

Research Article

Kalecik baraj gölü (Osmaniye)'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda *lernaea* enfestasyonu üzerine bir araştırma

A reserach on *lernaea* infestation on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultured in kalecik dam lake (Osmaniye)

ÖZET

Bu çalışmada Osmaniye İl'inde bulunan Kalecik Baraj Gölü'nde yetiştiriciliği yapılan ekonomik bir balık türü olan Gökkuşağı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*'nin üretim sezonu olan Ekim 2015-Mayıs 2016 ve Ekim 2016-Mayıs 2017 tarihleri arasında 1000 adet balık bireyi üzerinde *Lernaea* sp. enfestasyonu araştırılmıştır. Ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan alabalık bireyleri havuzlarda stoklanıp 15 günde bir örneklenmiş ve incelenmiştir. İncelenen balıklarda tespit edilen *Lernaea* bireyleri tutunduğu doku ile diseke edilerek daha sonra incelemek üzere fiksatif içerisinde saklanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde Mart ve Nisan aylarında enfestasyona rastlanmış, diğer aylarda enfeste balık tespit edilememiştir. Elde edilen veriler istatistiki olarak değerlendirildiğinde ise araştırma yapılan aylar arasında istatistiki fark önemli ($p<005$) bulunmuştur. Çalışma esnasında alınan ve fikse edilen örneklerin bir kısmı, Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) çalışması yapılabilmesi için doku takibine alındıktan sonra SEM fotoğraflamaları yapılarak tür tespiti yapılmıştır. Bu çalışmayla incelenen alabalık bireyleri üzerindeki *Lernaea* cinsine ait parazitlerin *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus, 1758) türüne ait olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alabalık, *Lernaea*, SEM, Mevsimsel dağılım, Çapalı Kurt

ABSTRACT

This study investigated the *Lernaea* sp. infestation on 1000 individuals of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) which is bred in Kalecik Dam Lake in Osmaniye during the breeding seasons between October 2015-May 2016, and October 2016-May 2017. Fish individuals bred in net cages, sampled and stocked in pools and examined in every 15 days for the existence of *Lernaea* spp. The parasites found on the examined fishes were removed together with the tissue they attached and fixed to examine later. As a result of the study, infestations were observed in March and April. However, in other months of the year, there were no infestations. When the data is assessed, the difference between the statistical findings of the months was found significant ($p<0,05$). The specimens fixed throughout the study, separated from the tissues that they attached and examined with scanning electron microscope (SEM). After the tissue follow up process, species diagnosis was made from SEM micrographs. Based on the structures observed by SEM, it is understood that the specimens collected from the cultured rainbow trout belong to *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus, 1758).

Keywords: Trout, *Lernaea*, SEM, Seasonal distribution, Anchor worm

How to cite this article

Kurumuş, M., Cengizler, İ. (2020). Kalecik baraj gölü (Osmaniye)'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda *lernaea* enfestasyonu üzerine bir araştırma. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 5(3), 114-120. <https://doi.org/10.31797/vetbio.713646>

Mehmet KURUMUŞ^{1a}
İbrahim CENGİZLER^{1b}

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Anabilim Dalı

ORCID-

^a0000-0001-7543-3730

^b0000-0003-0929-7640

Correspondence

İbrahim CENGİZLER

icengiz@cu.edu.tr

Article info

Submission: 02-04-2020

Accepted: 16-12-2020

Online First: 22-12-2020

e-ISSN: 2548-1150

doi prefix: 10.31797/vetbio

• <http://dergipark.org.tr/vetbio>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution

4.0 International License



İRİŞ

GÜlkemiz su ürünleri üretiminin yaklaşık yüzde 30'u, yetiştiriciliği en fazla yapılan tür olan gökkuşuğu alabalığından oluşmaktadır (Tekelioğlu, 2005; Tüik, 2018). Avrupa da üretilen alabalık miktarı yaklaşık 280.000 ton ülkemiz de ise yaklaşık 100.000 tondur (FAO, 2018). Bu değer, bize balık üretimimizin dünyada ne kadar önem arz ettiğinin bir göstergesidir. 2018 yılında su ürünleri yetiştiriciliğinin %38'i iç sulardan, %62'si denizlerden gerçekleştirilmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliği yapan 2286 işletmenin %82'si iç sulardadır ve iç su üretiminin neredeyse tamamını alabalık üretimi oluşturmaktadır. Ülkemizde yılda yaklaşık 100.000 ton alabalık üretimi yapılmaktadır (Tüik, 2018). DSİ verilerine göre ülkemizde 200 kadar doğal gölümüz, 300'ü aşkın baraj gölümüz, 33 büyük akarsuyumuz var olup baraj göllerinin neredeyse tamamında alabalık üretimi yapılmaktadır.

Türkiye'nin avcılık yoluyla üretimi artırma imkânı sınırlıdır ve var olan açığı kapatmanın tek yolu üretim miktarını yetiştiricilik yoluyla arttırmaktır. Sahip olduğumuz üretim potansiyeli ile su ürünleri üretiminde oldukça avantajlı bir durumda olmamıza rağmen, hala beklenen üretim düzeyine ulaşamamıştır.

Balık çiftliklerinde yoğun stoklama ile gelen sağlık sorunları nedeniyle kayıplar oluşmakta ve üretici yönünden ekonomik zararlara yol açmaktadır. Artan hastalıklarla beraber tedavi maliyetleri, kimyasal ilaç ve antibiyotik kullanımı da artmaktadır. Ayrıca balıklarda rastlanan sağlık problemleri büyüme, üreme ve beslenme açısından verimi düşürmektedir. Yoğun stok oranları beraberinde sağlık sorunlarını getirmiş üretilen balıklarda mantar, bakteri enfeksiyonları ve parazit enfestasyonları bildirimleri artmıştır (Ekingen, 1976; Cengizler, 2000).

Yeryüzündeki birlikte yaşam çeşitliliklerinin den olan paraziter yaşamda her zaman konakçı zarar görür. Paraziter canlılar yaşamları süresince bir ya da birden fazla konakçı belirlemekte, konağı hem kendi çevresi hem de besin kaynağı olarak kullanır. Sucul yaşamda 25000 balık türü ve bu balıklara patojen etkide bulunan 10000 adet parazit türü olduğu sanılmaktadır (Cengizler, 2000).

Parazitler açtıkları yaralarla, deride enfeksiyona neden olabilirler, konağı strese sokarak bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkiler ve diğer bakteriyel, viral hastalıkların gelişimine zemin hazırlayarak yoğun mortaliteye neden olabilirler. Üzerinde görülebilen parazit bulunan balıkların satış değeri düşer ve ekonomik kayıplar beraberinde gelir. Bu nedenle bir parazit türüne verilen önem o parazitin ekonomik açıdan verdiği zararla doğrudan ilişkilidir ve bu da bize parazitolojinin balık sağlığı ve su ürünleri yetiştiriciliğindeki önemini gösterir. Balıklarda görülen parazitik kopepodlardan *Lernaea* cinsinin sazanlarda ve alabalıklarda yoğun enfestasyonlar oluşturduğu bilinmektedir. *Lernaea* cinsinin bilinen 110 türü vardır (Putz ve ark.,1964; Avenant ve ark., 1996). Ancak bunlardan 37 tanesi yaygın tür olarak kabul edilmiştir (Kabata, 1979).

Neredeyse bütün tatlı su kaynaklarında yaygın olarak yaşayan ve bir ektoparazit türü olan, *Lernaea* baş bölgesini balığın kas dokusuna gömüp, çapaları ile tutunduğu için çapalı kurt adını almıştır ve tüm dünyada bu isimle bilinir. Çıplak gözle görünür olması nedeniyle çok eski yıllardan beri bilinmektedir. İlk olarak Linnaeus (1758) tarafından rapor edilmiştir. Ülkemizden de rapor edilen (İnnal ve ark., 2012) *Lernaea*, doğal ortamlarda olduğu gibi yetiştiricilik ortamlarında da görülmektedir.

Bu çalışma Kalecik Baraj Gölü'nde var olduğu bilinen *Lernaea* cinsi parazitin yetiştiricilik ortamındaki alabalıklar üzerine etkisi, enfeste yeri ve zamanı, değişik su

sıcaklığına göre enfestasyon durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma alanı

Çalışma Osmaniye ili Hasanbeyli İlçesi'nde bulunan, Kalecik Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 1000 adet ortalama 250 gr.'lık alabalık 16 göz aralıklı 5×5×5 m ebatlarındaki ağ kafesi sayılarak ve tartılarak metreküpte 2 kg balık olacak şekilde Kalecik Baraj Gölü'nde ağ kafese stoklanmıştır. Kafes içerisine stoklanan balıkların beslenebilmesi için %45 protein içerikli extruder alabalık yemi kullanılmıştır.

Metot

Bu çalışma 01.10.2015-01.05.2016 tarihleri arasında toplamda iki üretim sezonunu kapsamaktadır. Bu amaçla belirtilen tarihler arasında ağ kafeslere yerleştirilerek üretime alınan alabalıklardan, 15 günde bir olmak üzere bütün balıklar 10 litre suya 5cc oranında fenoksietanol karıştırılarak anestizeye alınmış ve boylama sacı üzerinde balığın dış yüzeyi parazit yönünden makroskobisi olarak incelenmiştir (Şekil 1).



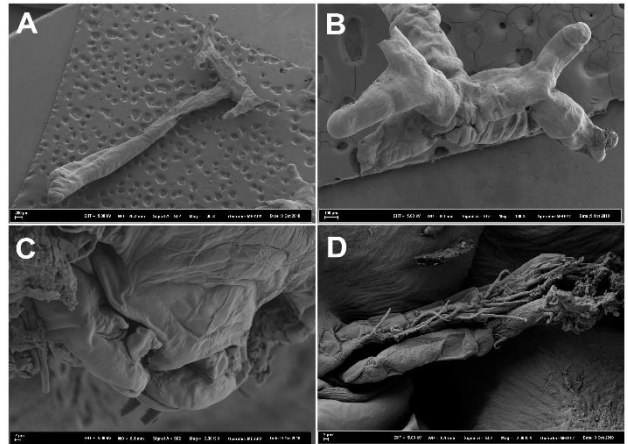
Şekil 1. Araştırmada kullanılan alabalıklarda Lernaea enfestasyonları

Aynı şekilde Kalecik Baraj Gölü'nde doğal olarak bulunan balıklar incelendiğinde de benzer bulgulara rastlanılmıştır (Şekil 2.).



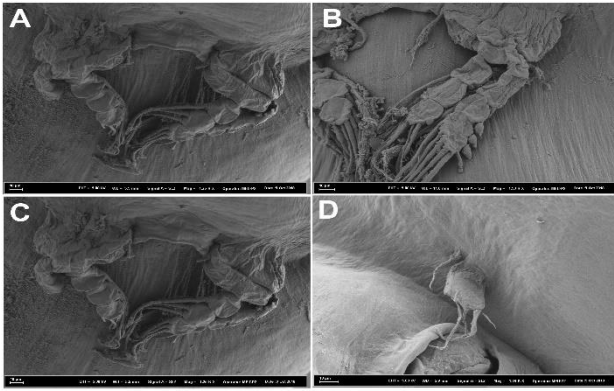
Şekil 2. Kalecik Baraj Gölü'n de yaşayan diğer balıklarda Lernaea enfestasyonları Lernaea'nın Taramalı Elektron Mikroskopisi İncelemeleri

Lernae'nın morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan taramalı elektron mikroskobu ile incelemesi yapılmış ve fotoğraflanmıştır (Şekil 3, 4).



Şekil 3. A- Lernaea Habitus dişi, B- Lernaea dişi, sefalotoraks, anterior çıkıntı, posterior çıkıntı, C- Lernaea dişi ağız parçaları (SEM), D- Lernaea dişi, birinci ve ikinci antennül.

Yapılan SEM incelemeleri sonucunda tür tayin anahtarları incelenmiş ve genel morfolojisi, bacaklardaki seta sayıları ve antennül üzerindeki seta dizilimi incelenerek bu türün *Lernaea cyprinacea* (L.,1758.) olduğu anlaşılmıştır (Yamaguti, 1939; Boxshall ve ark., 1997; Nagasawa ve ark., 2007; Tokşen ve ark., 2014).



Şekil 4. *Lernaea* dişi, ikinci bacak, B- üçüncü bacak, C- dördüncü bacak, D- beşinci bacak (SEM)

İnceleme sonunda elde edilen veriler not edilmiştir. Parazit ile enfeste olduğu belirlenen balıklardan parazitler dokuları ile alınarak sonradan incelenmek üzere fiksatif (%70 etanol) içerisine alınmıştır. Enfeste olmadığı belirlenen balıklar anestezinin etkisinden kurtarılmış ve tekrar kafeslere yerleştirilmiştir.

Örnekleme çalışması esnasında ölmüş olan balıklar kafes içerisinden alınmış, ortamdan uzaklaştırılmış ve ölü balık sayıları kayıt altına alınmıştır.

Çevresel parametrelerden su sıcaklığı günlük olarak cam termometre ile ölçümleri yapılmış ve kayıt altına alınmıştır (Grafik 1). Sahadaki gerekli çalışmalar tamamlandıktan sonra %70 etanol içerisinde doku ile ayrılan *Lernaea* örnekleri Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Hastalıklar Laboratuvarı'na getirilmiştir.

Mikroskop altında petri kutusu içinde etanol ile alınan örnekler incelenmiş ve *Lernaea* bireyleri çapaları ile tutunduğu balık kas dokusundan cımbız, pens, bisturi kullanılarak ayrılmıştır, kas dokusundan ayrılıp fırça ile temizlenen *Lernaea* bireyleri elektron mikroskopunda görüntülenmeden önce SEM protokolüne tabi tutulmuştur (Felgenhauer, 1987).

Çalışmada aylara göre değişen su sıcaklıklarına göre *Lernaea* parazitlerinin enfestasyon düzeyleri one way anova testi ile

$p < 0,05$ önem seviyesinde değerlendirilmiştir (Özdamar 1999, R Core Team, 2012, Bek ve Efe, 1995).

Etik Beyan

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu tarafından (Ç.Ü.T.F-DETAUM) 28.01.2015 tarih ve 3 numaralı kararı ile onaylanmıştır.

BULGULAR

Çalışmada Osmaniye İli, Hasanbeyli İlçesi'nde bulunan, Kalecik Baraj Gölü'nde, alabalıklar üzerinde *Lernaea* parazitinin etkileri araştırılmış, yapılan çalışmada 1000 balık bireyinin 8'inde toplamda 10 adet *Lernaea* örneklenmiştir.

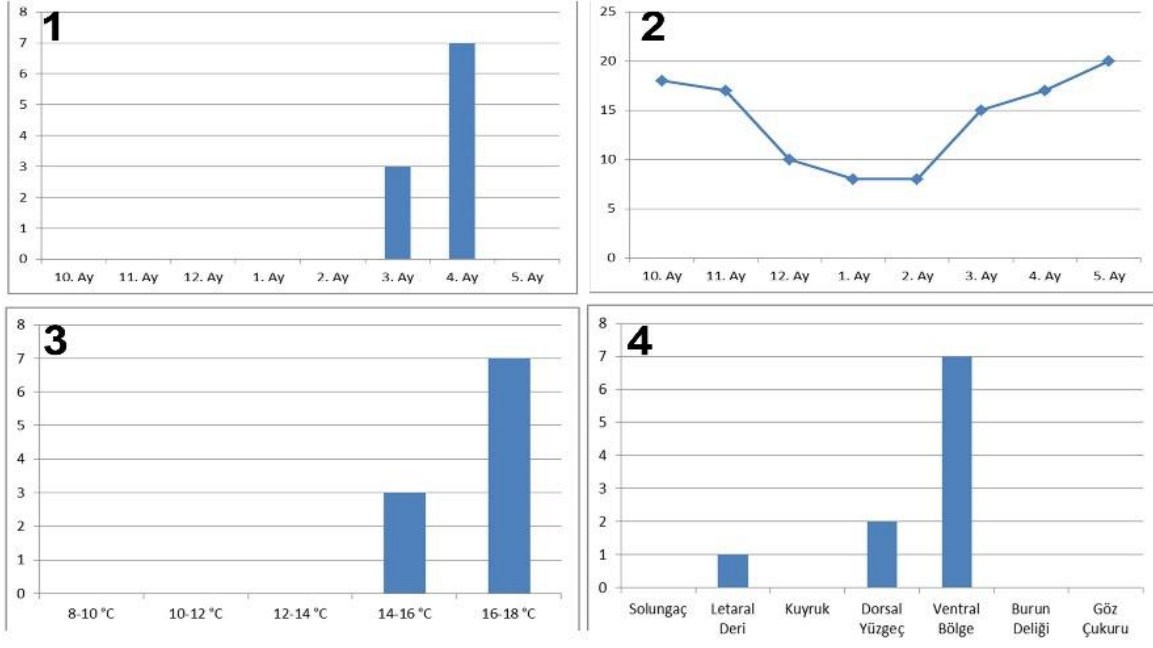
03.03.2017 tarihinde ilk *Lernaea* paraziti ile enfekte olmuş balık bireyine rastlanılmıştır (Grafik 1). Sakinleştirici etkisindeki balık ötenazi edilip üzerindeki parazit yaklaşık merkezden 1,5 cm çapında dışa doğru ve 5 mm derinliğinde doku ile çıkarılarak %70 etanol çözeltisi içerisinde muhafaza edilmiştir

Parazitlerin balığa tutunduğu bölgede hemorajik alanlara rastlanılmıştır. Ayrıca enfestasyonun tam oluşmadığı bölgelerde dış bakıda kızamık ve şişkin olarak granüler oluşumlar tespit edilmiştir. Parazitlerin doku içerisinden çıkarılma esnasında ise kas yapının bozulduğu ve çapa etrafında bağ doku oluşumu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte ergin parazitlerin balıktan ayrıldıktan sonraki oluşturduğu semptomlar saptanmıştır.

Yaptığımız ilk örneklemede, kış aylarında 15 Aralık ve 15 Ocak tarihleri arasında su sıcaklığı 5 °C ölçüldü ve tüm bir üretim sezonu boyunca daha önceki üretim sezonlarında *Lernaea* paraziti enfestasyonu olduğunu bildiğimiz halde hiçbir *Lernaea* cinsi parazite rastlanılmadı. Sonraki üretim sezonunda ise en düşük su sıcaklığı 18.01.2017 / 15.02.2017 tarihleri arasında 9 °C olarak ölçülmüş (Grafik 1) ve Mart ayında *Lernaea* ile enfeste olmuş balıklara

rastlanılmıştır. Su sıcaklığındaki artışlar ile parazit sayısında değişimler meydana gelmiştir (Grafik 1). Yapılan çalışmada *Lernaea*'nın sıcaklığa bağlı enfestasyon düzeyi 2 yönlü ANOVA testi ile değerlendirilmiş olup parazitin salgın oluşturduğu Mart, Nisan ayları diğer aylara göre $p<0,05$ düzeyinde önemli

bulunmuştur. Araştırma'nın ikinci yılın da yapılan örneklemelerde elde edilen enfestasyon alanları ve bu alanlarda bulunan parazit sayıları Grafik1'de görülmektedir.



Grafik 1, Aylara göre parazit sayısı, 2. Aylara göre su sıcaklığı °C, 3. Su sıcaklığına göre enfeste olan parazit sayısı, 4. Parazitin balık yüzeyinde yerleştiği yer ve sayısı

Yapılan çalışma esnasında parazit ile enfeste olan balıkların üzerindeki parazitlerin konumları incelendiğinde genellikle yüzgeç tabanlarında ve abdominal bölgeye tutundukları gözlemlenmiştir (Şekil 1).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaptığımız ilk örneklemede, kış aylarında 15 Aralık ve 15 Ocak tarihleri arasında su sıcaklığı 5 °C ölçüldü ve tüm bir üretim sezonu boyunca daha önceki üretim sezonlarında *Lernaea* paraziti enfestasyonu olduğunu bildiğimiz halde *Lernaea* cinsi parazite rastlanılamamasının nedeninin, kış aylarındaki ani ve aşırı sıcaklık düşüşünün *Lernaea* tarafından tolere edilemeyerek enfestasyona yol açamamasından ya da 5 °C'de çapalarını saplayamayacak kadar metabolizmalarının yavaşlamasından meydana geldiğini düşünülmektedir.

Araştırmamızda *Lernaea* cinsi parazitlerin çıplak göz ile görünür olması bizlere enfestasyon yeri ile ilgili büyük bir avantaj sunmuştur. Dişi *Lernaea* bireylerinin balığa çapaları ile tutunup deriyi delip çapalarını kas doku içerisine gömdüğü bilinmektedir. Çalışmamız Osmaniye ili, Hasanbeyli ilçesi, Kalecik Köyü sınırları içerisinde bulunan sulama amaçlı Kalecik Baraj Gölü ekosisteminde yapılmıştır. Ülkemizde alabalık yetiştiriciliği yapılan göllerin birçoğu Kalecik Baraj Gölü gibi su sıcaklığı bakımından yaz aylarında alabalık üretimine elverişli değildir, bu nedenle sezonluk olarak alabalık üretimi yapılmaktadır.

Kalecik Barajı 5. aydan itibaren 20°C üzerine çıkan su sıcaklığına sahiptir. *Lernaea*'lar için optimum su sıcaklığının 26-30 °C olduğu, 14 °C altında yaşam döngüsünün durduğu bilinmektedir. Genel olarak ülkemizdeki baraj

göllerinde alabalık üretimi 10. ay ile 5. ay arasındadır ve 5. aydan sonra yapılacak üretimler balıkların tamamının ölümüyle sonuçlanabilir. Bu nedenle Mayıs ayı gelmeden işletme de ki balıkların satılması ya da başka bir yere nakil edilmesi gerekebilir. 10. ay geldiğinde barajlardaki alabalık işletmelerine tekrar yavru balık stoklanır ve semirtmeye alınır.

Her üretim sezonunda yeni balık getirerek bu şekilde üretim yapan işletmede enfestasyona yol açan *Lernaea*'nın konakçılığını tüm yıl boyunca ekosistemde var olan aynalı sazan (*Cyprinus carpio*), İsrail sazani (*Carassius gibelio*), ve Şiraz (*Capoeta pestai*) balıklarının yaptığı ve söz konusu parazitin bu balıklardan alabalıklara geçiş yaptığı söylenebilir.

Yaptığımız çalışmada Mart ayında suların ısınması ile birlikte sıcaklık 14 °C'nin üzerine çıkmış, *Lernaea* enfestasyonları başlamış ve en fazla enfestasyon 16-18 °C'de Nisan ayında gerçekleşmiştir. 2017 üretim sezonunda *Lernaea* enfestasyonunun var olması su sıcaklığının 9°C'nin altına düşmemesi ile doğrudan alakalı olduğu düşünülmektedir.

Sıcaklığın etkisinin araştırıldığı *Moli* ve *Swordtail* cinsi balıklarda kış aylarında *Lernaea* enfestasyon oranlarının düştüğünü hatta hiç rastlanamayabileceğini bildirilmiştir (Mirzaei, 2015). Bu bildirim bizim çalışmamızdaki bulgularla örtüşmektedir.

Hossain (2018)'in yapmış olduğu 15 farklı balık türünde en fazla enfestasyon oranına sahip parazit *Lernaea* cinsi olarak bildirmiştir. Su sıcaklığının 15°C üzerine çıkmasıyla *Lernaea*'nın üremeye başladığını ve 12°C altına düşmesiyle de üremelerinin durduğunu ifade etmiştir.

Ayrıca Iqbal ve ark. (2001, 2012) Nisan ayında su sıcaklığının 13°C – 23°C arasında olduğu dönemde *Lernaea* sp.'nin prevalans değerini en yüksek, yaz aylarında ise daha düşük bir değerde bulmuştur. Saptanan bu bulgular ile bizim bulgularımızın benzerlik içerdiği anlaşılmıştır.

Lernaea'nın dünya geneline yayılmış olması en fazla enfeste ettiği düşünülen cyprinidlerin taşınması ya da göç etmeleri ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Innal ve Avenant 2012; Smith ve ark.2017). Salgının yetiştiricilik açısından Kalecik Barajı ekosisteminde yetişen alabalıklar için önemli bir sağlık tehdidi oluşturduğu düşünülmemektedir. Ancak aynı tehdidi yılın on iki ayı baraj ekosisteminde var olan balıklar için söylemek olanaklı değildir.

Seyidli ve Nasirov (2019) yılında yaptığı çalışmada genç ot sazanlarının derilerinin ince olmasının bu balıkları *Lernaea* enfestasyonlarına daha açık hale getirdiğinden bahsetmiştir.

Bilindiği üzere alabalıklar da ince derili ve sikloyid pul yapısına sahiptir. Bu özelliği de *Lernaea* cinsi parazitlerin vücuda tutunması için kolaylık sağlamaktadır. Bununla beraber yaptığımız çalışmada dorsal yüzgeç etrafında, abdominal bölgede pelvik yüzgeç civarında ve lateral çizgide parazitlere rastlanmıştır. Bilindiği üzere derinin en ince olduğu bölge olan karın bölgesi ve yanal yüzeylerden *Lernaea* derinin altına inip kas dokuya daha kolay geçebilir. Yüzgeç diplerinde rastlanan *Lernaea*'ların ise yüzgeç kaidelerine kadar gömülmüş çapalarıyla daha sağlam bir şekilde balığa tutunmakla beraber aynı zamanda dış etmenlerden (Örn: konağın bir yere sürtünmesi, suyun akıntısı) daha az etkilenip balık ve üzerinden düşmesini zorlaştırdığı düşünülmektedir. Medeiros ve Maltchik (1999) çalışmalarında *Lernaea* parazitlerinin su akımına karşı korunmak için balık vücudundaki akıntı oranı az bölgeleri tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Ot sazani (*Ctenopharyngodon idella*)'nda Nisan, Mayıs, Temmuz aylarında *Lernaea cyprinacea*, *Myxobolus* sp. parazit türüne göre yaklaşık 5 kat fazla enfestasyon oranına sahip bulunmuştur (Seyidli ve Nasirov, 2019). Bizim bulgularımızda da Nisan ve Mayıs ayları bu yönüyle dikkat çekmektedir.

Özellikle baraj gölü gibi doğal ortamlarda yapılacak kafes balığı yetiştiriciliğinde, doğal

balıklarla olabilecek her türlü hastalık etkeni etkileşimi göz ardı edilmemelidir.

AÇIKLAMALAR

Mehmet Kurumuş'un "Kalecik Baraj Gölü (Osmaniye)'nde yetiştiriciliği yapılan Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda lernaea araştırmaları" adlı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Yazar, bu makale için gerçek, potansiyel veya algılanan bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

Avenant-Oldewage A., Robinson, J., (1996). Aspects of the Morphology of the Parasitic Copepod *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus, 1758) and Notes on Its Distribution in Africa. *Brill*, 69(5), 610-626.

Bek, Y. ve Efe, E., (1995). Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 62.

Boxshall, G. A., Montú, M. A., Schwarzbald, A., (1997). A new species of *Lernaea* (Copepoda: Cyclopoida) from Brazil, with notes on its ontogeny. *Systematic Parasitology*, 37, 195-205.

Cengizler, İ., (2000). Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Balık Hastalıkları Ders Kitabı.

Ekingen, G., (1976). Türkiye'deki bazı alabalıkların morfolojik özellikleri, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt: III, No:1 (Ayrıbasım), 98-104.

Fao, (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Dünya'da Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Durumu.

Felgenhauer, B.E. (1987). Techniques for preparing crustaceans for scanning electron microscopy. *Journal of crustacean Biology*, 7, 71-76. <http://dx.doi.org/10.2307/1548626>

Hossain, M.M.M., (2018). Biology of Anchorworms. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(1), 910-917.

Innal, D., Avenant-Oldwage, A., (2012). Occurrence of *Lernaea cyprinacea* on mosquito fish (*Gambusia affinis*) from Kundu Estuary (Antalya-Turkey) *Bulletin of the European Association of Fish pathologists*, 32,140-147.

Iqbal Z., Minhas I.K., Khan M.N., (2001). Seasonal occurrence of *Lernaeosis* in pond aquaculture in Punjab. *Proceedings Pakistan congress of zoology.*,21, 159-168.

Iqbal, Z., Shafqat, A., Haroon, F. (2012). *Lernaea* diversity and infection in Indian and Chinese carps under semi-intensive culture conditions in Lahore, Punjab. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 22, 923-926.

Kabata, Z., (1979). "Parasitic Copepoda of British Fishes". Ray Society, London.

Medeiros, E. S., Maltchik, L. (1999). The effects of hydrological disturbance on the intensity of infestation of *Lernaea cyprinacea* in an intermittent stream fish community. *Journal of Arid Environments*, 43(3), 351-356.

Mirzaei, M., (2015). Prevalence and Histopathologic Study of *Lernaea Cyprinacea* in Two Species of Ornamental Fish (*Poecilia Latipinna* and *Xiphophorus Helleri*) In Kermani, South-East Iran. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 39(3), 222-226.

Nagasawa, K., Inoue, A., Myat, S., Umino, T., (2007). New Host Records For *Lernaea Cyprinacea*, a Parasite of Freshwater Fishes, With a Checklist of the *Lernaeidae* In Japan (1915-2007), *Journal of the Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University*, 46, 21-33.

Özdamar, K. (1999). Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (2. Baskı). Eskişehir, Kaan Kitabevi.

Putz, R.E., Bowen, J.T., (1964). Parasites of Freshwater Fishes. IV. Miscellaneous The anchor Parasite (*Lernaea cprinacea*) and related species. *United States Fish and Wildlife Service Fish Disease Leaflet* 575, 1-4.

R Core Team, (2012). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Seyidli, Y. M., Nasirov. A. M., (2019). The Formation of the Parasite Fauna one-year Hite Amur, Depending on Their morphometric sizes. *Journal of Entomology and Zoology Studies*;7(1), 946-949.

Tekelioğlu, N., (2005). İç Su Balıkları Yetiştiriciliği (Soğuk ve Sıcak İklim Balıkları). Adana Nobel Kitabevi.

Tokşen, E., Zoral M.A., Şirin, C., (2014). Occurrence of *lernaea* spp. Infection in rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*) farmed in Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 35(1), 8-13.

Tüik, (2018). Türkiye'de Su Ürünleri İstatistikleri.

Yamaguti, S., (1939). Parasitic copepods from fishes of Japan. Part 5. Caligoida, III. Volumen Jubilare pro Professore Sadao Yoshida, 2: 443-487, 33 pls.