

Emre Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki Üç Cyprinid Balık Türünün *Argulus foliaceus* Enfeksiyonu Üzerine Araştırma

M. Oğuz ÖZTÜRK*

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar

*Sorumlu Yazar: M. Oğuz ÖZTÜRK Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar
e-posta: oozturk@aku.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 05.12.2011

ÖZET

Bu çalışma kapsamında, Emre Baraj Gölü'nden temin edilen 7 *Cyprinus carpio*, 28 *Carassius auratus*, 21 *Carassius gibelio*'nun *Argulus foliaceus* enfeksiyonu üzerinde incelemeler Nisan 2006 ile Ağustos 2007 tarihleri arasında yapılmıştır. Parazit, *C. carpio*'nun yüzgeçlerinde (%28; 1,0±0 parazit/balık); *C. auratus*'un yüzgeç ve derisinde (%25; 1,8±1,4); *C. gibelio*'nun yüzgeçlerinde (%24; 1,0±0) kaydedilmiştir. Her bir konak türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunluğu, mevsimlere, balık boy ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Carassius*, *Cyprinus*, *Argulus foliaceus*

ABSTRACT

A RESEARCH ON ARGULUS FOLIACEUS INFECTION OF THREE CYPRINID FISH SPECIES IN LAKE DAM EMRE, AFYONKARAHISAR

In this study, the presence of *Argulus foliaceus* infection of 7 *Cyprinus carpio*, 28 *Carassius auratus*, 21 *Carassius gibelio* from Emre Dam Lake, were investigated between April 2006 and August 2007. The parasite was recorded on fins of *C. carpio* (28%, 1.0±0 parasite/fish); fins and skin of *C. auratus* (25%, 1.8±1.4); fins of *C. gibelio* (24%, 1.0±0). Minimum-maximum and mean intensity of each host fish and infection prevalence were determined using seasonal data, size and sex distribution of the host fish.

Key Words: *Carassius*, *Cyprinus*, *Argulus foliaceus*

Giriş

Günümüzde hızla artan nüfusun sağlıklı beslenebilmesi için, kalitatif ve kantitatif bakımdan yüksek değerlikli protein ve yağ içeriğine sahip olan balıklar, hayvansal besin

kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir (Altunel, 1981).

Balıkları tehdit eden parazit türlerin belirlenmesi, balık yetiştiriciliği ve besin verimliliği açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Balık parazitleri, doğal ortamlar ile kültür balıkçılığı gibi popülasyonun yoğun olduğu yerlerdeki balıklarda primer ve sekonder kaynaklı enfeksiyonlar nedeniyle ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Öztürk, 2000).

Emre Baraj Gölü, sulama ödevinin yanı sıra, su ürünleri çeşitliliği açısından zengin bir biyotop özelliği taşımaktadır. Su ürünleri arasında yer alan başlıca balık türleri ise *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus* ve *Carassius gibelio*' dur.

Bu araştırmanın amacı, kültür balıkçılığı için uygun bir alan olan Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türünün *Argulus foliaceus* enfeksiyonunu tespit etmek ve Türkiye parazit faunasının belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

Gereç ve Yöntem

264086 m² yüzey alanına sahip Emre Gölü, Afyonkarahisar ili İhsaniye ilçesi sınırları içinde olup, 1150 m rakım değerliğinde yer almaktadır. Göl, sürekli bir su kaynağı olan Emre deresi ile mevsimlik Göyşak deresi, Emiryaylası deresi, Söğütlü deresi, Ayaz pınarı, Deveci pınarı ve Eğrek pınarı tarafından beslenmektedir (Anonim, 2004).

Balık örnekleri Nisan 2006 ile Ağustos 2007 tarihleri arasında, serpmeye ve fanyalı ağ kullanılarak yakalanmıştır. Araştırma kapsamında 7 *C. carpio*, 28 *C. auratus* ve 21 *C. gibelio* olmak üzere toplam 56 adet balık örneği incelenmiştir. Balıkların eşey ve boy gruplarına göre dağılımı Tablo 6 ve 7'de verilmiştir.

Balıklar, göl suyu bulunan kaplarla canlı olarak araştırma laboratuvarına getirilmiştir. Parazit araması Langeron (1949)'da belirtilen metotlara göre yapılmıştır. Söz konusu parazit tür tespitinde Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark. (1962)'dan yararlanılmış olup, her bir balık türündeki bulunma yaygınlığı, yoğunluğu, minimum-maksimum sayıları Bush ve ark. (1997)'na göre hesaplanmış ve geliştirilen tablolarla ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Elde edilen parazitolojik veriler SPSS 11,5 programından yararlanılarak mevsimlere, konak

balık boy ve eşey farklılığına göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Bu çalışma kapsamında, Emre Baraj Gölü'nde yaşayan cyprinid balık türlerinden *C. carpio*, *C. auratus* ve *C. gibelio*'daki *A. foliaceus* enfeksiyonu araştırılmış ve her üç balıkta da *A. foliaceus* olgusuna rastlanmıştır (Tablo 1). Parazite ait sistematik veriler şu şekildedir.

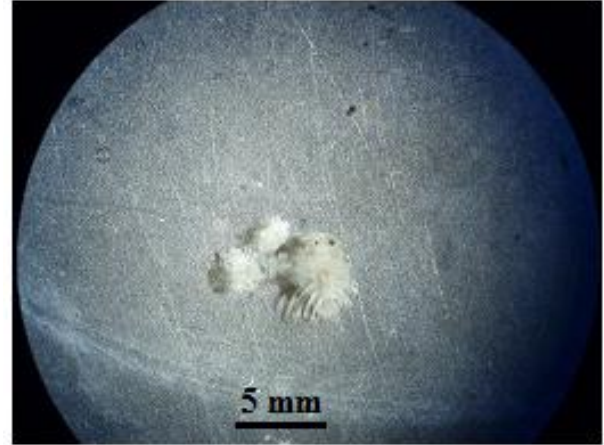
Şube: Arthropoda

Sınıf: Crustacea Lamarck, 1801

Takım: Branchiura Thorell, 1864

Aile: Argulidae Müller, 1785

Tür: *Argulus foliaceus* (L.) (Şekil 1)



Şekil 1. *Argulus foliaceus* (orijinal).

Figure 1. *Argulus foliaceus* (original).

Söz konusu parazit türüne ait enfeksiyon olgusunun mevsimlere, konak balıkların boy uzunluğu ve eşey gruplarına göre gösterdiği değişimler şu şekilde değerlendirilebilir. İncelenen her üç balık türündeki enfeksiyon yaygınlığı ve parazit yoğunluğu birbirine yakın değerlerde tespit edilmiştir (Tablo 1). Ancak, *A. foliaceus*'un konak balıkların üzerinde bulunduğu yerler farklılık göstermektedir (Tablo 2, 3 ve 4). Parazitin her üç balıkta bulunduğu ortak mikrohabitat kuyruk yüzgeci olup ($P < 0,05$), bunu *C. auratus* ve *C. gibelio*'nun pelvik yüzgeci ile *C. carpio*'nun

pektoral yüzgeci ve *C. auratus*'un derisi takip etmektedir ($P>0,05$).

A. foliaceus'a ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığına *C. carpio* ve *C. gibelio*'da yaz döneminde, en yüksek yoğunluğa ise, *C. auratus*'ta ilkbahar döneminde rastlanmıştır (Tablo 5). Bununla birlikte parazit enfeksiyonunun mevsimler üzerindeki dağılımında anlamlı bir farklılık yoktur ($P>0,05$).

Diğer yandan söz konusu parazite ait enfeksiyon olgusuna, *C. auratus* hariç diğer balıkların en küçük boy gruplarında rastlanmamıştır. Ayrıca, enfeksiyon yaygınlığı diğer boy gruplarındaki balıklarda hemen

hemen eşit oranda dağılım gösterirken, parazit yoğunluğu orta boy grubundaki *C. auratus*'larda en yüksek değerde bulunmuştur (Tablo 6).

Araştırma sürecinde incelenen *C. carpio*'ların tamamı erkek olduğu için, *A. foliaceus*'a ait enfeksiyon değişimi bu konakta eşey farklılığı bakımından karşılaştırılmamıştır. *A. foliaceus*'a ait enfeksiyon olgusu bakımından, *C. gibelio*'nun eşey grupları arasında belirgin bir enfeksiyon farkı olmamasına karşın, *C. auratus*'nun sadece erkek bireylerinde kaydedilmiş olması dikkat çekicidir ($P<0,05$) (Tablo 7).

Tablo 1. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türünde kaydedilen *Argulus foliaceus*'un konak balık türlerine göre dağılımı.

Table 1. Distribution of *Argulus foliaceus* in three cyprinid species according to host fish species from Emre Dam Lake.

| Parametreler | Balık türü | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|
| | <i>C. carpio</i> | <i>C. auratus</i> | <i>C. gibelio</i> |
| İncelenen balık sayısı | 7 | 28 | 21 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 2 (% 28) | 7 (% 25) | 5 (% 24) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 1,8 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 5 | 1 |
| Standart sapma | - | 1,4 | - |

Tablo 2. Emre Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus carpio*'da kaydedilen *Argulus foliaceus*'un konak balık üzerindeki dağılımı ve genel enfeksiyon verileri.

Table 2. Distribution of *Argulus foliaceus* on *Cyprinus carpio* from Emre Dam Lake and its general infection data.

| Parametreler | Toplam | Kuyruk Yüzgeci | Sol Pektoral Yüzgeç |
|---|----------|----------------|---------------------|
| İncelenen balık sayısı | 7 | 7 | 7 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 2 (% 28) | 1 (% 14) | 1 (% 14) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 |
| Standart sapma | - | - | 1,0 |

Tablo 3. Emre Baraj Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'da kaydedilen *Argulus foliaceus*'un konak balık üzerindeki dağılımı ve genel enfeksiyon verileri.

Table 3. Distribution of *Argulus foliaceus* on *Carassius gibelio* from Emre Dam Lake and its general infection data.

| Parametreler | Toplam | Kuyruk Yüzgeci | Dorsal Fin | Sol Pelvik Yüzgeç |
|---|----------|----------------|------------|-------------------|
| İncelenen balık sayısı | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 5 (% 24) | 3 (% 14) | 2 (% 10) | 1 (% 5) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Standart sapma | - | - | - | - |

Tablo 4. Emre Baraj Gölü'ndeki *Carassius auratus*'ta kaydedilen *Argulus foliaceus*'un konak balık üzerindeki dağılımı ve genel enfeksiyon verileri.

Table 4. Distribution of *Argulus foliaceus* on *Carassius auratus* from Emre Dam Lake and its general infection data.

| Parametreler | Toplam | Kaudal Yüzgeç | Deri Yüzeği | Sağ Pektoral Yüzgeç | Dorsal Yüzgeç | Sol Pelvik Yüzgeç |
|---|----------|---------------|-------------|---------------------|---------------|-------------------|
| İncelenen balık sayısı | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 7 (% 25) | 2 (% 7) | 1 (% 3,5) | 1 (% 3,5) | 2 (% 7) | 2 (% 7) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,86 | 3,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Standart sapma | 1,4 | 2,8 | - | - | - | 0,7 |

Tablo 5. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid türünde kaydedilen *A. foliaceus*'un mevsimlere göre dağılımı.

Table 5. Distribution of *A. foliaceus* in three cyprinid species according to seasons from Emre Dam Lake.

| Parametreler | İlkbahar | | | Yaz | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | <i>C. carpio</i> | <i>C. auratus</i> | <i>C. gibelio</i> | <i>C. carpio</i> | <i>C. auratus</i> | <i>C. gibelio</i> |
| İncelenen balık sayısı | 3 | 9 | 9 | 4 | 19 | 12 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 1 (% 33) | 3 (% 33) | 1 (% 11) | 2 (% 50) | 4 (% 21) | 4 (% 33) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 2,6 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Standart sapma | - | 2,0 | - | - | 0,5 | - |

Tablo 6. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türünde kaydedilen *A. foliaceus*'un konak balık boy gruplarına göre dağılımı.

Table 6. Distribution of *A. foliaceus* in three cyprinid species according to host fish size groups from Emre Dam Lake.

| Parametreler | Boy | | |
|---|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| | I. Grup (11,3-12,3 cm) | II. Grup (17,0-20,2 cm) | III. Grup (24,4 cm) |
| <i>C. carpio</i> | | | |
| İncelenen balık sayısı | 2 | 4 | 1 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | - | 1 (% 25) | 1 (% 100) |
| Ortalama parazit sayısı | - | 1,0 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | - | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | - | 1 | 1 |
| Standart sapma | - | - | - |
| <i>C. auratus</i> | | | |
| İncelenen balık sayısı | 4 | 18 | 6 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 1 (% 25) | 5 (% 27) | 1 (% 16) |
| Ortalama parazit sayısı | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 2 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 2 | 5 | 1 |
| Standart sapma | - | 1,7 | - |
| <i>C. gibelio</i> | | | |
| İncelenen balık sayısı | 1 | 6 | 6 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 1(% 100) | 1 (% 16) | 3 (% 50) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 |
| Standart sapma | - | - | - |

Tablo 7. Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid türünde kaydedilen *A. foliaceus*'un konak eşey gruplarına göre dağılımı.

Table 7. Distribution of *A. foliaceus* in three cyprinid species according to host sex group from Emre Dam Lake.

| Parametreler | Erkek | | | Dişi | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | <i>C. carpio</i> | <i>C. auratus</i> | <i>C. gibelio</i> | <i>C. carpio</i> | <i>C. auratus</i> | <i>C. gibelio</i> |
| İncelenen balık sayısı | 7 | 20 | 12 | - | 8 | 9 |
| Enfekte balık sayısı ve enfeksiyon yaygınlığı (%) | 2 (% 28) | 7 (% 35) | 3 (% 25) | - | - | 2 (% 22) |
| Ortalama parazit sayısı | 1,0 | 1,8 | 1,0 | - | - | 1,0 |
| Minimum parazit sayısı | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 |
| Maksimum parazit sayısı | 1 | 3 | 1 | - | - | 1 |
| Standart sapma | - | 1,4 | - | - | - | - |

Tartışma ve Sonuç

Araştırma konusu kapsamında söz konusu balık türlerinde kaydedilen *A. foliaceus*; vücudunun toraks ve abdomenden meydana gelmesi, kitin yapılı kütikülden meydana gelen eksternal iskeletle kaplı olmasıyla Arthropoda şubesinin Crustacea sınıfına dahil olmaktadır. Dorsalden konveks, ventralden konkav şekilli vücudun dorso-ventral yönden basık olması, iki çift göz beneğinin bulunması ve cephalotoraksın karapaks ile kaplı olmasıyla Branchiura takımındaki Argulidae familyasına; urosom denilen kuyruğun yuvarlak loplulu olup, kenarlarının dikenlerle kaplı olmasıyla da *Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758 taksonuna dahil olmaktadır (Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark., 1962).

Tatlısu balık türlerinde geniş dağılım gösteren *A. foliaceus*, Anadolu'nun farklı habitatlarında yaşayan değişik balık türlerinde yaygın olarak bulunmaktadır (Açıkel, 2011; Burgu ve ark., 1988; Öztürk ve Aydoğdu, 2003; Öztürk, 2010; Yıldız ve Kumantaş, 2002). Bazı araştırmacılar (Holland ve Kennedy, 1997; Pojmanska ve Chabros, 1993; Walker ve ark., 2008), *A. foliaceus*'un konak özgünlüğü bakımından çoğunlukla *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Carassius auratus* ve *Scardinius erythrophthalmus*'u tercih ettiğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte bazı araştırmacılar ise (LaMarre ve Cochran, 1992; Mikheev ve ark., 1998; Taylor ve ark., 2009), bu parazitin aynı ortamda yaşayan balık türleri arasında belirgin konak tercihi yapmadığına işaret etmektedir. Buna paralel olarak, mevcut çalışma alanındaki üç cyprinid balık türündeki *A. foliaceus* enfeksiyon değerleri birbirine yakındır.

Diğer yandan *A. foliaceus*, konak canlıların deri ve yüzgeçlerinde (Sterud ve Appleby, 1997); solungaçlarında (Molnár ve Székely, 1995); solungaç, deri ve yüzgeçlerinde kaydedilmiştir (Açıkel, 2011; Özer ve Erdem, 1999; Öztürk, 2010; Székely ve Molnár, 1997). Söz konusu parazit, mevcut bu araştırma sürecinde de konak balıkların deri ve yüzgeçlerinde rastlanmıştır.

A. foliaceus'un enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu üzerinde en etkili olan abiyotik faktörlerden birinin su sıcaklığı olduğu belirtilmektedir (Harrison ve ark., 2006). Bu bağlamda, Öztürk ve Bulut (2006) *A. foliaceus*'a ait enfeksiyon yaygınlığının yaz döneminde en yüksek değere ulaştığını belirtmektedir. Diğer bir araştırmada da, bu parazite yaz ve sonbahar döneminde rastlanmıştır (Öztürk, 2010). Açıkel (2011), *Squalius cephalus*'taki *A. foliaceus* olgusuna sadece yaz aylarında kaydetmiştir. Mevcut çalışmada da benzer sonuçlar kaydedilmiş olup, konak balıklardaki *A. foliaceus* enfeksiyonuna yaz aylarında daha baskın olarak rastlanmıştır. Bu sonuçlar, söz konusu parazitin sığı seven bir tür olduğuna dair görüşlerle paralellik göstermektedir (Açıkel, 2011; Molnár ve Székely, 1995; Özer ve Erdem, 1999; Öztürk ve Aydoğdu, 2003; Yıldız ve Kumantaş, 2002).

Konak balıkların boy uzunluğu veya yaş grupları ile *A. foliaceus* enfeksiyonu arasında bir bağlantıdan söz edilmektedir (Grutter, 1994). Poulin (2007)'e göre, söz konusu bu parazitlerin yaygınlığı ve yoğunluğu, konak balıkların boy uzunluğu ile doğru orantılı bir değişim göstermektedir. Benzer şekilde büyük konaklar daha uzun süre parazitlenmeye maruz kaldıkları için daha fazla parazite sahip oldukları belirtilmektedir (LaMorre ve Cochran, 1992). Walker ve ark. (2008), en yüksek *A. foliaceus* enfeksiyonuna II. ve III. yaş grubundaki balıklarda kaydetmiş olup, genç bireylerde ise parazite rastlamamıştır. Benzer sonuçlar Türkiye'deki cyprinid türlerinde de kaydedilmiştir (Öztürk, 2005; 2010). Mevcut araştırma alanındaki balıkların II. ve III. boy grubundaki bireylerinde görülen *A. foliaceus*'un enfeksiyon yaygınlığı ve yoğunluğu diğer gruplara göre daha baskın olup, yukarıdaki araştırmacıların verilerini desteklemektedir. Diğer yandan *A. foliaceus*'a ait enfeksiyon olgusu ile *C. gibelio*'nun eşey grupları arasındaki dağılımında Açıkel (2011)'in bulgularına paralel olarak belirgin bir fark bulunmamasına karşılık, *C. auratus*'un sadece erkek bireylerinde söz konusu parazit bireylerine rastlanmıştır.

Konak canlıların mukus ve kan dokusu ile beslenen *Argulus foliaceus*, serbest yüzücü bir ektoparazit (Bauer, 1965). Parazitin özellikle solungaç ve deri üzerinde etkili olduğu, bu kısımlarda toksik etkiye yol açtığı, oluşan yaralanmalarla da sekonder bakteriyel ve fungal enfeksiyonlara neden olduğu bilinmektedir (Walker ve ark., 2008). Bu kapsamda bir *A. foliaceus*, 2-3 gr ağırlığındaki bir sazan parmak balığının ölümüne neden olabilmekte, hatta balık yetiştirme havuzlarındaki toplu ölümlere dikkat çekilmektedir (Bauer, 1965). Bununla birlikte araştırma alanının doğal ortam olması ve söz konusu parazite düşük yoğunlukta rastlanılmasından dolayı yukarıda belirtilen patolojik belirtilere çalışma süresince rastlanmamıştır. Ancak cyprinid balık türleri için oldukça uygun bir ekolojik ortam olan Emre Baraj Gölü'nün ileride kültür balığı yetiştirme alanı olarak tercih edilmesi durumunda, *A. foliaceus*'un potansiyel bir tehdit olabilecektir.

Sonuç olarak, bugüne kadar üzerinde herhangi bir parazitolojik çalışma yapılmayan Emre Baraj Gölü'ndeki üç cyprinid balık türündeki *A. foliaceus* enfeksiyon olgusu belirlenmiştir. Böylece, söz konusu parazit türünün her üç balıkta da kaydedilmesiyle, Anadolu'daki coğrafik yayılışına yeni bir lokalite ilave edilmiştir. Ayrıca bu parazit türünün konak balıklar üzerindeki enfeksiyon değerleri; mevsimlere, konak balık boy uzunluğu ve eşey farklılığına göre irdelenmiştir.

KAYNAKLAR

- Açikel, M., 2011.** Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L. 1758)'nin parazit faunası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Altunel, F.N., 1981.** Türkiye'nin Ege kıyılarındaki kefal balıklarının (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *L. saliens*, *L. ramada*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*) plathelminth parazitleri üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje çalışması. No: VHAG 401, Ankara.
- Anonim, 2004.** Tesis Tanıtma Föyü. DSİ 183 Şube Müdürlüğü, Afyon.
- Bauer, O.N., 1965.** Parasites of Freshwater Fish and the Biological Basins for their Control. Israel Program Scientific Translations, Jerusalem.
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W., Güralp, N., 1988.** İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlı su balıklarının parazitleri. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi 3 (6), 143-146.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology 83, 575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Simirnova, T.S., Sokolovskaya, I., Shtein, G.A., Shulman, S.S., Epshtein, V.M., 1962.** Key to Parasites of Freshwater Fish of the USSR. Izdatel'svi Akademi Nauk SSSR. Moskva Leningrad. (Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem).
- Grutter, A.S., 1994.** Spatial and temporal variations of the ectoparasites of seven reef fish species from Lizard Island and Heron Island, Australia. Marine Ecology Progress Series 115, 21-30.
- Harrison, A.J., Gault, N.F.S., Dick, J.T.A., 2006.** Seasonal and vertical patterns of egg-laying by the freshwater fish louse *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura). Diseases of Aquatic Organisms 68, 167-173.
- Holland, C., Kennedy, C.R., 1997.** A checklist of parasitic helminth and crustacean species recorded in freshwater fish from Ireland. Biology and Environment 97 (1), 225-245.
- LaMarre, E., Cochran, P.A., 1992.** Lack of host species selection by the exotic parasitic crustacean, *A. japonicus*. Journal of Freshwater Ecology 7 (1), 77-80.
- Langeron, M., 1949.** Précis de Microscopie; Technique Expérimentation Diagnostic. Masson et Cie ed. Paris, pp. 1430.
- Mikheev, V.M., Valtonen, E.T., Rintamäki-Kinnunen, P., 1998.** Host searching in *Argulus foliaceus* L. (Crustacea: Branchiura): The role of vision and selectivity. Parasitology 116, 425-430.
- Molnár, K., Székely, C., 1995.** Parasitological survey of some important fish species of Lake Balaton. Parasitologica Hungarica 28, 63-82.

- Özer, A., Erdem, O., 1999.** The relationship between occurrence of ectoparasites, temperature and culture conditions: a comparison of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop region of northern Turkey. *Journal of Natural History* 33, 483-491.
- Öztürk, M.O., 2000.** Manyas (Kuş) Gölü balıklarının helmintofaunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Öztürk, M.O., 2005.** Eber Gölü (Afyon)'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoon parazitleri üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 29 (3), 204-210.
- Öztürk, M.O., 2010.** An investigation on *Argulus foliaceus* infection of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* in Lake Manyas, Turkey. *Scientific Research and Essays* 5 (23), 3756-3759.
- Öztürk, M.O., Aydoğdu, A., 2003.** Metazoan parasites of Grey Mullet (*Mugil cephalus* L.) from Karacabey Bayramdere Lagoon. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 50, 53-58.
- Öztürk, M.O., Bulut, S., 2006.** Selevir Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Cyprinus carpio* L. (Sazan)'nun metazoon parazit faunası üzerine bir araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 18 (2), 143-149.
- Pojmanska, T., Chabros, M., 1993.** Parasites of common carp and three introduced cyprinid fish in pond culture. *Acta Parasitologica* 38, 101-118.
- Poulin, R., 2007.** The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. *Parassitologia* 49, 169-172.
- Sterud, E., Appleby, C., 1997.** Parasites of dace (*L. leuciscus*), ide (*L. idus*) and chub (*L. cephalus*) from south-eastern Norway. *Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology* 7 (2), 19-24.
- Székely, C., Molnár, K., 1997.** Preliminary survey of the parasite fauna of some important fish species in the Upper-Reservoir of the Kis-Balaton System. *Parasitologica Hungarica* 29-30, 45-54.
- Taylor, N.G.H., Wootten, R., Sommerville, C., 2009.** Using length-frequency data to elucidate the population dynamics of *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura). *Parasitology* 136, 1023-1032.
- Walker, P.D., Haris, J.E., Velda G.V., Sjoerd, E., Bonga, W., 2008.** Effect of host weight on the distribution of *Argulus foliaceus* (L.) (Crustacea, Branchiura) within a fish community. *Acta Parasitologica* 53 (2), 165-172.
- Yıldız, K., Kumantaş, A., 2002.** *Argulus Foliaceus* Infection in a Goldfish (*Carassius auratus*). *Israel Journal of Veterinary Medicine* 57 (2), 118-120.