parasitol Hung*, 10: 61 – 62.
14. **Moravec F**, 1989. Observation on the occurrence and Maturation of the Nematode *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845) in Chub, *Leuciscus cephalus* of The Rokytna river, Czechoslovakia. *Parasitologia*, 31: 25 – 35.
15. **Moravec F**, 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, p. 473.
16. **Oğuz MC, Öztürk MO, Altunel FN, Ay YD**, 1996. Uluabat Gölü’nde yakalanan sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L.) üzerine parazitolojik bir araştırma. *T Parazitol Derg*, 20(1): 97-103.
17. **Öztürk MO**, 2000. Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helminthofaunası. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
18. **Özturk MO, Aydoğdu A, Dogan I**, 2002. The occurrence of helminth fauna in sand goby (*Gobius fluviatilis* Pallas, 1811) from Lake Uluabat, Turkey. *Acta Vet- Beograd*, 52 (5-6): 381- 391.
19. **Preira BJM, Pellitero A**, 1979. *Rhabdochona* spp. En ciprinidos de los rios de Leon. *Ann Fac Vet Leon*, 25: 155-198.
20. **Preira BJM**, 1980. Helmintocenosis de tracto digestivo de los ciprinidos de los rios de Leon. Tesis Doctoral, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid, Spain.
21. **Scholz T, Cave DD**, 1992. *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidae) Parasite of Freshwater Fish in Italy. *Parasitologia*, 34: 155 – 158.
22. **Türkmen H**, 1990. İznik Gölü’ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.) ve akbalık (*Rutilus frisii* Nord,1840) sindirim kanalı helminthleri. Doktora Tezi. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
23. **Yamaguti S**, 1935. Studies on the Helminth fauna of Japan Part 8 Acanthocephala Japan fauna of Zoology Vol. 2.
24. **Yamaguti S**, 1961. Systema Helminthium Nematodes Vol. 3, Inter Science Publishers, New York, London, p. 119.
25. **Yamaguti S**, 1963. Systema Helminthium Monogenea and Apisdocotylea, Vol. 4, Inter Science Publishers, New York, London, p. 325