

Kunduzlar Baraj Gölü (Kırka, Eskişehir)'nde Yaşayan Bazı Balıkların *Ligula intestinalis* Plerocercoid L., 1758 Enfeksiyonu Üzerine Araştırmalar

Musa ÖZBEK¹, Mehmet Oğuz ÖZTÜRK²

¹Sarhöyük Mah. Bahçeseven Sokak, No: 52, Eskişehir;

²Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

ÖZET: Bu çalışmada, Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinin (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) *Ligula intestinalis* plerocercoid faunası araştırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, üç balık türü (*Chondrostoma nasus* %1,1, 5.0±0, *Leuciscus cephalus* %12,1, 1.5±0,6, *Alburnus escherichii* %71,5, 3.0±2.1)'nün vücut boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine rastlanılmıştır. Bu balık türlerinden *C. nasus*, Anadolu'daki *L. intestinalis* plerocercoidleri için yeni bir konak kayıdır. Ayrıca, ilgili parazite ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları mevsimlere, balıkların boy uzunluğuna ve eşeye göre değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Alburnus*, *Chondrostoma*, helmint, Kunduzlar, *Leuciscus*, *Ligula*

Investigations on *Ligula intestinalis* plerocercoid L., 1758 Infection of Some Fishes from Dam Lake Kunduzlar (Kırka, Eskişehir)

SUMMARY: In this study, the presence of *Ligula intestinalis* plerocercoid in some fish species (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Barbus plebejus*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus escherichii*) from the Kunduzlar Dam, Turkey was investigated between August 2008 and May 2009. By the end of the study, *Ligula intestinalis* plerocercoid has been identified in the body cavity of 3 host fishes [*Chondrostoma nasus* (1.1%, 5.0±0), *Leuciscus cephalus* (12.1%, 1.5±0,6), and *Alburnus escherichii* (71.5%, 3.0±2.1)]. This is the first time that *C. nasus*, one of these fish species, has been shown to be a host of *L. intestinalis* plerocercoids in Asia Minor. In addition, minimum-maximum and mean intensity of parasites and infection prevalence were determined using seasonal, sex and size distribution of the host fish species.

Key Words: *Alburnus*, *Chondrostoma*, helminth, Kunduzlar, *Leuciscus*, *Ligula*

GİRİŞ

Balıklar üzerinde etkili olan biyotik faktörlerden biri, zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen parazitlerdir. Zararlı biyotik etkilere neden olan parazit gruplardan biri de sestodlardır. Cestoidea sınıfının Pseudophyllidea ordosunda yer alan *Ligula intestinalis* plerocercoid, kuzey yarım kürenin birçok bölgesindeki tatlı su balıklarında yaygın olarak bulunmaktadır (3, 11, 16, 29).

Anadolu'daki çeşitli balık türlerinde yayılış gösteren *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonu üzerine ilk çalışmalar Başaran ve Kelle (6) ile Cantoray ve Özcan (12) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda, çeşitli balık türle-

rendeki *L. intestinalis* plerocercoidine ait enfeksiyon yaygınlığı ve parazit bolluğunun dağılımı incelenmiştir (5, 9, 14, 17, 19, 21). Diğer araştırmacılar (20, 24, 28, 30), söz konusu parazite ait enfeksiyon olgusunun mevsimlere, balıkların yaş grupları ve eşey özelliklerine bağlı olarak gösterdiği değişimleri belirlemişlerdir. Ayrıca, balıkların kondisyon faktörü, fizyolojik ve anatomik yapıları üzerine olan etkisi de incelenmiştir (1, 15, 23).

Bu çalışmanın amacı, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki bazı balık türlerinde parazit yaşayan *Ligula intestinalis* plerocercoid faunasını belirlemek, bunun yanında söz konusu parazite ait enfeksiyon yaygınlığını ve parazit yoğunluğunu mevsimlere, balıkların boy uzunluklarına ve eşeye bağlı olarak saptamak ve ayrıca, Anadolu'nun farklı coğrafik bölgelerindeki çeşitli tatlı su balıklarında parazit yaşayan *Ligula intestinalis* plerocercoid faunasının belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

Makale türü/Article type: **Araştırma / Original Research**

Geliş tarihi/Submission date: 02 Şubat/02 February 2009

Düzeltilme tarihi/Revision date: 06 Nisan/06 April 2010

Kabul tarihi/Accepted date: 12 Nisan/12 April 2010

Yazışma /Corresponding Author: M. Oğuz Öztürk

Tel: -

Fax: -

E-mail: oozturk@aku.edu.tr

GEREÇ VE YÖNTEM

Eskişehir ili Seyitgazi ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kunduzlar Baraj Gölü, 39°20'30" Kuzey Paraleli ile 30°32'25" Doğu Meridyeni koordinatlarındadır. 1983 yılında yapımı tamamlanan toprak dolgu özelliğindeki barajın gövde yüksekliği 28.6 m'dir. Baraj gölünün minimum su kotu 1011.50 m, maksimum su kotu 1027.10 m'dir. Maksimum su seviyesindeki gölalanı 4.40 km² olan barajın toplam su depolama hacmi 18.7x10⁶ m³ tür (2).

Araştırma kapsamında incelenen balık örnekleri Kunduzlar Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Laboratuara getirilen balıkların çatal boyları milimetre düzeyinde ölçüldükten sonra, ürogenital açıklıktan farinks seviyesine kadar disseksiyon yapılarak karın boşluğunda *L. intestinalis* plerocercoid olup olmadığına bakılmıştır.

İncelenen balıklar yaş-boy kategorilerine göre boy gruplarına ayrılmıştır. Buna göre, *Chondrostoma nasus*'un boy grupları; <160, 161-166, 167-172, 173-180, 181 mm< olarak belirlenmiştir. *Leuciscus cephalus*'un boy grupları; 117-129, 130-144, 145-153, 154-163, 164-173, 174-187 mm'dir. *Alburnus escherchii*'nin boy grubu dağılımı ise; <105, 106-111, 112-119, 120-129, 130-139, 140-150 mm'dir. Boyları cm düzeyinde ölçülen plerocercoidler de boy uzunluklarına göre 4 grup (0-10.9, 11.0-24.9, 25.0-39.9, 40.0< cm) altında toplanmıştır.

Balıkların incelenmesi, parazit örneklerinin aranması ve preparasyonunda Pritchard ve Kruse (25), *Ligula intestinalis* plerocercoid'in tür tanımlamasında Bychovskaya-Pavlovskaya (11)'dan yararlanılmıştır. Plerocercoidlere ait enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama yoğunluk değerlerinin hesaplanmasında Bush vd. (10)'nin kullandığı metod dikkate alınmıştır. Mevsimlere, balıkların boy uzunlukları ve eşeye göre enfeksiyon parametrelerinin gösterdiği farklılıkların hesaplanmasında Ki-Kare ve One-way analiz yöntemi (ANOVA) kullanılmıştır. Söz konusu değerler arasındaki farklılıklar p<0,05 olduğunda anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Ağustos 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışma sürecinde, Kunduzlar Baraj Gölü'nde yaşayan bazı balık türlerinin (14 *Cyprinus carpio*, 17 *Carassius gibelio*, 18 *Barbus plebejus*, 44 *Capoeta tinca*, 90 *Chondrostoma nasus*, 33 *Leuciscus cephalus*, 179 *Alburnus escherchii*) *Ligula* plerocercoid faunası araştırılmış ve üç balık türü (*Chondrostoma nasus* %1,1, 5.0±0, *Leuciscus cephalus* %12,1, 1.5±0,6, *Alburnus escherchii* %71,5, 3.0±2.1)'nin vücut boşluğunda *Ligula intestinalis* plerocercoidlerine rastlanılmıştır (Şekil 1-3).



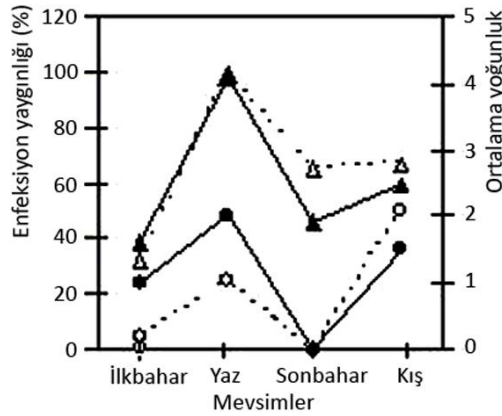
Şekiller 1. *A. escherchii*'nin karın peritonunu delerek dışarı çıkmış *L. intestinalis* plerocercoid, **2.** *A. escherchii*'nin karın boşluğundaki *L. intestinalis* plerocercoidleri, **3.** Fizyolojik su ortamındaki *L. intestinalis* plerocercoidleri

Genel enfeksiyon değerleri yukarıda özetlenen *L. intestinalis* plerocercoid'e ait enfeksiyon yaygınlığı, ortalama, minimum ve maksimum parazit sayısı gibi parametreler ile mevsimler arasındaki ilişki şu şekildedir. *A. escherchii*'deki *L. intestinalis* plerocercoidin enfeksiyon yaygınlığı, ortalama enfeksiyon yoğunluğu ve bir balıkta rastlanan en bol parazit sayısına ait en yüksek değerler su sıcaklığının yüksek olduğu yaz döneminde tespit edilmiştir. Buna karşın ilkbahar döneminde ilgili enfeksiyon de-

ğerleri en düşük seviyeye inmiştir ($P<0.05$) (Şekil 4). *L. cephalus*'ta kaydedilen *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı (%50) kış döneminde olmasına karşın, parazit yoğunluğunun ilkbahardan yaz dönemine doğru arttığı görülmüştür. Sonbaharda ise, hiç enfeksiyon olgusuna rastlanılmaması dikkat çekicidir (Şekil 4) ($P>0.05$). *C. nasus*'a ait bir bireyde bulunan 5 *L. intestinalis* plerocercoidine kış döneminde rastlanılmıştır.

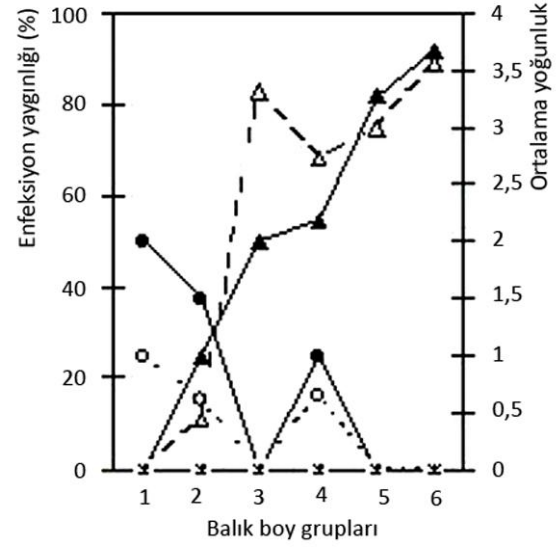
Oluşturulan balık boy grupları ile *Ligula intestinalis* plerocercoidine ait enfeksiyon değerleri arasındaki veriler Şekil 5'te görülmektedir. *A. escherichii*'deki enfeksiyon yaygınlığı, ortalama enfeksiyon yoğunluğu ve bir balıkta rastlanan en bol parazit sayısı konak balığın boy artışına paralel olarak artış göstermiştir. Bu kapsamda en yüksek enfeksiyon değerleri en büyük boy grubundaki balıklarda görülmüştür ($P<0.05$) (Şekil 5). Buna karşın *L. cephalus*'taki enfeksiyon olgusu, en yüksek seviyeye 1. boy grubunda ulaşmıştır. Bunu 2. ve 4. boy grubu izlemiş, diğer boy gruplarında enfeksiyona rastlanılmamıştır ($P>0.05$) (Şekil 5). *C. nasus*'taki *L. intestinalis* plerocercoidine ise 2. boy grubundan bir balıkta rastlanmıştır ($P>0.05$).

Araştırma süresinde incelenen balıklar cinsiyetlerine göre erkek, dişi ve cinsiyeti belirlenemeyenler olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. *A. escherichii*'nin cinsiyeti belirlenemeyen grubundaki enfeksiyon yaygınlığı diğer eşey gruplarına göre belirgin şekilde daha yüksektir (Şekil 6). *L. cephalus* ve *C. nasus*'un ise, sadece erkek bireylerinde *L. intestinalis* plerocercoidlerinin bulunmuş olması kayda değer bir veridir.

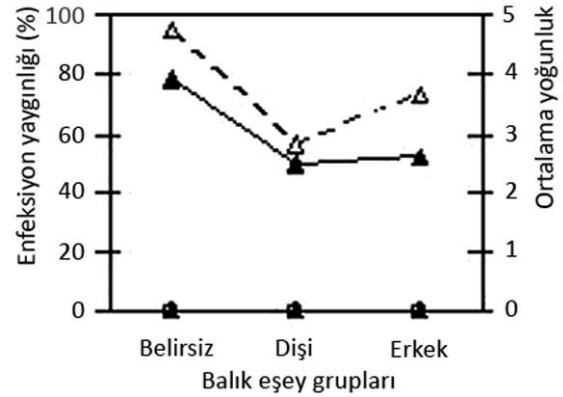


Şekil 4. *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı (O: *L. cephalus*, Δ : *A. escherichii*) ve ortalama parazit yoğunluğunun (●: *L. cephalus*, \blacktriangle : *A. escherichii*) mevsimlere göre dağılımı

Diğer yandan, plerocercoidlerin boyları cm düzeyinde ölçülerek, büyüklük değerlerine göre 4 grup (0–10.9, 11.0–24.9, 25.0–39.9, 40.0 < cm) altında toplanmıştır. Mevsimsel açıdan ele alındığında, ilkbaharda incelenen *A. escherichii*'lerde kaydedilen ilk iki gruba ait plerocercoidlerden 1. boy grubundakiler daha baskındır (%44,4, 1.5±0.3).



Şekil 5. *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı (O: *L. cephalus*, Δ : *A. escherichii*) ve ortalama parazit yoğunluğunun (●: *L. cephalus*, \blacktriangle : *A. escherichii*) mevsimlere göre dağılımı



Şekil 6. *L. intestinalis* plerocercoidlerine ait enfeksiyon yaygınlığı (Δ) ve ortalama parazit yoğunluğunun (\blacktriangle) *A. escherichii* eşey gruplarına göre dağılımı

Yaz döneminde, ilk üç boy grubundaki plerocercoidlere ait enfeksiyon değerleri (%67,8, 3.0±0.2; %75,0, 1.9±0.1; %41,1, 1.2±0.1) 4. gruba (%8,9, 1.0±0.0) göre daha yüksektir. Sonbahar ve kış dönemlerinde ise, 1. (%18,3, 1.1±0.1) ve 4. (%16,3, 1.0±0.0) boy grubundaki plerocercoidlerde belirgin azalma görülmüştür ($P>0,05$). *L. cephalus*'ta bulunan plerocercoidler 1. ve 3. boy gruplarında yer almaktadır. Söz konusu plerocercoidlerden 1. boy grubundakiler (%5,2, 1.0±0.0) sadece ilkbaharda, 2. boy grubundakiler (%25,0, 2.0±0.0) sadece yaz döneminde görülürken, 2. (%50,0, 1.0±1.0 ve 3. (%25,0, 1.0±1.0) boy grubuna ait plerocercoidlere kış döneminde rastlanmıştır. *C. nasus*'ta kış döneminde kaydedilen 1-3. gruplara ait plerocercoidlerin bulunma değerleri (%2,1, 1±0) birbirine yakındır.

Plerocercoid boy grupları ile balık boy grupları arasındaki ilişkiler şu şekildedir. Enfeksiyonun ilk olarak görüldüğü 2. boy grubundaki *A. escherichii*'lerde rastlanan parazitlerin tümünü 1. boy grubundaki plerocercoidler (%1,1, 1.0±0.0) oluşturmaktadır. Konak balığın 3. ve daha büyük boy gruplarında, her boy grubundan plerocercoidler (%52,6, 2.5±0.3; %71,0, 2.0±0.2; %34,2, 1.3±1.8; %7,9, 1.0±0.0) kaydedilmiştir. Diğer balık türü olan *L. cephalus*'un en küçük boya sahip bireylerinde 2. (%25,0, 1.0±0.0) ve 3. (%10,2, 1.3±0.2) boy grubundan plerocercoidlere rastlanırken, 4. boy grubundaki *L. cephalus*'larda sadece, 1. boy grubundan (%16,6, 1.0±0.0) plerocercoidler görülmüştür. 2. boy grubundan bir *C. nasus*'ta kaydedilen plerocercoidler, 1. (%3,3, 3.0±0.0), 2. (%3,3, 1.0±0.0) ve 3. (%3,3, 1.0±0.0) boy gruplarına aittir.

Plerocercoidlere *A. escherichii*'nin eşey gruplarının tamamında rastlanmıştır. Bununla birlikte 2. boy grubuna ait plerocercoidler, eşeyi belirlemeyen balıklarda daha yaygındır (%70,0, 2.0±0.2). Ayrıca en büyük boya sahip plerocercoidler, eşeyi belirlemeyen balıklara göre dişi (%12,9, 1.0±0.0) ve erkek (%11,6, 1.0±0.0) balıklarda daha yaygın olarak kaydedilmiştir. *L. cephalus*'un sadece erkek bireylerinde rastlanan 1-3. boy grubundaki plerocercoidlerden 2. gruptaki bireylerin yaygınlığı (%10,1, 1.3±0) diğerlerine göre (%3,3, 1±0; %1,1, 1±0) daha fazladır. *C. nasus*'un da sadece erkek bireylerinde görülen ilk üç boy grubuna ait plerocercoidlerin yaygınlık değerleri (%1,1) birbirine eşit seviyededir.

Plerocercoidlerin balıklar üzerinde bazı zararlı etkilere neden olduğu görülmüştür. Enfeksiyonlu balıkların yüzme kesesinde herhangi bir etkilenmeye rastlanmamakla birlikte, kalbin anteriöre doğru itildiği, hacimce küçülmüş olan karaciğerin ince bir doku şeklinde plerocercoidin üzerine yayıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, belirgin bozulma ve küçülmenin olduğu enfekte gonadları çıplak gözle tanımak zor olmuştur. Bu tip gonadlara sahip balıklarda eşey tayini için mikroskopik incelemeye gereksinim duyulmuş bazılarında eşey tanımlaması yapılamamıştır.

TARTIŞMA

Balıklardaki *L. intestinalis* plerocercoid olgusunu etkileyen başlıca faktörün besin diyetleri içindeki *Cyclops* oranı ve su kalitesi olduğu belirten Brown ve ark. (8); sıcak, hafif dalgalı ve sığ suların *Ligula* için en iyi ortamlar olduğuna işaret etmektedir. Xianghua ve Zhixin (29), sıcaklığın düşük olduğu sulardaki *L. intestinalis* plerocercoidlerin gelişme hızlarının yavaşladığını veya durduğunu, böyle ortamlardaki plerocercoidlerin infektif hale gelebilmeleri için genellikle bir yıldan daha fazla zamana gereksinim duyduklarını ifade etmektedir. Bu görüşlere paralel olarak *Cyclops*'u bünyesinde barındıran durgunsu özelliğindeki Kunduzlar Baraj Gölü, *L. intestinalis* plerocercoid için uygun ortam özelliği taşımaktadır.

Çoğunlukla cyprinid balık türlerinde bulunan *L. intestinalis* plerocercoid, Anadolu'daki cyprinid türleri üzerinde geniş bir dağılım göstermektedir (18). Mevcut araştırma sonuçları da bu yönde olup, çalışma sürecinde incelenen 7 cyprinid balık türünden 3'ünde *L. intestinalis* plerocercoid'e rastlanmıştır. Elde edilen bu veriler, *L. intestinalis* plerocercoidin cyprinidae'ye ait çeşitli balık türlerinin vücut boşluklarına yerleştiğine dair görüşlerle de paralellik göstermektedir (7, 11, 18, 20). Diğer yandan Korkmaz ve Zencir (23), kadife balıklarındaki *L. intestinalis* plerocercoid'e ait maksimum enfeksiyon yaygınlığını (%96,8) Ekim'de, minimum değeri ise (%25,0) Temmuz'da kaydetmiştir. Tekin-Özan ve ark. (28), kadife balıklarındaki en fazla parazit sayısını 21 adet ile ilkbaharda tespit etmişlerdir. Kurupınar ve Öztürk (24), *L. cephalus*'taki, *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonunu yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde rastlamasına karşın, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ve en fazla parazit sayısını yaz döneminde bulmuştur. Mevcut araştırma alanındaki balıklarda görülen *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyonu, yukarıdaki araştırmacıların bulgularına paralel olarak sonbahar ve yaz döneminde en yüksek seviyede görülürken, ilkbahar ve kış periyodunda daha düşük seviyede bulunmuştur.

Balıklardaki *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyon yaygınlığı üzerinde etkili olan faktörlerden biri de balığın yaşı ile bunların besin diyeti içinde yer alan *L. intestinalis* proceroidle infekte copepodların varlığı arasındaki ilişkidir (8). Arme ve Owen (4), balıkların ilk olarak üçüncü aylarında *L. intestinalis* plerocercoidlerine yakalandıklarını, 2 yaşında ilgili enfeksiyon yoğunluğunun daha da arttığını kaydetmiştir. Araştırmacı bu verilerden yola çıkarak, *Ligula* ile enfekte olma olgusu ile balık boy büyüklüğü arasında doğrudan bir ilişkinin varlığını savunmaktadır. Diğer yandan, yaşlı balıklardaki yeni plerocercoid enfeksiyon olgusundaki belirgin azalma, bu balıkların besinleri içinde aldıkları copepod oranı ile ilişkilendirilmektedir (8). Bu görüşü destekleyen Dence (13)'de, 3 yaş ve yukarı balıklardaki *Ligula* olgusunda azalma görüldüğünü belirtmektedir. Korkmaz ve Zencir (23), *L. intestinalis* plerocercoidlerini küçük boylu balıklarda bulmuştur. Yıldız (30), kadife balıklarının 200 ve 400 gr ağırlığındaki I. ve II. boy grubuna ait bireylerinde; Kırkağaç-UzBILEK ve Yavuzcan-Yıldız (22), toprak havuzlardaki ot sazı (*Ctenopharyngodon idella*)'nın I yaşındaki bireylerinde *L. intestinalis* plerocercoidlerine rastlamıştır. Kurupınar ve Öztürk (24)'ün araştırmasında ise, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı I. boy grubundaki *L. cephalus*'larda kaydedilmiş olup, enfeksiyon yaygınlığının balık boy artışıyla zıt orantılı değişim gösterdiğini ve IV. boy grubunda tamamen sona erdiğini vurgulamaktadır. Yukarıdaki bulgulara paralel olarak, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *C. nasus* ve *L. cephalus*'un küçük boylu bireylerinde kaydedilen plerocercoid enfeksiyonunun diğer boy gruplarındaki balık

bireylerine göre daha fazla olması yukarıdaki araştırmacıların verilerini destekler niteliktedir. Bununla birlikte, *A. escherichii*'deki en yüksek enfeksiyona boyca en büyük balıklarda rastlanırken, balık boyunun küçülmesine paralel olarak, enfeksiyon değerleri de gittikçe azalma göstermiş ve en küçük balıkların yer aldığı 1. boy grubunda tamamen sona ermiştir. Bu durum, söz konusu balığın beslenme rejiminin diğer balık türlerinden farklı olmasıyla açıklanabilir.

Söz konusu parazite ait enfeksiyon değerleri, balıkların eşey özelliklerine göre de farklılık gösterebilmektedir. İnnal ve Keskin (17), *L. intestinalis* plerocercoidleriyle enfekte *L. cephalus*'ların tamamının erkek olduğuna dikkat çekmiştir. Kurupınar ve Öztürk (24), *L. intestinalis* plerocercoid enfeksiyon yaygınlığını *L. cephalus*'un erkek bireylerinde dişilere göre daha fazla tespit etmiştir. Yukarıdaki bulgulara paralel olarak, Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki *C. nasus* ve *L. cephalus*'un sadece erkek bireylerinde, *A. escherichii*'nin ise, erkek bireylerinde dişilere göre daha baskın olacak şekilde plerocercoid enfeksiyonuna rastlanmıştır.

Diğer yandan *L. intestinalis* plerocercoidlerin boy uzunlukları ile konak balıklar arasında doğrudan ilişki olduğuna işaret edilmektedir (4). Xianghua ve Zhixin (29), balıklarda bir yıldan daha fazla yaşayan plerocercoidlerin oldukça büyük boylara ulaşabildiğini tespit etmiştir. İnnal ve Keskin (17)'de *L. intestinalis* plerocercoidlerini, I yaşındaki *L. cephalus*'larda 4,1 cm, II yaşındaki balıklarda ise, 5,4 cm olarak kaydetmiştir. Hajirostamloo (16), balık boyuna bağlı olarak değişmekle beraber plerocercoid uzunluğunu 6.7–24.5 cm arasında ölçmüştür. Bauer (7)'de olgun *L. intestinalis* plerocercoid boylarının 10–100 cm arasında olduğuna işaret etmektedir. Araştırma alanındaki genç *L. intestinalis* plerocercoidlerine her boy grubundan balık bireylerinde rastlanmakla birlikte, 40–52 cm boyundaki en büyük plerocercoidlere 4. boy grubundaki balıklarda rastlanılmıştır.

Ligula plerocercoidlerinin bulunduğu balık bireylerinde birçok sağlık problemleri görülmektedir. Taylor ve Hole (27), plerocercoidlerin gelişimleri sırasında kıvrılarak konak balığın vücut boşluğunu doldurması sonucu, kalbin anteriöre doğru itildiğini, gonadların ve karaciğerin küçülerek deforme olduğunu, parazitin temas ettiği karın duvarı dokusunda incelleme meydana geldiğine işaret etmektedir. Szalai ve ark. (26) plerocercoidlerin hızla gelişerek, enfekte balıklardaki gonad gelişimini baskıladığını ve bunun sonucu balıkların steril hale geldiğini belirtmektedir. Brown ve ark. (8), *L. intestinalis* plerocercoidlerinin bulunduğu balıkların karın duvarında şişme ve gerilme, kan parametrelerinde ve gonadlarında zayıflama ile kondisyon faktörlerinde azalma gibi çeşitli fizyolojik bozuklukların görüldüğünü, hatta enfeksiyonun ağır olduğu balıkların ölüme sürüklendiğine yer vermektedir. Kurupınar ve Öztürk (24) de, *L. intestinalis* plerocercoidleri ile enfekte *L. cephalus*'larda gonad erimesi, karın duvarında incelleme, iç organlarda bozuşma gibi fiziki hasarlar gözlemiştir. Bu

verilere paralel olarak, mevcut araştırma alanındaki enfekte balıkların karınlarında şişkinlik, karın duvarında incelleme ve delinme, gonadlarda erime, küçülme veya tamamen kaybolma gibi bulgulara rastlanmıştır.

Sonuç olarak, bugüne kadar üzerinde herhangi bir parazitolojik araştırma yapılmayan Kunduzlar Baraj Gölü'ndeki 7 balık türü *L. intestinalis* plerocercoid yönünden incelenmiştir. Bu balıklardan 3'ünde *L. intestinalis* plerocercoid olgusuna rastlanmıştır. Söz konusu balık türlerinde bulunan *L. intestinalis* plerocercoid, Kunduzlar Baraj Gölü için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Ayrıca bu çalışmayla, *L. intestinalis* plerocercoidleri Anadolu'da yayılış gösteren *C. nasus*'ta ilk defa kaydedilmiştir. Böylece söz konusu parazitin Anadolu'daki coğrafik yayılışına yeni bir yer ve yeni bir balık türü ilave edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. **Akmirza A**, 2007. *Ligula intestinalis* L. plerocercoidlerinin acı balığın (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) büyümesi üzerine etkisi. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 13: 155–160.
2. **Anonim**, 1970. *Yukarı Sakarya Seyitgazi Projesi Kunduzlar-Çatören Barajları Planlama Raporu*. DSİ Etüt ve Planlama Teksirnamesi, Ankara, s. 145.
3. **Appleby C, Sterud E**, 1996. Parasites of white bream (*Blicca bjoerkna*), burbot (*Lota lota*) and ruffe (*Gymnocephalus cernua*) from the River Glomma, south-eastern Norway. *Bull Scand Soc Parasitol*, 6(1): 18–24.
4. **Arme C, Owen R**, 1968. Occurrence and pathology of *Ligula intestinalis* infections British Fishes. *J Parasitol*, 54(2): 272–280.
5. **Aydoğdu A, Emence H, İnnal D**, 2008. Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki eğrez balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'nda görülen helmint parazitler. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 32(1): 86–90.
6. **Başaran A, Kelle A**, 1976. Devegeçidi Baraj Gölü'nde yaşayan bazı balık türlerinde *Ligula intestinalis* L. plerocercoidlerinin yayılma oranı ve etkileri. *Biyoloji Dergisi*, 26: 45–56.
7. **Bauer ON**, 1965. *Parasites of Freshwater Fish and the Biological Basins for Their Control*. Israel Program Scientific Translations, Jerusalem, p. 236.
8. **Brown SP, Loot G, Teriokhin A, Gue'gan JF**, 2002. Host manipulation by *Ligula intestinalis*: A cause or consequence of parasite aggregation. *Int J Parasitol*, 32: 817–824.
9. **Burgu A, Oğuz T, Körting W, Güralp N**, 1988. İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlısu balıklarının parazitleri. *Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 6 (3): 143–165.
10. **Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW**, 1997. Parasitology meets ecology on its own terms. *J Parasitol*, 83: 575–583.
11. **Bykhovskaya-Pavlovskaya IE**, 1962. *Key to the Parasites of the Freshwater Fishes of the U.S.S.R.* Transl. Birrow A. ve Cale, Z.S. 1964 Israel Prog. for Scientific Trans. Jerusalem, p. 919.

12. **Cantoray R, Özcan A**, 1975. Elaziğ ve çevresindeki tatlı su balıklarında ligulose. *Fırat Üniv. Vet Fak Derg*, 2: 298-301.
13. **Dence WA**, 1958. Studies on *Ligula*-infected common shiners (*Notropis cornutus frontalis*) in the Adirondacks. *J Parasitol*, 44: 334-338.
14. **Dörücü M, İspir Ü**, 2005. Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç parazitler hastalıklarının incelenmesi. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2): 400-404.
15. **Ergönül MB, Altındağ A**, 2005. *Ligula intestinalis* pleurocercoidlerinin kadife balığını büyüme özelliklerine etkisi. *Turkish J Vet Anim Sci*, 29: 1337-1341.
16. **Hajirostamloo M**, 2008. The occurrence and parasite-host of *Ligula intestinalis* in Sattarkhan Lake (East Azerbaijan-Iran). *J Anim Vet Advances*, 7 (3): 221-225.
17. **İnnal D, Keskin N**, 2005. The infection of european chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) with *Ligula intestinalis* plerocercoids in Çamkoru Lake (Turkey). *J Anim Vet Advances*, 5(2): 108-110.
18. **İnnal D, Keskin N, Erk'akan F**, 2007. Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7: 19-22.
19. **Keskin N, Erk'akan N**, 1987. Ülkemizin tatlısu balıklarında ligulosis. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8: 57-70.
20. **Kır İ, Ayvaz Y, Barlas M, Tekin-Özan S**, 2004. Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'lardaki parazitlerin mevsimsel dağılımları ve etkileri. *Türkiye Parazitol Derg*, 28 (1): 45-49.
21. **Kır İ, Tekin-Özan S**, 2005. Occurrence of helminths in tench (*Tinca tinca*) of Kovada (Isparta) Lake, Turkey. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, 25 (2): 75-81.
22. **Kırkağaç-Uzbilek M, Yavuzcan-Yıldız H**, 2002. A report on spontaneous diseases in the culture of grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val. 1884), Turkey. *Turkish J Vet Anim Sci*, 26: 407-410.
23. **Korkmaz AŞ, Zencir O**, 2009. Annual dynamics of tapeworm, *Ligula intestinalis* parasitism in tench (*Tinca tinca*) from Beyşehir Lake, Turkey. *J Anim Vet Advances*, 8 (9): 1790-1793.
24. **Kurupınar E, Öztürk MO**, 2009. Mevsimsel değişime ve boy büyüklüğüne bağlı olarak *L. cephalus* L.'un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) helmint faunası üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitol Derg*, 33 (3): 248-253.
25. **Pritchard MH, Kruse GOW**, 1982. *The Collection and Preservation of Animal Parasites*. Univ. of Nebraska Press, Lincoln, U.S.A., p.141.
26. **Szalai AJ, Yang X, Dick TA**, 1989. Changes in numbers and growth of *Ligula intestinalis* in the Spottal shiners (*Notropis hudsonis*), and their roles in transmission. *J Parasitol*, 75 (4): 571-576.
27. **Taylor M, Hoole D**, 1989. *Ligula intestinalis* L. (Cestoda) an ultrastructural study of the cellular response of roach fry, *Rutilus rutilus* to an unusual intramuscular infection. *J Fish Diseases*, 12: 523-528.
28. **Tekin-Özan S, Kır İ, Ayvaz Y, Barlas M**, 2006. Beyşehir Gölü kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nın parazitleri üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitol Derg*, 30(4): 333-338.
29. **Xianghua L, Zhixin L**, 1987. Distribution of ligulid tapeworms in China. *J Parasitol*, 73(1): 36-48.
30. **Yıldız K**, 2003. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki kadife balıklarında (*Tinca tinca*) helmint enfeksiyonları. *Turkish J Vet Anim Sci*, 27: 671-675.