



Rize Yöresinde Yetiştirilen Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792)
Parazitlerin Araştırılması [*]

Meltem ÖZER^{1*} Gökmen Zafer PEKMEZCİ²

¹Kaleyaka Mahallesi, Kışlaönü Mevkii, No:15, 52750, Perşembe, Ordu, Türkiye
²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı, 55200, Samsun, Türkiye

Geliş Tarihi: 01.10.2024

Kabul Tarihi: 20.10.2024

Basım Tarihi: 31.12.2024

Atıf yapmak için: Özer, M. & Pekmezci, G.Z. (2024). Rize Yöresinde Yetiştirilen Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Parazitlerin Araştırılması. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 9(4), 528-535. <https://doi.org/10.35229/jaes.1559322>
How to cite: Özer, M. & Pekmezci, G.Z. (2024). Investigation of Parasites in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Reared in Rize Region J. Anatolian Env. and Anim. Sciences, 9(4), 528-535. <https://doi.org/10.35229/jaes.1559322>

<https://orcid.org/0000-0003-1629-2442>
 <https://orcid.org/0000-0002-7791-1959>

*Sorumlu yazarın:
Meltem ÖZER
Kaleyaka Mahallesi, Kışlaönü Mevkii, No:15,
52750, Perşembe, Ordu, Türkiye
✉: mltbltci@gmail.com

Öz: Türkiye gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. Enfeksiyöz hastalıklar kültür balıkçılığında önemli sağlık sorunlarına ve ölümlere neden olarak üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Kültür balıkçılığında koruyucu hekimlik ve balık sağlığı yönetimi açısından parazitler enfeksiyonların belirlenebilmesi için epidemiyolojik araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize İl'inde özel bir ticari işletmede havuzlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının enfekte eden parazitler etkenlerin tespiti ve enfeksiyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Şubat-Ekim 2023 tarihleri arasında 15-200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) parazitolojik inlemesi yapılmıştır. Araştırmada 270 adet gökkuşuğu alabalığının 43'ünün bir veya daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olduğu ve genel enfeksiyon oranının %15,9 olduğu tespit edilmiştir. Gökkuşuğu alabalıklarının sadece protozoon parazitler ile enfekte olduğu saptanmıştır. Metazoon parazitler ile karşılaşılması. Gökkuşuğu alabalıklarının bağırsağında *Spironucleus salmonis* türü tespit edilirken, deri ve yüzgeçlerinde *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* türleri saptanmıştır. Gökkuşuğu alabalıklarında *S. salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* türlerinin enfeksiyon oranları ve seviyelerinin sırası ile %10,7, %4, %1,8, %1,1 ve 1-3, 1-4, 1-4, 1-2 olduğu tespit edilmiştir. Şubat, Mart, Nisan ve Ekim aylarında incelenen gökkuşuğu alabalıklarında parazitler ile karşılaşılması. Bu çiftlikte yoğun antiparazitler banyo uygulamaların (tuz banyosu) yapıldığı aylarda (Mayıs-Eylül) incelenen gökkuşuğu alabalıklarında parazitler ile karşılaşılması. Gökkuşuğu alabalığı işletmelerinde parazitler enfeksiyonlardan korunmak için iyi sağlık yönetimi uygulamalarına dikkat edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşuğu alabalığı, parazit, rize, türkiye.

Investigation of Parasites in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792)
Reared in Rize Region

Abstract: Türkiye has a significant production potential in rainbow trout aquaculture. Infectious diseases are one of the most important factors limiting production by causing significant health problems and mortality in aquaculture. Epidemiological studies should be conducted to determine parasitic infections in terms of preventive medicine and fish health management in aquaculture. Within the present study, it was aimed to determine the parasitic species infecting rainbow trout cultured in ponds in a private commercial farm in Rize Province of the Eastern Black Sea Region of Türkiye and to determine the infection parameters. In the present study, parasitological examinations of a total of 270 rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) weighing 15-200 g were performed between February-October 2023. It was determined that 43 of 270 rainbow trout were infected with one or more parasite species and the overall prevalence was 15.9%. It was determined that rainbow trout were only infected with protozoan parasites. Metazoon parasites were not detected. While *Spironucleus salmonis* species were detected in the intestine of rainbow trout, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. and *Ichthyophthirius multifiliis* species were detected in the skin and fins. It was determined that the prevalence and infection levels of *S. salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. and *I. multifiliis* species in rainbow trout were 10.7%, 4%, 1.8%, 1.1%, 1.1% and 1-3, 1-4, 1-4, 1-2, respectively. Parasites were detected in rainbow trout examined in February, March, April and October. Parasites were not seen in rainbow trout examined in the months (May-September) when intensive antiparasitic bath applications (salt bath) were applied in this farm. Good health management practices should be followed to protect against parasitic infections in rainbow trout farms.

Keywords: Rainbow trout, parasite, rize, türkiye.

[*] Bu makale, Meltem ÖZER'in yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

This manuscript was produced from Meltem ÖZER's master thesis.

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörlerinden biridir. Dünya’da Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) küresel üretimi sürekli artmaya devam etmektedir. Türkiye gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2022 yılı itibari ile iç sularımızda 144 347 ton gökkuşuğu alabalığı üretimi şekillenmiştir. Bu üretim miktarına Rize İl’i 855 ton üretim ile katkı sağlamıştır (TÜİK, 2023).

Günümüzde dünya çapında kültür balıkçılığında önemli sağlık sorunlarına ve ölümlere neden olan enfeksiyöz hastalıklar halen çiftlik balığı üretimini sınırlayan en önemli faktörlerden biri olmaya devam etmektedir. Türkiye’de gökkuşuğu alabalığı üretiminde önemli sağlık sorunlarına ve ölümlere neden olan enfeksiyöz ajanlar arasında paraziter etkenlerde yer almaktadır. Doğal ve kültüre edilen balık popülasyonlarında bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkması patojen, konak ve çevre arasındaki etkileşimlere bağlıdır. Kültür balıklarında koruyucu hekimlik ve balık sağlığı yönetimi açısından paraziter enfeksiyonların belirlenmesi için epidemiyolojik verilere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Daha önceki yıllarda (2005-2019) Trabzon ve Rize yöresinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının paraziter enfeksiyonlarına yönelik çalışmalar yapılmıştır (Ogut vd., 2005; Ogut & Akyol, 2007; Kayış vd., 2016; Balta & Balta, 2018a, b; Balta vd., 2019). Balık yetiştiriciliği çok sayıda faktörden etkilenen karmaşık bir süreçtir. Balık için çok sayıda stres faktörünün bulunduğu yetiştiricilik ortamında balıklar paraziter enfeksiyonlara karşı yeterince direnç gösteremezler. Özellikle bazı invazif parazit türleri yetiştiriciliği yapılan balıklar üzerinde hızla gelişerek ağır enfeksiyonlara ve önemli düzeyde ekonomik kayıplara yol açmaktadırlar (Meyer, 1991; Scholz, 1999). Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının enfekte eden parazit tür/türlerin izlenmesi noktasında her zaman güncel epidemiyolojik verilere ihtiyaç vardır. Yapılan literatür taramasında Rize yöresinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarında ekonomik kayıplara neden olan paraziter türleri ile ilgili çalışmalar 2005-2019 yılları arasında yapılmış olup yörede güncel epidemiyolojik araştırmalara rastlanılmamıştır.

Bu araştırmada Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize İl’inde özel bir ticari işletmede havuzlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) enfekte eden paraziter etkenlerin

tespiti ve enfeksiyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ile Rize yöresinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarında ekonomik kayıplara yol açabilen parazit türlerinin enfeksiyon oranları ve seviyeleri hakkında güncel veriler elde edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma bölgesi: Araştırma Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize il sınırları içinde yer alan özel bir ticari gökkuşuğu alabalık işletmesinde yapılmıştır. Bu ticari işletme gökkuşuğu alabalıklarının yetiştirdiği havuzlarının su ihtiyacını işletmesinin yakınlarında bulunan doğal dere kaynağından sağlamaktadır.

Gökkuşuğu alabalıklarının parazitolojik muayenesi: Araştırmada Şubat–Ekim 2023 tarihleri arasında 15-200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) parazitolojik muayenesi yapılmıştır. Betonarme havuzlardan sabah yemleme öncesi gökkuşuğu alabalıkları kepçeler yardımı ile canlı olarak yakalanmıştır. Yakalanan gökkuşuğu alabalıkları oksijenasyonu sağlanan ve yetiştirildikleri havuzun suyu konulan taşıma kapları ile aynı gün içinde canlı olarak laboratuvara getirilmiştir. Gökkuşuğu alabalığı örnekleme yapılan havuzların su sıcaklıkları termometre ile ölçülmüş ve °C cinsinden kaydedilmiştir. Laboratuvara canlı olarak getirilen gökkuşuğu alabalıkları 100 mg/L dozda karanfil yağı ile ötenazi edilmiştir. Ötenazi edilen gökkuşuğu alabalıklarının aynı gün içerisinde parazitolojik incelemeleri tamamlanmıştır. Alabalıkların çıplak gözle ve steromikroskop (Leica S8APO) altında makroskobik olarak dış bakışı yapılarak vücut yüzeyleri ile yüzgeçlerinde ektoparazit olup olmadığı kontrol edilmiştir. Deri, yüzgeçler ve solungaçlardan hazırlanan sürme/kazıntı preparatları ışık mikroskobu (Leica DM2500 LED) altında farklı büyütme oranlarında (x10-40) incelenmiştir. Sonraki aşamada gözler, solungaç kapağı, solungaç yayları ve yüzgeçler ince bir makas yardımı ile kesilerek içerisinde fizyolojik tuzlu su bulunan ayrı petri kaplarına konulmuş ve steromikroskop altında parazit kontrolü yapılmıştır. Alabalıkların iç parazitler yönünden incelenmesi için ince uçlu diseksiyon makası ve pensler yardımı ile karın bölgesi açılmış ve iç organların yüzeyleri ve karın boşluğu parazitler yönünden çıplak gözle ve stereo mikroskop altında incelenmiştir. Bu inceleme sonrasında sindirim kanalı bir bütün olarak çıkarılmış ve içerisinde FTS bulunan ayrı bir petriye koyulmuştur. Bir bütün olarak çıkarılan sindirim kanalından hava kesesi, üreme organları, dalak, karaciğer ile safra kesesi ayrı ayrı olacak şekilde stereo mikroskop altında dış yüzeyi parazit varlığı

yönünden incelenmiştir. Üreme organları, dalak ve karaciğerin kesitlerinden sürme preparatlar yapılarak iç parankimleri parazit varlığı yönünden incelenmiştir. Safra kesesi patlatıldıktan sonra safra içeriğinden sürme preparatlar hazırlanmış ve ışık mikroskobu altında parazitler yönünden incelenmiştir. Sindirim kanalı (özofagus, mide, pilorik seka, bağırsak) ince uçlu bir makas yardımı ile bir ucundan diğerine uzunlamasına kesilerek iç yüzeyi açılmıştır. Açılan bağırsakların iç yüzeyinden sürme preparatlar hazırlanarak ışık mikroskobu altında parazitlerin varlığı yönünden incelenmiştir. Daha sonra uzunlamasına kesilerek açılan sindirim kanalı stereo mikroskop altında parazitlerin varlığı yönünden incelenmiştir. Sonrasında kalp vücut dışına çıkarılarak makas ile parçalara ayrılmış ve stereo mikroskop altında incelenmiştir. Kalpten alınan kandan sürme kan frotisi yapılmış ve etil alkolde tespit edildikten sonra %5'lik giemsa boya ile boyanmış ve ışık mikroskobu altında kan parazitlerin varlığı yönünden incelenmiştir. Böbrek makas yardımı ile sırt kaslarından ayrıldıktan sonra tek parça halinde vücut dışına çıkarılmıştır. Böbrekten hazırlanan sürme preparatlar ışık mikroskobu altında incelenirken yüzeyi stereo mikroskop altında parazitler yönünden incelenmiştir. Alabalıkların iç organları vücut dışına çıkarıldıktan sonra geriye kalan karkas bıçak yardımı ile ince filetolar haline getirilmiştir. İnce filetolar haline getirilen kaslar stereo mikroskop altında parazit varlığı yönünden incelenmiştir (Buchmann, 2007; Buchmann & Bresciani, 2001). Araştırma tespit edilen parazitlerin morfolojik teşhisinde farklı kaynaklardan (Lom & Dyková, 1992; Buchmann & Bresciani, 2001) yararlanılmıştır.

Enfeksiyon oranları ve seviyeleri: Gökkuşuğu alabalıklarda tespit edilen parazit türlerinin enfeksiyon oranları (P) hesaplanmış ve % olarak verilmiştir. Gökkuşuğu alabalıklarının derisi üzerinde (4 cm² alan) tespit edilen parazit türlerinin sayılarına göre göreceli enfeksiyon seviyeleri hesaplanmıştır (Buchmann & Bresciani, 2001). *Spironucleus salmonis* türünün göreceli enfeksiyon seviyeleri balıkların bağırsaklarının iç yüzünden yapılan frotinin üzerine 22x22 mm'lik lamel kapatılarak oluşturulan 484 mm²'lik alanda tespit edilen parazit sayısına göre hesaplanmıştır (Saghari Fard, 2001).

BULGULAR

Araştırmada toplam 270 adet gökkuşuğu alabalığının 43'ünün bir veya daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Enfekte gökkuşuğu alabalıklarında en az bir, en fazla üç parazit türü ile karşılaşılmıştır. Bir ve daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olan gökkuşuğu alabalıklarının genel enfeksiyon oranı %15,9 olarak belirlenmiştir. Bu ticari işletmede Şubat, Mart, Nisan ve Ekim aylarında incelenen gökkuşuğu

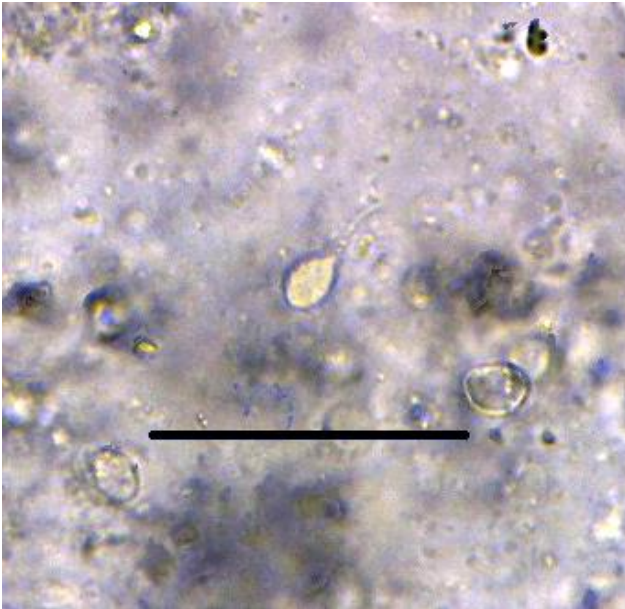
alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmıştır. Bu işletmede alabalık ölümlerinin gözlemlendiği durumlarda yoğun olarak antiparaziter banyo uygulamaların (tuz banyosu) yaptırıldığı aylarda (Mayıs–Eylül) incelenen gökkuşuğu alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmamıştır. Araştırma süresinde ticari işletmenin örneklem yapılan havuzlarının su sıcaklığı 0,5–16,3°C arasında ölçülmüştür. Su sıcaklığı en düşük 0,5°C ile şubat ayında, en yüksek 16,3°C ile ağustos ayında ölçülmüştür. Araştırma süresinde gökkuşuğu alabalıklarında metazoon parazitler (trematod, sestod, nematod, akantosephala, artropod) türleri ile karşılaşılmamıştır. Gökkuşuğu alabalıklarının sadece protozoon parazit türleri ile enfekte olduğu görülmüştür. Gökkuşuğu alabalıklarda toplam 4 adet protozoon parazit türü tespit edilmiştir. Bu türler *Spironucleus salmonis* (*Hexamita salmonis*), *Ichthyobodo* spp., (*Costia* spp.), *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis*'tir. Araştırmada *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *I. multifiliis* türleri gökkuşuğu alabalıklarının deri ve yüzgeçlerinde saptanmıştır. *Spironucleus salmonis* türü gökkuşuğu alabalıklarının bağırsaklarında tespit edilmiştir. Bu araştırmada toplam 270 adet gökkuşuğu alabalığının 29'unda *S. salmonis* türü tespit edilmiştir. Bu türün enfeksiyon oranı %10,7 olarak hesaplanmıştır. *Ichthyobodo* spp., türü incelenen gökkuşuğu alabalıklarının 11'inde saptanmış ve bu türün enfeksiyon oranı %4,0 olarak bulunmuştur. *Chilodonella* spp. türü incelenen gökkuşuğu alabalıklarının 5'inde tespit edilmiş ve enfeksiyon oranı %1,8 olarak hesaplanmıştır. *Ichthyophthirius multifiliis* türü incelenen gökkuşuğu alabalıklarının 3'ünde tespit edilmiş ve enfeksiyon oranı %1,1 olarak bulunmuştur. Araştırmada toplam 3 gökkuşuğu alabalığının 2 parazit türü ile bir gökkuşuğu alabalığının ise 3 parazit türü ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Parazitolojik muayenede bir (P=%0,3) gökkuşuğu alabalığında *I. multifiliis* ve *S. salmonis*, bir (P=%0,3) gökkuşuğu alabalığında *Ichthyobodo* spp. ve *S. salmonis* ve bir (P=%0,3) gökkuşuğu alabalığında *Chilodonella* spp. ve *I. multifiliis* türleri saptanmıştır. Araştırmada sadece bir (P=%0,3) gökkuşuğu alabalığının *Chilodonella* spp., *I. multifiliis* ve *S. salmonis* türleri olmak üzere üç parazit türü ile enfekte olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Gökkuşuğu alabalıklarında (n=270) tespit edilen parazitlerin enfeksiyon parametreleri

Table 1. Infection parameters of parasites detected in rainbow trout (n=270).

Parazit türleri	Enfekte Balık Sayısı	Enfeksiyon Yüzdesi (%)
Tek parazit türü ile enfeksiyon		
<i>Spironucleus salmonis</i>	26	9,6
<i>Ichthyobodo</i> spp.	10	3,7
<i>Chilodonella</i> spp.	3	1,1
İki parazit türü ile enfeksiyon		
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> ve <i>S. salmonis</i>	1	0,3
<i>Ichthyobodo</i> spp. ve <i>S. salmonis</i>	1	0,3
<i>Chilodonella</i> spp. ve <i>I. multifiliis</i>	1	0,3
Üç parazit türü ile enfeksiyon		
<i>Chilodonella</i> spp., <i>I. multifiliis</i> ve <i>S. salmonis</i>	1	0,3

***Spironucleus salmonis*:** Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 29'unda (P=%10,7) *Spironucleus salmonis* türü tespit edilmiştir. Bu parazit 150–200 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşağı alabalıklarının bağırsaklarından yapılan sürme preparatlarda gözlenmiştir. Şubat, Mart, Nisan ve Ekim aylarında bu tür ile karşılaşmıştır. Sürme preparatlarda parazitin mikroskop sahasında çok hızlı hareket ettiği tespit edilmiştir. Parazitin enfeksiyon seviyesinin 1 ile 3 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Parazitin vücut yapısının sarı renkte olduğu, kamçılı (hareket organeli) ve armut benzeri şekilde olduğu görülmüştür. Vücut boyutlarının ~10,5 µ x 6,5 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 1.).



Şekil 1. *Spironucleus salmonis*, bağırsak sürme preparatı. Ölçü=50 µ
Figure 1. *Spironucleus salmonis*, intestinal wet mount preparation. Scale=50 µ

***Ichthyobodo* spp.**

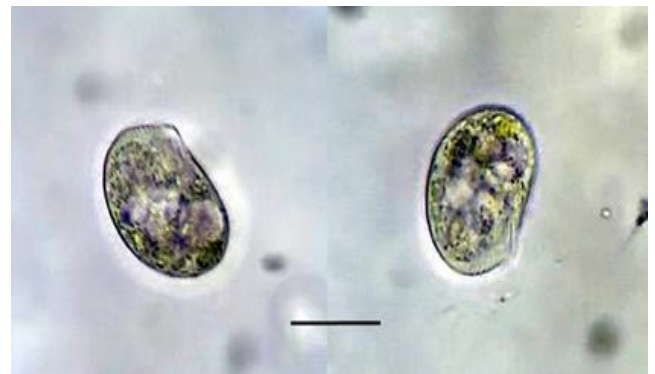
Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 11'inde (P=%4) *Ichthyobodo* spp. türü tespit edilmiştir. Bu parazit 50–60 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşağı alabalıklarının deri ve yüzgeçlerinden yapılan sürme preparatlarda tespit edilmiştir. Mart ve Nisan aylarında bu tür ile karşılaşmıştır. Parazitin mikroskop sahasında çok hızlı hareket ettiği gözlenmiştir. Parazitin deri yüzeyindeki enfeksiyon seviyesinin 1 ile 4 arasında olduğu saptanmıştır. Parazitin vücut yapısı yuvarlak ve/veya oval şekillidir. Parazitin tek çekirdekli ve birden fazla sayıda kamçıya sahip olduğu görülmüştür. Parazitin boyutları ~15,4 µ x 11,1 µ olarak ölçülmüştür (Şekil 2.).

***Chilodonella* spp.:** Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının

5'inde (P=%1,8) *Chilodonella* spp. türü tespit edilmiştir. Bu parazit 15–20 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşağı alabalıklarının deri ve yüzgeçlerinden yapılan sürme preparatlarda tespit edilmiştir. Ekim ayında bu tür ile karşılaşmıştır. Sürme preparatlarda parazitin mikroskop sahasında çok hızlı hareket ettiği gözlenmiştir. Parazitin deri yüzeyindeki enfeksiyon seviyesinin 1 ile 4 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Parazitin vücut yapısı dorso–ventral basık (düzleşmiş) olup, asimmetrik, oval şekillidir. Vücudunun etrafının siliumlar ile kaplı olduğu görülmüştür. Parazitin yüzeyinde uzun eksenli boyunca birden fazla sayıda birbirine paralel kirpikli (silier) bant sıraları görülmüştür. Parazitin ağız açıklığı-yapısı (cytostome/cytopharynx) kolaylıkla fark edilebilmektedir. Vücudun orta kısmına yakın olarak bir adet yuvarlak şekilli macro nükleus görülmüştür. Parazitin sitoplazması renksizdir. Sitoplazmadaki çok sayıda besin vakuelleri içinde yer alan sindirilmemiş gıdalar ya da algler nedeni ile yeşil renkte görülmektedir. Parazitin boyutlarının ~80 x ~50 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 3.).

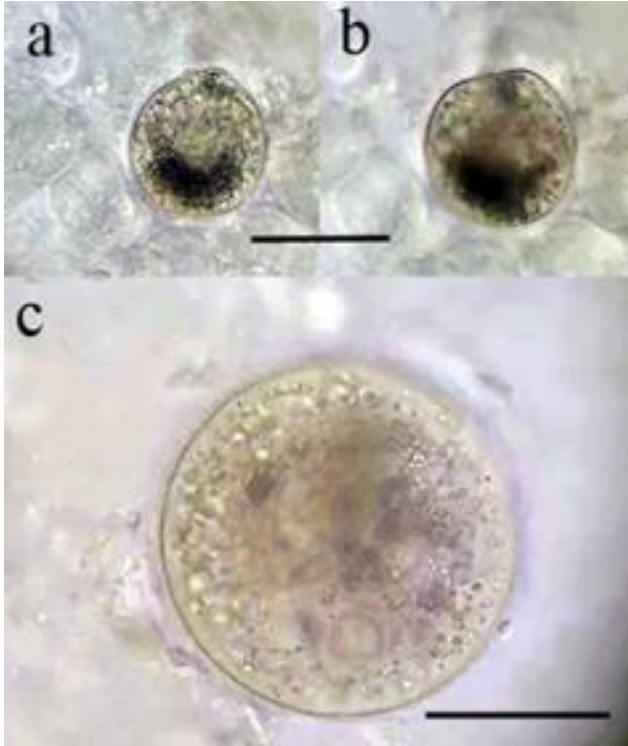


Şekil 2. *Ichthyobodo* spp., deri sürme preparatı. Ölçü=50 µ
Figure 2. *Ichthyobodo* spp., skin wet mount preparations. Scale=50 µ



Şekil 3. *Chilodonella* spp., deri sürme preparatı. Ölçü=50 µ
Figure 3. *Chilodonella* spp., skin wet mount preparations. Scale=50 µ

***Ichthyophthirius multifiliis*:** Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 3'ünde (P=%1,1) *Ichthyophthirius multifiliis* türü tespit edilmiştir. Bu parazit 15–20 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşağı alabalıklarının deri ve yüzgeçlerinden yapılan sürme preparatlarda tespit edilmiştir. Ekim ayında bu tür ile karşılaşmıştır. Sürme preparatlarda parazitin mikroskop sahasında yavaş hareket ettiği gözlenmiştir. Parazitin deri yüzeyindeki enfeksiyon seviyesinin 1 ile 2 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Parazitin vücut yapısının yuvarlak şekilli olduğu, vücudunun siliumlar ile kaplı ve makro nükleusunun karakteristik şekil olarak at nalı şeklinde olduğu görülmüştür. Parazitin büyüklüğünün ~500 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.).



Şekil 3. *Ichthyophthirius multifiliis*, deri sürme preparatı. Ölçü (a, b)=50 µ, (c)=200 µ

Figure 3. *Ichthyophthirius multifiliis*, skin wet mount preparations. Scale (a, b)=50 µ, (c)= 200 µ

TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de iç sularda kafes ve havuz sistemlerinde yoğun olarak yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının parazit faunalarının tespitine yönelik araştırmalar yapılmıştır (Burgu vd., 1988; Dal, 2006; Ogut vd., 2005; Altunay, 2006; Ogut ve Akyol, 2007; Pekmezci & Umur, 2010, 2015; İnce, 2013; Sağlam, 2013; Sözeren, 2015; Şimşek, 2015; Avsever vd., 2016; Kayış vd., 2016; Karasu, 2017; Balta & Balta, 2018 a, b; Bingöl, 2018; Balta vd., 2019; Dörücü, 2000; Kurumuş ve Cengizler, 2020;

Öktener ve Ünal, 2020). Ülkemizde farklı tatlı su kaynaklarında yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında farklı türlerde metazoon parazitler tespit edilmiştir. Bu araştırmalarda Burgu vd. (1998), Eskişehir Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonunda havuzlarda yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Dactylogyrus* sp., *Clinostomum complanatum* metaserkeri ile acanthocephala grubundan *Pomphorhynchus laevis* türünü tespit etmişlerdir. Ogut & Akyol (2007), Trabzon Maçka Deresinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Gyrodactylus* sp. türünü saptamışlardır. Pekmezci & Umur (2010; 2015), Samsun Derbent Barajında yüzen ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında nematodlardan *Schulmanella petruschewskii* ve *Hysterothylacium gadi aduncum* türlerini bulmuştur. İnce (2013), Adana ili Seyhan Baraj Gölü’nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Dactylogyrus sphyrna* türünü tespit etmişlerdir. Sağlam (2013), Elazığ’da Keban Baraj Gölü’nde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında nematodlardan *H. aduncum* türünü rapor etmiştir. Sözeren (2015), Denizli Işık Gölünde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Diplostomum* sp. metaserkerleri ile acanthocephala grubundan *Pomphorhynchus tereticollis* türlerini rapor etmiştir. Şimşek (2015), Aydın Akçay ve Kemer Barajında havuz ve kafeslerde üretimi yapılan gökkuşağı alabalıklarında artropodlardan *Lernaea* sp. türü ile karşılaşmıştır. Avsever vd. (2016), Şanlıurfa ve Gaziantep il sınırlarında Fırat Nehri üzerinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Diplostomum* sp. metaserkerleri ile karşılaşmışlardır. Balta & Balta (2018b), Doğu Karadeniz Bölgesinde farklı illerde kültüre edilen gökkuşağı alabalıklarında *Gyrodactylus* sp. türü ile karşılaşmışlardır. Dörücü (2000), Elazığ’da yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında trematodlardan *Crepidostomum farionis* türünü tespit etmiştir. Kurumuş ve Cengizler (2020), Osmaniye Kalecik Baraj Gölünde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında artropodlardan *Lernaea* sp. türünü bulmuşlardır. Öktener & Ünal (2020) Balıkesir Manyas Baraj Gölü’nde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında artropodlardan *Argulus foliaceus* türü ile karşılaşmışlardır. Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında metazoon parazitlerden özellikle *Gyrodactylus* sp. türü ile karşılaştığı görülmektedir. Bu araştırmanın yapıldığı ticari işletmenin havuzlarında yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının *Gyrodactylus* sp. ve diğer metazoon parazit türleri ile enfekte olmadığı görülmüştür. Günümüze kadar özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde farklı illerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında *Gyrodactylus* spp. enfeksiyonlarının yerleşik bir durum haline geldiği ve parazitin zamanla

yayıldığı görülmektedir (Ogut & Akyol, 2007; Balta & Balta, 2018b). Bu çalışmasının yürütüldüğü bir ticari işletmeden temin edilen gökkuşağı alabalıklarında *Gyrodactylus* sp. türü ile karşılaşılması, bu işletme için şimdilik bir sorun olmadığı anlamına gelebilir. Ancak özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarının *Gyrodactylus* sp. enfeksiyonları yönünden izlenmesi gerektiği ve bu parazit ile ilgili kontrol programlarının oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

Ülkemizde farklı tatlı su kaynaklarında yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında farklı türlerde protozoon parazitler tespit edilmiştir. Bu araştırmalarda Burgu vd. (1998), Eskişehir Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonunda havuzlarda yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında *Trichodina* sp., türünü %30,4, *Trichodinella* sp. türünü %1,6, *Apiosoma* sp., türünü %2,4, *Chilodonella cyprini* türünü %4, *Costia necatrix* türünü %0,8 ve *Ichthyophthirius multifiliis* türünü %3,2 enfeksiyon oranında tespit etmişlerdir. Dal (2006), Adıyaman ili Atatürk Baraj Gölü'nde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında %1,4 enfeksiyon oranında *C. cyprini* ve %2,1 enfeksiyon oranında *T. nigra* türlerini tespit etmiştir. Ogut vd. (2005), Doğu Karadeniz Bölgesinde kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında *I. multifiliis* türünün enfeksiyon oranının değişkenlik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Yöredeki bazı kafeslerde hiç enfeksiyon görülmezken, bazı kafeslerde yaz aylarında %100 enfeksiyon oranında etkenin görüldüğünü ve salgınlar halinde parazitin yoğun ölümlere neden olduğunu belirtmişlerdir. Altunay (2006), Ankara Kesik köprü Baraj Gölü'nde kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında ektoparazit protozoonların varlığını araştırmış ve protozoonların enfeksiyon oranını %90 olarak tespit etmiştir. Gökkuşağı alabalıklarında %9,5 enfeksiyon oranı ile *Apiosoma* sp., %25 enfeksiyon oranı ile *Chilodonella* sp., %15 enfeksiyon oranı ile *Costia* sp., %65 enfeksiyon oranı ile *Epistylis* sp., %85 enfeksiyon oranı ile *Trichodina* sp., ve %2,8 enfeksiyon oranı ile *Tripartella* sp. türlerini saptamıştır. Ogut & Akyol (2007), Trabzon Maçka Deresinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında 6 farklı türlerde protozoon tespit etmişlerdir. İncelenen gökkuşağı alabalıklarında *Ichthyobodo necator* türü %0–46 enfeksiyon oranında, *Chilodonella piscicola* türü %0–32 enfeksiyon oranında ve *Trichodina claviformis* türü %0–34 enfeksiyon oranında tespit edilmiştir. Araştırma ayrıca *I. multifiliis*, *Apiosoma piscicolum* ve *Hexamita salmonis* (*Spironucleus salmonis*) türlerinin tespit edildiği rapor edilmiştir. İnce (2013), Adana ili Seyhan Baraj Gölü'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında %1,67 enfeksiyon oranında *T. domerguei* türü saptanmıştır. Sözeren (2015), Denizli Işıklı Gölünde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında %5,8 enfeksiyon oranı ile *I. multifiliis* ile

%1,8 enfeksiyon oranı ile *Trichodina* sp. türleri ile karşılaşmışlardır. Şimşek (2015) Aydın Akçay ve Kemer Barajında havuz ve kafeslerde üretimi yapılan gökkuşağı alabalıklarında %33,9 enfeksiyon oranı ile *T. fultoni*, %5,4 enfeksiyon oranı ile *I. multifiliis* ve %1,4 enfeksiyon oranı ile *Apiosoma* sp. türlerini rapor etmiştir. Kayış vd. (2016), Rize ilinde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapılan iki ayrı alabalık işletmesinde *I. multifiliis*, *C. cyprini*, *I. necator* ve *Trichodina* sp. türleri ile karşılaşmışlardır. Bingöl (2018), Gümüşhane Kürtün Baraj Gölünde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında %21,7 enfeksiyon oranı ile *Trichodina* sp. ve %8,3 enfeksiyon oranı ile *I. multifiliis* türlerini saptamışlardır. Karasu (2017), Hatay ilinde sofralık balık ticareti yapılan işletmelerden örneklenen gökkuşağı alabalıklarında %2,9 enfeksiyon oranında *Trichodina* spp. türü ile karşılaşmışlardır. Balta vd. (2019), Doğu Karadeniz Bölgesinde farklı illerde kültüre edilen gökkuşağı alabalıklarında *Trichodina* sp. türünü %5,7–37,7 enfeksiyon oranında, *C. piscicola* türünü %5,6–38,5 enfeksiyon oranında, *Ichthyobodo* sp. türünü %0–34 enfeksiyon oranında, *I. multifiliis* türünü %5,3–49,5 enfeksiyon oranında ve *Spironucleus salmonicida* türünü %8,0–38,5 enfeksiyon oranında tespit edilmişlerdir.

Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında protozoon parazitlerden özellikle *A. piscicolum*, *C. piscicola*, *C. cyprini*, *H. salmonis* (*Spironucleus salmonis*), *I. multifiliis*, *Ichthyobodo* sp., *I. necator*, *Trichodina* sp., *T. claviformis* ve *Spironucleus salmonicida* türlerinin yaygın olduğu görülmektedir. Bu araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi Rize il sınırları içinde yer alan özel bir ticari gökkuşağı alabalığı işletmesinde ise *S. salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *I. multifiliis* türleri tespit edilmiştir. Bu araştırmada tespit edilen protozoon türlerinin gökkuşağı alabalıkları için oldukça patojen olduğu ve ölümlere neden olduğu bilinmektedir (Lom & Dyková, 1992; Buchmann & Bresciani, 2001). Bu araştırmanın yürütüldüğü alabalık işletmesinde özellikle yavru gökkuşağı alabalıklarında ölümler gözlenmiştir.

Spironucleus salmonis (*H. salmonis*) enfeksiyonların özellikle küçük yavru gökkuşağı alabalıklarında şiddetli enfeksiyonlar oluşturduğu ve bu protozoon türün tercihen düşük olan 5 ila 10°C'lik su sıcaklıklarda daha hızlı çoğaldığı bildirilmiştir (Uldal & Buchmann, 1996; Buchmann & Uldal, 1996). Ogut & Akyol (2005), Güneydoğu Karadeniz Bölgesindeki aynı nehir sistemi üzerine kurulu olan üç gökkuşağı alabalık çiftliğinde *H. salmonis* enfeksiyon oranlarının su sıcaklığın 4°C'den 6°C'ye yükselmesiyle hızlı bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada 50–150 g olan gökkuşağı alabalıklarında *S. salmonis* enfeksiyonlarının su sıcaklığın 4 ila 6°C arasında değişkenlik gösterdiği Şubat, Mart ve

Nisan aylarında yoğun (enfeksiyon seviyesi 1 ve 3 arası) olarak gözlemlendiği saptanmıştır. Salmonidlerde *Ichthyobodo* spp. (*Costia* spp.) enfeksiyonları su sıcaklığının 3 ila 16°C olduğu geniş bir sıcaklık aralığında şekillenebilmektedir (Lom & Dyková, 1992). Kayış vd. (2016), Doğu Karadeniz Bölgesinde 10–11°C su sıcaklığında gökkuşağı alabalıklarında *I. necator* enfeksiyonları ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Balta vd. (2019), Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında tüm yıl boyunca *I. necator* enfeksiyonları ile karşılaştıklarını ve özellikle enfeksiyon oranının su sıcaklığının yaklaşık 5°C olduğu aralık ayında en yüksek seviyede olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer bulgular olarak bu çalışmada gökkuşağı alabalıklarındaki en yüksek *Ichthyobodo* spp. enfeksiyon oranı su sıcaklığının 4°C olduğu Mart ayında tespit edilmiştir. *Chilodonella* türleri hem soğuk suda (5–10°C) hem de ılık suda çoğalarak mükemmel bir ekolojik uyum yeteneğine sahip protozoonlardır (Lom & Dyková, 1992). Bu çalışmada su sıcaklığının 11°C olduğu ekim ayında *Chilodonella* spp. türü ile karşılaşmıştır. Benzer şekilde Kayış vd. (2016), Doğu Karadeniz Bölgesinde 10–11°C su sıcaklığında gökkuşağı alabalıklarında *C. cyprinii* enfeksiyonları ile karşılaştıklarını rapor etmişlerdir. Balta vd. (2019), Doğu Karadeniz Bölgesindeki gökkuşağı alabalıklarında tüm yıl boyunca *Chilodonella* sp. enfeksiyonları ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Bu türün en yüksek enfeksiyon oranı su sıcaklığının yaklaşık 5°C olduğu aralık ayında görülmüştür. Bu çalışmadan farklı olarak Ogut & Akyol (2005), Doğu Karadeniz Bölgesinde Maçka nehri üzerindeki kurulu olan işletmelerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında *C. piscicola* türünün çoğunlukla kış mevsiminde mevcut olduğunu bildirmişlerdir. *Ichthyophthirius multifiliis*'in yaşam döngüsünün süresi önemli ölçüde su sıcaklığından etkilenmektedir (Aihua & Buchmann, 2001). Ogut vd. (2005), Doğu Karadeniz Bölgesinde gökkuşağı alabalıklarında *I. multifiliis* ile kış aylarında karşılaşmadıklarını ama su sıcaklığının 14°C'nin üzerinde olduğunda parazitin aktif olduğu ve sıcaklığının 18°C'nin üzerine çıktığında gökkuşağı alabalıklarda ölümler gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Balta vd. (2019), Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında su sıcaklığının ~10 ila 20°C arasında olduğu zaman aralıklarında *I. multifiliis* enfeksiyonu ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada su sıcaklığının 11°C olduğu ekim ayında gökkuşağı alabalıklarında *I. multifiliis* türü ile karşılaşmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarında ölümlere neden olan paraziter enfeksiyonları kontrol altına almak için kimyasallar ile banyo ve daldırma tarzında tedavi uygulamaları yapılmaktadır (Balta vd., 2008; Balta & Balta, 2018b). Parazit türüne bağlı olarak kullanılan kimyasal

uygulamaların başarılı olduğu veya aynı zamanda yetersiz kaldığı durumlarda olmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize il sınırları içinde yer alan özel bir ticari alabalık işletmesinde parazitolojik muayenesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığında *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* protozoon türleri sırası ile %10,7, %4, %1,8 ve %1,1 enfeksiyon oranlarında ve 1–3, 1–4, 1–4, 1–2 enfeksiyon seviyelerinde tespit edilmiştir. Gökkuşağı alabalığı işletmelerinde paraziter enfeksiyonlardan korunmak için iyi sağlık yönetimi uygulamalarına dikkat edilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1904.23.001 no'lu proje numarası ile desteklenmiştir. Laboratuvar çalışmaları sırasında yardımcı olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan Araştırma Görevlisi Esra Demirbaş'a, doktora öğrencileri Veteriner Hekim Melike Çaltı, Veteriner Hekim Cansu Aktaş ve Veteriner Hekim Volkan Kadu'ya teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Altunay, S. (2006).** Kesikköprü Baraj Gölü'nde bir kafes işletmesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ektoparazitolojik olarak incelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, Türkiye, 50s.
- Avsever, M.L., Selver, M.M., Yazıcıoğlu, Ö., Tokşen, E., Tay, S., Erdal, G. & Günen, M.Z. (2016).** The first report of diplostomiasis from cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **63**(4), 377-381. DOI: [10.1501/Vetfak_0000002756](https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002756)
- Balta, F. & Balta, Z.D. (2018a).** Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yavrularında görülen hexamitozis'in tanı ve tedavisi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **3**(1), 4-8. DOI: [10.35229/jaes.357640](https://doi.org/10.35229/jaes.357640)
- Balta, F. & Balta, Z.D. (2018b).** Kültürü yapılan gökkuşağı alabalıklar (*Oncorhynchus mykiss*)'ında *Gyrodactylus* sp. enfeksiyonu. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **3**(3), 141-144. DOI: [10.35229/jaes.477438](https://doi.org/10.35229/jaes.477438)
- Balta, F., Balta, Z.D. & Akhan, S. (2019).** Seasonal distribution of protozoan parasite infections in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in the Eastern Black Sea of Turkey. *Bulletin of The European Association of Fish Pathologists*, **39**, 31-39.

- Bingöl, A. (2018).** Kürtün baraj gölünde bakteriyel ve paraziter balık patojenlerinin araştırılması. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Rize, Türkiye, 38s.
- Buchmann, K. (2007).** *An introduction to fish parasitological methods-classical and molecular techniques*, Denmark: Biofolia Press, 130p.
- Buchmann, K. & Bresciani, J. (1997).** Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. *Diseases of Aquatic Organisms*, **28**(2), 125-138. DOI: [10.3354/dao024169](https://doi.org/10.3354/dao024169)
- Buchmann, K. & Bresciani, J. (2001).** *An introduction to parasitic diseases of freshwater trout*, Denmark: DSR Publishers, 76p.
- Buchmann, K. & Uldal, A. (1996).** Temperature, pH and bile dependent in vitro cultivation of *Hexamita salmonis* from rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* intestine. *Diseases of Aquatic Organisms*, **24**(3), 169-172. Doi:
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W. & Güralp, N. (1988).** İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlı su balıklarının parazitleri. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, **6**(3), 143-166.
- Dal, A. (2006).** Atatürk Baraj Gölü (Adıyaman)'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda parazitolojik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana, Türkiye, 60s.
- Dörücü M. (2000).** Occurrence and first record of *Crepidostomum farionis*, Müller 1784 (Trematoda: Digenea) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in a fish farm, Elâzığ, Turkey. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **12**(1), 323-327.
- İnce, H. (2013).** Adana İli Seyhan Baraj Gölü'nde yetiştiriciliği ve avcılığı yapılan iç su balıklarındaki parazitlerin tespiti. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya, Türkiye, 64s.
- Karasu, N. (2017).** Hatay ilinde sofralık balık ticareti yapan işletmelerden alınan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792))'nda bakteriyel kontaminasyonun ve paraziter patojenlerin araştırılması. İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Türkiye, 42s.
- Kayış, Ş., Er, A. & Kaçar, Z.Z. (2016).** Rize il'inden örneklenen bazı balık türlerinde dış protozoan parazitlerin araştırılması. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **1**(2), 44-47. DOI: [10.35229/jaes.273806](https://doi.org/10.35229/jaes.273806)
- 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. DOI: [10.31797/vetbio](https://doi.org/10.31797/vetbio)
- Lom, J. & Dyková, I. (1992).** *Protozoan parasites of fish*. Volume 26: Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 315p.
- Meyer, F.P. (1991).** Aquaculture disease and health management. *Journal of Animal Science*, **69**(10), 4201-4208. DOI: [10.2527/1991.69104201x](https://doi.org/10.2527/1991.69104201x)
- Ogut, H., Akyol, A. & Alkan, M.Z. (2005).** Seasonality of *Ichthyophthirius multifiliis* in the trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms of the Eastern Black Sea Region of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **5**, 23-27.
- Ogut, H. & Akyol, A. (2007).** Prevalence and intensity of ectoparasites in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from larvae stage to market size in Turkey. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, **59**(1), 23-31. DOI: [10.46989/001c.20508](https://doi.org/10.46989/001c.20508)
- Öktener, A. & Ünal, A. (2020).** Infestation of fish louse, *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea: Branchiura) on rainbow trout farm in Manyas Dam Lake, Turkey. *Journal of Wetlands Biodiversity*, **10**, 95-111.
- Pekmezci, Z. & Umur, S. (2010).** First record of *Schulmanella petruschewskii* Shulman, 1948 (Nematoda: Capillariidae) from cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Helminthologia*, **47**, 273-275. DOI: [10.2478/s11687-010-0043-6](https://doi.org/10.2478/s11687-010-0043-6)
- Pekmezci, G.Z. & Umur, S. (2015).** Presence of *Hysterothylacium gadi aduncum* (Rudolphi, 1802) (Anisakidae) in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) in fresh water farms from Turkey and its mortality. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, **14**(1), 150-157. DOI: [10.22092/ijfs.2018.114430](https://doi.org/10.22092/ijfs.2018.114430)
- Saglam, N. (2013).** Infection of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792). *African Journal of Agricultural Research*, **8**(47), 5953-5957. DOI: [10.5897/AJAR06.085](https://doi.org/10.5897/AJAR06.085)
- Saghari Fard, M.R. (2001).** *Ecology, host-parasite interaction, and ultrastructure of diplomonad flagellates in commercially important fish species*. Humboldt University of Berlin, Germany.
- Scholz, T. (1999).** Parasites in cultured and feral fish. *Veterinary Parasitology*, **84**, 317-335. DOI: [10.1016/S0304-4017\(99\)00039-4](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00039-4)
- Sözeren, D. (2015).** Işıklı kaynağında (Çivril-Denizli) ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)'nin parazit faunası. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 105s.
- Şimşek, E. (2015).** Aydın/Bozdoğan yöresinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) paraziter yaygınlığın araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye, 124s.
- TÜİK (2023).** *Su ürünleri istatistikleri*. Erişim tarihi: 19.05.2024, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Uldal, A. & Buchmann, K. (1996).** Parasite host relations: *Hexamita salmonis* in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **25**, 229-231. DOI: [10.3354/dao025229](https://doi.org/10.3354/dao025229)