

SARIKUM LAGÜN'ünde (SİNOP) BULUNAN ve ENDEMİK BİR TÜR OLAN DIŞLİSAZANCIK *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) (Osteichthyes: Cyprinodontidae) BALIĞININ PARAZİT FAUNASI

Türkay Öztürk*, Ahmet Özer

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

Özet:

Sarıkum Lagün'ünde (Sinop) bulunan ve endemik bir tür olan dışlisazancık, *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) balığının parazit faunası, bir yıl süreyle (Mayıs 2003 - Nisan 2004) aylık olarak incelendi. Araştırmada 423 adet dışlisazancık balığı dış ve iç parazitleri bakımından araştırıldı. Araştırmada 3 protozoa türü; *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897, yeni kayıt olarak verilen *T. modesta* Lom, 1970 ve *Tripartiella macrosoma* Basson ve Van As, 1980 ve 9 metazoa türü; *Gyrodactylus* sp., *Salsuginus* sp., *Ascocotyle* sp., *Posthodiplostomum* sp., *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802, *Capillaria* sp., *Spiroxys contortus* Rudolphi, 1819, *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780 ve *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1932 olmak üzere toplam 12 parazit türü belirlendi. Belirlenen parazitler ve enfeksiyon oranları resimsel ve tablosal olarak sunuldu.

Anahtar Kelimeler: Dışlisazancık balığı, *Aphanius danfordii*, parazit, protozoa, metazoa

* Correspondence to: Dr. Türkay ÖZTÜRK, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop-TÜRKİYE

Tel: (+90 368) 287 62 54/199 Fax: (+90 368) 287 62 55

E-mail: turkay.ozturk@gmail.com

Abstract: Parasitic fauna of the toothcarp *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) (Osteichthyes: Cyprinodontidae), an endemic fish from Sarikum Lagoon Lake in Sinop (Turkey)

Parasitic fauna of the toothcarp *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890), an endemic fish from Sarikum Lagoon Lake in Sinop were investigated monthly throughout a one year period (From May 2003 – April 2004). A total of 423 toothcarps were investigated for ecto- and endoparasites. In this investigation, a total of 12 different parasite species were identified. They are three species of protozoan, *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897 and *Trichodina modesta* Lom, 1970, *Tripartiella macrosoma* Basson and Van As, 1987 which are given as new record for Turkey parasite fauna and 9 species of metazoan parasites, *Gyrodactylus* sp., *Salsuginus* sp., *Ascocotyle* sp., *Posthodiplostomum* sp. *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802, *Capillaria* sp., *Spiroxys contortus* Rudolphi, 1819, *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780 and *Ergasilus sieboldi* Nordman, 1932. Infestation prevalence (%), mean intensity levels and photomicrographs of identified parasites are presented in tables and figures, respectively.

Keywords: Toothcarp, *Aphanius danfordii*, parasite, protozoa, metazoa

Giriş

Sarikum Lagünü'nde (Sinop) endemik olarak bulunan dişlisazancık balığı Cyprinodontidae ailesinin bir üyesidir. Dişlisazancık balıkları genellikle tatlısulara yaşayan, bununla beraber acı-tuzlu sulara da giren ve total uzunlukları maksimum 7-8 cm olan küçük omnivor balıklardır. Başlıca gıdalarını insekt larvaları, mollusklar, küçük kabuklu canlılar ve algler oluşturur. Bu aile üyelerinin insan gıdası yönünden ekonomik önemi yoktur (Geldiay ve Balık, 1996; Demirsoy, 1998). Ancak bazı cyprinodont türler, tropikal bölgelerde bulaşıcı pek çok hastalığın insanlara geçmesinde rol oynayan sivrisinek larvalarını ortamdan uzaklaştırmada biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılırlar (Frenkel ve Goren, 2000). Ayrıca akvaryumlarda süs balığı olarak yetiştirilirler ve genetik deneylerde de kullanılırlar (Geldiay ve Balık, 1996; Demirsoy, 1998; Caiola ve ark., 2001).

Türkiye'deki *Aphanius* cinsine ait balıkların dağılımı ve taksonomisi ile ilgili birkaç araştırma bulunmasına rağmen (Wildekamp ve ark., 1999; Hrbek ve Meyer, 2003; Hrbek ve Wildekamp, 2003), parazit faunasının belirlenmesine yönelik yayınlanmış sadece bir araştırma (Öztürk ve Özer, 2007) mevcuttur. Bu çalışmanın bu konudaki eksikliği gidermek üzere hem ülkemiz hem de Sinop Sarikum Lagünü için önemli bir adım olacağı ve bu bölgede daha sonra yapılacak çalışmalara bir temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metod

Araştırmanın gerçekleştirildiği Sarikum Lagünü, Orta Karadeniz bölgesinde Sinop Yarımadası'nın batı sahillerinde (34° 54' 46'' - 34° 58' 22'' D ile 42° 00' 00'' - 42° 02' 42'' K) bulunmaktadır. Sinop merkez ilçe idari sınırları içinde, Sinop-Ayancık devlet karayolunun 21 km'sinde

bulunan Sarikum Lagünü, 102.0 hektarlık bir su alanı ve 82.0 hektarlık bir bataklık alanı olmak üzere toplam 184.0 hektarlık alana sahip tipik bir lagün gölüdür (Yılmaz, 2005). Ötrofik bir göl özelliği gösteren Sarikum Lagünü; Keçi Deresi ve Sarikum Deresi, aktif olmayan Karakurt Deresi ve Büyükdüz Deresi, göl suyunun taşmasını önlemek üzere drenaj yapılarak açılmış Dereönü Deresi olmak üzere 5 dere ile bağlantılıdır. Aynı zamanda Sarikum Lagünü'nün Karadeniz ile bağlantısını sağlayan küçük bir dere daha vardır. Lagünün sonunda bulunan bu dere denizden ve gölden gelen kumlarla zaman zaman kapanmaktadır. Lagünün ortalama derinliği 100-160 cm arasında değişmektedir. Lagün tabanı mil ile kaplı olup, bu milin kalınlığının 25-30 cm arasında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 1989; Yılmaz, 2005).

Sarikum Lagünü'nde, dere pisi (*Platichthys flesus*), dişlisazancık (*Aphanius danfordii*), kefal (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*), kaya (*Neogobius melanostomus*), dikence (*Gasterosteus aculeatus*) gümüş (*Atherina boyeri*) ve sazan (*Cyprinus carpio*) balıkları yaşamaktadır. Katadrom türlerin yavru balıkları Mayıs ile Haziran ayında göle girmekte, sürekli olarak gölde yaşayan anaç balıklar ise, yumurtalarını derelerin gölle birleştiği sığ ve sazlık alanlara bırakmaktadır. Lagünde diğer omurgalı hayvanlardan su kaplumbağası (*Chelymys marmorata*) ve su yılanı (*Natrix natrix*) bulunmaktadır. Aynı zamanda lagünde, çoğunluğunu balıkçıl türlerin oluşturduğu su kuşları ve ördek türleri gibi balıklarla beslenen 100'ün üzerinde kuş türü saptanmıştır (Yılmaz, 2005). Sarikum Lagünü ve çevresi 1987 yılında "Sarikum Tabiatı Koruma Alanı" olarak ilan edilmiştir. Daha sonra bu bölge gerek doğal kuş türleri gerekse pek çok göçmen kuşun göç yolu

üzerinde bulunması nedeniyle ÖKA (Önemli Kuş Alanı) statüsü kazanmış ve 1991 yılında Sarıkum Lagün'ünde her türlü avcılık yasaklanmıştır.

Araştırma süresince yapılan örneklemeler, gölün denizle bağlantısını sağlayan ve Göl Ayağı Mevkii adı verilen bölgede yapılmıştır. Örneklem alanındaki derinlik 20 – 150 cm arasında değişmektedir. Örneklemenin yapıldığı araştırma alanının taban yapısı kum ve yer yer çamur ile kaplı olup, kıyı bölgelerinde ise oldukça yoğun sazlık ve su bitkileri mevcuttur.

Örneklem Mayıs 2003-Nisan 2004 tarihleri arasında aylık olarak yapıldı. Ancak, örneklem alanında Ekim 2003'den Mart 2004'e kadar (5 ay) dişlisazancık balığı yakalanamadı. Her örneklemde araştırma bölgesinin su sıcaklığı, tuzluluğu ve pH'ı kalibre edilen U-10 Horiba marka su parametreleri ölçer dijital bir alet ile ölçüldü. İğrip ile yakalanan balıklar parazitolojik inceleme için canlı olarak Sinop Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirildi ve balıkların boyları ile cinsiyetleri kaydedildi. Toplam 423 dişlisazancık bireyi vücut yüzeyi, yüzgeçler, solungaçlar, göz, karaciğer, safra kesesi, mide-barsak içeriği, dalak, böbrek ve gonadlar olmak üzere hem dış hem de iç parazitleri yönünden incelendi.

Vücut yüzeyi, sürme preperat hazırlanarak; yüzgeçler, kesilip bir lam üzerine alınarak ve solungaç yaprakları ise dıştan içe doğru numaralandırılıp (1,2,3,4) bir lam üzerine konularak incelendi. Bütün iç organlar dikkatli bir şekilde kesilip ayrı ayrı lam üzerine alındıktan sonra, karaciğer, safra kesesi, böbrek ve göz iki lam arasında ezilerek; sindirim kanalı ise kesilip iç yüzeyi kazındıktan sonra içeriği bir lam üzerine alınarak incelendi. Bütün incelemeler ve biyometrik ölçümler Nikon SE marka binoküler ışık mikroskopunda yapıldı. Parazitlerin bulunduğu organlar ve sayıları kaydedildi ve daha sonra parazitler tür tespitlerinin yapılabilmesi için uygun fiksatif solüsyonlarda saklandı. Parazitlerin boyanmasında Ciliophora alemine ait türler için %2'lik gümüş nitrat, Monogenea sınıfına ait türler için amonyum pikrat- gliserin karışımı ve Digenea sınıfına ait türler için de borakslı karmin boyası kullanıldı. Nemathelminthes alemine ait türlerin tanımlanmasında şeffaflaştırma işlemi için gliserol-alkol karışımları, gliserin jel ve laktofenol kullanıldı. Türlerin fotoğraflanması Nikon Eclipse E600 marka mikroskoba takılı Pixelink marka dijital kamera ile gerçekleştirildi.

Parazit türlerine ait enfeksiyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı Margolis ve ark. (1982) tarafından belirtildiği gibi tanımlandı. *Trichodina domerguei*, *T. modesta* ve *Tripartiella macrosoma* türleri için hesaplanan enfeksiyon oranı ve yoğunluğu her üç tür için kombine edilmesiyle hesaplanmış ve *Trichodina - Tripartiella kompleksi* şeklinde verilmiştir.

Parazitlerin tespiti, boyanması ve tanımlanması esnasında çeşitli eserlerden (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962; Lom ve Dykova, 1992; Basson ve Van As, 1994; Moravec, 1994; Marcogliese, 2001, Ekingen, 1983, Margolis ve Kabata, 1984; 1989) yararlanıldı.

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Simironov normalite testi ile test edildi. Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının aylar arasında görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadıkları Kruskal-Wallis testi (parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi) farklılığı oluşturan grupları test etmede ise Dunn's Post Hoc testi uygulandı (Düzgüneş ve ark., 1993; Özdamar, 1999). Hesaplamalar ve grafikler Excel programında, istatistiki analizler de SPSS 9.0 ve GraphPad InStat 3.06 programlarında gerçekleştirildi.

Bulgular ve Tartışma

Koksidioz'a Yapılan araştırmada 423 dişlisazancık balığı incelenmiş, incelenen balıkların hepsinin parazitli olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonunda dişlisazancık balıklarında 3 protozoa türü; *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897 (Sekil 1a), *T. modesta* Lom, 1970 (Sekil 1b) ve *Tripartiella macrosoma* Basson ve Van As, 1980 (Sekil 1c) ve 9 metazoa türü; *Gyrodactylus* sp. (Sekil 1d-e), *Salsuginus* sp. (Sekil 1f-g), *Ascocotyle* sp. (Sekil 1h-ı), *Posthodiplostomum* sp. (Sekil 2a-b), *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802 (Sekil 2c), *Capillaria* sp. (Sekil 2d), *Spiroxys contortus* Rudolphi, 1819 (Sekil 2e-f-g), *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780 (Sekil 2h-ı) ve *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1932 (Sekil 2j) olmak üzere toplam 12 parazit türü belirlenmiş ve bu türler Sekil 1a,ı – 2a,j ile Tablo 1'de verilmiştir.

Saptanan parazit türleri dişlisazancık balıklarının vücut yüzeyi, yüzgeç, solungaç, göz, kalp (bulbus arteriosus), karaciğer, mide barsak içeriği gibi dış ve iç organlarında tespit edilmiştir. Parazitlerin konak üzerindeki mikrohabitatları, enfekte

siyon oranları ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Araştırma süresince tespit edilen parazit türlerine ait en yüksek enfeksiyon oranı %98.82 ile *Ascocotyle* sp. ve en düşük enfeksiyon oranı da %12.77 ile *H. aduncum* türünde belirlenmiştir (Tablo 2). Enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer ise 190.58 ± 28.87 adet ile *Trichodina - Tripartiella kompleksi*’nde saptanmıştır (Tablo 2).

Araştırma süresince dişlisazancık balıklarında belirlenen, tüm parazit türlerinin birlikte oluşturdıkları enfekte balık başına ortalama parazit sayıları ve aylık enfeksiyon oranları Şekil 3 ve Tablo 3’de verilmiştir.

Araştırma süresince tüm parazit grupları için tespit edilen enfekte balık başına ortalama parazit sayıları, aylar arasında farklılıklar göstermektedir. Aylar arasında görülen bu farklılıklar istatistiki açıdan test edilmiş ve farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 3).

Tablo 1. Araştırma süresince dişlisazancık balıklarında belirlenen parazit türleri.

Table 1. Parasite species found in toothcarp during investigation.

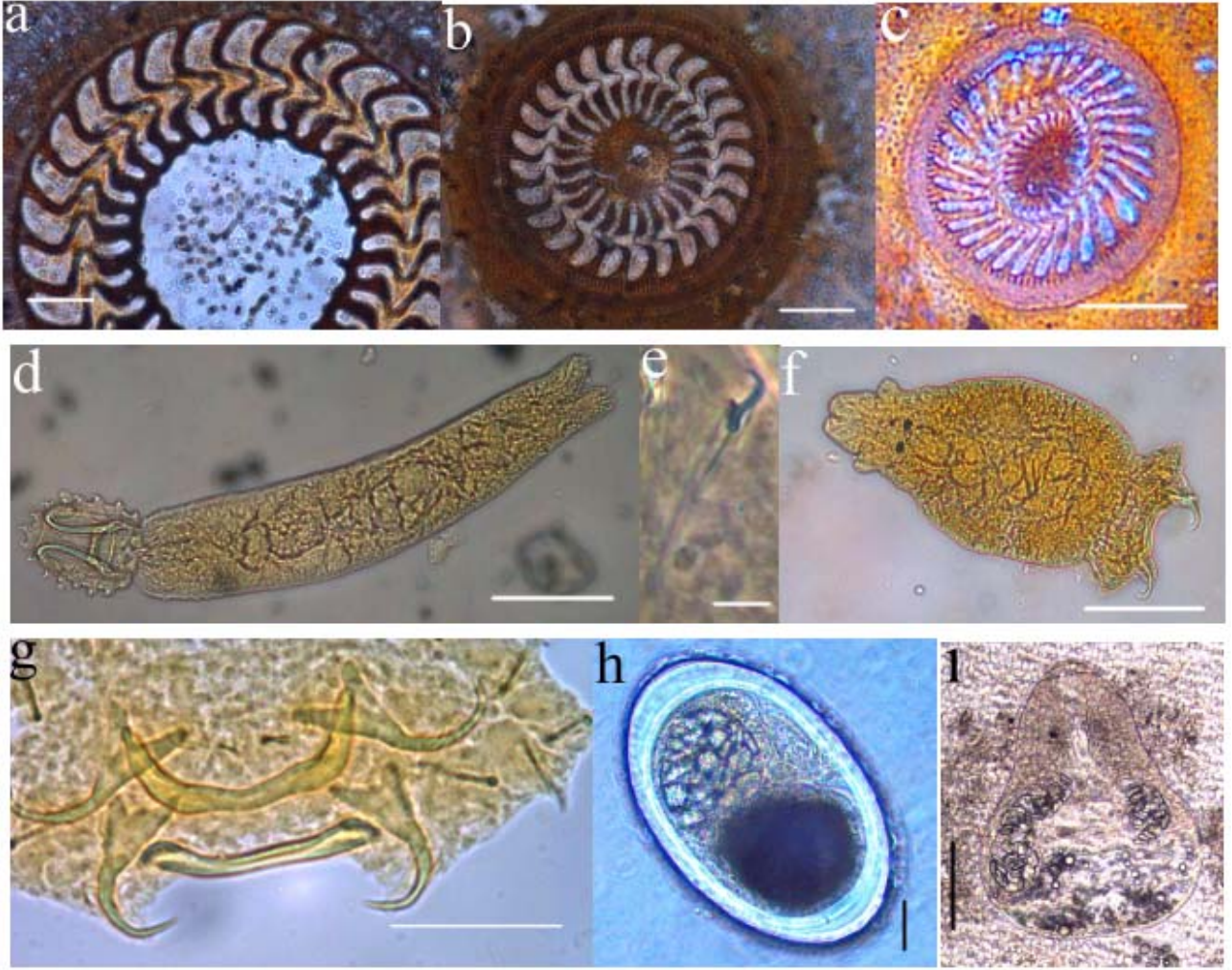
CILIOPHORA	<i>Trichodina domerguei</i> Wallengren, 1897, <i>Trichodina modesta</i> Lom, 1970 <i>Tripartiella macrosoma</i> Basson ve Van As, 1980
PLATYHELMINTHES	<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Salsuginus</i> sp. <i>Ascocotyle</i> sp. <i>Posthodiplostomum</i> sp.
NEMATHELMINTHES	<i>Capillaria</i> sp. <i>Hysterothylacium aduncum</i> Rudolphi, 1802 <i>Spiroxys contortus</i> Rudolphi, 1819
ACANTHOCEPHALA	<i>Neoechinorhynchus rutili</i> Müller, 1780
ARTHROPODA	<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1932

Tablo 2. Dişlisazancık balıklarında belirlenen parazit türlerinin konak üzerindeki enfeksiyon alanları (mikrohabitat), enfeksiyon oranı (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayısı.

Table 2. Infection site (microhabitat), prevalence (%) and mean intensity of parasite species identified in toothcarp.

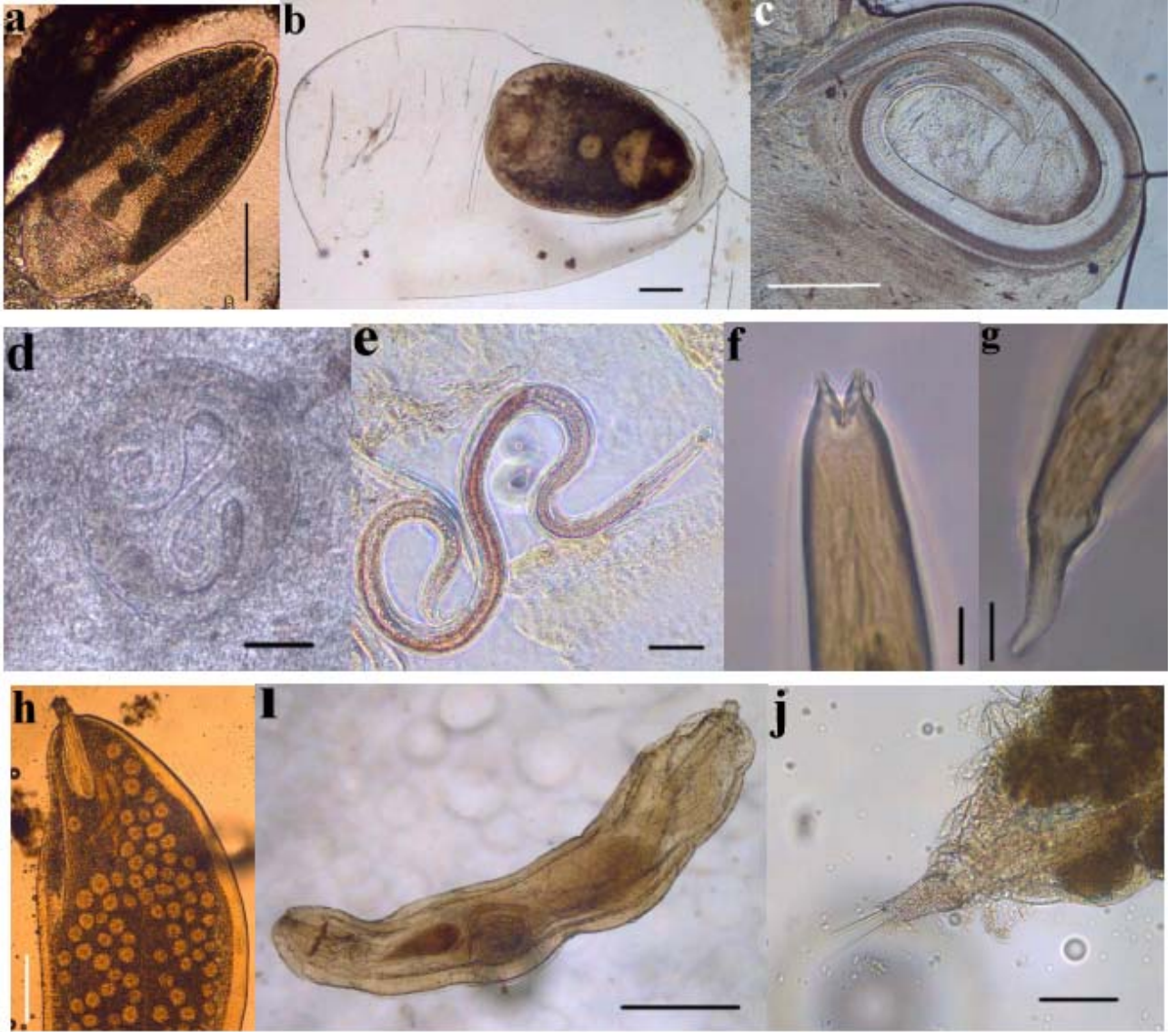
Parazit Türleri	Mikrohabitat	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayısı ± S. Hata
<i>Trichodina domerguei</i>	Vy, Y, S		
<i>Trichodina modesta</i> ,	S, Vy, Y	91.25	190.58 ±0.41
<i>Tripartiella macrosoma</i>	Vy		
<i>Gyrodactylus</i> sp.	Vy, Y, S	80.85	6.68 ±0.41
<i>Salsuginus</i> sp.	S	68.09	4.23 ±0.23
<i>Ascocotyle</i> sp.	S, Kc, MBİ, K, Gz	98.82	72.95 ±4.27
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	Kc, MBİ, Vb, Gz	89.36	31.72 ±2.45
<i>H. aduncum</i>	Kc, MBİ, Vb	12.77	1.69 ±0.14
<i>Capillaria</i> sp.	Kc, MBİ	23.40	2.08 ±0.19
<i>Spiroxys contortus</i>	Kc, MBİ, Gd	27.66	1.56 ±0.10
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	MBİ	39.01	9.95 ±0.28
<i>Ergasilus sieboldi</i>	S	85.34	4.08 ±0.20

Gd: gonad, Gz: göz, K: kalp, Kc: karaciğer, MBİ: mide-barsak içeriği, S: solungaç, Vb: Vücut boşluğu, Vy: Vücut yüzeyi, Y: Yüzgeç,



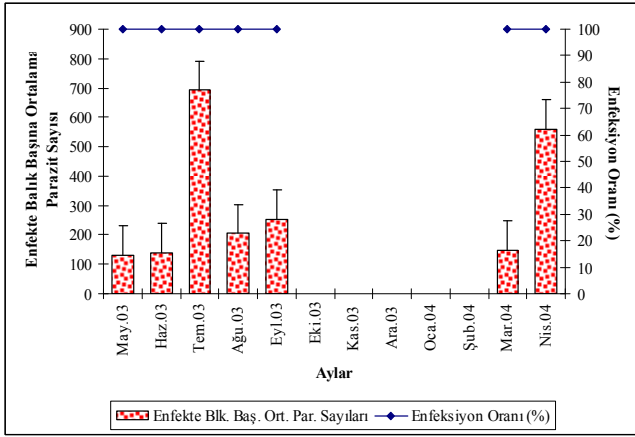
Şekil 1. **a.** *Trichodina domerguei* (gümüş nitrat) (skala: 10µm) (orijinal), **b.** *Trichodina modesta* (gümüş nitrat) (skala: 10µm) (orijinal), **c.** *Tripartiella macrosoma* (gümüş nitrat) (skala: 10µm) (orijinal), **d.** *Gyrodactylus* sp. bireyinin genel görünümü (amonyum pikrat-gliserin) (skala: 100 µm), **e.** *Gyrodactylus* sp. türüne ait bir periferik küçük kanca (amonyum pikrat-gliserin) (skala: 10 µm) (orijinal), **f.** *Salsuginus* sp. bireyinin genel görünümü (skala: 50 µm) (orijinal), **g.** *Salsuginus* sp. türüne ait bir bireyin tutunma organının genel görünümü (amonyum pikrat-gliserin) (skala: 25 µm) (orijinal), **h.** *Ascocotyle* sp. türüne ait kistik yapı içindeki metaserker bireyinden görüntüler (boyanmamış materyal) (skala: 20 µm) (orijinal), **i.** kistten henüz çıkmış *Ascocotyle* sp. metaserkerinden görünüm (boyanmamış materyal) (skalalar: 50 µm) (orijinal).

Figure 1. **a.** *Trichodina domerguei* (silver nitrate) (scale bar 10µm) (original), **b.** *Trichodina modesta* (silver nitrate) (scale bar 10µm) (original), **c.** *Tripartiella macrosoma* (silver nitrate) (scale bar 10µm) (original), **d.** General view of *Gyrodactylus* sp. (ammonium picrate-glycerine) (scale bar 100 µm), **e.** Marginal hook of *Gyrodactylus* sp. (ammonium picrate-glycerine) (scale bar 10 µm) (original), **f.** General view of *Salsuginus* sp. (ammonium picrate-glycerine) (scale bar 50 µm), **g.** View of attachment hooks of *Salsuginus* sp. (ammonium picrate-glycerine) (scale bar 25 µm) (original), **h.** *Ascocotyle* sp. metacercariae in cyst (fresh material) (scale bar 20 µm) (original), **i.** *Ascocotyle* sp. metacercariae isolated from cyst (fresh material) (scale bar 50 µm) (original).



Şekil 2. a-b. *Postodiplostomum* sp. metaserkerlerinden genel görünüm (skala: 500 µm), c. *Hysterothylacium aduncum* bireyine ait genel bir görünüm (boyanmamış materyal)(skala: 500 µm) (orijinal), d. *Capillaria* sp.türünün görünümü (boyanmamış materyal) (skala: 50 µm) (orijinal), e. *Spiroxys contortus* bireyinin genel görünümü (boyanmamış materyal), (skala: 100 µm), f. *Spiroxys contortus* bireyinin baş bölgesi (skala: 10 µm) (gliserinde şeffaflaştırılmış birey) (orijinal), g. *Spiroxys contortus* bireyinin kuyruk bölgesi (skala: 25 µm) (gliserinde şeffaflaştırılmış birey) (orijinal), h. *Neoechinorhynchus rutili* türüne ait dişi bireyinin baş-gövde bölgesi (skala: 250 µm), i. *Neoechinorhynchus rutili* türüne ait erkek bireyi (boyanmamış materyal) (skala: 500 µm) (orijinal), j. *Ergasilus sieboldi* bireyinin abdomen ve kuyruk bölgesinden bir görünüm (boyanmamış materyal) (skala 100 µm) (orijinal).

Figure 2. a-b. General view of *Postodiplostomum* sp. metacercariae (scale bar 500 µm), (original), c. General view of *Hysterothylacium aduncum* (fresh material) (scale bar 500 µm) (original), d. General view of *Capillaria* sp. (fresh material) (scale bar 50 µm) (original), e. General view of *Spiroxys contortus* (fresh material) (scale bar 100 µm), f: Anterior end (lateral view) of *S. contortus* (cleared with glycerine) (scale bar 10 µm) (original), g. Tail of *S. contortus* (cleared with glycerine) (scale bar 25 µm) (original), h. Anterior region – middle body of female *N. rutili* (fresh material) (scale bar 500 µm) (original), i. General view of male *Neoechinorhynchus rutili* (scale bar 250 µm), j. Abdomen and tail of *Ergasilus sieboldi* (fresh material) (scale bar 100 µm) (original) *Neoechinorhynchus rutili* türüne ait dişi bireyinin baş-gövde bölgesi (scale bar 250 µm).



Şekil 3. Dişlisazancık balıklarında araştırma süresince belirlenen tüm parazit türlerinin enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının aylık değişimleri.

Figure 3. Monthly changes of infection prevalence (%) and mean intensity of all parasite species identified in flounder during investigation.

Araştırma süresince balık yakalanan aylarda tüm parazit gruplarının birlikte oluşturdukları enfeksiyon oranı %100 olarak belirlenmiştir. Tüm parazit gruplarının aylık enfekte balık başına ortalama parazit sayılarında en yüksek değer Temmuz 03 ayında 691.96 ± 178.71 ve en düşük değer ise 132.19 ± 11.71 olarak Mayıs 03 ayında tespit edilmiştir.

Dişlisazancık balığında belirlenen parazit türlerinin, aylık dağılımları birbirinden farklılık göstermiştir. Belirlenen parazit türlerinin enfeksiyon oranı (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ile ilgili aylık dağılımları ve her türün aylık enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen istatistiki farklılıklar Tablo 4’de verilmiştir.

Araştırmada belirlenen *Hysterothylacium aduncum*, *S. Contortus* ve *Capillaria* sp. türleri dışında belirlenen diğer türlerin aylık enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen farklılık istatistiki açıdan önemli bulunurken ($P < 0.05$), bu türler için hesaplanan aylık enfekte balık başına ortalama parazit sayıları arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (Tablo 4).

Tablo 3. Araştırma süresince dişlisazancık balığında belirlenen tüm parazit türlerine ait enfeksiyon oranları (%), enfekte balık başına ortalama parazit sayılarının aylara göre dağılımları (Aynı üst simgeyi gösteren ortalama parazit sayıları arasında istatistiki olarak fark yoktur, Dunn’s Post Hoc testi, alfa= 0.05).

Table 3. Monthly distribution of infection prevalence (%) and mean intensity belong to all parasite species identified in toothcarp during investigation (Means followed by the same letter are not significantly different, analysis of Dunn’s Post Hoc, alpha=0.05).

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Enfekte Balık Başına Ortalama Parazit Sayıları ± S.Hata
Mayıs 03	62	100	132.19 ± 11.71^a
Haziran 03	71	100	137.82 ± 13.81^a
Temmuz 03	51	100	691.96 ± 178.71^b
Ağustos 03	65	100	204.63 ± 18.04^c
Eylül 03	67	100	253.49 ± 26.03^c
<i>Ekim 2003, Kasım 2003, Aralık 2003, Ocak 2004 ve Şubat 2004’de balık yakalanamadı.</i>			
Mart 04	52	100	148.17 ± 17.11^a
Nisan 04	55	100	558.36 ± 108.35^b
Toplam	423	100	288.35 ± 27.99

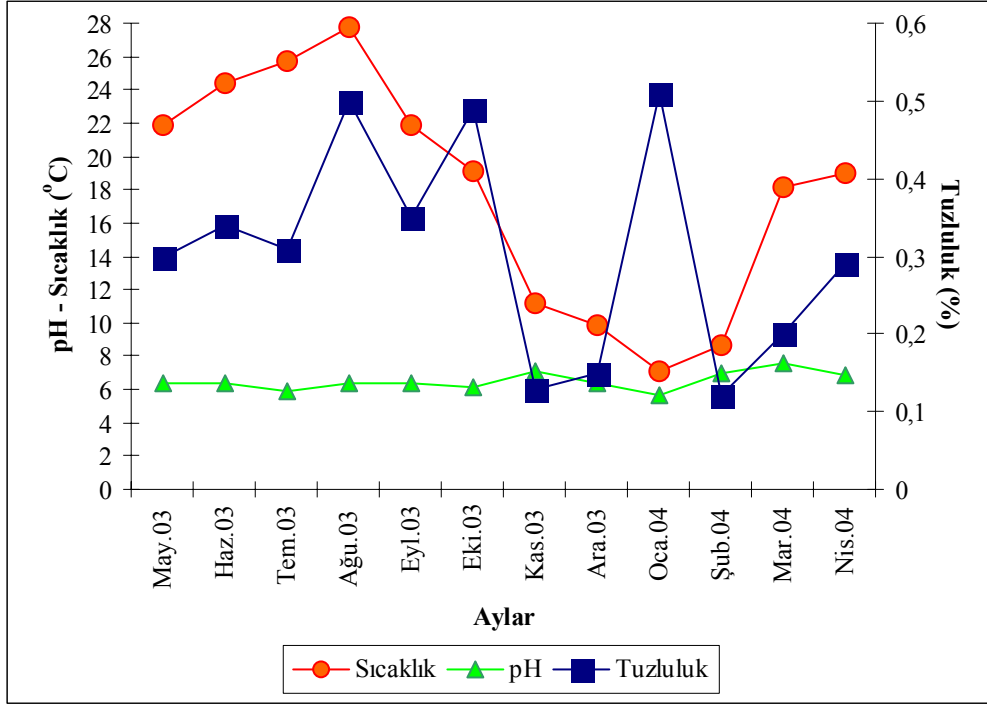
Tablo 4. Araştırma süresince dişlisazancık balıklarında tespit edilen her parazit türünün aylık enfeksiyon oranları (%) ve enfekte balık başına ortalama parazit sayıları (adet ± standart hata). (Aynı üst simgeyi gösteren ortalama parazit sayıları arasında istatistiksel olarak fark yoktur, Dunn's Post Hoc testi, alfa= 0.05).

Table 4. Monthly distribution of infection prevalence (%) and mean intensity belong to each parasite species identified in flounder during investigation (Means followed by the same letter are not significantly different, analysis of Dunn's Post Hoc, alpha =0.05).

Aylar	PARAZİT TÜRLERİ									
	<i>Trichodina-Tripartiella kompleks</i>	<i>Gyrodactylus sp.</i>	<i>Salsuginus sp</i>	<i>Ascocotyle sp.</i>	<i>Posthodiplostomum sp.</i>	<i>Capillaria sp.</i>	<i>H. aduncum</i>	<i>Spiroxys contortus</i>	<i>N. rutili</i>	<i>Ergasilus sieboldi</i>
Mayıs 03	100 56.29 ± 8.60 ^a	90.32 3.95±0.4 ^{ab}	83.87 6.14 ± 0.5 ^a	96.77 32.32 ± 3.5 ^a	96.77 30.48±5.0 ^{abc}	11.29 1.29 ± 0.18	6.45 2.00 ± 0.58	17.74 1.55 ± 0.16	75.81 3.94 ± 0.6 ^a	83.87 3.44 ± 0.57 ^{ad}
Haziran 03	85.92 50.34 ± 5.7 ^a	69.01 4.74 ± 0.5 ^a	56.34 4.53±0.7 ^{bc}	95.78 47.34±11.8 ^{ac}	88.73 43.70 ± 6.15 ^a	26.76 1.79 ± 0.25	21.13 1.67 ± 0.27	32.39 1.65 ± 0.16	53.52 2.71±0.4 ^{ab}	70.42 2.58 ± 0.29 ^a
Temmuz 03	100 519.22 ± 170.2 ^b	90.20 9.83 ± 1.9 ^b	84.31 6.74±0.9 ^{ab}	100 110.00±15.2 ^{bc}	90.20 46.85 ± 13.2 ^{ab}	37.26 2.84 ± 0.66	19.61 1.80 ± 0.29	54.10 2.04 ± 0.44	50.98 3.19±1.1 ^{ab}	84.31 2.37 ± 0.20 ^a
Ağustos 03	80.00 132.92 ± 16.6 ^{ac}	80.00 8.69±1.4 ^{ab}	75.39 2.61 ± 0.2 ^c	100 66.43±4.8 ^{ac}	78.46 23.57 ± 3.30 ^{abc}	43.08 1.64 ± 0.13	9.23 1.50 ± 0.34	32.32 1.38 ± 0.11	3.08 3.50±1.5 ^{ab}	83.68 3.67 ± 0.37 ^{ac}
Eylül 03	83.58 92.18 ± 15.6 ^a	73.13 6.45 ± 0.9 ^a	80.60 3.22 ± 0.3 ^c	100 126.51 ± 16.8 ^b	92.54 37.11 ± 6.10 ^{abc}	29.85 2.75 ± 0.56	10.45 1.43 ± 0.30	28.36 1.53 ± 0.18	13.43 1.67±0.2 ^{ab}	100 6.66 ± 0.64 ^b
<i>Ekim 2003, Kasım 2003, Aralık 2003, Ocak 2004 ve Şubat 2004 aylarında balık yakalanamadı</i>										
Mart 04	98.08 71.67 ± 16.2 ^a	84.62 4.39±0.4 ^{ab}	40.39 2.05 ± 0.2 ^c	100 48.23±2.8 ^{ac}	84.62 22.68 ± 4.85 ^{bc}	0	11.54 2.33 ± 0.76	25.00 1.08 ± 0.08	26.92 1.43 ± 0.1 ^b	90.39 5.53 ± 0.68 ^{bc}
Nisan 04	96.36 467.83± 110.0 ^{bc}	83.64 8.76±0.9 ^{ab}	52.73 2.83 ± 0.4 ^c	100 80.40 ± 6.1 ^c	94.55 14.48 ± 1.57 ^c	10.91 1.33 ± 0.21	10.91 1.17 ± 0.17	12.00 1.43 ± 0.14	52.73 2.51±0.4 ^{ab}	87.27 3.33 ± 0.20 ^{cd}
Ortalama	91.25 190.58 ± 28.87	80.85 6.64 ± 0.41	68.09 4.23 ± 0.23	98.82 72.55 ± 4.27	89.36 31.72 ± 2.46	23.40 2.08 ± 0.19	12.77 1.69 ± 0.14	27.66 1.56 ± 0.10	39.01 2.95 ± 0.28	85.34 4.08 ± 0.20

Araştırma süresince en yüksek su sıcaklığı Ağustos 03 ayında 27.8°C olarak ve en düşük su sıcaklığı ise Ocak 04 ayında 7.1°C olarak ölçülmüştür (Şekil 4). Araştırmanın yürütüldüğü Sarıkum Lagünü denizle bağlantısı nedeniyle acısu özelliği göstermektedir. Bu yüzden gölün tuzluluk oranı denizle bağlantının olduğu durumlarda değişmektedir. Araştırma süresince Kasım, Ocak, Mart ve Nisan aylarında gölün denizle bağlantılı olduğu saptan-

mıştır. Araştırmada ölçülen en yüksek tuzluluk oranı %5 ile Ocak ve Ağustos ayında, en düşük tuzluluk oranı ise %1 ile Şubat ayında tespit edilmiştir (Şekil 4). Örnekleme bölgesinde araştırma boyunca ölçülen pH değeri 5.63 ile 7.59 arasında değişmiştir. En düşük pH değeri Temmuz ve Ocak aylarında en yüksek pH değeri ise Mart ayında ölçülmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. Araştırma süresince örnekleme bölgesinde ölçülen bazı su parametreleri.

Figure 4. Selected water chemistry parameters measured for sampling area during investigation.

Araştırma süresince belirlenen parazit türlerinden; *Trichodina domerguei*, *T. modesta*, *Tripartiella macrosoma*, *Gyrodactylus* sp., *Salsuginus* sp. ve *Ergasilus sieboldii* ara konak kullanmaksızın yaşayan direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerdir. Diğer taraftan, *Ascocotyle* sp., *Posthodiplostomum* sp., *Hysterothylacium aduncum*, *Capillaria* sp., *S. contortus* ve *N. rutili* türleri ise gelişme ve üremeleri için bir veya daha fazla sayıda ara konağa ihtiyaç duyan parazitlerdir. Ara konağa ihtiyaç duymayan ve direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerin gelişme ve üremelerine su ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri doğrudan etkilidir. Ara konağa ihtiyaç duyan parazitlerin gelişme ve üremeleri üzerine ise parazitlerin bulunduğu konağın beslenme alışkanlığı ve konak balık ile aynı ortamda bulunan ara

konakların doğrudan etkili olduğu bilinmektedir.

Trichodina modesta ve *Tripartiella macrosoma* türleri ülkemiz parazit faunası için yeni kayıt iken, *Trichodina domerguei* türü için ise dişlisazancık balıkları yeni konak balık türü olarak saptanmıştır.

Dişlisazancık balıklarında tespit edilen trichodinidler için (*Trichodina - Tripartiella kompleksi*) enfeste balık başına ortalama parazit sayısına ait maksimum değerler 519.22 ± 170.17 adet ile Temmuz 03 (25.7°C) ve 467.83 ± 110.03 adet ile Nisan 04 (19 °C) aylarında saptanmıştır. Bu sonuç, trichodinid enfeksiyonlarının en yüksek değerlerinin ilkbahar ve yaz mevsimi başlangıcında ortaya çıktığını göstermekte ve bunun balıklarda kış sonrası

azalan kondüsyon ile birlikte artan organik madde miktarından kaynaklanabileceği düşünülebilir (Halmetoja ve ark. 1992; Özer ve Erdem, 1998; Özer, 2000; 2003a,b).

Araştırma süresince *Gyrodactylus* sp. türünün dışlisazancık balıklarındaki enfestasyon oranı %80.85 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 6.64 ± 0.41 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, Özer ve ark. (2004)'nın bizim araştırma bölgesinin özelliklerine benzeyen bir ortamdan yakaladıkları dikence balıklarında bildirdikleri %80.2' lik *G. arcuatus* enfestasyon oranı ile uyum içindeyken, parazitin enfestasyon alanlarında bulunma yoğunluğu bakımından farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık, üzerinde çalışılan konak balık ve parazit türünün farklılığından kaynaklanabileceği gibi, parazitlerin konak seçiciliğinden ya da parazitin farklı konaklar üzerindeki davranışından da kaynaklanabilir (Buchmann ve Lindenstrom, 2002). *Gyrodactylus* sp. türünün enfeste balık başına ortalama parazit sayısı Mayıs – Temmuz ayları arasında göreceli olarak artmıştır. *Gyrodactylus* türlerinin enfestasyon oranı ve yoğunluğu konak balığın üreme döneminde arttığı bilinmektedir (Singhal ve ark., 1986). Dışlisazancık balıklarının üreme dönemi ilkbahar aylarıdır ve üreme dönemi boyunca balıklar sürü halinde dolaşırlar. *Gyrodactylus* parazitlerinin ana geçiş yöntemlerinden birisi de doğrudan temastır (Soleng ve ark., 1999). Dışlisazancık balıklarındaki *Gyrodactylus* sp. türüne ait enfestasyon yoğunluğunun bu dönemde artmasının nedeni yukarıdaki faktörlerden kaynaklanabilir. *Gyrodactylus* sp. türünün enfeste balık başına ortalama parazit sayısı maksimum Temmuz 03 ayında (9.83 ± 1.86 adet) tespit edilmiş, fakat takip eden (Ağustos, Eylül 03) aylarında, gerek enfestasyon oranı gerekse de enfeste balık başına ortalama parazit sayısı düşmeye başlamıştır. Bu bulgu, yaz aylarında gyrodactylidlerin üremesi için optimal sıcaklığın var olmasına rağmen yaz sonlarına doğru hem enfestasyon yoğunluğunun hem de enfestasyon oranının bir düşüş yaptığını belirten Bakke ve ark., (2002) bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Bu düşüş, enfeste ergin balıkların ölümünden ya da ergin balıkların ilkbaharda bıraktıkları yumurtalardan çıkan larvaların yaza kadar büyüyerek popülasyonuna enfeste olmayan yeni birey katılımından da kaynaklanmış olabilir.

Araştırma süresince dışlisazancık balıklarında tespit edilen bir başka monogenea ise *Salsuginus* sp. türüdür. *Salsuginus* cinsine ait türlerinin pek çok üyesinin Cyprinodontidae ailesine ait balıkların solungaçlarında bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Margolis ve Kabata, 1984; Mendoza-Franco ve Vital-Martinez, 2001; Martinez-Aquino ve ark., 2004). Ancak ülkemizde *Salsuginus* cinsine ait türlerin konak balık ve coğrafik dağılımı ile ilgili herhangi bir literatür bulunmamaktadır. Araştırmada dışlisazancık balıklarının solungaçlarında tespit edilen *Salsuginus* sp. türünün enfestasyon oranı %68.09 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı 4.23 ± 0.23 olarak belirlenmiştir. Martinez-Aquino ve ark. (2004), Chapala Gölü'nde (Meksika) bulunan endemik bir cyprinodont türü olan *Chapalichthys encaustus* balıklarında tespit ettikleri *Salsuginus* sp. türünün enfestasyon oranını %16 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısını da 3.13 ± 1.55 adet olarak bildirmişlerdir. Araştırmamızda saptadığımız değerler ile bildirilen değer, enfestasyon yoğunlukları bakımından benzerlik göstermesine karşın, bildirilen enfestasyon oranı bu çalışmada elde edilen değerden daha düşüktür. Bu farklılık, çalışmanın yapıldığı coğrafik alan, balıkların yakalandığı ortam suyunun özellikleri, her ne kadar aynı aileye ait balıklar olsalar da konak balık farklılıklarından kaynaklanabilir. Dışlisazancık balıkları üzerinde tespit edilen *Salsuginus* sp. türünün enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısının, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında düzenli bir artış gösterdiği, Temmuz ayında ise maksimum değerine ulaştığı saptanmıştır. Araştırma bölgesinde ölçülen su sıcaklıklarının bu aylarda giderek artış göstermesi monogenea enfestasyonları ile paralellik göstermektedir. Monogenea enfestasyonlarının ortaya çıkışında sıcaklık ve pH önemli olduğu ve genelde suların ısınmaya başlamasıyla bu tür enfestasyonların arttığı Singhal ve ark. (1986) tarafından da vurgulanmıştır.

Araştırma süresince Platyhelminthes alemine ait Heterophyidae ailesinden *Ascocotyle* sp. (metaserker) türünün varlığı tespit edilmiş olup, bu türün enfeksiyon alanları (mikrohabitat) kalp (bulbus arteriosus), solungaç, mide-barsak içeriği ve göz olarak belirlenmiştir. Bu türün ortalama enfeksiyon oranı %98 ve enfeste balık başına ortalama *Ascocotyle* sp. sayısı ise 72.95 ± 4.27 adet

olarak belirlenmiştir. Mayıs 03 ve Haziran 03 aylarında %96'larda seyreden enfeksiyon oranı balığın yakalandığı diğer tüm aylar için %100 olarak saptanmıştır. Hemen hemen her ayda yüksek oranda tespit edilen enfeksiyon oranı çeşitli araştırmacılar (Coleman ve Travis 1998; Steinanuer ve Font 2003) tarafından bildirilen *Ascocotyle* sp. ile enfekte balıklarda yıl boyunca enfeksiyon oranının %100'e yakın olduğu bulgusu ile uyum içindedir. *Ascocotyle* sp. türünün yaşam döngüsünü tamamlayabilmesi yani ergin bir trematod olabilmesi için en az 3 ara konağa ihtiyaç duymaktadır. Bu trematodun yaşam döngüsünde sucul kuşlar önemli bir rol oynamakta ve son konak olarak yer almaktadır. Balıkların yaşadığı Sarıkum Gölü'nün pek çok sucul kuşun göç yolu üzerinde olduğu ve sonbaharda göle gelen kuşların kış boyunca gölde kışladıkları bilinmektedir. *Ascocotyle* sp. türünün yumurtaları sucul kuşların dışkısı ile suya bırakılır ve bu yumurtalar ilk ara konak salyangozların besinini oluşturmaktadır. Salyangozlardan çıkan serkerlerin balığın solungaç epitelyumuna girdiği, dolaşım sistemine geçerek vücudun çeşitli organlarına özellikle de kalbin bulbus arteriosusuna yerleştiklerini ve metaserker olarak kist oluşturmalarını bildirilmiştir (Coleman ve Travis, 1998; Armitage, 1998). Her iki balık türünde de belirlenen enfeksiyon alanları literatürde bildirilen bulgular ile uyum içindedir.

Araştırma süresince tespit edilen Platyhelminthes alemine ait diğer bir tür ise Diplostomidae ailesinden *Posthodiplostomum* sp. (metaserker) dişlisazancık balıklarının karaciğer, göz, mide-barsak içeriği ve vücut boşluğunda saptanmıştır. Araştırma süresince dişlisazancık balıkları üzerinde belirlenen *Posthodiplostomum* sp. türünün ortalama enfeksiyon oranı %89.36 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 31.72 ± 2.46 adet olarak tespit edilmiştir. Martinez-Aquino ve ark. (2004)'nin Chapala Gölü'nde (Meksika) bulunan endemik bir cyprinodont türü olan *Chapalichthys encaustus* balıklarında en bol bulunan parazit türünün *Posthodiplostomum minimum* olduğunu ve *P. minimum* türünün *C. encaustus* balıklarındaki enfeksiyon oranını %88 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısını 77.18 ± 130.3 adet olarak bildirdikleri bulguları, bu çalışmada dişlisazancık balıklarında belirlenen *Posthodiplostomum* sp. türünün enfeksiyon oranı bulgularını destekler niteliktedir. *Posthodiplostomum* sp. türüne ait

aylık enfeksiyon oranı Nisan, Mayıs, Haziran Temmuz aylarında düzenli olarak artarken Ağustos ayında ani bir düşüş göstermiş ve Eylül ayında tekrar yükselmiştir. Enfeksiyon oranı ve yoğunluğunun artış gösterdiği Nisan, Mayıs, Haziran Temmuz aylarında su sıcaklığı da artış göstermiştir. Valtonen ve Gibson (1997)'nin diplostomid metaserkerlerinin enfeksiyon yoğunluğunun suların ısınmaya başlamasıyla (15-18°C) arttığını belirttiği bulgusu ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar bu bakımdan paralellik göstermektedir. Aynı zamanda, bu çalışmada *Posthodiplostomum* sp. türüne ait aylık enfeksiyon oranları ile elde edilen sonuçlar, McKeown ve Irwin (1997)'nin *Diplostomum* spp. metaserkerlerinin en yoğun döneminin Haziran sonu ve Temmuz başlarında olduğunu, Temmuz sonu Ağustos başında ise bu yoğunluğun aniden düşüş gösterdiğini, sonraki aylarda yavaş yavaş tekrar yükseldiğini bildirdiği bulgusu ile de benzerlik göstermektedir. Ağustos ayında dişlisazancık balıklarındaki *Posthodiplostomum* sp. türünün enfeksiyon oranında görülen ani düşüşün nedeni, dişlisazancık balıklarının popülasyonuna yeni birey katılımından kaynaklanabilir. Dişlisazancık balıklarında büyümenin hızlı olduğu, ilkbaharda bırakılan yumurtalardan çıkan larvaların, yaz mevsimine kadar cinsi olgunluğa ulaştıkları bildirilmiştir (Geldiay ve Balık, 1996; Caiola ve ark., 2001). Bunun sonucu olarak dişlisazancık balıklarının popülasyonuna yeni bireylerin katılımı yoğun olarak yaz mevsiminde (Ağustos) gerçekleşmektedir.

Dişlisazancık balıklarında *H. aduncum* türünün ortalama enfeksiyon oranı %12.77, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise 1.69 ± 0.14 adet olarak bulunmuştur. Deniz ve tatlısuda yaşayan pek çok balık türünün yaygın nematodu olarak bildirilen *H. aduncum* ilk ara konak olarak çeşitli planktonik ve bentik Polychaeta, Amphipoda, Copepoda ve Chaetognatha gibi organizmaları kullandığı bilinmektedir (Moravec, 1994). Dişlisazancık balıkları pelajik yaşam sürmelerine karşın besinlerinin bir kısmını dipte yaşayan canlılar oluşturmaktadır (Geldiay ve Balık, 1996; Demirsoy, 1998; Caiola ve ark., 2001)

Araştırma süresince dişlisazancık balıklarında tespit edilen *Spiroxys contortus* türünün ortalama enfeksiyon oranı %27.66 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 1.56 ± 0.10 adet olarak belirlenmiştir. *S. contortus* pek çok

ülkede tatlısu kaplumbağalarının yaygın paraziti olarak bildirilmiştir (Moravec, 1994; Anderson, 2000). Parazitin ilk ara konaklarının kopepodlar olduğu ve enfekte kopepodları tüketen balıkların da parazit ile enfekte olduğu bildirilmiştir (Moravec, 1994). Araştırmanın yapıldığı Sarıkum Lagünü'nde örneklemeler esnasında oldukça yoğun miktarda tatlısu kaplumbağasının varlığı gözlenmiştir. Dişlisazancık balıklarının besinleri ise küçük kabuklu kopepod türlerinden oluşmaktadır.

Araştırma süresince *Capillaria* sp. türünün dişlisazancık balıklarında ortalama enfeksiyon oranı %23.40 ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısı 2.08 ± 0.19 adet olarak belirlenmiştir. Karaciğer ve mide barsak içeriğinde tespit edilen *Capillaria* sp. türünün enfeksiyon oranı Mayıs ayından Ağustos ayına kadar düzenli olarak artmıştır. *Capillaria gracilis* türünün yaşam döngüsü araştırıldığında, parazitin balıkların sindirim sistemi ve karaciğeri gibi çeşitli iç organlarında bulunduğu ve parazitin ara konaklarının genellikle oligochaete, crustacea ve nadiren de balıklar olabileceğini bildirilmiş ve enfekte oligoketlerle beslenen küçük *Gadus morhua* ile *P. fesus* balıklarının *Capillaria gracilis* ile deneysel olarak enfekte oldukları bildirilmiştir (Koei, 2001). Parazitin literatürde bildirilen enfeksiyon alanları ile bu çalışmada her iki balıkta belirlenen *Capillaria* sp. türünün enfeksiyon alanları uyum içindedir.

Dişlisazancık balıklarının mide-barsak içeriğinde tespit edilen *Neoechinorhynchus rutili* türünün ortalama enfeksiyon oranı %39.01, enfekte balık başına ortalama parazit sayısı ise 9.95 ± 0.28 olarak saptanmıştır. *Neoechinorhynchus rutili* türünün dişlisazancık balıklarında dağılımı incelendiğinde enfeksiyon oranının ve enfekte balık başına ortalama parazit sayısının Mart, Nisan ve Mayıs aylarında düzenli bir şekilde arttığı saptanmıştır. Enfekte balık başına ortalama parazit sayısında Haziran ayında ani bir düşüş gözlemlendiği, takip eden diğer aylarda Ağustos ayına kadar yavaş yavaş yükseldiği tespit edilmiştir. Bu durum, Nisan ayında bırakılan yumurtalardan Haziran ayından itibaren gelişen dişlisazancık balıklarının popülasyona katılmasından kaynaklanmış olabilir.

Araştırma süresince dişlisazancık balıklarında Ergasilidae ailesine ait *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1932 türünün varlığı tespit edil-

miştir. *Ergasilus sieboldi* dişlisazancık balıklarında ortalama enfestasyon oranı %85.34 ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı ise 4.08 ± 0.20 adet olarak belirlenmiştir. Dişlisazancık balıklarında *E. sieboldi* türünün en düşük enfestasyon oranı (%70.42) ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı (2.58 ± 0.29 adet) Haziran ayında; en yüksek enfestasyon oranı ve enfeste balık başına ortalama parazit sayısı (%100 ve 6.66 ± 0.64 adet) ise Eylül ayında kaydedilmiştir. Bu sonuç, Piasecki ve ark., (2004)'nın Avrupa'da *E. sieboldi* türünün birinci jenerasyonunun bahar mevsimi başlangıcında, 2. jenerasyonun da Eylül ayında olgunlaştığı ve balıklarda bu dönemlerde yüksek oranda bulunduğunu belirttiği sonucu ile uyum içindedir. Ayrıca *E. sieboldi* sayısının sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerinde yoğun olarak bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 2002; Öztürk ve Aydoğdu, 2003).

Sonuç

Ülkemizde dişlisazancık balıklarının paraziter faunası üzerine yayınlanmış sadece bir araştırmanın bulunması nedeniyle, bu çalışma oldukça önemlidir ve belirlenen türlere bakıldığında da ülkemiz için yeni kayıt olarak bildirilen 2 adet parazit türünün *Trichodina modesta* Lom, 1970 *Triptiella macrosoma* Basson ve Van As, 1987 bulunması, bu konuda daha fazla araştırma yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca belirlenen parazit türleri ve bunların periyodik değişimleri hakkındaki bilgilerin çokluğu, ileride karşılaşılabilecek paraziter hastalıklarda hem zaman hem de ekonomik açıdan büyük kazanç sağlayacaktır. Diğer taraftan, biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılma potansiyeli bulunan bu balık türünün bu amaçla farklı ortamlara nakledilmesi öncesinde taşımış olduğu parazit türlerinin belirlenmesi açısından da önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Anderson, R.C., (2000). Nematode parasites of vertebrates their development and transmission, 2nd edition. CABI Publishing, Wallingford Oxon (UK), 650 p.
- Anonim, (1989). Türkiye'nin sulak alanları. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Ankara, 220 s.

- Armitage, M.H., (1998). Complex life cycle in heterophyid trematodes: structural and developmental design in the *Ascocotyle complex* of species. Presented at the Fourth International Conference on Creatinism, Pittsburg, PA., August 3-8 1998, 21-33.
- Bakke, T.A., Harris, P.D., Cable, J., (2002). Host specificity dynamics: observation on gyrodactylid monogeneans, *International Journal for Parasitology*, **32**: 281- 308.
- Basson, L., Van As, J.G., (1994). Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichia) of wild and freshwater fishes in Taiwan, with notes on their origin, *Systematic Parasitology* , **28**: 197-222.
- Buchmann, K., Lindenstrom, T., (2002). Interactions between monogenean parasites and their fish host, *International Journal for Parasitology*, **32**: 309- 319.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., et. al., (1962). Key to parasites of freshwater fish of U.S.S.R. Academy of Science of U.S.S.R. Zoological Institute, Moskova, Leningrad, 919 p.
- Caiola, N., Vargas, M.J., Sostoa, A., (2001). Feeding ecology of the endangered Valencia toothcarp, *Valencia hispanica* (Actinopterygii: Valencia). *Hydrobiologia*, 448 (1-3): 97-105.
- Coleman, F.C., Travis, J., (1998). Phenology of recruitment and infection patterns of *Ascocotyle pachycystis*, a digenean parasite in sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*, *Environmental Biology of Fishes*, **51**: 87-96.
- Demirsoy, A., (1998). Yasamın temel kuralları. Omurgalılar/Anamniyota, Cilt-III, Kısım-I, 4. Baskı, Ankara, 684 s.
- Düzgünes, O., Kesici, T., Gürbüz, F., (1993). İstatistik metotları. II. Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. 1291, Ankara, 218 s.
- Ekingen, G., (1983). Tatlısu balık parazitleri. Fırat Ün. Su Ür. Yük. Okul. Yay. No:1, Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ, 252 s.
- Frenkel, V., Goren, M., (2000). Factors affecting growth of killifish, *Aphanius dispar*, a potential biological control of mosquitoes, *Aquaculture*, **184**: 255-265.
- Geldiay, R., Balık, S., (1996). Türkiye tatlısu balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, Ders Kitabı Dizini No:16, III.Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 532 s.
- Halmetoja, A., Valtonen, E.T., Taskinen, J., (1992). Trichodinids (Protozoa) on fish from four central Finnish Lakes of differing water quality, *Aqua Fennica*, **22**(1): 59-69.
- Hrbek, T., Meyer, A., (2003). Closing of the Tethys Sea and the phylogeny of Eurasian killifishes (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae), *Journal of Evolutionary Biology*, **16**: 17-36.
- Hrbek, T., Wildekamp, R.H., (2003). *Aphanius villwocki*, a new species from the Sakarya River basin of central Anatolian plain, Turkey (Teleostei: Cyprinodontiformes, *Ichthyological Exploration of Freshwater*, **14**(2): 137-144.
- Koie, M., (2001). The life-cycle of *Capillaria gracilis* (Capillariadae), a nematoda parasite of gadoid fish, *Sarsia*, **86**: 383-387.
- Lom, J., Dykova, I., (1992). Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26, 315 p.
- Marcogliese, D.J., (2001). Parasites of fishes in fresh water. Protocols for Measuring Biodiversity, Parasitology Section, Canadian Society of Zoologist, 20 p.
- Margolis, L., Kabata, Z., (1984). Guide to the parasites of fish of Canada. Part I. Monogenea and Turbellaria. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 74, 209 p.
- Margolis, L., Kabata, Z., (1989). Guide to the parasites of fish of Canada. Part III. Acanthocephala. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 107, 95 pp.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M., Schad, G.A., (1982). The use of ecological terms in parasitology report of an ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists, *Journal of Parasitology*, **68**(1): 131-133.

- Martinez-Aquino, A., Salgado-Maldonado, G., Aquillar-Aquillar, R., Cabanas-Carranza, G., Oriega-Olivares, M.P., (2004). Helminth parasites of *Chapalichthys encautus* (Pisces: Goodeidae), an endemic freshwater fish from Lake Chapala, Jalisco, Mexico, *Journal of Parasitology*, **90**(4): 889-890.
- McKeown, C.A., Irwin, S.W.B., (1997). Accumulation of *Diplostomum* spp. (Digenea: Diplostomatidae) metacercariae in the eyes of 0+ and 1+ Roach (*Rutilus rutilus*), *International Journal for Parasitology*, **27**: 377-380.
- Mendoza-Franco, E.F., Vital-Martinez, V.M., (2001). *Salsuginus neotropicalis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalinae) from the pike killifish *Belonesox belizanus* (Atheriniformes: Poeciliidae) from south-eastern Mexico, *Systematic Parasitology*, **48**: 41-45.
- Moravec, F., (1994). Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers, London, 473 p.
- Özdamar, K., (1999). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Kaan Kitapevi, Eskisehir, 535s.
- Özer A., (2000). The occurrence of three species of Trichodina (Ciliophora: Peritrichia) on *Cyprinus carpio* in relation to culture conditions, seasonality and host characteristics, *Acta Protozoologica*, **39**: 61-66.
- Özer A., (2003a). The occurrence of *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897 and *Trichodina tenuidens* Fauré-Fremiet, 1944 (Peritrichia) on three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., 1857 found in a brackish and freshwater environment, *Acta Protozoologica*, **42**: 41-46.
- Özer A., (2003b). *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897 (Ciliophora: Peritrichia) infestations on the round goby, *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811 in relation to seasonality and host factors, *Comparative Parasitology*, **70**: 132-135.
- Özer A., Erdem O., (1998). Ectoparasitic Protozoa fauna of the common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop region of northern Turkey, *Journal of Natural History*, **33**: 483-491
- Özer A. Öztürk, T., Öztürk, M.O., (2004). Prevalence and intensity of *Gyrodactylus arcuatus* Bychowsky, 1933 (Monogenea) infestations on the three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., 1758, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **28**: 1-6
- Öztürk, M.O., Aydogdu, A., (2003). Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndaki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nda belirlenen metazoon parazitler. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **50**: 53-58.
- Öztürk, M.O., Aydogdu, A., Oguz, M.C., (2002). Bayramdere Dalyanı (Karacabey)'ndaki turna (*Esox lucius* L.) ve kızılkanat balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.)'nın metazoon parazit faunası üzerine bir araştırma, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **26**(3): 325-328.
- Öztürk, T., Özer, A., (2007). Trichodinid fauna of the toothcarp *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890)(Osteichthyes: Cyprinodontidae), an endemic fish from Sarıkuş Lagoon Lake in Sinop (Turkey), *Acta Protozoologica*, **46**: 73-80.
- Piasecki, W., Goodwin, A.E., Erias, J.C., Nowak, B.F., (2004). Importance of copepoda in freshwater aquaculture, *Zoological Studies*, **43**(2): 193-205.
- Singhal, R.N., Jeet, S., Davies R.W., (1986). The relationships between changes in selection physico-chemical properties of water and the occurrence of fish parasites in Haryana, India, *Journal of Tropical Ecology*, **27**: 1-9.
- Soleng, A., Jansen, A.J., Bakke, T.A., (1999). Transmission of the monogenean *Gyrodactylus salaris*, *Folia Parasitologica*, **46**:179-184.
- Steinauer, M.L., Font, W.F., (2003). Seasonal dynamics of the helminths of Bluegill (*Lepomis macrochirus*) in a subtropical region, *Journal of Parasitology*, **89**(2): 324-328.
- Valtonen, E.T., Gibson, D.I., (1997). Aspects of the biology of diplostomid metacercarial (Digenea) population occurring in fishes in different localities of northern

- Finland, *Annales Zoologici Fennici*, **34**: 47-59.
- Wildekamp, R. H., Küçük, F., Ünlüsayın, M., Neer, W. V., (1999). Species and Subspecies of the Genus *Aphanius* Nardo 1897 (Pisces: Cyprinodontidae) in Turkey, *Turkish journal of Zoology*, **23**: 23-44.
- Yılmaz, C., (2005). Sarıkum Gölü Ekosistemi (Sinop), *Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 2-5 Haziran 2005. (basımda) s: 219-226.