

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ HASTALIKLARI (VETERİNER) ANA BİLİM DALI



RİZE YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI
ALABALIKLARINDA (*ONCORHYNCHUS MYKISS*
WALBAUM, 1792) PARAZİTLERİN ARAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Meltem ÖZER

Danışman

Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1904.23.001 no'lu proje numarası ile desteklenmiştir.

SAMSUN
2024

TEZ KABUL VE ONAYI

Meltem ÖZER tarafından, Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ danışmanlığında hazırlanan “RİZE YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM, 1792) PARAZİTLERİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 2.2.2024 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

| | Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı | Sonuç |
|--------|--|---|
| Başkan | Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri Hastalıkları Ana Bilim Dalı | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Prof. Dr. Ertan Emek ONUK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri Hastalıkları Ana Bilim Dalı | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Prof. Dr. Önder DÜZLÜ Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Ana Bilim Dalı | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır

18/12/2023
Meltem ÖZER

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: RİZE YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM, 1792) PARAZİTLERİN ARAŞTIRILMASI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 18/12/2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 6

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

18/12/2023
Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ

ÖZET
RİZE YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA
(*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM, 1792) PARAZİTLERİN
ARAŞTIRILMASI

Meltem ÖZER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Su Ürünleri Hastalıkları (Veteriner) Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans, Şubat/2024
Danışman: Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ

ÖZET

Su ürünleri yetiştiriciliği dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörlerinden biridir. Dünya’da Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) küresel üretimi sürekli artmaya devam etmektedir. Türkiye gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. 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 gökkuşağı alabalığı üretiminde önemli sağlık sorunlarına ve ölümlere neden olan enfeksiyöz ajanlar arasında parazit türleride yer almaktadır. Kültür balıklarında koruyucu hekimlik ve balık sağlığı yönetimi açısından paraziter enfeksiyonların belirlenmesi için epidemiyolojik verilere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu tez çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi Rize İl’inde özel bir ticari işletmede havuzlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıklarını (*Oncorhynchus mykiss*) enfekte eden paraziter etkenlerin tespiti ve enfeksiyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu tez çalışması Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize İl’inde yer alan özel bir ticari gökkuşağı alabalığı işletmesinde yapılmıştır. Araştırmada Şubat–Ekim 2023 tarihleri arasında 15–200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) parazitolojik inlemesi yapılmıştır. Araştırmada 270 adet gökkuşağı alabalığının 43’ünün bir veya daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olduğu ve genel enfeksiyon oranının %15,9 olduğu tespit edilmiştir. Gökkuşağı alabalıklarının sadece protozoon parazitler ile enfekte olduğu görülürken, metazoon parazitler ile karşılaşılmasıdır. Gökkuşağı alabalıklarının bağırsaklarında *Spironucleus salmonis*, deri ve yüzgeçlerinde *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* türleri bulunmuştur. Gökkuşağı alabalıklarında *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* türlerinin enfeksiyon oranları ve derecesinin sırası ile %10,7, %4, %1,8, %1,1 ve 1–3, 1–4, 1–4, 1–2 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı ticari işletmede şubat, mart, nisan ve ekim aylarında incelenen gökkuşağı alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmasıdır. Bu çiftlikte yoğun antiparaziter banyo uygulamaların (tuz banyosu) yaptırıldığı aylarda (mayıs–ekim) incelenen gökkuşağı alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmasıdır. Gökkuşağı alabalığı işletmelerinde paraziter enfeksiyonlardan korunmak için iyi sağlık yönetimi uygulamalarına dikkat edilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Gökkuşağı Alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, Parazit, Rize, Doğu Karadeniz bölgesi

ABSTRACT

INVESTIGATION OF PARASITES IN RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM, 1792) REARED IN RIZE REGION

Meltem ÖZER

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Aquatic Animal Diseases

Master, February/2024

Supervisor: Prof. Dr.Gokmen Zafer PEKMEZCI

ABSTRACT

Aquaculture is one of the fastest-growing food production sectors in the world. Global production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) continues to increase. Türkiye has a significant production potential in rainbow trout farming. Infectious diseases remain a major limiting factor in farmed fish production worldwide, causing significant health issues and mortality. Today, infectious diseases, which cause significant health problems and deaths in aquaculture worldwide, continue to be one of the most important factors limiting farmed fish production. Parasitic species are among the infectious agents that cause significant health problems and deaths in rainbow trout production in Türkiye. The need for epidemiological data to determine parasitic infections in cultured fish in preventive medicine and fish health management is increasing daily. This thesis study aimed to detect the parasite species that infect rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) grown in pools in a private commercial enterprise in the Eastern Black Sea Region, Rize Province, and to determine the infection parameters.

In the research, parasitological surveys of a total of 270 rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) weighing 15–200 g were performed between February and October 2023. The parasitological examination revealed that 43 out of 270 rainbow trout were infected with one or more parasitic species, and the overall infection rate was 15.9%. While rainbow trout were found to be infected only with protozoans, metazoans were not detected. *Spironucleus salmonis* was found in the intestines of rainbow trout, and *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp., and *Ichthyophthirius multifiliis* species were found in the skin and fins. Prevalences and degree of infection of *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. and *Ichthyophthirius multifiliis* species in rainbow trout were found to be 10.7%, 4%, 1.8%, 1,1% and 1–3, 1–4, 1–4, 1–2, respectively. No parasites were encountered in the rainbow trout examined in this farm during the months (may-october) when intensive antiparasitic bath applications (salt bath) were applied. Good health management practices should be followed to protect against parasitic infections in rainbow trout farms.

Keywords: Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, Parasite, Rize, East Black Sea region

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince ilgi ve desteğini esirgemeyen, tez konusunun seçilmesinde ve çalışmaların yürütülmesinde büyük katkısını gördüğüm tez danışmanım Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ'ye, aynı anabilim dalında görevli olan Sayın Prof. Dr. Ertan Emek ONUK'a, Araştırma Görevlisi Esra Demirbaş ile doktora öğrencileri Cansu Aktaş, Melike Çaltı ve Volkan Kaydu'ya destekleri için teşekkür ederim.

Son olarak tez çalışmam süresince her daim yanımda olup beni cesaretlendiren ve destek olan biricik eşim Musa ÖZER'e ve hayatım boyunca sevgilerini, desteklerini esirgemeyen sevgili annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1904.23.001 proje numarası ile desteklenmiştir.

Meltem ÖZER

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| TEZ KABUL VE ONAYI | i |
| BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI | ii |
| TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI | ii |
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT | iv |
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | viii |
| TABLolar DİZİNİ | ix |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 2 |
| 2.1. Araştırmada Saptanan Protozoon Türleri İle İlgili Bilgiler | 2 |
| 2.1.1. <i>Spironucleus salmonis</i> Hakkında Genel Bilgiler | 2 |
| 2.1.2. <i>Ichthyobodo</i> spp. Hakkında Genel Bilgiler | 4 |
| 2.1.3. <i>Chilodonella</i> spp. Hakkında Genel Bilgiler..... | 6 |
| 2.1.4. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Hakkında Genel Bilgiler | 8 |
| 3. MATERYAL METOT | 10 |
| 3.1. Materyal..... | 10 |
| 3.1.1. Araştırma Bölgesi..... | 10 |
| 3.1.2. Araştırma Materyali..... | 10 |
| 3.2. Metot | 11 |
| 3.2.1. Gökkuşığı Alabalıklarının Parazitolojik Muayenesi..... | 11 |
| 3.2.2. Enfeksiyon Oranları ve Seviyeleri..... | 13 |
| 4. BULGULARI | 14 |
| 4.1. Gökkuşığı Alabalığında Tespit Edilen Parazit Türleri..... | 16 |
| 4.1.1. <i>Spironucleus salmonis</i> | 16 |
| 4.1.2. <i>Ichthyobodo</i> spp..... | 17 |
| 4.1.3. <i>Chilodonella</i> spp..... | 18 |
| 4.1.4. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> | 20 |
| 5. TARTIŞMA | 21 |
| 6. SONUÇ | 26 |
| KAYNAKÇA..... | 28 |
| ETİK KURUL KARARI..... | 33 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 35 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-----|-----------------------|
| ~ | : Yaklaşık |
| FTS | : Fizyolojik Tuzlu Su |
| P | : Prevalans |
| syn | : Sinonim |



ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 2.1. <i>Spironucleus salmonicida</i> trofozoitinin şematik resmi..... | 2 |
| Şekil 2.2. <i>Ichthyobodo necatrix</i> (syn. <i>Costia necatrix</i>) trofozoiti..... | 4 |
| Şekil 2.3. <i>Chilodonella hexasticha</i> trofozitleri..... | 6 |
| Şekil 2.4. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> trofozoiti..... | 9 |
| Şekil 2.5. Gökkuşacağı alabalığında <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> enfeksiyonu..... | 9 |
| Şekil 3.1. Gökkuşacağı alabalıklarının (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792) yetiştirildiği havuzlar..... | 10 |
| Şekil 3.2. Gökkuşacağı alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum 1792)..... | 10 |
| Şekil 4.1. <i>Spironucleus salmonis</i> , gökkuşacağı alabalığı bağırsak sürme preparatı..... | 16 |
| Şekil 4.2. <i>Ichthyobodo</i> spp., gökkuşacağı alabalığı deri sürme preparatı..... | 17 |
| Şekil 4.3. <i>Chilodonella</i> spp., gökkuşacağı alabalığı deri sürme preparatı..... | 19 |
| Şekil 4.4. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> , gökkuşacağı alabalığı deri sürme preparatı..... | 20 |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo 2.1. Balıkları enfekte eden <i>Spiromucleus</i> türlerinin konakçı özgülülüğü..... | 3 |
| Tablo 3.1. Gökkuşaağı alabalığında deride tespit edilen protozoon parazitler için göreceli enfeksiyon seviyeleri (4 cm ²) ve karşılık gelen numaraları..... | 13 |
| Tablo 3.2. Gökkuşaağı alabalığında bağırsakta tespit edilen <i>Spiromucleus salmonis</i> türünün enfeksiyon seviyeleri..... | 13 |
| Tablo 4.1. Parazitolojik incelemesi yapılan gökkuşaağı alabalıklarında (n=270) tespit edilen parazitlerin enfeksiyon parametreleri..... | 15 |



1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörlerinden biridir. Dünya’da Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve gökkuşacağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) küresel üretimi sürekli artmaya devam etmektedir. Türkiye gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliğinde önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2022 yılı itibari ile iç sularımızda 144 347 ton gökkuşacağı 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 gökkuşacağı 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.

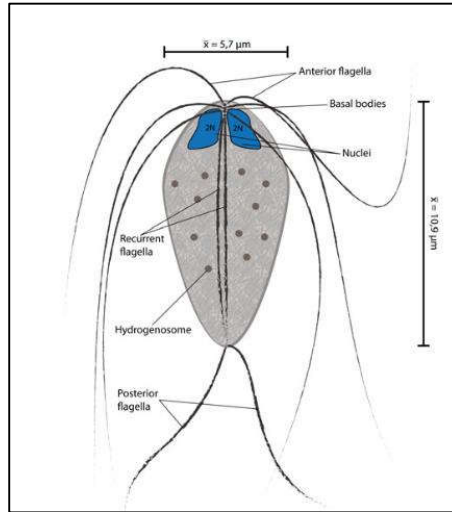
Bu tez çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi Rize İl’inde özel bir ticari işletmede havuzlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşacağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) enfekte eden paraziter etkenlerin tespiti ve enfeksiyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Araştırmada Saptanan Protozoon Türleri İle İlgili Bilgiler

2.1.1. *Spiroucleus salmonis* Hakkında Genel Bilgiler

Diplomonad (Diplomonadida, Hexamitidae) protozoonlar iki çekirdek ve iki flagellar aparatından oluşan karakteristik bir çift organizasyona sahip aerotolerant anaerobik canlılardır. Diplomonadların içinde *Hexamita*, *Octomitus*, *Giardia* ve *Spiroucleus* cinsleri bulunmaktadır (Poynton and Sterud, 2002). Bu taksonlar memelilerin, kuşların, sürüngenlerin, amfibilerin ve balıkların bağırsak sisteminde yaygın olarak bulunan parazitlerdir (Adam, 2001; Poynton et al., 1995; Sterud et al., 1998; Cooper et al., 2004; Fain et al., 2008). Bugüne kadar kemirgenler, kuşlar, amfibiler ve balıklar gibi farklı konaklarda dokuz *Spiroucleus* türü bildirilmiştir (Scullion and Scullion, 2007, Jørgensen and Sterud, 2007). Günümüzde taksonomik olarak balıklardan elde edilen diplomonad flagellatlara özgü olarak tür açıklama yönergeleri yayınlanmıştır (Poynton and Sterud, 2002). Bu yönergelere göre *Hexamita salmonis* (Ferguson, 1979) ve *Octomitus salmonis* (Moore, 1923; Davis, 1926) türleri sinonim hale getirilmiş ve artık *Spiroucleus salmonis* olarak yeniden adlandırılmıştır. *Spiroucleus* türleri genellikle morfolojik olarak benzerdir. *Spiroucleus* türleri ön tarafta iki adet çekirdek ile çekirdek arasında yer alan dört bazal cisimcik ve sekiz kamçıya sahiptir (Jørgensen and Sterud, 2006) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. *Spiroucleus salmonicida* trofozoitinin şematik resmi (Jørgensen and Sterud, 2006)

Balık diplomonadlarının yaşam döngüsünde iki farklı aşaması bulunmaktadır. Bunlar aktif olarak yüzen trofozoit aşaması ile hareketsiz kist formudur. Trofozoit aşaması parazitin beslenme aşamasıdır ve tipik olarak flagellatlarda görüldüğü gibi

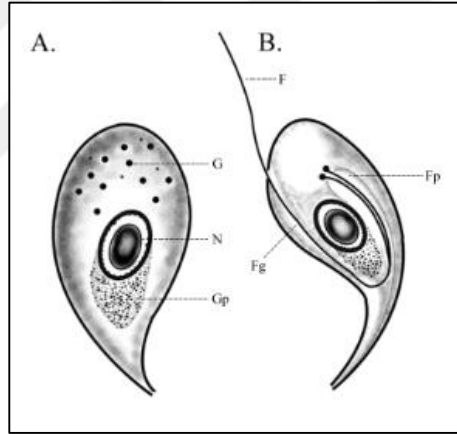
uzunlamasına bölünme ile aseksüel üreme geçirir. Bu aşama genellikle bağırsak lümenindedir daha az sıklıkta ise safra, kan ve diğer organlarda olabilir. *Spironucleus salmonis* ile enfekte olmuş gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) taze dışkı örneklerinde parazitin kendisi tespit edilmiştir. *Spironucleus* türleri genellikle bağırsak lümeninde bulunur ve daha az sıklıkla deri ve sistemik enfeksiyonlara neden olurlar. Su ürünleri yetiştiriciliğinde hem bağırsak hem de sistemik enfeksiyonlar önemli morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmektedir. Yavru gökkuşağı alabalıklarındaki genellikle iştah kaybı ve zayıf kilo alımı diplomonad enfeksiyonu ile ilişkilendirilmektedir (Ferguson, 1979; Uldal, 1994; Uldal and Buchmann, 1996; Tojo and Santamarina, 1998; Woo, 2006). *Spironucleus* türleri en çok balıklarda bulunur ve başta kuzeybatı Avrupa ve Kanada olmak üzere farklı türdeki balık konaklarında tanımlanmıştır (Tablo 2.1.).

Tablo 2.1. Balıkları enfekte eden *Spironucleus* türlerinin konakçı özgüllüğü

| Tür | Esas Konak | Diğer konak | Konaktaki yerleşim yeri | Kaynak |
|-----------------------|---|---|--|---|
| <i>S. barkhanus</i> | <i>Thymallus thymallus</i> | <i>Salvelinus alpinus</i> <i>Salmo trutta</i> | Bağırsak lümeni ve safra kesesi | Sterud et al., (1997); Jørgensen et al., (2011) |
| <i>S. elegans</i> | <i>Triturus alpestris</i> <i>Rana rana</i> | <i>Pterophyllum scalare</i> | Bağırsak | Lavier, (1936); Kulda and Lom, (1964a, 1964b) |
| <i>S. salmonicida</i> | <i>Salvelinus alpinus</i> | <i>Oncorhynchus namaykush</i> <i>Salmo salar</i> | Sistemik enfeksiyon (Deniz kafeslerinde) | Jørgensen and Sterud, (2006) |
| <i>S. salmonis</i> | <i>Salvelinus fontinalis</i> | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | Sindirim kanalı ve ön bağırsak | Moore (1923), Davis (1926), Ferguson (1979) |
| <i>S. torosa</i> | <i>Gadus morhua</i> | <i>Melanogrammus aeglefinus</i> <i>Lota lota</i> | Sindirim kanalı ve rektum | Poynton and Morrison, (1990); Sterud (1998a) |
| <i>S. vortens</i> | <i>Pterophyllum scalare</i> | <i>Leuciscus idus</i> <i>Symphysodon discus</i> | Bağırsak lümeni | Poynton et al. (1995); Paull and Matthews, (2001); Sterud and Poynton, (2002) |

2.1.2. *Ichthyobodo* spp. Hakkında Genel Bilgiler

Ichthyobodosis yüzyıldan daha uzun bir süredir dünya çapında süs ve yetiştiriciliği yapılan balıklar arasında ciddi kayıplara neden olan önemli bir paraziter hastalıktır. Hastalığına *Ichthyobodo* (Pinto, 1928) cinsine ait tek hücreli kamçılılar neden olur. Balıkların deri, yüzgeç ve solungaçlarda ağır enfeksiyonlara neden olurlar. *Ichthyobodo* türleri zorunlu ektoparazitler olarak kabul edilir. Louis-Félix Henneguy 1883 yılında balıklardaki ektoparazit kamçılıları tanımlayan ilk kişiydi. Bu araştırmacı Fransa Paris'teki kuluçkahanede yetiştirilen kahverengi alabalık yavruları (*Salmo trutta* L.) arasında artan mortaliteye bağlı olarak bu paraziti keşfetti. Başlangıçta *Ichthyobodo* cinsi *Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883) Pinto, 1928 adlı tek türü içeriyordu. Sonrasında farklı balık türlerinde diğer *Ichthyobodo* türleri tanımlanmıştır. Ayrıca bu cinse yaygın olarak '*Costia*' adı da kullanılmaktadır (Isaksen, 2013) (Şekil 2.2).



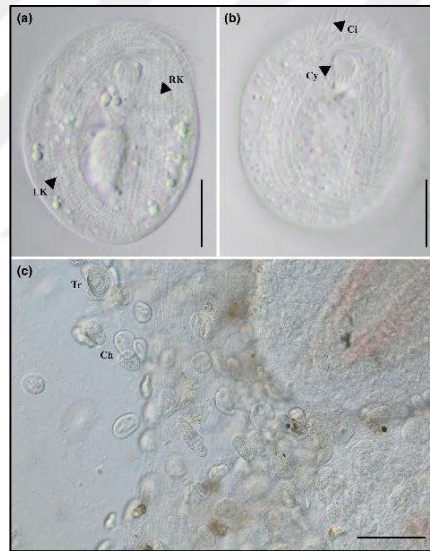
Şekil 2.2. *Ichthyobodo necatrix* (syn. *Costia necatrix*) trofozoiti (Isaksen, 2013)

Ichthyobodo türleri bir asırdan fazla bir süredir dünya çapında farklı balık konakçılarında tanımlanmış ve rapor edilmiştir. Önceleri *Ichthyobodo* cinsinin tatlı su balıklarıyla sınırlı olduğu varsayılmıştır (Vickerman, 1976). Çünkü o zamana kadar bilinen enfeksiyonlar kültüre edilmiş alabalıkgiller, sazangiller ve farklı süs balığı türlerinden (poeciliidler) kaynaklanmaktaydı (Isaksen, 2013). Ellis and Wootten, (1978) göre deniz suyunda yetiştirilen somonlardan elde edilen *Ichthyobodo* türleri morfolojik olarak *I. necator* ile aynıydı. Dolayısıyla araştırmacılar somonun tatlı sudaki kuluçkahanede enfeksiyona yakalandığını varsaydılar. Sonuç olarak parazitlerin geniş bir tuzluluk toleransı göstererek deniz suyuna transferinde hayatta kalabilmeleri gerekiyordu. Sonrasında deniz suyundaki salmonidlerdeki *Ichthyobodo* sp.

enfeksiyonlarının da tatlı su kaynaklı olduğu varsayılmıştır (Urawa and Kusakari, 1990). *Ichthyobodo* cinsinin üyelerinin neden olduğu enfeksiyonlar şimdiye kadar hem tatlı su hem de deniz suyunda yaşayan 60'tan fazla farklı balık türünden rapor edilmiştir (Isaksen, 2013). *Ichthyobodo* cinsi şu anda *I. necator* sensu stricto (s.s), *I. salmonis*, *I. hippoglossi* ve diğer tanımlanmamış *Ichthyobodo* türlerini içermektedir. *Ichthyobodo necator* (s.s.) tamamen tatlı su türü olarak sınırlandırılırken (Isaksen et al., 2007; 2010), *I. salmonis* ise hem tatlı suya hem de deniz suyuna adapte olmuş anadrom somonu enfekte eden bir örihalin türüdür (Isaksen et al., 2011). *Ichthyobodo* türlerinin esas formu iki kamçılıdır ve iki farklı yaşam formuna sahip oldukları artık genel olarak kabul edilmektedir. Bu formlar serbest yüzen form ile konağa bağlı olduğu tutunduğu parazitik (trofozoit) formudur. *Ichthyobodo* spp.'nin yaşam döngüsü basittir ve suda serbest yüzen formlar doğrudan bulaşma yoluyla yeni konakçılara bulaşabilmektedirler. *Ichthyobodo* cinsinde rekombinasyon mekanizmaları bilinmemektedir. Parazitler ikili bölünme ile çoğalır ve dört kamçılı örneklerin ortaya çıkması bir ön bölünme aşaması olarak kabul edilir. (Lom and Dykova, 1992; Woo, 2006). *Ichthyobodo necator*'un geniş bir pH seviyelerinde (4,5–7,5) ve sıcaklıklarda (2–38°C) farklı konaklarda hayatta kaldığı ve çoğaldığı rapor edilmiştir (Robertson, 1985). *Ichthyobodo* türlerinin serbest formlarının ışık mikroskobu (x400 büyütme) kullanılarak taze sürme frotilerde tespit edilmesi kolaydır. Tek hücreler yuvarlak veya oval şekilde yassı şekilde görünür. Hareketleri dürtüsel olarak hızlıdır, dönüşler yapar ve sürekli yön değiştirir. Serbest yüzen formlar yeni konakçılara yayılması ve kolonileşmesi için önemlidir. *Ichthyobodo* spp.'nin yeni konakçı hücrelere kamçıları ile bağlandıkları öne sürülmüştür. Konakçının derisinin veya solungaçlarının en üst epidermal hücrelerine bağlandıklarında flagellatlar hareketsizdir ve hücre şekli serbest forma göre daha uzun ve pisiformdur. Serbest formdan konağa tutunmuş beslenme formuna (trofozoit) dönüşüm birkaç saniye içinde tamamlanır. Parazit konakçı hücrenin yüzeyine nüfuz eder ve sitoplazmik içerikle beslenir. Ichthyobodosis çiftlik somonları arasında en zararlı paraziter hastalıklardan biri olarak kabul edilir ve muhtemelen somon balığı yavrularının başlıca ölüm nedenidir. Deri ve solungaçlardaki yoğun enfeksiyonlar epitelyal hiperplaziye veya hipertrofiye neden olabilir ve ciddi veya ölümcül osmoregülasyon veya solunum problemleriyle sonuçlanabilir. Hastalığın yaygın klinik belirtisi balığın dış yüzeyinin kaplayan grimsi geniş bir tabaka şeklinde balık derisinin renginin değişmesidir (Lom and Dyková, 1992, Urawa et al., 1998; Woo, 2006).

2.1.3. *Chilodonella* spp. Hakkında Genel Bilgiler

Parazitik siliyatlar tatlı suda yetiştirilen balıklarda üretim kaybının en büyük nedenlerinden biridir ve özellikle *Chilodonella* türleri balıklar için sorunlar oluşturmaktadır. *Chilodonella* (Phyllopharyngea: Chilodonellidae) cinsine ait siliyatlar serbest yaşarlar. Ancak bu cins içinde iki tür *C. hexasticha* (Kiernik 1909) ve *C. piscicola* (Zacharias 1894; syn. *C. cyprini* Moroff 1902) balıkları enfekte ederek doğada ve çiftlik tatlı su balıklarında ciddi epizootik salgınlara neden olurlar. Parazitin balıklardaki kalıcı ve devam eden enfeksiyonları üreticilere doğrudan ve dolaylı ekonomik etkileriyle su ürünleri üretimine yönelik sürekli bir tehdit oluşturmaktadır (Lom and Dyková, 1992). *Chilodonella* türleri vücudunun sol veya sağ kinetik bantlarda bulunan siliyer sıralarının sayısına, sitostomun (hücre ağız) morfolojisine ve boyutlarına göre morfolojik olarak ayırt edilebilmektedir (Ashburner and Ehl, 1973; Nikolic et al., 2006; Mitra et al., 2013; Bastos Gomes et al., 2017) (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. *Chilodonella hexasticha* trofozitleri. (a) LK: sol kinetik bantlar, RK: sağ kinetik bantlar, (b) Ci: siliyalı, Cy: sitostomun morfolojisi, (c) solungaçlarda *Chilodonella* sp.'nin neden olduğu enfeksiyon, Ch: *Chilodonella hexasticha* trofozitleri (Bastos Gomes et al., 2017)

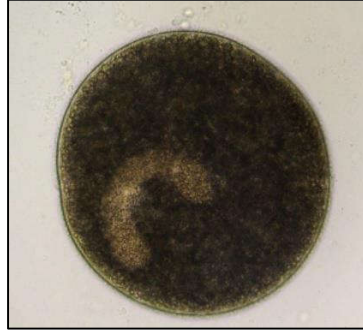
Chilodonella türlerinin canlı hücrelere karşı doymak bilmez bir iştahı vardır. Özel bir ağız organı olan sitostom ile balık solungaçları ve derisinin biyofilm substratlarında bulunan bakterileri, diatomları, filamentli yeşil algleri ve siyanobakterileri yemektir (Foissner, 1988; Blatterer and Foissner, 1992; Dopheide et al., 2011). Parazit sitostomu ile doğrudan balık epitel hücrelerine saldırır. Özel ağız yapıları ile ventral tarafında vakum oluşturarak veya yapışkan görevi gören özel kirpikler yoluyla yüzeylere güçlü bir şekilde yapışabilmektedir (Risse-Buhl et al.,

2009). Parazit *Chilodonella* türleri balık derisinin mukusu ve solungaç substratı (bakteri ve organik materyal) ile beslenmek için sitostomu kullanır ve bu da konakçı tarafından inflamatuvar bir tepkiye neden olur. Beslenmenin patolojik sonuçları ciddi olabilir ve enfeksiyonun tespit edilmesinden sonraki 24 saat içinde balık stoğunun %50–95'inin kaybıyla ölümler meydana gelebilir (Lom and Dyková, 1992; Padua et al. 2013; Bowater and O'Donoghue, 2014). Balıklarla beslenen çok sayıdaki *Chilodonella* spp.'ler solungaç epitelinde hiperplazi ile balıkların solungaç ve derisinde nekroz dahil olmak üzere ciddi patolojik belirtilere neden olabilir (Lom and Dyková, 1992; Ashburner and Ehl, 1973; Karvonen et al., 2010; Padua et al., 2013). Parazitik *Chilodonella* türleri geniş bir sıcaklık toleransı sergilemektedir. *Chilodonella hexasticha* türü 26 ila 31°C arasındaki daha sıcak iklimler veya mevsimlerle ilişkilendirilirken, *C. piscicola* 4 ila 20°C arasında geniş bir termal tolerans sergilemektedir (Bastos Gomes et al., 2017).

2.1.4. *Ichthyophthirius multifiliis* Hakkında Genel Bilgiler

Hastalığın etkeni ektoparazitik siliyalı protozoon olan *Ichthyophthirius multifiliis*'dir. Bu parazit tek türdür ancak moleküler olarak farklı genotipleri olduğu bilinmektedir. Parazitin büyük trofozoitlerinde makronükleusun at nalı şeklinde olması karakteristiktir (Şekil 2.4.). Vücudu yuvarlak ya da oval yapıdadır ve etrafı siliular ile kaplıdır. Vücut büyüklüğü 0,5–1 mm arasındadır. Konak seçiciliği çok düşüktür ve salgınlar oluşturduğunda balık ölümleri %100'leri bulabilmektedir. Bu siliat deri, yüzgeç ve solungaçların epidermis tabakasının altına yerleşerek burada beslenmesine ve büyümesine devam eder. Parazit epidermis tabakasının içine yerleştiği için uygulanan kimyasallardan etkilenmez. Deri, yüzgeç ve solungaçlarda 1 mm çapına ulaşan beyaz benekler görülmektedir. Karakteristik lezyonlar nedeni ile hastalık "Beyaz Benek Hastalığı" olarak isimlendirilir (Şekil 2.5.). Siliyer *Ichthyophthirius multifiliis* türü dünya çapında hem ılıman hem de tropik bölgelerde tatlı su balıklarının önemli bir patojenidir (Lom and Dyková, 1992, Buchmann and Bresciani, 1997; Matthews, 2005; Dickerson, 2006; 2012). Parazit basit bir yaşam döngüsüne sahiptir. Yaşam döngüsünde morfolojik ve fonksiyonel olarak 3 aşama tanımlanmıştır. Suda serbest yüzen enfektif theront, konak ilişkili parazitik trofont ve suda kistlenen tomont formudur. Oldukça hareketli olan enfektif theront salgıladığı enzimler ile balığın yüzey epitelini eriterek epidermis tabakasının içine penetre olur ve birkaç dakika içerisinde trofont formuna dönüşür. Parazitik evre olan trofont formu solungaç ve deri epitelleri arasında beslenerek büyür ve gelişir. Trofontlar büyüyerek birkaç yüz mikron çapa ulaşır. Balık üzerinde değişik büyüklükte gözle görülebilen beyaz beneklerin içerisinde birden fazla sayıda trofontlar yer alır. Trofontlar ~800 µm büyüklüğe ulaştıktan sonra balığın epidermis tabasını parçalayarak balık üzerinden ayrılır ve tomont adını alırlar. Suda yüzen tomontlar 1 saat içerisinde bir yüzeye tutunarak etrafı jelatinöz yapı ile kaplı olan kist benzeri bir yapıya dönüşür. Kist içerisinde kız hücreler bölünerek çoğalır ve sayıca çok fazla (1000–3000) olan tomit formlarını oluşturur. Hücre bölünmesi 18–24 saat içerisinde tamamlanır. Tomitler kisti patlatarak serbest kalır ve suda aktif hareket eden enfektif therontlara dönüşür. Therontlar çok hızlı yüzer ve konak balığı tekrar enfekte eder (Lom and Dyková, 1992; Matthews, 2005; Dickerson, 2006). Parazit kozmopolit bir türdür ve tüm dünyada yaygındır. Balıklarda salgın ve ölümlere neden olmaktadır. Kuluçkahane ve kafeslerde yoğun stoklama ve stres koşulları (düşük oksijen seviyesi, su sıcaklığı, suyun kimyasal kirliliği vb.) hastalığın seyrini olumsuz yönde etkiler. Enfeksiyonun ortaya çıkmasında

ve salgınlar sonucu mortalitenin şekillenmesinde su sıcaklığı çok önemlidir (Aihua and Buchmann, 2001; Matthews, 2005; Dickerson, 2006; 2012). Günümüzde hastalığın kontrolü için insan tüketimine sunulan ve gıda değeri olan balıklarda güvenli ve etkin şekilde kullanılan kimyasal madde yoktur. Trofontlarının epidermis tabakası içerisine lokalize olması ve konağın epidermis yüzeyindeki mukus tabakasının varlığı parazite karşı kimyasalların etkinliğini önemli ölçüde sınırlamaktadır. Kullanılan kimyasalların işletmelerin üretim kapasitelerine göre çok fazla iş gücü ve donanım gerektirmesi, yüksek maliyet ve özellikle çevrede kalıntı sorununa neden olması da kullanılmasını kısıtlayıcı faktörlerdir. Kimyasal kullanımı dezavantajları yanında hastalığı kalıcı ve etkin şekilde tedavi edemez. Hastalıkla kimyasal mücadelede temel unsur tedaviden çok parazitin suda yüzen therontlarının yok edilerek balıkların yeniden enfekte olmasını engellemeye çalışmaktır. Ancak therontların serbest kalması ve trofontların oluşması arasında senkronizasyon olmaması bu tarz kimyasal kullanımı sonucunda kafes sistemlerinde balık ölümleri önlenememektedir (Matthews, 2005, Dickerson, 2006; 2012). Gökkuşaağı alabalık yetiştiriciliği için önemli sorunlara neden olduğu bilinen bu türün Türkiye’de mitokondriyal cox-1 ve nad1_b genlerine göre beş yeni genotipi (ImulTR1 ve ImulTR3–ImulTR6) tanımlanmıştır (Pekmezci vd., 2022).



Şekil 2.4. *Ichthyophthirius multifiliis* trofozoiti (Francis-Floyd et al. 2016)



Şekil 2.5. Gökkuşaağı alabalığında *Ichthyophthirius multifiliis* enfeksiyonu (Buchmann and Jørgensen, 2021)

3. MATERYAL METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Bölgesi

Araştırma Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize il sınırları içinde yer alan özel bir ticari gökkuşağı alabalık işletmesinde yapılmıştır. Bu ticari işletme gökkuşağı alabalıklarının yetiştirdiği havuzlarının su ihtiyacını işletmesinin yakınlarında bulunan doğal dere kaynağından sağlamaktadır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) yetiştirildiği havuzlar

3.1.2. Araştırma Materyali

Yetiştiriciliği yapılan 15–200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) araştırma materyalini oluşturmaktadır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)

3.2. Metot

3.2.1. Gökkuşığı Alabalıklarının Parazitolojik Muayenesi

Araştırmada Şubat–Ekim 2023 tarihleri arasında 15–200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşığı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) parazitolojik muayenesi yapılmıştır. Betonarme havuzlardan sabah yemleme öncesi gökkuşığı alabalıkları kepçeler yardımı ile canlı olarak yakalanmıştır. Yakalanan gökkuşığı alabalıkları oksijenasyonu sağlanan ve yetiştirildikleri havuzun suyu konulan taşıma kapları ile aynı gün içinde canlı olarak laboratuvara getirilmiştir. Gökkuşığı alabalığı örnekleme yapılan havuzların su sıcaklıkları termometre ile ölçülmüş ve °C cinsinden kaydedilmiştir. Laboratuvara canlı olarak getirilen gökkuşığı alabalıkları 100 mg/L dozda karanfil yağı (eugenol) ile ötenazi edilmiştir. Ötenazi işlemi için gerekli etik kurul izni Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır. Ötenazi edilen gökkuşığı alabalıklarının aynı gün içerisinde parazitolojik incelemeleri tamamlanmıştır. Öncelikle gökkuşığı alabalıkları parazitolojik muayeneleri esnasında zemin üzerinde kaymalarını önlemek için plastik kesim tahtası üzerine konulmuştur. Alabalıkların öncelikle çıplak gözle ve sonrasında stereo mikroskop (Leica S8APO) altında dış bakışı yapılmıştır. Dış bakıda alabalıkların vücut yüzeyi ile yüzgeçlerinde gözle görülebilecek büyüklükte olan dış parazitlerin varlığı araştırılmıştır. Sonrasında deri, yüzgeçler ve solungaçlardan ayrı ayrı olacak şekilde sürme preparatlar hazırlanmış ve bu preparatlar parazit varlığı açısından ışık mikroskopunda (Leica DM2500 LED) farklı büyütme kullanılarak incelenmiştir. Deriden 4 cm²'lik (2 cm x 2 cm) alandan yapılan sürme preparatlarda parazitlerin enfeksiyon dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra ince uçlu makas ve pensler yardımı ile her iki göz küresi çıkarılmış ve parçalarına ayırarak içerisinde FTS bulunan ayrı petri kapları içinde parazit varlığı yönünden stereo mikroskop altında incelenmiştir. Solungaç kapakları, solungaç yayları ve yüzgeçler (dorsal, anal, pektoral, kuyruk, yağ) makas ve pensler yardımı ile kesilerek içerisinde FTS bulunan ayrı petri kaplarına alınmış ve stereo mikroskop altında parazit varlığı yönünden incelenmiştir. Alabalıkların iç parazitler yönünden incelenmesi için ince uçlu diseksiyon makası ve pensler yardımı ile karın bölgesi açılmıştır. Bunun için iç organları zedelemeyen birincisi anüs önünde ikincisi karın orta çizgisi boyunca öne doğru ve üçüncüsü yay şeklinde olacak şekilde önce sırt kaslarına doğru kavisli ve sonrasında ön tarafta solungaç kapağına birleşen kesiler ile alabalıkların vücutlarının yan tarafı açılmıştır. Bu şekilde karın boşluğu açılan alabalıkların iç organların yüzeyleri ve karın boşluğu

parazitler yönünden çıplak gözle ve stereo mikroskop altında incelenmiştir. Bu inceleme sonrasında sindirim kanalı ön tarafta yutağın arka kısmından, arka tarafta bağırsağın son kısmından kesilerek 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 bağlantıları makas yardımı ile kesilerek içinde FTS bulunan başka petrilere alınmıştır. Hava kesesi, üreme organları, dalak ve karaciğerin 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 (Tiğın vd., 1992; Buchmann, 2007; Buchmann and Bresciani, 2001). Parazitolojik muayeneler sırasında tespit edilen parazitlerin ışık mikroskobuna bağlı olan kamera sistemi (Leica MC190HD) ile fotoğrafları çekilmiştir. Araştırma tespit edilen parazitlerin morfolojik teşhisinde farklı kaynaklardan (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964; Lom and Dyková, 1992; Buchmann and Bresciani, 2001; Woo, 2006) yararlanılmıştır.

3.2.2. Enfeksiyon Oranları ve Seviyeleri

Gökkuşığı alabalıklarda tespit edilen parazit türlerinin enfeksiyon oranı (P) parazit ile enfekte konak sayısının incelenen konak sayısına bölünmesi ve çıkan sonucun 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Enfeksiyon oranı % olarak verilmiştir (Rózsa et al., 2000).

Alabalıkların deri üzerinde (4 cm² alan) tespit edilen parazit türlerinin sayılarına göre göreceli enfeksiyon seviyeleri ve bu seviyelere karşılık gelen sıra numaraları aşağıdaki tabloya göre hesaplanmıştır (Buchmann and Bresciani, 2001) (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Gökkuşığı alabalığında deride tespit edilen protozoon parazitler için göreceli enfeksiyon seviyeleri (4 cm²) ve karşılık gelen numaraları

| Göreceli enfeksiyon seviyeleri | Parazit sayıları | Enfeksiyon seviyelerine karşılık gelen sıra numarası |
|--------------------------------|------------------|--|
| Enfeksiyon yok | 0 | 0 |
| Hafif | 1–10 | 1 |
| Orta | 11–30 | 2 |
| Şiddetli | 31–75 | 3 |
| Çok şiddetli | 75 üstü | 4 |

Spiroucleus salmonis türünün göreceli enfeksiyon seviyeleri ve bu seviyelere karşılık gelen sıra numaraları bağırsak frotisinin üzerine 22x22 mm'lik lamel kapatılarak oluşturulan 484 mm²'lik alanda tespit edilen parazit sayısına göre hesaplanmıştır (Saghari Fard, 2001) (Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. Gökkuşığı alabalığında bağırsakta tespit edilen *Spiroucleus salmonis* türünün enfeksiyon seviyeleri

| Göreceli enfeksiyon seviyeleri | Parazit sayıları | Enfeksiyon seviyelerine karşılık gelen sıra numarası |
|--------------------------------|------------------|--|
| Enfeksiyon yok | - | 0 |
| Hafif | 10'dan az | 1 |
| Orta | 11–40 | 2 |
| Şiddetli | 40 üstü | 3 |

4. BULGULAR

Araştırmada Şubat–Ekim 2023 tarihleri arasında 15–200 g ağırlığındaki parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) 43’ünün bir veya daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Enfekte gökkuşağı alabalıklarında en az bir, en fazla üç parazit türü ile karşılaşılmıştır. Bir ve daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olan gökkuşağı alabalıklarının genel enfeksiyon oranı %15,9 olarak belirlenmiştir. Bu ticari işletmede şubat, mart, nisan ve ekim aylarında incelenen gökkuşağı alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmıştır. Bu işletmede alabalık ölümlerinin gözlemlendiği durumlarda yoğun olarak antiparaziter banyo uygulamaların (tuz banyosu) yaptırıldığı aylarda (mayıs–ekim) incelenen gökkuşağı 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 gökkuşağı alabalıklarında metazoon parazitler (trematod, sestod, nematod, akantosephala, artropod) ile karşılaşılmamıştır. Gökkuşağı alabalıklarının sadece protozoon parazitler ile enfekte olduğu görülmüştür. Gökkuşağı 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 gökkuşağı alabalıklarının deri ve yüzgeçlerinde saptanmıştır. *Spironucleus salmonis* türü gökkuşağı alabalıklarının bağırsaklarında tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 29’unda *S. salmonis* türü tespit edilmiştir. Bu türün enfeksiyon oranı %10,7 olarak hesaplanmıştır. *Ichthyobodo* spp., türü incelenen gökkuşağı alabalıklarının 11’inde saptanmış ve bu türün enfeksiyon oranı %4,0 olarak bulunmuştur. *Chilodonella* spp. türü incelenen gökkuşağı alabalıklarının 5’inde tespit edilmiş ve enfeksiyon oranı % 1,8 olarak hesaplanmıştır. *Ichthyophthirius multifiliis* türü incelenen gökkuşağı alabalıklarının 3’ünde tespit edilmiş ve enfeksiyon oranı % 1,1 olarak bulunmuştur. Araştırmada toplam 3 gökkuşağı alabalığının 2 parazit türü ile bir gökkuşağı alabalığının ise 3 parazit türü ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Parazitolojik muayenede bir (P=%0,3) gökkuşağı alabalığında *I. multifiliis* ve *S. salmonis*, bir (P=%0,3) gökkuşağı alabalığında *Ichthyobodo* spp. ve *S. salmonis* ve bir

(P=%0,3) gökkuşığı alabalığında *Chilodonella* spp. ve *I. multifiliis* türleri saptanmıştır. Araştırmada sadece bir (P=%0,3) gökkuşığı alabalığının *Chilodonella* spp., *I. multifiliis* ve *S. salmonis* türleri olmak üzere üç parazit türü ile enfekte olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Parazitolojik incelemesi yapılan gökkuşığı alabalıklarında (n=270) tespit edilen parazitlerin enfeksiyon parametreleri

| Parazit türleri | Enfekte Balık Sayısı | Enfeksiyon Yüzdesi (%) |
|---|----------------------|------------------------|
| Tek parazit türü ile enfeksiyon | | |
| <i>Spiroucleus 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 |

Araştırmada gökkuşığı alabalıklarının deri, yüzgeç ve bağırsaklarında tespit edilen parazit türleri hakkında detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

4.1. Gökkuşığı Alabalığında Tespit Edilen Parazit Türleri

4.1.1. *Spironucleus salmonis*

Bu parazit türünün sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem : Protozoa

Şube : Metamonada

Sınıf : Diplomonadea

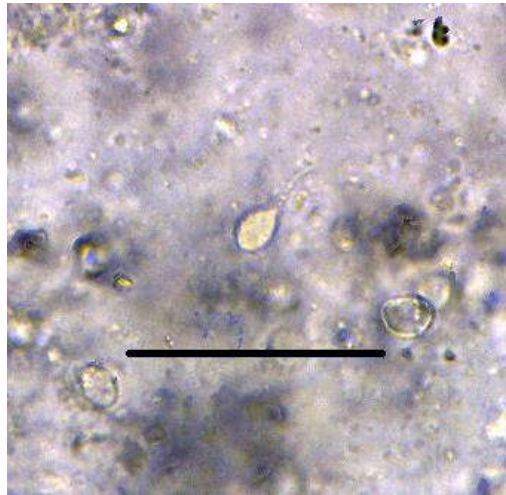
Takım : Diplomonadida Wenyon, 1926

Aile : Hexamitidae Kent, 1980

Cins : *Spironucleus* Lavier, 1936

Tür : *Spironucleus salmonis* (Poynton et al., 2004)

Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşığı alabalığının 29'unda (P=%10,7) *Spironucleus salmonis* türü tespit edilmiştir. Bu parazit 150–200 g ağırlığa sahip olan gökkuşığı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşığı 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 derecesinin 1 ile 3 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Parazitin vücut yapısının sarı renkte olduğu, kamçılı (hareket organeli) ve armut benzeri şekilde olduğu görülmüştür. Vücut boyutlarının ~10,5µ x 6,5 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. *Spironucleus salmonis*, gökkuşığı alabalığı bağırsak sürme preparatı. Ölçü=50 µ

4.1.2. *Ichthyobodo* spp.

Bu parazit türünün sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem : Protozoa

Şube : Euglenozoa

Sınıf : Kinetoplastea Cavalier-Smith 1981

Takım : Prokinetoplastida Vickerman, 2004

Aile : Ichthyobodonidae Isaksen et al., 2007

Cins : *Ichthyobodo* Pinto, 1928 (*Costia* Leclerque, 1890)

Tür : *Ichthyobodo* spp. (*Costia* spp.)

Araştırmada parazitolojik incelemesi yapılan toplam 270 adet gökkuşacağı alabalığının 11'inde (P=%4) *Ichthyobodo* spp. türü tespit edilmiştir. Bu parazit 50–60 g ağırlığa sahip olan gökkuşacağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. Bu tür gökkuşacağı 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 derecesi 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 4.2.).



Şekil 4.2. *Ichthyobodo* spp., gökkuşacağı alabalığı deri sürme preparatı. Ölçü=50 µ

4.1.3. *Chilodonella* spp.

Bu parazit türünün sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem : Protozoa

Şube : Alveolata

Alt şube: Ciliophora

Sınıf : Phyllopharyngea

Takım : Chlamyodontida

Aile : Chilodonellidae

Cins : *Chilodonella*

Tür : *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 derecesinin 1 ile 4 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Parazitin vücut yapısı dorso–ventral basık (düzleşmiş) olup, asimetrik, oval şekillidir. Vücudunun etrafının siliumlar ile kaplı olduğu görülmüştür. Parazitin yüzeyinde uzun ekseni 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 macronükleus görülmüştür. Parazitin sitoplazması renksizdir. Sitoplazmadaki çok sayıdaki besin vakuelleri içinde yer alan sindirilmemiş gıdalar ya da algler nedeni ile yeşil renkte görülmektedir. Parazitin boyutlarının ~80 x ~50 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. *Chilodonella* spp., gökkuşuğu alabalığı deri sürme preparatı. Ölçü=50 μ

4.1.4. *Ichthyophthirius multifiliis*

Bu parazit türünün sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem : Protozoa

Şube : Alveolata

Alt şube: Ciliophora

Sınıf : Oligohymenophorea

Takım : Hymenostomatia

Aile : Ichthyophthiriidae

Cins : *Ichthyophthirius*

Tür : *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

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 derecesinin 1 ile 2 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Parazitin vücut yapısının yuvarlak şekilli olduğu, vücudunun siliumlar ile kaplı ve makronükleusunun karakteristik şekil olarak at nalı şeklinde olduğu görülmüştür. Parazitin büyüklüğünün ~500 µ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. *Ichthyophthirius multifiliis*, gökkuşağı alabalığı deri sürme preparatı. Ölçü (a, b)=500 µ, Ölçü (c)=200 µ

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize il sınırları içinde yer alan özel bir ticari alabalık işletmesinde parazitolojik muayenesi yapılan toplam 270 adet gökkuşığı alabalığında *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* protozoon türleri sırası ile %10,7, %4, %1,8 ve %1,1 enfeksiyon oranlarında tespit edilmiştir. Türkiye'de iç sularda kafes ve havuz sistemlerinde yoğun olarak yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarının parazit faunalarının tespitine yönelik araştırmalar yapılmıştır (Burgu vd., 1988; Dal, 2006; Ogut vd., 2005; Altunay, 2006; Ogut ve Akyol, 2007; Pekmezci, 2010; İnce, 2013; Sağlam, 2013; Sözeren, 2015; Şimşek, 2015; Avsever vd., 2016; Kayış vd., 2016; Karasu, 2017; Balta ve Balta, 2018; Bingöl, 2018; Balta et al., 2019; Dörücü, 2000; Kurumuş ve Cengizler, 2020; Öktener ve Ünal, 2020).

Ülkemizde farklı tatlı su kaynaklarında yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarında farklı türlerde metazoon parazitler tespit edilmiştir. Bu araştırmalarda Burgu vd. (1998), Eskişehir Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama İstasyonunda havuzlarda yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarında trematodlardan *Dactylogyrus* sp., *Clinostomum complanatum* metaserkeri ile acanthocephala grubundan *Pomphorhynchus laevis* türünü tespit etmişlerdir. Ogut ve Akyol (2007), Trabzon Maçka Deresinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşığı alabalıklarında trematodlardan *Gyrodactylus* sp. türünü saptamışlardır. Pekmezci (2010), Samsun Derbent Barajında yüzen ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarında nematodlardan *Schulmanella petruschewskii* ve *Hysterothylacium gadi aduncum* türlerini bulmuştur. İnce (2013), Adana ili Seyhan Baraj Gölü'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşığı alabalıklarında trematodlardan *Dactylogyrus sphyrna* türünü tespit etmişlerdir. Sağlam (2013), Elazığ'da Keban Baraj Gölü'nde yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarında nematodlardan *H. aduncum* türünü rapor etmiştir. Sözeren (2015), Denizli Işıklı Gölünde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşığı 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 gökkuşığı alabalıklarında artropodlardan *Lernaea* sp. türü ile karşılaşmıştır. Avsever vd. (2016), Şanlıurfa ve Gaziantep il sınırlarında Fırat Nehri üzerinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşığı alabalıklarında trematodlardan *Diplostomum* sp. metaserkeleri ile karşılaşmışlardır. Balta ve Balta (2018), 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 ve 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 karşılaşıldığı görülmektedir. Bu tez araştırmasının 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 ve Akyol, 2007; Balta ve Balta, 2018). Bu tez 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 ve 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 Işık 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. cyprinii*, *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. piscicolumn*, *C. piscicola*, *C. cyprinii*, *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 tez araştırmasında tespit edilen protozoon türlerinin gökkuşağı alabalıkları için oldukça patojen olduğu ve ölümlere neden olduğu bilinmektedir (Lom and Dyková, 1992; Buchmann and Bresciani, 2001). Bu tez araştırmasının 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 and Buchmann, 1996; Buchmann and Uldal, 1996). Oğut ve 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 derecesi 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 and 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 tez araştırmasında 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 and Dyková, 1992). Bu araştırmada 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 tez araştırmasından farklı olarak Ogut ve Akyol (2005), Doğu Karadeniz Bölgesinde Maçka nehri üzerindeki kurulu olan işletmelerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında *C. piscicola* türü ile çoğunlukla kış mevsiminde mevcut olduğunu bildirmişlerdir. *Ichthyophthirius multifiliis*'in yaşam döngüsünün süresi önemli ölçüde su sıcaklığından etkilenmektedir (Aihua and 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 tez araştırmasında 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 ve Balta, 2018). Parazit türüne bağlı olarak kullanılan kimyasal uygulamaların başarılı olduğu veya aynı zamanda yetersiz kaldığı durumlarda olmaktadır.

6. SONUÇ

Bu yüksek lisans tez çalışmasında Şubat–Ekim 2023 tarihleri arasında Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Rize ilinde faaliyet gösteren özel bir ticari alabalık işletmesinin havuzlarında yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında *Spironucleus salmonis*, *Ichthyobodo* spp., *Chilodonella* spp. ve *Ichthyophthirius multifiliis* olmak üzere 4 farklı protozoon türü saptanmıştır.

Araştırmada 15–200 g ağırlığındaki toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 43'ünün bir veya daha fazla sayıda parazit türü ile enfekte olduğu ve genel enfeksiyon oranının % 15,9 olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada 270 adet gökkuşağı alabalığının 29'unun (P=% 10,7) bağırsaklarında *Spironucleus salmonis* türü tespit edilmiştir. Bu parazit 150–200 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. İşletmede şubat, mart, nisan ve ekim aylarında bu parazit türü ile karşılaşmıştır. Parazitin enfeksiyon derecesinin 1 ile 3 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Araştırmada toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 11'inin (P=% 4) derisinde *Ichthyobodo* spp. türü tespit edilmiştir. Bu parazit 50–60 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. İşletmede mart ve nisan aylarında bu parazit türü ile karşılaşmıştır. Parazitin enfeksiyon derecesinin 1 ile 4 arasında olduğu saptanmıştır.

Araştırmada toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 5'inin (P=% 1,8) derisinde *Chilodonella* spp. türü tespit edilmiştir. Bu parazit 15–20 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. İşletmede ekim ayında bu parazit türü ile karşılaşmıştır. Parazitin enfeksiyon derecesinin 1 ile 4 arasında olduğu saptanmıştır.

Araştırmada toplam 270 adet gökkuşağı alabalığının 3'ünün (P=% 1,1) derisinde *Ichthyophthirius multifiliis* türü tespit edilmiştir. Bu parazit 15–20 g ağırlığa sahip olan gökkuşağı alabalıklarında daha fazla görülmüştür. İşletmede ekim ayında bu parazit türü ile karşılaşmıştır. Sürme preparatlarda parazitin mikroskop sahasında yavaş hareket ettiği gözlenmiştir. Parazitin enfeksiyon derecesinin 1 ile 2 arasında olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın yapıldığı ticari işletmede şubat, mart, nisan ve ekim aylarında incelenen gökkuşağı alabalıklarında parazitler ile karşılaşmıştır. Bu işletmede

alabalık ölümlerinin gözleendiği durumlarda yoğun antiparaziter banyo uygulamaların (tuz banyosu) yaptırıldığı aylarda (mayıs–ekim) incelenen gökkuşadı alabalıklarında parazitler ile karşılaşılmamıştır.

Bu tez araştırmasının yürütüldüğü ticari işletmenin havuzlarında yetiştirilen gökkuşadı alabalıklarında metazoon parazitler ile karşılaşılmamıştır. Metazoon parazitler arasında trematodlardan *Gyrodactylus* spp. türleri oldukça patojendir. Ayrıca Doğu Karadeniz Bölgesinde gökkuşadı alabalıklarında *Gyrodactylus* spp. tür/türlerinin yerleşik olduğu bilinmektedir. Bu noktada Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşadı alabalıklarının *Gyrodactylus* spp. enfeksiyonları yönünden sürekli izlenmesi ve bu parazit ile ilgili kontrol programlarının oluşturulması gerekmektedir.

Gökkuşadı alabalıklarında önemli sağlık sorunlarına neden olabilen paraziter enfeksiyonlar için farklı kimyasallar kullanılmaktadır. Kullanılan kimyasalların bazıları parazit türüne bağlı olarak tedavide etkili olurken, bazı kimyasalların tedavide etkili olmadığı görülmektedir. Bu noktada işletmelerde paraziter enfeksiyonlardan korunmak için koruyucu hekimlik adına iyi sağlık yönetimi uygulamalarına dikkat edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adam, R.D. (2001). Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical Microbiology Reviews*. 14. 447-475.
- Aihua, L., Buchmann, K. (2001). Temperature-and salinity-dependent development of a Nordic strain of *Ichthyophthirius multifiliis* from rainbow trout. *Journal of Applied Ichthyology*. 17(6). 173-276.
- Altunay, S. (2006). *Kesikköprü Baraj Gölü'nde bir kafes işletmesinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792) ektoparazitolojik olarak incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ashburner, L.D., Ehl, A.S. (1973). *Chilodonella cyprini* (Moroff), a parasite of freshwater fish and its treatment. *Australian Society for Limnology Bulletin*. 5. 3-4.
- 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.
- Balta, F., Balta, Z.D. (2018). Kültürü yapılan gökkuşuğu alabalıklar (*Oncorhynchus mykiss*)'nda *Gyrodactylus* sp. enfeksiyonu. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*. 3(3). 141-144.
- 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.
- Bastos Gomes, G., Jerry, D. R., Miller, T. L., Hutson, K.S. (2017). Current status of parasitic ciliates *Chilodonella* spp. (Phyllopharyngea: Chilodonellidae) in freshwater fish aquaculture. *Journal of Fish Diseases*. 40(5). 703-715.
- Bingöl, A. (2018). *Kürtün baraj gölünde bakteriyel ve paraziter balık patojenlerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Blatterer, H., Foissner, W. (1992). Morphology and infraciliature of some cyrtophorid ciliates (Protozoa, Ciliophora) from freshwater and soil. *Archiv Für Protistenkunde*. 142. 101-118.
- Bowater, R.O., O'Donoghue, P.J. (2014). An epizootic of chilodonelliasis in farmed barramundi *Lates calcarifer* (Bloch), a case report. *Journal of Fish Diseases*. 36. 1-6.
- Buchmann, K. (2007). *An introduction to fish parasitological methods-classical and molecular techniques*. Denmark: Biofolia Press.
- Buchmann, K., Bresciani, J. (1997). Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. *Diseases of Aquatic Organisms*. 28(2). 125-138.
- Buchmann, K., Bresciani, J. (2001). *An introduction to parasitic diseases of freshwater trout*. Denmark: DSR Publishers.
- 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.
- Buchmann, K., von Gersdorff, Jørgensen. (2021). "Ichthyophthirius multifiliis". Sitjà-Bobadilla, A.- Bron, J. E.- Wiegertjes, G.- Piazzon, M. C. (eds.). in: *Fish Parasites: A Handbook of Protocols for Their Isolation, Culture and Transmission*. (s. 17-32). 5m Books Ltd.
- 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.

- Cooper, G.L., Charlton, B.R., Bickford, A.A., Nordhausen, R. (2004). *Hexamita meleagridis* (*Spironucleus meleagridis*) infection in chukar partridges associated with high mortality and intracellular trophozoites. *Avian Diseases*. 48. 706-710.
- Dal, A. (2006). *Atatürk Baraj Gölü (Adıyaman) 'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalığı (Oncorhynchus mykiss) 'nda parazitolojik araştırmalar*. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Davis, H.S. (1926). *Octomitus salmonis*, a parasitic flagellate of trout. *Bulletin of the United States Bureau of Fisheries*. 9-26.
- Dickerson, H.W. (2006). “*Ichthyophthirius multifiliis* and *Cryptocaryon irritans* (phylum Ciliophora)”. Woo, P.T.K. (ed.). in: *Fish Diseases and Disorders. Vol. 1. Protozoan and Metazoan Infections, 2nd ed.* (s. 116-153). UK: CAB International.
- Dickerson, H.W. (2012). “*Ichthyophthirius multifiliis*”. Patrick, K.B.- Woo, T.K. (eds.). in: *Fish Parasites Pathobiology and Protection*. (s. 55-72.). UK: CABI.
- Dopheide, A., Lear, G., Stott, R., Lewis, G. (2011). Preferential feeding by the ciliates *Chilodonella* and *Tetrahymena* spp. and effects of these protozoa on bacterial biofilm structure and composition. *Applied and Environmental Microbiology*. 77. 4564-4572.
- 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.
- Fain, M.A., Karjala, Z., Perdue, K.A., Copeland, M.K., Cheng, L. I., Elkins, W.R. (2008). Detection of *Spironucleus muris* in unpreserved mouse tissue and fecal samples by using a PCR assay. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 47. 39-43.
- Ferguson, H.W. (1979). Scanning and transmission electron microscopical observations on *Hexamita salmonis* (Moore, 1922) related to mortalities in rainbow trout fry *Salmo gairdneri* Richardson. *Journal of Fish Diseases*. 2. 57-67.
- Foissner, W. (1988). Taxonomy and ecology of some saprobic ciliates (protozoa, ciliophora). 2. family chilodonellidae. *Hydrobiologia*. 162. 21-45.
- Francis-Floyd, R., Yanong, R., Poudel, D. (2016). *Ichthyophthirius multifiliis* (white spot) infections in fish. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA00600.pdf>
- Isaksen, T.E. (2013). *Ichthyobodo* infections on farmed and wild fish. Methods for detection and identification of *Ichthyobodo* spp. Dissertation for the degree of philosophiae doctor (PhD), University of Bergen, Norway.
- Isaksen, T.E., Karlsbakk, E., Nylund, A. (2007). *Ichthyobodo hippoglossi* n. sp. (Kinotoplastea: Prokinetoplastida: Ichthyobodonidae fam. nov.), an ectoparasitic flagellate infecting farmed Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 73. 207-217.
- Isaksen, T.E., Karlsbakk, E., Sundnes, G. A., Nylund, A. (2010). Patterns of *Ichthyobodo necator* sensu stricto infections on hatchery reared salmon (*Salmo salar* L.) in Norway. *Diseases of Aquatic Organisms*. 88. 207-214.
- Isaksen, T.E., Karlsbakk, E., Watanabe, K., Nylund, A. (2011). *Ichthyobodo salmonis* sp. n. (Ichthyobodonidae, Kinetoplastida), an euryhaline ectoparasite infecting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Parasitology*. 138. 1164-1175.
- İnce, H. (2013). *Adana İli Seyhan Baraj Gölü'nde yetiştiriciliği ve avcılığı yapılan iç su balıklarındaki parazitlerin tespiti*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

- Jørgensen, A., Sterud, E. (2007). Phylogeny of *Spiroucleus* (Eopharyngia: Diplomonadida: Hexamitinae). *Protist*. 158. 247-254.
- Jørgensen, A., Sterud, E. (2006). The marine pathogenic genotype of *Spiroucleus barkhanus* from farmed salmonids redescribed as *Spiroucleus salmonicida* n. sp. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 53. 531-541.
- Jørgensen, A., Torp, K., Bjørland, M.A., Poppe, T.T. (2011). Wild arctic char *Salvelinus alpinus* and trout *Salmo trutta*: hosts and reservoir of the salmonid pathogen *Spiroucleus salmonicida* (Diplomonadida; Hexamitidae). *Diseases of Aquatic Organisms*. 97. 57-63.
- Karasu, N. (2017). *Hatay ilinde sofralık balık ticareti yapan işletmelerden alınan gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792))'nda bakteriyel kontaminasyonun ve parazitler patojenlerin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- 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.
- Kulda J, Lom J. (1964a). Remarks on the diplomastigine flagellates from the intestine of fishes. *Parasitology*. 54. 753-762.
- Kulda J, Lom J. (1964b). *Spiroucleus elegans* Lavier, parasite of fish. *Cesk Parasitology*. 11. 187-192.
- 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.
- Lavier G. (1936). Sur la structure des flagellés du genre *Hexamita* (Dujardin). *Comptes rendus des séances de la Société de biologie*. 121. 1177-1180.
- Lom J, Dyková I. (1992). *Protozoan parasites of fish*. Volume 26: Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Matthews, R.A. (2005). *Ichthyophthirius multifiliis* fouquet and Ichthyophthiriosis in freshwater teleosts. *Advances in Parasitology*. 59. 159-241.
- Mitra, A.K., Bandyopadhyay, P.K. Gong, Y. (2013). Studies on Trichodinid and Chilodonellid Ciliophorans (Protozoa: Ciliophora) in the Indian freshwater and estuarine fishes with description of *Trichodinella sunderbanensis* sp. nov and *Trichodina nandusi* sp nov. *Parasitology Research*. 112. 1077-1085.
- Moore, E. (1923). *Octomitus salmonis*, A new species of intestinal parasite in trout. *Transactions of the American Fisheries Society*. 52. 74-97.
- Nikolic, V., Simonovic, P.D. Maric, S.P. (2006). Occurrence of *Chilodonella hexasticha* (Ciliophora, Protista) on farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) throughout the season. *Acta Veterinaria-Beograd*. 56. 55-61.
- Ogut, H., Akyol, A. (2005). Prevalence and intensity of *Hexamita salmonis* in rainbow trout farms in the southeastern Black Sea and their relationship to environmental factors. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*. 57(2). 97-104.
- 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.
- 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.

- 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.
- Özer, S., Koyuncu, E., Dönmez, E., Bulduklu, P.S., Erdoğan, S. (2010). Mersin’de yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)’nda saptanan ektoparazit protozoonlar. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*. 37(1). 43-52.
- Padua, S.B., Martins, M.L., Carrijo-Mauad, J.R., Ishikawa, M.M., Jeronimo, G.T., Dias-Neto, J. Filarski, F. (2013). First record of *Chilodonella hexasticha* (Ciliophora: Chilodonellidae) in Brazilian cultured fish: a morphological and pathological assessment. *Veterinary Parasitology*. 191. 154-160.
- Paull, G.C., Matthews, R.A. (2001). *Spironucleus vortens*, a possible cause of hole-in-the-head disease in cichlids. *Diseases of Aquatic Organisms*. 45. 197-202.
- Pekmezci, G.Z., Yildirim, A., Duzlu, O., Simsek, E., Balta, F., Yardimci, B., Onuk, E.E., Onder, Z., Ciloglu, A., Yetismis, G., Yılmaz, E., Inci, A. (2022). Genetic diversity of *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1876) infecting farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) in Turkey. *Journal of Fish Diseases*. 45(8). 1109-1115.
- Poynton, S.L., Fraser, W., Francis-Floyd, R., Rutledge, P., Reed, P., Neraat, T.E. (1995). *Spironucleus vortens* n. sp. from the fresh-water Angelfish *Pterophyllum scalare*: morphology and culture. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 42. 731-742.
- Poynton, S.L., Morrison, C.M. (1990). Morphology of diplomonad flagellates: *Spironucleus torosa* n. sp. from Atlantic cod *Gadus morhua* L., and haddock *Melanogrammus aeglefinus* (L.) and *Hexamita salmonis* Moore from brook trout *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). *The Journal of Protozoology*. 37. 369-383.
- Poynton, S.L., Sterud, E. (2002). Guidelines for species description of diplomonad flagellates in fish. *Journal of Fish Diseases*. 25. 15-31.
- Robertson, D.A. (1985). “A review of *Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883) an important and damaging fish parasite”. Muir, J. F.-Roberts, R.J. (eds.). in: Recent Advances in Aquaculture (s. 1-30). UK: Croom Helm.
- Saghari Fard, M.R. (2001). Ecology, host-parasite interaction, and ultrastructure of diplomonad flagellates in commercially important fish species. MSc thesis, Humboldt University of Berlin.
- 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.
- Scullion, F.T., Scullion, M.G. (2007). Pathologic findings in racing Pigeons (*Columba livia domestica*) with “Young Bird Sickness.” *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 21, 1-7.
- Sözeren, D. (2015). *Işıklı kaynağında (Çivril-Denizli) ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)'nın parazit faunası*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Sterud, E. (1998a). Electron microscopical identification of the flagellate *Spironucleus torosa* (Hexamitidae) from burbot *Lota lota* (Gadidae) with comments upon its probable introduction to this freshwater host. *The Journal of Parasitology*. 84. 947-953.
- Sterud, E., Poynton, S.L. (2002). *Spironucleus vortens* (Diplomonadida) in the Ide, *Leuciscus idus* (L.) (Cyprinidae): a warm water hexamitid flagellate found in Northern Europe. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 49. 137-145.

- Sterud, E., Mo, T.A., Poppe, T.T. (1997). Ultrastructure of *Spironucleus barkhanus* n. sp. (Diplomonadida: Hexamitidae) from grayling *Thymallus thymallus* (L.) (Salmonidae) and Atlantic salmon *Salmo salar* L. (Salmonidae). *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 44. 399-407.
- Sterud, E., Mo, T.A., Poppe, T.T. (1998). Systemic spironucleosis in sea-farmed Atlantic salmon *Salmo salar*, caused by *Spironucleus barkhanus* transmitted from feral Arctic char *Salvelinus alpinus*? *Diseases of Aquatic Organisms*. 33. 63-66.
- Şimşek, E. (2015). *Aydın/Bozdoğan yöresinde yetiştirilen gökkuşacağı alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss) paraziter yaygınlığın araştırılması*. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Tojo, J.L., Santamarina, M.T. (1998). Oral pharmacological treatments for parasitic diseases of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. I: *Hexamita salmonis*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 33. 51-56.
- TÜİK. (2022). *Su Ürünleri İstatistikleri* Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- Uldal A. (1996). Life cycle observations on *Hexamita salmonis* from rainbow trout intestine: in vitro studies. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*. 16. 112-114.
- Uldal, A., Buchmann, K. (1996). Parasite host relations: *Hexamita salmonis* in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 25. 229-231.
- Urawa, S., Kusakari, M. (1990). The survivability of the ectoparasitic flagellate *Ichthyobodo necator* on Chum salmon fry (*Oncorhynchus keta*) in seawater and comparison to *Ichthyobodo* sp. on Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Journal of Parasitology*. 76(1). 33-40.
- Urawa, S., Ueki, N., Karlsbakk, E. (1998). A review of *Ichthyobodo* infection in marine fishes. *Fish Pathology*. 33(4). 311-320.
- Vickerman, K. (1976). The diversity of the kinetoplastid flagellates. In *Biology of the kinetoplastida*, Vol. 1 (eds. Lumsden, W. H. R., and Evans, D. A.), Academic Press, London. pp. 1-34.
- Woo, P.T.K. (2006). "Diplomonadida (Phylum Parabasalia) and Kinetoplastea (Phylum Euglenozoa)". Woo P.T.K. (ed.). in: *Fish Diseases and Disorders. Vol 1. 2nd ed* (s. 46-115). UK: CAB International.

ETİK KURUL KARARI



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu

Sayı : E-68489742-604.02.03-374619
Konu : Hadyek izini hk

DOÇ.DR.GÖKMEN ZAFER PEKMEZCİ
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Gökkuşuğu alabalıkları üzerinde Araştırma amaçlı çalışma yapmak üzere başvuran Doç. Dr. Gökmen Zafer PEKMEZCİ' nin 2022/66 Kabul nolu **“Rize/Fındıklı yöresinde yetiştirilen Gökkuşuğu alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792) parazitlerin araştırılması”** başlıklı projesi 22.12.2022 tarihli Kurul toplantısında OMU- HADYEK'in yönergesi kapsamında değerlendirilmiş ve Hayvan Hakları ve Deney Etik İlkelerine Uygun bulunmuştur. Karar onayı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa AYYILDIZ
HADYEK Başkanı

Ek: ETİK KURUL KARARI 2022-66 G. ZAFER PEKMEZCİ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : D02E-3K11-0031 Belge Doğrulama Adresi : <https://ebyssorgu.omu.edu.tr/>

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü
Telefon No : 0362 312 19 19
e-Posta : omu@omu.edu.tr

Fax No : 0362 457 60 91
İnternet Adresi : <http://www.omu.edu.tr/>

Bilgi için :Hayriye ÇELİK
Veri Giriş Personeli
Telefon No:2588





T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu

Sayı : E-68489742-604.02.03-409174
Konu : 20/01/2023 tarihli dilekçeniz hk.

PROF. DR. GÖKMEN ZAFER PEKMEZCİ

20/01/2023 tarihli dilekçenizde **“Rize/Fındıklı yöresinde yetiştirilen Gökkuşuğu alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792) parazitlerin araştırılması” başlıklı 2022/66 nolu projeniz talebiniz üzere başlığının “Rize yöresinde yetiştirilen Gökkuşuğu alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792) parazitlerin araştırılması” olarak değiştirilmesi kurumumuzca uygun görülmüştür.**
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa AYYILDIZ
HADYEK Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : DDA6-ULGO-0V77 Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ondokuz-mayis-universitesi-ebys>

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü
Telefon No : 0362 312 19 19
e-Posta : omu@omu.edu.tr

Fax No : 0362 457 60 91
İnternet Adresi : <http://www.omu.edu.tr/>

Bilgi İçin :Hayriye ÇELİK
Veri Giriş Personeli
Telefon No:2588



ÖZ GEÇMİŞ

Meltem ÖZER, Rize/Fındıklı Şehit Cavit Köroğlu Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesinden 30.05.2018 tarihinde mezun oldu. 2021 yılında OMÜ LEE Su Ürünleri Hastalıkları Yüksek Lisans Programına girdi. Mezuniyetinden bu yana Veteriner Hekim olarak görev yapan Meltem ÖZER, orta düzeyde İngilizce bilmektedir. Temel ilgi alanları Alabalık ve Türk Somonu Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleridir. (18.12.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0003-1629-2442

Yayınlar:

1. Özer, M., Pekmezci, G.Z. (2023). Parasite infections in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farm from the Rize Province of Turkey. Third International Congress on Biological and Health Sciences. Poster, Sayfa 191, 14-16 April 2023.

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1 . Yayınlar: