



Erciyes University Journal of the Institute of Science and Technology

Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

ISSN 1012-2354

Cilt (Volume): 28, Sayı (Issue): 2, Mart/March-2012

<http://fbe.erciyes.edu.tr/>



Terkos Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758)'da Görülen Ektoparazitlerin Mevsimsel Dağılımları

*Murat DEMİRTAŞ¹, Ünal ŞENEL²

¹Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

²Yeniköy Mah. Altınordu Cad. No:33-A Sarıyer, İstanbul

ÖZET

Bu çalışma Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'daki ektoparazitlerin mevsimsel olarak dağılımını incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma süresince incelenen 132 sazan örneğinin Monogenia familyasından *Dactylogyrus extensus* ve *Gyrodactylus elegans*, Digenia familyasından *Diplostomum spathaceum* metaserkeri, ve Hirudinea familyasından *Piscicola geometra* ile parazitlendiği saptanmıştır. *Dactylogyrus extensus* (%74) ilkbaharda, *Gyrodactylus elegans* (%81), *Diplostomum spathaceum* metaserkeri (%84), ve *Piscicola geometra* (%39) yazın en yüksek enfeksiyon oranında yayılış göstermişlerdir. İstatistiksel analizler sonucu (Ki-Kare Testi), sazan balıklarında tüm parazitler için parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Anahtar kelimeler:

Terkos Gölü,
Cyprinus carpio,
Ektoparazit,
Mevsimsel dağılım

The Seasonal Distribution of Carp Fish (*Cyprinus carpio* L. 1758) Ectoparasites Living in Terkos Lake

ABSTRACT

The aim of this study to determine the seasonal distribution of ectoparasites of carp fish (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Terkos Lake from September 2009 to August 2010. During the study examined 132 fish carp, *Dactylogyrus extensus* and *Gyrodactylus elegans* from Monogenia, *Diplostomum spathaceum* metacerceria from Digenia and *Piscicola geometra* from Hirudinea were parasited. *Dactylogyrus extensus* (%74) in spring, *Gyrodactylus elegans* (%81), *Diplastomum spathaceum* metacerceria (%84) and *Piscicola geometra* (%39) showed the highest infection rate spread in summer. As a result of statistical analysis (chi-square test), on carp fish for all the parasites, parasites fish did not differ according to the seasons ($p>0.05$), seasonal differences in terms of the number of parasites have been identified ($p<0.05$).

Key words:

Terkos Lake,
Cyprinus carpio,
Ectoparasite,
Seasonal distribution

1. Giriş

Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Cyprinidae familyasına ait bir türdür (Şekil 1). Türkiye’de sazan, aynalı sazan, kültür sazanı, pullu sazan gibi isimlerle anılmaktadır. Boyu 15 cm’den 50 cm’ye kadar çıkabilmektedir. Ağırlıkları ise 250 gr’dan 7 kg’ın üstüne kadar ulaşabilmektedir. Geniş bir substrat ve su kalitesi karakteri gösteren göller, baraj gölleri, akarsular ve havuzlar sazanın yaşama habitatlarını oluşturur. Su sıcaklığının 17 °C’ ye ulaştığı ilkbahar ve yaz başında, gruplar halinde vejetasyonlu sığ kıyı kesimlerinde yumurta bırakırlar. Diğer tatlı su balıklarına göre daha yüksek bir tuzluluk toleransına sahiptirler [1].

Balıklarda hastalıklara neden olan parazitlerin tanım ve tedavilerinin araştırılmasının önemi günümüzde gittikçe artmakta, balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi, doğal ortamlarda zararları pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazitlerin tanımlanmamış olması, biyolojilerinin bilinmemesi ve konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkinin yeterince açıklanamamasıdır. Su ürünleri arasında ekonomik değeri olan balıklar, hayvansal besin kaynakları içinde yer alan temel besin öğelerinden biridir. Balıklar, yüksek besin değeri ve damak lezzeti ile de besin zincirindeki önemini her zaman korumaktadır. Öte yandan balık hastalıklarının, parazitlerinin ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır [2]. Parazitler balıklarda özellikle su kalitesinin iyi olmaması, yüksek balık yoğunluğu, yetersiz beslenme ve çevre koşullarının değiştiği durumlarda yoğun olarak görülürler ve balıktaki stres faktörlerinin artmasıyla gelişen zayıflama ve yoğun parazit invazyonları balıklar için ölümcül olabilir [3].

Türkiye’de sazan balıklarının parazitleri üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur. İç Anadolu Bölgesi’ndeki sazanların ekto ve endoparazitlerinin incelenmesi sonucu en yoğun enfeksiyona ilkbahar ve yaz aylarında rastlanılmıştır [4]. Bursa yöresindeki sazanlarda ekto-parazit olarak *Dactylogyrus sp.*, *Ergasilus sp.* ve *Argulus foliaceus*’a rastlanılmıştır [5]. Karacaören I Baraj Gölü’nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)’ın ekto ve endoparazitlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada ekto-parazit olarak *Argulus foliaceus* ve *Dactylogyrus minutus* kaydedilmiştir [6]. Eber Gölü (Afyon)’ndeki sazanların metazoon parazitleri üzerine yapılan çalışmada ekto-parazit olarak *Gyrodactylus elegans*, *Dactylogyrus extensus* ve *Posthodiplostomum cuticola* tespit edilmiştir [1]. Selevir Baraj Gölü

(Afyonkarahisar)’ndeki *Cyprinus carpio*’nun metazoon parazit faunası üzerine yapılan çalışmada *Gyrodactylus elegans* ve *Dactylogyrus extensus* parazit türleri tespit edilmiştir [7]. Karamık Gölü (Afyonkarahisar)’deki çalışmada sazanın ekto-parazit olarak *Gyrodactylus elegans* ve *Dactylogyrus extensus* parazitleri tespit edilmiştir [8]. Sapanca Gölü’nde yapılan çalışmada *Cyprinus carpio*’da ekto-parazit olarak *Dactylogyrus phoxini*, *Dactylogyrus extensus*, *Gyrodactylus sp.* ve *Diplostomum sp.* tespit edilmiştir [9]. Akşehir Gölü (Konya)’nde sazanın ekto-parazit faunası üzerine yapılan çalışmada, *Gyrodactylus elegans* ve *Dactylogyrus extensus* kaydedilmiştir [10].



Şekil 1. Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) örneklerinin görünümü

Yurt dışında sazanın ekto-parazitleri üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur. İngiltere’de Gaze ve ark. [11], Macaristan’da Molnar [12] ile Eszterbauer ve ark. [13], İspanya’da Gutiérrez-Galindo ve ark. [14], Brezilya’da Ghiraldelli ve ark. [15], Bangladeş’te Hossain ve ark. [16], Kuzey Irak’ta Karwan Al Marjan ve ark. [17], İran’da Raissy ve ark. [18], sazan parazitleri üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Bu çalışmanın amacı daha önce Terkos Gölü’nde yapılmamış olan sazanın ekto-parazit faunasını tespit edip, mevsimsel olarak dağılımını incelemektir.

2. Materyal ve yöntem

Terkos Gölü İstanbul'un 50 km kuzeybatısında Çatalca ilçesinde, 40° 19' kuzey, 28° 32' doğu koordinatlarında yer almaktadır. Terkos Gölü 12 km uzunlukta ve 5 km genişliğinde olup, 15 km²'lik bir yüzey alanına sahiptir. Gölün en derin yeri 11,5 metre ortalama derinliği 3,4 metredir (Şekil 2). Terkos gölü 1881 yılında denizden ayrılana kadar bir lagüdü. İstanbul'a su temini için gölün Karadeniz'le birleştiği yerde bir regülatör yapılarak bağlantı tamamıyla yok edilmiştir. Bu regülatörün yapımından sonra gölün su seviyesi deniz seviyesinden 4,5 metreye kadar çıkmıştır [19]. Bu gölümüz İstanbul'un önemli su kaynaklarından birisidir ve balık çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Göldeki başlıca balık çeşitleri ise *Cyprinus carpio* (L., 1758), *Esox lucius* (L., 1758), *Silurus glanis* (L., 1758), *Abramis brama* (L., 1758), *Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758) ve *Tinca tinca* (L., 1758)'dir. Ancak son zamanlarda yaşanan aşırı kuraklık yüzünden denizden göle tuzlu su basılmakta ve bu yüzden gölde yaşayan *C. carpio* ve diğer türlerin birey sayıları her geçen gün azalmaktadır [20].

Araştırma konusunu oluşturan sazan örnekleri Eylül 2009-Ağustos 2010 tarihleri arasında aylık periyotlarla, Terkos Gölü'nde avlanma yapan Balaban Köyü'ndeki balıkçılardan canlı olarak temin edilmiştir. Sazan örnekleri göl suyu içeren plastik kovalarla canlı halde laboratuardaki akvaryuma en kısa sürede taşınmıştır. Yakalanan balıkların tür teşhisi yapılmıştır [3]. Çalışmada 132 adet sazan incelenmiştir. Balıkların total boyları 23,7 cm ile 32,5 cm arasında olup ortalama total boy 25,6 cm'dir. Total ağırlıkları ise 210,5 ile 265,3 gr'dır. Elde edilen sazanların aylara göre örnekleme sayımları yapılmıştır.



Şekil 2. Terkos Gölü Haritası (İSKİ)

Laboratuara getirilen örnekler 24 saat içinde incelemeye tabi tutulmuş, balıkların göz, deri, operkulum, solungaç yüzeyi ve yüzgeçlerinde ektoparazit taraması yapılmıştır. Bulunan parazitler tür, yer ve sayıları itibari ile kaydedildikten sonra, ince iğne ve fırçalar yardımıyla yerlerinden alınmış ve türlere göre petri kaplarına konulmuştur. Parazitlerden bir kısmı hemen ve canlı olarak incelenmeye tabi tutulurken, diğerleri ise daha sonraki çalışmalar için uygun çözeltilerde (%70'lik etil alkol) saklanmıştır [21]. İncelenen balıklarda, parazitli balık sayısı ve parazit sayısının minimum-maksimum değerleri ile standart sapmaları bulunmuş. Mevsimlere göre parazitli balık sayısı ve parazit sayısının gösterdiği farkların hesaplanmasında Ki-Kare analiz yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu değerler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ olduğunda anlamlı olarak kabul edilmiştir. Çalışmalarda Motic marka mikroskoplar, Aver Madia marka mikroskop kamerası, Dell marka dizüstü bilgisayar etil alkol (Macrol) ve formaldehit (Macrol) gibi çözeltiler kullanılmıştır.

Parazitlerin teşhisinde Bykhovskaya-Palovskaya [22], Yamaguti [23], Markevic [24], Moravec [25] ve Gusev [26]'den, fiksasyonu ve boyanmasında Langeron [21]'den yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

Yapılan çalışmalar sonucu sazan örneklerinde Monogenia'dan *Dactylogyrus extensus* ve *Gyrodactylus elegans*, Digenia'dan *Diplostomum spathaceum* metaserkeri, ile Hirudinea'dan *Piscicola geometra* türlerine rastlanmıştır. Eylül 2009 - Ağustos 2010 (Sonbahar 2009 - Yaz 2010) tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada incelenen sazan balıklarının sayıları, parazitleri, parazitli balık sayıları, toplam parazit sayıları ve enfeksiyon oranları Tablo 1'de verilmiştir.

Sazanda %71 enfeksiyon oranı ile *Diplostomum spathaceum* metaserkeri dominant parazit türü olarak bulunmuştur. İncelenen 132 örnekte 94 balıkta toplam 664 adet *D. spathaceum* metaserkeri tespit edilmiştir. Haziran ayında %89 enfeksiyon oranı ile en yüksek seviyede olmuştur. Onu izleyen Temmuz ve Ağustos aylarında da enfeksiyon oranları %80 ve üzerinde tespit edilmiştir. En düşük enfeksiyon oranı olarak %44 ile Ekim ayında görülmüştür. Sonbahar aylarında enfeksiyon oranında düşüş olmuştur (Tablo 1). *Diplostomum spathaceum* metaserkerilerin mevsimsel olarak enfeksiyon oranı %84 ile yazın en yüksek olurken, %66 ile sonbahar en düşük oranda tespit edilmiştir (Şekil 3). Bu parazit daha çok balıkların göz çevresinde tespit edilmiştir. Balıklarda göz merceğinin şeffaflığının kaybolmasına,

katarakta ve eksoftalmusa neden olarak görme kaybına sebep olmaktadır [27]. Sapanca Gölü'nde yapılan çalışmada *Diplostomum sp.*, *C. Carpio*'da %12,5, *Vimba vimba*'da %46,6 enfeksiyon oranında bulunmuştur. Göz merceğinde bulunan *Diplostomum sp.*, *C. Carpio*'da Mayıs ve Kasım aylarında tespit edilmiştir [9]. Durusu (Terkos) Gölü çapak balıkları (*Abramis brama* L., 1758)'nin metazoan parazitleri üzerine yapılan çalışmada *Diplostomum sp.*'nin enfeksiyon oranını %92,5 olarak göz merceğinde tespit edilmiştir [28]. *Diplostomum* türlerinin ilk ara konakçısı Gastropod türlerinden *Limnaea stagnalis* (L., 1758) ve *Limnaea palustris* (Muller, 1774)'tir [29]. Terkos Gölü'nde her iki Gastropod türünün de bulunması parazitin hayat döngüsü için gerekli ara konakçıların bulunduğunu ve yaygınlık nedenini göstermektedir [30]. Ayrıca göl suyundaki sıcaklığın artışı da parazit enfeksiyonundaki artışın başka bir nedenidir.

Sazanda rastlanan *Dactylogyrus extensus*'un yıllık enfeksiyon oranı %69 olarak bulunmuştur. İncelenen 132 örneğin 91 tanesinin solungaçlarında toplam 763 adet *D. extensus* tespit edilmiştir. Mart ayından itibaren *D. extensus*'da sayıca artış görülmüştür. Enfeksiyon oranı Mayıs ayında %86 ile en yüksek orana ulaşmıştır. Şubat ayında %58'lik enfeksiyon yüzdesi ile en düşük seviyede olmuştur (Tablo 1). *Dactylogyrus extensus*'un mevsimsel olarak enfeksiyon oranı %74 ile ilkbahar en yüksek olurken, %61 ile kışın en düşük oranda tespit edilmiştir (Şekil 3). Sapanca Gölü'nde yapılan çalışmada *D. extensus* incelenen 16 sazanın solungaçlarında %75 enfeksiyon oranda belirlenmiştir. Suların ısınmasıyla birlikte sayıca arttığı belirlenmiş olup; Eylül ayında incelenen 2 balıkta toplam 1233 adet ile en üst seviyeye ulaşmıştır [9]. Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki çalışmada sazanda *D. extensus* balıkların solungaçlarında yıllık %91,5 enfeksiyon oranında bulunmuştur [8].

Eber Gölü (Afyon)'ndeki sazanların metazoan parazitleri üzerine yapılan çalışmada balıkların solungaçlarında bulunan *D. extensus*'a yılın tüm mevsimlerinde rastlanılmıştır. Bu süreç içerisinde enfeksiyon %46,4 ile yaz döneminde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Sonbahar aylarında ise enfeksiyon yoğunluğunda kısmen düşüş görülmüştür. Kış aylarında ise parazitin yoğunluğu minimum seviyeye inmiştir [1]. Akşehir Gölü (Konya)'nde sazan balıklarının ektoparazit faunası üzerine yapılan çalışmada, sazanda *D. extensus*'un yıllık enfeksiyon oranını %85,7 olarak bulunmuştur [10]. *Cyprinus carpio*'nun solungaçlarında kaydedilen *D. extensus*'un enfeksiyon değerlerinin değişkenlik göstermesinde, sıcaklık gibi ekolojik öğelerin etkili olduğu vurgulanmaktadır [31]. *D. extensus*, *C. carpio*'da kış dönemi hariç diğer mevsimlerde %100'lük bollukta

bulunmuştur [32]. Benzer bir sonuç İznik Gölü'ndeki *C. carpio*'da da kaydedilmiştir [33]. Aynı parazite ilkbaharda %89, sonbaharda %80 enfeksiyon yaygınlığında rastlanılmıştır [31]. Bizim bulgularımızla diğer araştırmacıların bulguları arasında benzerlik görülmektedir. Bunun temel sebebi sıcaklık faktörüdür. Çünkü su sıcaklığına bağlı olarak bu parazitin enfeksiyon oranında artmalar görülmektedir.

Terkos Gölü'ndeki sazanlarda *Gyrodactylus elegans* parazitin yıllık enfeksiyon oranı %69 olarak bulunmuştur. İncelenen 132 örnekte 91 balıkta toplam 839 adet *G. elegans* tespit edilmiştir. *Gyrodactylus elegans* incelenen balıkların solungaç ve yüzgeçlerinde bulunmuş, Haziran ayından itibaren sayıca artış görülmüştür. Enfeksiyon oranı Temmuz ayında %83 ile en yüksek oranda tespit edilmiştir. Mayıs ayında %43'lük enfeksiyon yüzdesi ile en düşük seviyede olmuştur (Tablo 1). *Gyrodactylus elegans*'ın mevsimsel olarak enfeksiyon oranı %81 ile yazın en yüksek olurken, %62 ile sonbaharda en düşük oranda tespit edilmiştir (Şekil 3). Eber Gölü (Afyon)'ndeki sazanların metazoan parazitleri üzerine yapılan çalışmada *G. elegans*'a yıllık % 67.1 oranında yılın tüm mevsimlerinde rastlanılmıştır. Söz konusu parazitin ilkbahar döneminde yoğunluk oranı maksimum seviyeye çıkarken, yaz aylarında azalmıştır. Sonbahar döneminde de bu azalma devam etmiştir [1].

Akşehir Gölü (Konya)'nde sazanın ektoparazit faunası üzerine yapılan çalışmada, sazanda *Gyrodactylus elegans*'a %42,9 enfeksiyon oranında rastlanılmıştır [10]. Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki çalışmada sazanda *G. elegans* yılın ilkbahar, yaz ve kış dönemlerinde tespit edilirken, sonbaharda rastlanılmamıştır. Enfeksiyon oranı en yüksek % 62,5 ile ilkbahardır. Kış mevsiminde bu parazitin yoğunluğunda belirgin bir azalma olmuştur [8]. Konak balıklardaki *Gyrodactylus*'ların enfeksiyonun şiddeti mevsimlere göre değişebilmektedir [34, 35, 36]. Sazanlardaki *Gyrodactylus* yoğunluğunun sıcaklık yükselişine paralel olarak arttığı kaydedilmiştir [34]. Sazandaki *Gyrodactylus* enfeksiyonuna yaz ve sonbahar mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranda rastlanılmıştır [37]. Sazanlardaki *Gyrodactylus* yoğunluğunun artış ve azalışı, ortamdaki su sıcaklığının mevsimlere göre değişmesine bağlanmaktadır [35]. Bizim bulgularımızda bu parazitin, sıcak mevsimlerde enfeksiyon oranının artması diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Sazanda tespit edilen bir başka tür olan *Piscicola geometra*'nın enfeksiyon oranı yıllık % 27 olarak bulunmuştur. İncelenen 132 örnekte 35 balıkta toplam 58 adet *P. geometra* tespit edilmiştir. Sonbahar aylarında enfeksiyon oranlarında düşüş görülmüştür. Çünkü bu

mevsimde göl suyunda sıcaklık düşmektedir. En yüksek enfeksiyon %50 ile Ağustos ayında en düşük enfeksiyon %9 ile Kasım ayında tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında sayıda artış görülmüştür (Tablo 1). *Piscicola geometra*'nın mevsimsel olarak enfeksiyon oranı %39 ile yaz en yüksek olurken %10 ile sonbahar en düşük olmuştur (Şekil 3). Terkos Gölü'nde çapak balıklarında yapılan çalışmada *P. geometra*'nın enfeksiyon oranı %4,4 yoğunluğunda, deri ve solungaçlarda bulunmuştur [28]. Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio*'da *Piscicola geometra* tespit edilmiştir [38]. Bizim bulgularımızla diğer araştırmacıların bulguları arasındaki benzerlik görülmektedir. Bunun da temel nedeni parazit enfeksiyonunun göl sıcaklığına bağlı olarak artmasıdır.

Sazanda istatistiksel analizler sonucu (Ki-Kare Testi), *Diplostomum spathaceum* metaserkeri taşıyan parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($X^2=1,742$, $df=3$, $p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($X^2=22,782$, $df=3$, $p<0,05$). *Dactylogyrus extensus* taşıyan parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($X^2=2,405$, $df=3$, $p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($X^2=8,327$, $df=3$, $p<0,05$). *Gyrodactylus elegans* taşıyan parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($X^2=1,437$, $df=3$, $p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($X^2=8,888$, $df=3$, $p<0,05$). *Piscicola geometra* taşıyan parazitli balık sayıları mevsimlere göre farklılık göstermezken ($X^2=7,399$, $df=3$, $p>0,05$), parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık tespit edilmiştir ($X^2=14,688$, $df=3$, $p<0,05$). Dolayısıyla *C. carpio*'da tespit edilen bu 4 parazit sadece, parazit sayıları bakımından mevsimsel farklılık göstermişlerdir ($p<0,05$).

Sonuç

Enfekte olmuş sazanalarda en fazla rastlanan parazit türü *Digenia*'dan *D. spathaceum* metaserkeridir. Bunu sırayla, *Monogenia*'dan *D. extensus*, *G. elegans*, ve *Hirudinea*'dan *P. geometra* takip etmiştir.

İstatistiksel analizler sonucu (Ki-Kare Testi), sazan balıklarında görülen *D. spathaceum* metaserkeri, *D. extensus*, *G. elegans* ve *P. geometra* için parazitli balık sayıları mevsimlere göre farksız bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak parazit sayıları mevsimlere göre farklılık göstermiştir ($p<0,05$).

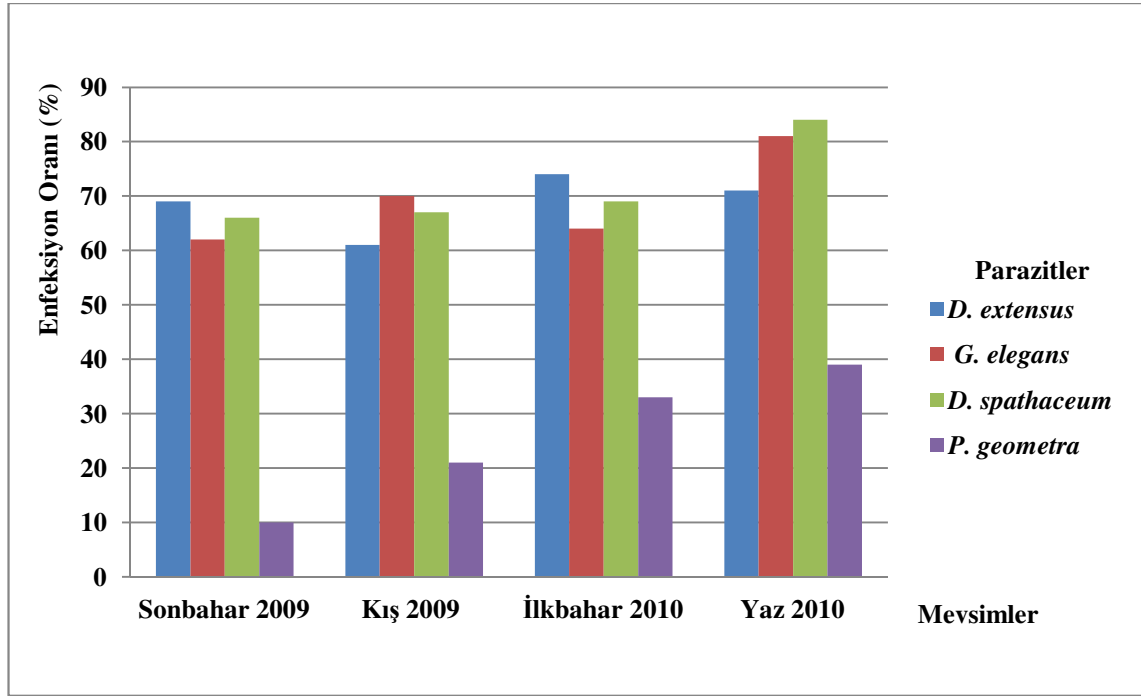
Sonuç olarak Eylül 2009 - Ağustos 2010 tarihleri arasında Terkos Gölü'nde yapılan bu çalışmada sazanan ektoparazitleri mevsimsel olarak ilk defa incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucu sazan için *Digenia*'dan *D. spathaceum* metaserkeri, dominant tür olarak tespit edilmiştir. *Monogenia*'dan *D. extensus* ve *G. elegans* parazitleri her mevsim yaygın olarak bulunmuştur. Sazanlarda tespit edilen tüm parazit türleri her mevsimde görülmüştür. *Diplostomum spathaceum* metaserkeri, *G. elegans* ve *P. geometra* için yaz, *D. extensus* için ilkbahar en yaygın mevsimler olarak tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalar ve elde edilen veriler sonucu göldeki parazitliğin temel nedenleri arasında mevsimlere bağlı sıcaklık farkları, göldeki ara konakçılar ile göl suyunun kimyasal ve fiziksel özellikleri en başta gelmektedir. Özellikle sıcaklığa bağlı olarak yaz aylarında parazit sayılarında artma görülmesi bunu ispatlamaktadır. Zamanla göl suyuna karışan deniz suyu ve diğer evsel atıklarda parazitliğin artmasına neden olmaktadır. Terkos Gölü'nde, parazitlerin hayat döngüsü için gerekli olan *Limnaea stagnalis* ve *L. palustris* gibi Gastropod türlerine ait ara konakçıların bulunması da parazitlerin yaygınlık nedenini göstermektedir.

Tablo 1. Terkos Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758'da görülen parazitlerin aylık ve mevsimsel parazitlik durum analizi.

Mevsimler	Aylar	İncelenen Balık Sayısı	<i>D. extensus</i>			<i>G. elegans</i>			<i>D. spathaceum</i>			<i>P. geometra</i>		
			Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)	Parazitli Balık Sayısı	Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
Sonbahar 2009	Eyl.	9	6	54	67	5	49	56	7	56	78	1	2	11
	Ekim	9	7	61	78	6	56	67	4	32	44	1	1	11
	Kas.	11	7	68	64	7	75	64	8	49	73	1	2	9
	Top./Ort	29	20	183	69	18	180	62	19	137	66	3	5	10
Kış 2009	Ara.	11	7	60	64	8	73	73	9	65	82	2	2	18
	Ocak	10	6	54	60	6	51	60	6	51	60	1	1	10
	Şub.	12	7	57	58	9	77	75	7	50	58	4	7	33
	Top./Ort	33	20	171	61	23	201	70	22	166	67	7	10	21
İlkbahar 2010	Mart	13	9	76	69	10	79	77	10	60	77	5	10	38
	Nis.	12	8	61	67	9	83	75	7	45	58	4	6	33
	May.	14	12	87	86	6	58	43	10	40	71	4	4	29
	Top./Ort	39	29	224	74	25	220	64	27	145	69	13	20	33
Yaz 2010	Haz.	9	6	49	67	7	57	78	8	55	89	4	9	44
	Tem.	12	8	72	67	10	92	83	10	82	83	3	5	25
	Agu.	10	8	64	80	8	89	80	8	79	80	5	9	50
	Top./Ort	31	22	185	71	25	238	81	26	216	84	12	23	39
Yıllık Top./Ort	132	91	763	69	91	839	69	94	664	71	35	58	27	
Minimum		5	34		5	51		4	32		1	1		
Maksimum		10	81		13	92		11	82		7	12		
Standart Sapma		1,676	10,70		1,676	15		1,801	14,60		1,621	3		
X2		2,405	8,327		1,437	8,888		1,742	22,782		7,899	14,688		
P		0,1	0,01 *		0,1	0,01*		0,1	0,01*		0,5	0,01*		

* $p < 0,05$ olup mevsimler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 3. Terkos Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758'da görülen parazitlerin mevsimsel enfeksiyon oranları (%).

Kaynaklar

- Geldiay, R., Balık, S., Türkiye tatlı su balıkları, Bornova-İzmir, 1999.
- Öztürk, M.O., Eber Gölü (Afyon)'deki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların Metazoon Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Parazitol Derg*, 29 (3): 204-210, 2005.
- Seçer, S., Alabalık Hastalıkları. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 57(2,3,4): 36-41, 1987.
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W., Güralp, N., İç Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Tatlısu Balıklarının Parazitleri. *Etlik Vet. Mikrobiol Derg*, 3(6): 143-166, 1988.
- Oğuz, M.C., Bursa Yöresindeki Bazı Tatlısulardan (Kocadere-Ekinli-Uluabat) Yakalanan Sazan Balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nin Ekto Parazitleri Üzerine Bir Araştırma. *T Parazitol Derg*, 15(2): 103-110, 1991.
- Kır, İ., Ayvaz, Y., Barlas, M., Tekin Özan, S., Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'lardaki Parazitlerin Mevsimsel Dağılımları ve Etkileri. *Türkiye Parazitol Derg*, 28 (1), s:45-49, 2004.
- Öztürk, M.O., Bulut, S., Selevir Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758. (Sazan)'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der.*, (2), 143-149, 2006.
- Kutku, H.L., Öztürk, M.O., Karamık Gölü (Afyonkarahisar)'deki *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan)'nın Metazoon Parazitleri Üzerinde Anatomik, Morfolojik ve Ekolojik Bir Araştırma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 23, Sayı (3-4): 389-393, 2006.
- Uzunay, E., Soylu, E., Sapanca Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve Karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'in Metazoon Parazitleri. *Türkiye Parazitol Derg*, 30 (2): 141-150, 2006.
- Kartal, K., Öztürk, M.O., Akşehir Gölü (Konya)'ndeki Bazı Balıkların (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924) Ektoparazit Faunası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Parazitol Derg*, 33 (1): 101-106, 2009.
- Gaze, W.H., Wootten, R., Ectoparasitic species of the genus *Trichodina* (Ciliophora: Peritrichida) parasitising British freshwater fish. *Folia Parasitologica* 45: 177-190, 1998.
- Molnar, K., differences Between the European Carp (*Cyprinus carpio carpio*) and the Coloured Carp (*Cyprinus carpio haematopterus*) in susceptibility to *Thelohanellus nikolskii* (Myxosporea) infection. *Acta Veterinaria Hungarica* 50 (1), pp. 51-57, 2002.
- Eszterbauer, E., Szekely, C.S., Molecular Phylogeny of the Kidney-Parasitic *Sphaerospora renicola* From Common Carp (*Cyprinus carpio*) and *Sphaerospora* sp. From Goldfish (*Carassius auratus auratus*). *Acta Veterinaria Hungarica* 52 (4), pp. 469-478, 2004.
- Gutiérrez-Galindo, J.F., Lacasa-Millán M.I., Population dynamics of *Lernaea cyprinacea* (Crustacea: Copepoda) on four cyprinid species. *Dis Aquat Org.* Vol. 67: 111-114, 2005.

15. Ghiraldelli, L., Martins, M.L., Yamashita, M.M., Jeronimo, G.T., Ectoparasites Influence on the Haematological Parameters of Nile Tilapia and Carp Cultured in the State of Santa Catarina, South Brazil. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 1 (3): 270-276, 2006.
16. Hossain, M.D., Kabil Hossain, M., Habibur Rahman, M., Akter, A., Khano, D.A., Prevalence of ectoparasites of carp fingerlings at Santaher, Bogra. *Univ. j. zool. Rajshahi Univ.* Vol. 27, pp. 17-19, 2008.
17. Karwan Al Marjan, S.N., Shamall Abdullah, M.A., Some Ectoparasites of the Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Ainkawa Fish Hatchery. *Erbil Province. J. Duhok Univ.* Vol.12, No.1 (Special Issue), P:102-107, 2009.
18. Raissy, M., Ansari, M., Lashkari, A., Jalali, B., Occurrence of parasites in selected fish species in Gandoman Lagoon, Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 9(3) 464-471, 2010.
19. Oğuz, S., İstanbul'un İçmesuyu Meselesi. *İSKİ Haber*, 1:11-12, 1995.
20. Öktener, A., Yalçın, M., Koçyiğit, E., Protozoon Parasites Recorded in Fish From Turkey. *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2): 297-307, 2004.
21. Langeron, M., Precies de Microscopie, Masson cie ed. Paris, p. 1430, 1949.
22. Bykhovskaya-Palovskaya, I.E., Gusev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S., Sokolovskaya, I.I., Shtein, G.A., Shul'man, S.S., Epshtein, V.M., *Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R. İzdatel'stvo Akademi Nauk S.S.S.R. Moskva- Leningrad*, page 200-605, 919, 1962.
23. Yamaguti, S., *Systema Helminthium. Monogenea and Aspidocotylea. Vol. IV.* Inter Science Publishers, New York, London, p. 325, 1963.
24. Markevic, A.P., Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian SSR. Israel program for scientific Translations, Jerusalem, page 95-255, 1951.
25. Moravec, F., Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic publishers, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02 061, USA, p. 473, 1994.
26. Gusev, A.V., Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR, *Publication House Nauka, Leningrad*, volume 2, page 92-95, 1985.
27. Bykhovskaya-Pavlovskaya, A.V., *Key to Parasites of Freshwater of the U.S.S.R. II,III.*, Transl. By Birrow, A., Cale, Z.S., *Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem*, p. 197 -661, 1964.
28. Karatoy, E., Soylu, E., Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın Metazoan Parazitleri. *Türkiye Parazitol Derg*, 30 (3): 233-238, 2006.
29. Niewiadomska, K., Kiseliene, V., *Diplostomum cercariae* (Digenea) in snails from Lithiania II. Survey of species. *Acta Parasitologica*, 39(4):179-186, 1994.
30. Soylu, E., Terkos Gölü Mollusk'ları. *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, Sayı:2: 5-17, 1996.
31. Galindo, G.J.F., Millan, L.M.I., Study of the monogenea of cyprinadae in the Llobregat River (NE Spain) I Parasites of *C. carpio*. *Acta Parasitologica*, 40(2): 72-78, 1995.
32. Özer, A., Co-existence of *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin 1845 and *Dactylogyrus extensus* Mueller & Van Cleave 1932 (monogenea) parasites of common carp (*Cyprinus carpio*). *Helmintologia*, 39(1): 45-50, 2002.
33. Aydoğdu, A., Altunel, FN., Helminth parasites (plathelminthes) of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in İznik Lake. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, 22, 5: 343, 2002.
34. Gelnar, M., Experimental verification of the effect of water temperature on micropopulation growth of *G. katharineri* Malmberg, 1964 (Monogenea) parasitizing carp fry (*C. carpio*). *Folia Parasitologica*, 34: 19-23, 1987.
35. Hanzelova, V., Zitnan, R., The seasonal dynamics of the invasion cycle of *Gyrodactylus katheineri* Malmberg, 1964 (Monogenea). *Helmintologia*, 19: 257-265, 1982.
36. Koskivaara, M., Valtonen, E.T., Prost, M., Seasonal occurrence of Gyrodactylid Monogeneans on the roach (*Rutilus rutilus*) and variations between four lakes of differing water quality in Finland. *Aqua Fennica*, 21 (1): 47-55., 1991.
37. Özer, A., Erdem, O., The relationship between occurrence of ectoparasites temperature and culture conditions. A comprasion of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) in the Sinop Region of Northern Turkey. *Journal of Natural History*, 33: 483-491, 1999.
38. Aslan, N., Emiroğlu, Ö., Uluabat Gölü'nde (Türkiye) *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'da Parazitik Annelid - Hirudin Piscicola geometra (Linnaeus, 1761)'nın İlk Kaydı. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17 (1): 131-133, 2001.