

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DERİNER BARAJ GÖLÜ BALIK FAUNASININ BAKTERİYEL VE
PARAZİTER PATOJENLER AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI**

AHMET DÜZGÜN

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ŞEVKİ KAYIŞ
TEZ JÜRİLERİ
PROF. DR. İlhan ALTINOK
DOÇ. DR. Fikri BALTA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE-2015
Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DERİNER BARAJ GÖLÜ BALIK FAUNASININ BAKTERİYEL VE PARAZİTER
PATOJENLER AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI**

Doç. Dr. Şevki KAYIŞ danışmanlığında, Ahmet DÜZGÜN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06/10/2015 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyeleri

Unvanı Adı Soyadı

İmzası

Başkan	:	Prof. Dr. İlhan ALTINOK
Üye	:	Doç. Dr. Şevki KAYIŞ
Üye	:	Doç. Dr. Fikri BALTA

İlhan Altınok
Şevki Kayış
Fikri Balta


Prof. Dr. Selami ŞAŞMAZ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada; Artvin ili sınırları içerisinde yer alan Deriner baraj gölünün balık faunası bakteriyel ve paraziter patojenler açısından incelenmiştir.

Bu tezin hazırlanması için yapılan çalışmalar Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Bilimsel Araştırmalar Birimi imkânları ile gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Şevki KAYIŞ' a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarım boyunca destek ve yardımlarını aldığım değerli Arş. Gör. Akif ER'e Arazi çalışmalarında emeği geçen Arş. Gör. Cüneyt KAYA'ya, Su Ürünleri Yük. Müh. Altan KIRAN'a ve Yük. Lis. Öğr. Bahtiyar SÜLEYMAN' a çalışmama desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleştirmemi sağlayan değerli aileme yürekten teşekkürü bir borç bilirim.

Ahmet DÜZGÜN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan Deriner Baraj Gölü Balık Faunasının Bakteriyel ve Paraziter Patojenler Açısından Araştırılması başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.
06/10/2015

Ahmet DÜZGÜN

***Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.*

ÖZET

DERİNER BARAJ GÖLÜ BALIK FAUNASININ BAKTERİYEL VE PARAZİTER PATOJENLER AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI

AHMET DÜZGÜN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünler Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç. Dr. Şevki KAYIŞ

Bu çalışmada Çoruh nehri üzerinde yer alan ve ülkemizin marka projeleri içerisinde değerlendirilen Deriner baraj gölünün balık faunası, bakteriyel ve paraziter patojenler açısından irdelenmiştir. Ağustos 2014 ve Nisan 2015 tarihleri arasında, aylık olarak 6 farklı türe ait toplam 127 balık örnekleme yapılmıştır. *Alburnoides fasciatus*, *Squalis orientalis*, *Barbus artvinica*, *Capoeta banarescui*, *Capoeta sieboldii* ve *Capoeta ekmekciae* türlerinden, paraziter patojenler olarak *Apiosoma* sp., *Euplotes* sp., *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Ligula intestinalis*, *Trichodinella* sp., *Trichodina* sp. ve *Vorticella* sp. izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Bakteriyel patojenler olarak ise *Acinetobacter calcoaceticus*, *Carnobacterium maltaromaticum* ve *Shewanella putrefaciens* türleri dışında, *Aeromonas* cinsine ait 6 tür ve *Pseudomonas* cinsine ait 3 farklı tür olmak üzere toplam 39 suş izole edilmiştir. Gerçekleştirilen antibiyogram testlerinin sonuçlarına bakıldığında, en yüksek bakteriyel direncin doğal direnç şeklinde de ifade edebilecek %64,1 değeri ile Ampisilin antibiyotiğine karşı olduğu gözlemlenirken, Enrofloxacin antibiyotiğine karşı hiçbir bakteri suşunda bakteriyel dirence rastlanmamıştır. Ülkemizde yaygın olarak balıklardan izole edilen *Yersinia ruckeri* ve *Lactococcus* sp. türlerine hiçbir balık türünde rastlanmaması bölgenin bu bakteriler açısından bakir olabileceği sonucunu göstermektedir. Sonuç olarak; bu tez çalışması ile Deriner baraj gölünün balık patojenleri açısından risk haritası ortaya konulmuş olup, patojenlere karşı alınabilecek tedbirlere temel bir kaynak oluşturulmuştur.

2015, 34 sayfa

Anahtar Kelimeler: Deriner Baraj Gölü, Balık, Parazit, Bakteri

ABSTRACT

INVESTIGATION OF BACTERIAL AND PARASITIC PATHOGENS OF FISH IN DERINER DAM LAKE

AHMET DÜZGÜN

Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Fisheries
Master Thesis
Supervisor: Doç. Dr. Şevki KAYIŞ

Parasitic and bacterial fish pathogens of the fish in Deriner Dam Lake on the Çoruh River were determined in the study. Totally 127 fish (6 different species) were sampled between August 2014 to April 2015. *Apiosoma* sp., *Euplotes* sp., *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Ligula intestinalis*, *Trichodinella* sp., *Trichodina* sp. and *Vorticella* sp. were isolated as a parasitic pathogens of *Alburnoides fasciatus*, *Squalis orientalis*, *Barbus artvinica*, *Capoeta banarescui*, *Capoeta sieboldii* and *Capoeta ekmekciae*. *Acinetobacter calcoaceticus*, *Carnobacterium maltaromaticum* and *Shewanella putrefaciensans* and six *Aeromonas* and three *Pseudomonas* species were isolated as bacterial pathogens of the fishes. And also totally 39 different bacteria were isolated from the fishes. Ampicillin appeared as the most ineffective antibiotic (resistant range 64.1%) for the bacteria. There are no resistant bacteria for Enrofloxacin in the antibiogram test results. Common fish pathogens of our country *Yersinia ruckeri* and *Lactococcus* sp. were not isolated in the study. These results may interpreted as the bacteria generally isolated trout species and intensive cultural condition. As a result the preliminary information was gained deal with fish pathogens of Deriner Dam Lake, in the project.

2015, 34 pages

Key Words: Deriner Dam Lake, fish, parasites, bacteria.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ.....	VII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Balıkların Türleri ve Örneklenmeleri	7
2.2. Balıkların Tür Teşhisi	9
2.3. Parazitlerin İzolasyonu ve Tür Teşhisi	9
2.4. Bakterilerin İdentifikasyonu ve Tür Teşhisi	9
2.4.1. Elde Edilen Bakterilerin Morfolojik Karakterlerinin Belirlenmesi	10
2.4.2. İzolatların Fenotipik Karakterlerinin Belirlenmesi	10
2.4.3. İzolatların Moleküler Karakterizasyonu	11
2.4.4. Antibiyogram Testi	11
2.4.5. Su Sıcaklığı ve pH Değerleri	12
3. BULGULAR.....	13
3.1. İzole Edilen Parazitler.....	13
3.2. İzole Edilen Bakteriler	19
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	23
5. ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Deriner barajının genel görünümü	5
Şekil 2. Deriner barajının su tutma alanı	5
Şekil 3. <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	7
Şekil 4. <i>Squalius orientalis</i> (Nordmann, 1840)	7
Şekil 5. <i>Barbus artvinica</i> (Kamensky, 1899)	8
Şekil 6. <i>Capoeta banarescui</i> (Turan, vd., 2006)	8
Şekil 7. <i>Capoeta sieboldii</i> (Steindachner, 1864)	8
Şekil 8. <i>Capoeta ekmekciae</i> (Turan, vd., 2006).....	8
Şekil 9. Glutamate starch phenol red (GSP) agarda üreyen <i>Aeromonas</i> sp.	10
Şekil 10. Antibiyogram testinde oluşan zon çapları	12
Şekil 11. <i>Squalius orientalis</i> ' den izole edilen <i>Ligula intestinalis</i> ' in genel görünümü. 15	
Şekil 12. <i>Gyrodactylus</i> sp.' nin genel görünümü	15
Şekil 13. <i>Vorticella</i> ' nin genel görünümü.	16
Şekil 14. Epitel hücrelere tutunmuş <i>Apiosoma</i> bireyleri	16
Şekil 15. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> ' in genel görünümü.....	17
Şekil 16. <i>C. banarescui</i> bireyinde vücut yüzeyinde kanamalar	17

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Deriner baraj gölünden avlanan balık türleri ve izole edilen parazitler.....	14
Tablo 2. Balık türlerine göre parazitlerin prevelans değerleri	18
Tablo 3. Mevsim ve su kalite değerlerine göre parazitlerin prevelans değerleri.	19
Tablo 4. Çalışmada balıklarından izole edilen bakteri türleri ve izole edildiği dokular	21
Tablo 5. İzole edilen bakterilerin antibiyotik dirençleri.....	22

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

TSA	Tryptic Soy Agar
GSP	Glutamate Starch Phenol Red (GSP) Agar
Ebs	Enfeste Balık Sayısı
Tbs	Toplam Balık Sayısı
Prv	Prevelans
B	Böbrek
K	Karaciğer
D	Dalak
NCCLS	National Committee for Clinical Laboratory Standards
UMS	Ulusal Mikrobiyoloji Standartları

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sucul alanların makro düzeyde en önemli aktörlerinden biri de şüphesiz balıklardır. Balıklar yaşadıkları sucul sistemlerde, türlere göre çeşitli su kalite kriterlerine ve değişik besinlere ihtiyaç duymaktadır. Farklı sucul sistemlerde hangi balık türlerinin var olduğu, bu balıkların ihtiyaç duydukları ekolojik ihtiyaçlar ve beslenme alışkanlıklarının bilinmesi, bu türlerin neslinin devamı açısından önem arz etmektedir. Balıkların ekolojik öneminin yanı sıra, besinsel ihtiyaçların karşılanması açısından da önemi oldukça fazladır. Bu önem nedeniyle doğal ortamdan avcılık yolu ile elde edilen su ürünlerinin yanı sıra günümüzde yetiştiricilik yolu ile de balık istihsalı gerçekleştirilmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği gerek ülkemiz ve gerekse dünya genelinde önemli bir sektör konumundadır. Su ürünleri yetiştiriciliği ile elde edilen ürünlerin miktarı, her geçen gün avcılık ile elde edilen su ürünleri istihsaline yaklaşmaktadır. Sektörün büyümesi, kendi içinde bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda sektörün su kalitesi, yem, pazarlama gibi sorunların yanında önemli sorunlarından biri de hastalıklardır. Balık hastalıkları, mevcut ürünlerin kaybı, iş gücü kaybı, hastalıkların önlenmesi ve tedavisi amacıyla harcanan kimyasalların maliyeti gibi sonuçları beraberinde getirmektedir. Bu bilgiler ışığında balık hastalıklarının patojenik ve apatojenik nedenleri, hastalıkların varlığı ve tedavilerinin çevreye olan etkileri önemli olduğu gibi, çevrenin su ürünleri yetiştiriciliği açısından da oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Çevre ve yetiştiricilik faaliyetlerinin karşılıklı etkileşimi göz önünde bulundurulduğunda yetiştiricilik faaliyet alanının hastalık etmenleri açısından araştırılması ve bir durum tespiti yapılması gereklidir. Bu tespit daha sonraları sucul ekosisteme yetiştiricilik faaliyetlerinin etkilerinin belirlenmesinde de temel oluşturabilecek verileri içermesi açısından hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda bakıldığında geçmiş dönemlerde balık hastalıklarının varlığı, mortalite oranları, tedavi yöntemleri ve çevreye olan etkileri birçok çalışmada yer almıştır.

Roberts ve Shepherd (1997) ve Lasee (1995), balıklarda su kalitesi ve besinsel etkenler dışında kalan hastalık etmenlerini yapıcı etkenlerden kaynaklanan hastalıklar

“enfeksiyon hastalıklar” olarak isimlendirmiş ve bu etkenleri bakteriyel, viral, fungal ve paraziter olmak üzere dört grupta tanımlamışlardır. Bakteriyel hastalıkların, yoğun balık yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde büyük ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmektedir (Tanrikulu vd., 1996). Furunkulosis (*Aeromonas salmonicida*), Vibriosis (*Vibrio* sp.), Edwardsiella (*Edwardsiella* sp.), Yersiniosis (*Yesinia ruckeri*), Kolumnaris (*Flavobacterium columnare*), Bakteriyel böbrek hastalığı (*Renibacterium salmoninarum*) gibi hastalıklar ve etkenleri yaygın bakteriyel kaynaklı hastalıklar olarak bildirilmiştir (Timur ve Timur, 2003).

Balıkların su ortamında parazitler için önemli bir konak olduğu, bazı parazitlerin yaşam ortamı olarak hayatlarının tümünde, bazılarının da ara konak olarak balıkları kullandığı bildirilmiştir. Bu parazit-konak ilişkisinde parazitlerin balıklarda önemli ekonomik kayıplara sebep olabilecek hastalıkları meydana getirdiği de bilinmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği yapılan işletmelerde özellikle yumurtadan ilk çıkış dönemlerinde yoğun olarak ölümlere sebep olan parazitler genellikle tek hücreli (protozoan) parazitlerdir (Pillay, 1995). Durborow vd., (1998), protozoan parazitlerden *Ichthyophthirius multifiliis*’ in balıklarda kısa sürede yüksek oranda ölümlere sebep olduğunu bildirmiştir. Protozoan parazitlerden olan *Trichodina* türleri stres oluşturan çevre şartlarında su kalitesinin düşük olduğu ortamlarda, uygun olmayan rasyonla beslenen balıklarda sayıca artmakta ve mortalite ile sonuçlanacak derin solungaç ve deri lezyonlarına neden olmaktadır (Kinne, 1984). Durborow (2003), ise *Ambiphyra*’ nın balıklarda yoğun stok şartlarında solungaçlardaki gaz değişimini engelleyen bir protozoan olduğunu bildirmiştir. Tokşen (2000), Ege Bölgesinde 1998 yılında bir çipura işletmesinde %60’lara varan yavru çipura ölümlerinin *Ichtyobodo* spp. tarafından kaynaklandığını bildirmiştir. Metazoan parazitler açısından bakıldığında çok farklı canlı gruplarına ait balık parazitlerinin varlığından söz edilmektedir. Plathelminthes, Annelida, Nematoda, Mollusca, Arthropoda, Acanthocephala ve Myxozoa gibi filumlara ait bu parazitler solungaç tahribatlarına, gözde ve iç organlarda yaralanmalara, balıklarda açlık ve yüzme kesesinde yangılara, solungaç lamellerinden gaz değişiminin engellenmesine sebep olmaktadır (Lasee, 1995).

Ülkemizde balıklar üzerinde patojen olan parazitler ile ilgili olarak farklı coğrafik bölgelere ait farklı bilim insanları tarafından birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu

çalışmalar iki ana derleme çalışmasında özetlenmektedir (Öktener, 2003; Kayis vd., 2009). Bununla birlikte, sadece tüketime sunulan balıklar değil, akvaryum balıklarının paraziter patojenleri de çalışmıştır (Kayış vd., 2013).

Viral balık patojenleri ile ilgili çalışmalar, bakteriyel ve paraziter çalışmalar kadar eskiye dayanmamakla birlikte, son yıllarda bu konu ile oldukça detaylı çalışmalara rastlamak mümkündür. Viral hastalıkların, çoğu durumlarda, klinik semptom göstermeden balıklarda ölümlere sebebiyet verdiği ve bu tür hastalıkların kontrolünün sınırlı olduğu ifade edilmiştir (Lasee, 1995). Viral kaynaklı hastalıklar olarak; viral hemorajik septisemi (VHS), infeksiyöz pankreatik nekrozis (IPN), infeksiyöz hematopatik nekrozis (IHN) sayılabilir (Schaperclaus, 1992). Bunların dışında Lasee (1995), viral hastalıklar arasında genç salmonlarda görülen *Oncorhynchus masou* virus hastalığını, ayrıca golden shiner virus ve channel catfish virus gibi hastalıkları da bildirmiştir.

Su kalite kriterlerinin bozuk olduğu balık işletmelerinde, özellikle yumurtaların gözlenme aşamasında, ölü organik materyaller üzerinde fungal organizmaların çoğaldığı ve Saprolegniasis, Brachiomycesis, Ichthyophonosis gibi hastalıkların meydana geldiği bilinmektedir (Lasee, 1995).

Ülkemizde balık hastalıkları konusunda farklı bölgeleri kapsayan değişik çalışmalar mevcuttur. İç sular ve denizel ortamlarda değişik balık türlerinin gerek yetiştiricilik ünitelerinde ve gerekse doğal ortamlarında patojenler açısından çalışılması söz konusu olmuştur. Öztürk ve Altınok (2014), yayınlamış oldukları bir çalışmada günümüze değin Türkiye’de gerçekleştirilen bakteriyel ve viral balık hastalıklarını kapsayan detaylı bir çalışma ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada Ülkemiz için toplam 48 farklı balık patojeni bakteri ve 5 farklı balık patojeni virüsün 112 farklı çalışmada varlığından söz etmişlerdir. Bu çalışmalara göre ülkemiz için yaygın bakteriyel ve viral balık patojenleri içerisinde, Yersiniosis, Hareketli Aeromonas enfeksiyonları, Flavobakteriosis ve Vibriosis, Infectious pancreatic necrosis virus (IPN) ve Viral haemorrhagic septicemia virus (VHS) öne çıkmaktadır. Paraziter patojenler açısından irdelendiğinde Ülkemizde sadece 2003 ile 2009 yılları arasında rapor edilen balık

patojenlerinin sayısal karşılığı 79 farklı tür olarak karşımıza çıkmaktadır (Kayış vd., 2009).

Yukarıda kısaca özetlenmeye çalışılan bu çalışmalar kendi içerisinde iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Önemli bir grubu içeren çalışmalar daha çok yetiştiricilik sistemlerinde hastalık vakalarının olduğu durumlarda yapılan incelemeler sonrasında elde edilen verilerdir. Diğer bir grup ise durum tespiti anlamını taşıyan hedef bir sucul sistemde bulunan balıkların patojenler açısından incelenmesini kapsamaktadır.

Tez çalışmasına konu olan Deriner Barajı Artvin İli'nde bulunan ve Şubat 2012 yılında su tutulmaya başlayan Ülkemizin gövde yüksekliği en yüksek barajıdır (Şekil 1). Üzerinde bulunduğu Çoruh nehri birçok doğal balık türünü (*Ponticola constructor*, *Silurus glanis*, *Salmo rizeensis*, *Salmo coruhensis*, *Chondrostoma colchicum*, *Phoxinus colchicus*, *Alburnoides fasciatus*, *Squalis orientalis*, *Alburnus derjugini*, *Oxynoemacheilus* sp, *Cyprinus carpio*, *Barbus artvinica*, *Capoeta banarescui*, *Capoeta sieboldii*, *Capoeta ekmekciae*, *Seminoemacheilus* sp, *Gobi* sp.) barındırmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde ki diğer göl ve baraj göllerinde olduğu gibi Deriner baraj gölünde de ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği faaliyetlerinin yapılması imkân ve plan dâhilindedir. Bu anlamda Artvin il sınırlarında bulunan Deriner barajı ile ilgili olarak Artvin il tarım müdürlüğünün kayıtlarına göre Deriner barajı minimum kotta 1713 hektar alanı ve ortalama 80-100 metre su derinliği özellikleriyle iyi bir su ürünleri yetiştiricilik potansiyeline sahiptir (Şekil 2). Deriner barajında yakın tarihte yapılacağı düşünülen balık yetiştiriciliği faaliyetlerinin kalitatif ve kantitatif bir şekilde yoğunlaşmaya başlayacağı verilen üretim izni dahilinde ön görülmektedir. Gelecekte söz konusu baraj havzasında yapılacak kültür çalışmalarında hangi balık patojenlerinin muhtemel tehdit oluşturacağı belirlenerek tedbir alınması önem arz etmektedir. Çoruh havzasında Deriner barajından daha aşağı kotta bulunan Borçka barajında ise, halen kafes sistemlerinde kırmızı benekli alabalık (*Salmo coruhensis*) ve gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiricilik faaliyetinde bulunmaktadır.



Şekil 1. Deriner barajının genel görünümü



Şekil 2. Deriner barajının su tutma alanı

Deriner Baraj gölünde muhtemel olarak gerçekleştirilmesi planlanan balık yetiştiriciliği faaliyetlerinde, balık patojeni olabilecek bakteri ve parazitlerin hangileri olduğunun önceden bilinmesi gerekli tedbirlerin alınmasına olanak sağlayacaktır. Yapılacak yetiştiricilik çalışmalarında havzanın hastalıklar yönünden tanınmış olması büyük kolaylık sağlayacaktır. Bu çalışma, yetiştiriciler açısından daha önceden belirlenmiş hastalık etkenlerine karşı erken müdahale olanağı sağlayacaktır. Bununla birlikte, baraj gölünde gerçekleştirilecek yetiştiricilik faaliyetleri sonucu patojenler açısından değişimin nasıl olacağının belirlenmesi öncelikle mevcut durumun ortaya konulması ile mümkün olacaktır.

Sunulan bu tez kapsamında, bahsi geçen havza (Çoruh), balık patojenleri açısından daha önce hiç çalışılmamış bakir bir bölgedir. Coğrafi bölge olarak Artvin ilini kapsayan ve balık patojenleri ile ilgili olan çalışmalar sadece Karadeniz’de yaşayan deniz balıkları üzerinde yapılan muhtelif parazitolojik çalışmalardır. Bu anlamda tez çalışması özgün değer taşımaktadır. Tez çalışmasının diğer özgünlük içeren kısmı, su ürünleri yatırımlarına yeni açılacak olan sucul ekosistemin yatırım öncesi balık patojenleri açısından incelemeye tabi tutulmuş olmasıdır. Muhtemel riskler belirlendiği için, su ürünleri üretimi sonrası balık patojenleri açısından meydana gelebilecek değişimler net bir şekilde ortaya konulmuş olacaktır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Balıkların Türleri ve Örneklenmeleri

Sunulan bu tez çalışmasının ana materyalini Deriner baraj Gölü'nden 2014 Ağustos-2015 Nisan tarihleri arasında aylık olarak örneklenen balık türleri oluşturmuştur. *Alburnoides fasciatus* (n=31) (Şekil 3) (8,1-27,7g/5-13,7cm), *Squalis orientalis*, (n=30) (Şekil 4) (45,5-140,9g/7,9-24,1cm), *Barbus artvinica* (n=8) (Şekil 5) (8,9-47,6g/6-13,5cm), *Capoeta banarescui* (n=25) (Şekil 6) (39,8-439,1g/13,8-38,5cm), *Capoeta sieboldii* (n=3) (Şekil 7) (38,8-73,8g/10,5-17,5cm), ve *Capoeta ekmekciae* (n=30) (Şekil 8) (32,1-625,5g/12,3-37,5cm) (minumum-maksimum boy/minumum-maksimum ağırlık) olmak üzere 6 türden toplam 127 balık örneklenmiştir. Balıklar, sığ alanlarda elektro şok cihazı, daha derin kesimlerde ise serpm ve değişik tipte uzatma ağıları olmak üzere 3 farklı şekilde örneklenmiştir.



Şekil 3. *Alburnoides fasciatus* (Nordmann, 1840)



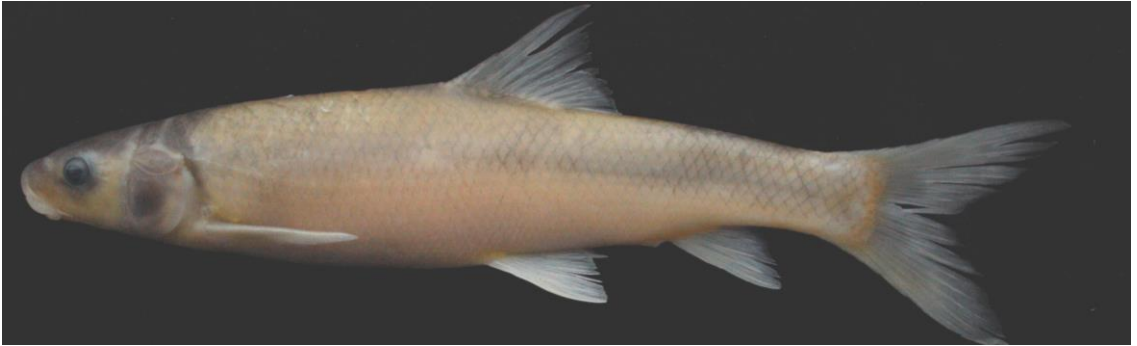
Şekil 4. *Squalius orientalis* (Nordmann, 1840)



Şekil 5. *Barbus artvinica* (Kamensky, 1899)



Şekil 6. *Capoeta banarescui* (Turan, vd., 2006)



Şekil 7. *Capoeta sieboldii* (Steindachner, 1864)



Şekil 8. *Capoeta ekmekciae* (Turan, vd., 2006)

2.2. Balıkların Tür Teşhisi

Elde edilen örnekler Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi hastalıklar laboratuvarına farklı türler farklı taşıma kaplarında olacak şekilde taşınmış, havalandırma sistemleri kullanılarak canlı bir şekilde getirilmiş ve tür teşhisleri Doğan (2013)'ın bildirdiği şekilde yapılmıştır.

2.3. Parazitlerin İzolasyonu ve Tür Teşhisi

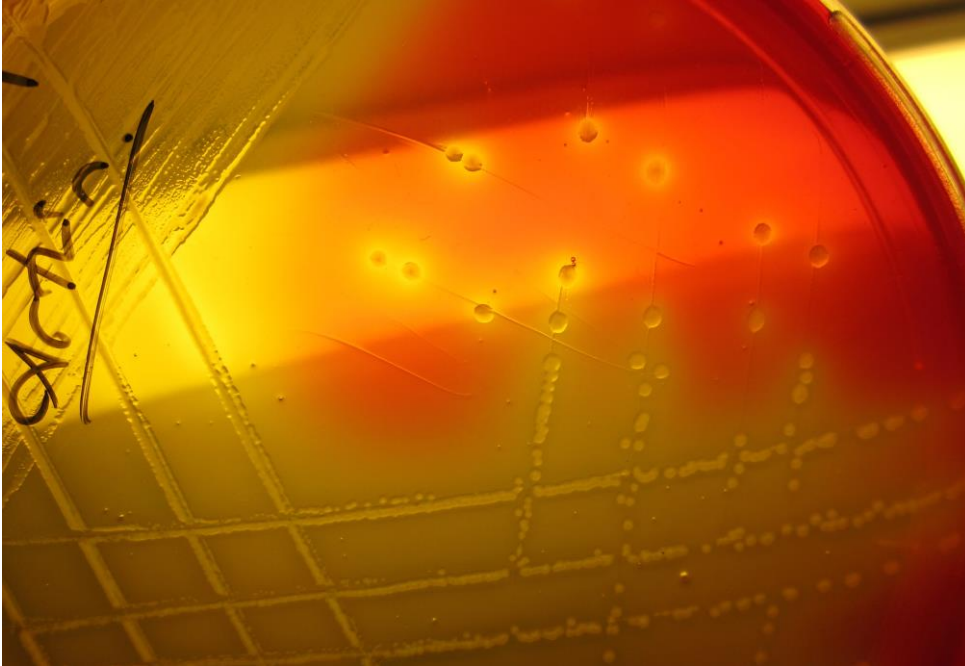
Laboratuara canlı olarak getirilen balıklar öncelikle dış parazitler yönünden deri, yüzgeç ve solungaçlardan kazıntı alınarak mikroskopta incelenmiş, ardından otopsi yapılarak balıkların iç organlarında parazit varlığı araştırılmıştır. Parazitlere rastlanılması durumunda bu parazitler uygun fiksatiflerle (%70'lik alkol, %4'lük formol, AFA (Alkol-Formaldehit-Asetik Asit, pikrik asit) fiske edilmiş ve boyama için %2'lik gümüş nitrat, Giemsa ve karmin gibi boyalardan yararlanılmıştır. Balıklardan izole edilen parazitlerin tür teşhisleri farklı kaynaklardan yararlanılarak yapılmıştır (Joyon ve Lom, 1969; Kensley ve Schotte 1989; Trilles vd., 1989; Lom ve Dykova (1992); Gussev, 1985; Bykhovskaya-Pavloskaya vd., 1962).

2.4. Bakterilerin İdentifikasyonu ve Tür Teşhisi

Laboratuara getirilen balıkların dış yüzeyi ortamdan kaynaklanabilecek kontaminasyonun önlenmesi amacıyla %70'lik alkol çözeltisiyle temizlenmiştir. Bu işlem öncesinde *Flavobacterium* spp. 'nin varlığının araştırılmasında balıkların derileri ve solungaçlarından kazıntı örnekleri alınmıştır. Balıkların iç organlarından (böbrek, karaciğer ve dalak), solungaçlarından ve var olabilecek muhtemel derileri lezyonlarından steril olarak, triptik soy agar (TSA) besi yerine öze yardımıyla ekimler yapılmıştır (Lasee, 1995). Ekim sonuçları 22°C'de 24 ve 48 saat süreyle takip edilmiştir. Besi yerlerinden saf olarak izole edilen bakteriler daha sonra çalışılmak üzere %15 gliserol içeren tüpler içerisinde -70°C'de stoklanmıştır.

2.4.1. Elde Edilen Bakterilerin Morfolojik Karakterlerinin Belirlenmesi

Bakterilerin katı besi yerlerinde oluşturdıkları koloni şekli ve renk incelenmiştir. TSA besiyerinde üreyen bakterilere hareket, oksidaz ve katalaz testleri yapılarak bakteri izolatları Glutamate Starch Phenol Red (GSP) agar ekilmiştir. *Aeromonas* spp. ve *Pseudomonas* spp. için ayırıcı olan GSP agarda sarı renk oluşturan koloniler *Aeromonas* sp. (Şekil 9.), mor renk veren koloniler *Pseudomonas* sp., olarak kabul edilmiştir. Bakterilerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gram boyama yapılmış, izolatların hareketli olup olmadıklarının belirlenmesi amacıyla lam üzerinde mikroskopta inceleme gerçekleştirilmiştir (Cappuccino ve Sherman, 1992; Lasee, 1995).



Şekil 9. Glutamate starch phenol red (GSP) agarda üreyen *Aeromonas* sp.

2.4.2. İzolatların Fenotipik Karakterlerinin Belirlenmesi

Balıklardan izole edilen bakterilerin biyokimyasal karakterlerinin belirlenmesi amacıyla bu izolatlara oksidaz, katalaz, oksidasyon/fermentasyon, Triple Sugar Iron Agar (TSI) testleri uygulanmış (Benson, 1985), bu testlerin dışında bakterilerin tür

teşhisi amacıyla API 20NE (Biomerieux, Marcy l'Etoile, Fransa) panel test sistemleri kullanılmıştır.

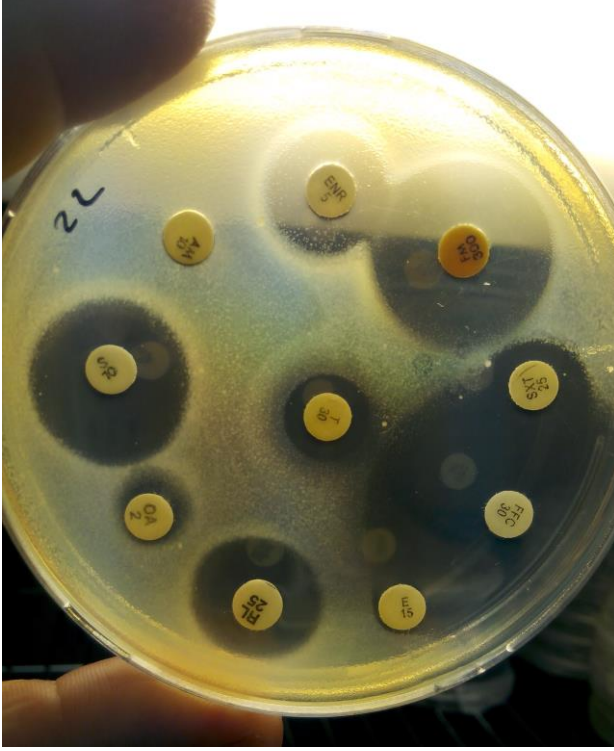
2.4.3. İzolatların Moleküler Karakterizasyonu

Balıklardan izole edilen Gram negatif bakteriler DNA izolasyonu amacıyla triptik soy broth (TSB) besi yerinde 22 °C de 24 saat çoğaltılarak 1,5 ml' lik santrifuj tüplerine alınmış 4000×g de 5 dk santrifüj edilmiştir. Supernatant kısmı boşaltılarak, pellet kısım üzerine 100 µl dH₂O ilavesi yapılmış, ardından 100°C'de örnekler 10 dk kaynatılmış ve 10000×g de 2 dk santrifüj edilerek supernatant kısım -20°C'de stoklanmıştır. Gram pozitif bakteriler için ise DNA izolasyon kitleri kullanılmıştır. Bakterilerin identifikasyonunda Eubakteriler için 16S rRNA için spesifik olan universal primerler (27 F 5' AGA GTT TGA TCC TGG CTC AG-3', 1492 R 5' GTT TAC CTT GTT ACG ACT T-3') kullanılmıştır. Bu primerler bakterilerden elde edilen kalıp DNA ile birlikte PCR reaksiyonuna tabi tutulmuştur (Model Px2 ThermoHybaid; Thermo Electron Inc., Waltham, MA, USA). İşlem sonucunda elde edilen 1465-bp uzunluğundaki ürün NucleoSpin PCR purifikasyon kiti ile saflaştırılmış (Macherey–Nagel) ve sekansa gönderilmiştir (ABI PRISM 310 genetic analyzer, Applied Biosystems). Elde edilen sekans sonuçları bakterilerin identifikasyonu için mevcut sekanslar ile karşılaştırılmıştır (BLAST, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

2.4.4. Antibiyogram Testi

İzole edilen bakterilerin antibiyotiklere karşı dirençlerini belirlemek için agar difüzyon metodu uygulanmıştır. Bu amaçla 9 mm çapında ticari antibiyotik diskleri [tetrasiklin 10, oksitetrasiklin 30, sefalotin 30, streptomisin 10, sulfamethoksazol 100, oksolinik asit 2, gentamisin 10, neomisin 5, ampisilin 10, eritromisin 15, kanamisin 30 ve florfenikol 30 (mg/disk)] kullanılmıştır (Biyoanaliz, Ankara, Türkiye). Testler, Müller Hinton agar üzerine yayılmış bakterilere antibiyotik disklerinin yerleştirilmesi sonrası 20°C'de bir gece bekletilmesi ile oluşan zon çapları dijital kumpas yardımıyla ölçüldü ve test sonuçları Şekil 10'da verilmiştir (Barry ve Thornsberry, 1985). Antibiyotiklerin zon çaplarının değerlendirilmesinde hassas kabul edilen sınır değerleri, oksitetrasiklin, gentamisin ve streptomisin için 15 mm, sulfamethoksazol için 16 mm,

ampisilin için 17 mm, sefalotin ve kanamisin için 18 mm, oksolinik asit için 20 mm, eritromisin ve neomisin için 23 mm olarak kabul edilmiştir (NCCLS, 2002).



Şekil 10. Antibiogram testinde oluşan zon çapları

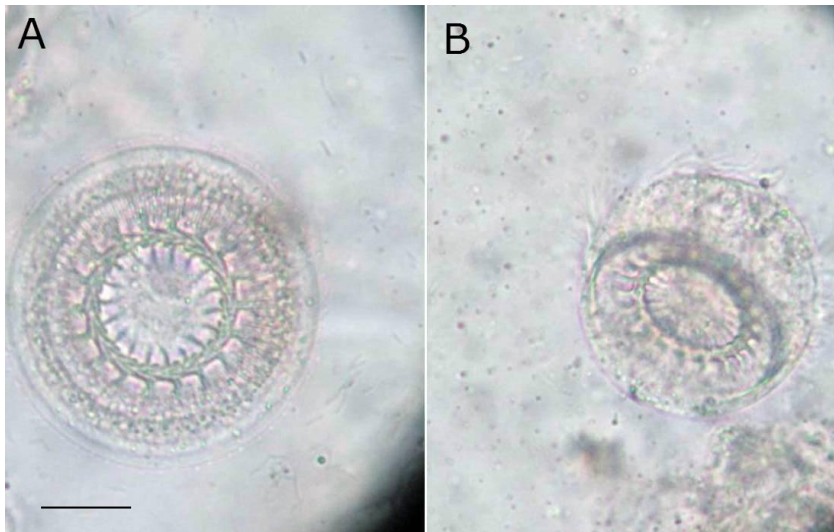
2.4.5. Su Sıcaklığı ve pH Değerleri

Tez çalışması süresince yapılan örnekleme sırasında baraj gölü su sıcaklık ve pH değerleri ölçümleri yapılmıştır. En düşük su sıcaklık değeri Ocak ayında 4,3°C, en yüksek değer ise Ağustos ayında 26°C olarak ölçülmüştür. pH değerleri ise 6,9-7,42 aralığında ölçülmüştür.

3. BULGULAR

3.1. İzole Edilen Parazitler

Çalışmada elde edilen parazitler ve izole edildikleri balık türleri Tablo 1’de verilmiştir. Protozoan parazit olarak izole edilen bütün parazitler Ciliates grubuna ait iken (7 farklı parazit), Metazoan parazitlerden ise Cestoda (*Ligula intestinalis*) ve Trematoda grubuna ait parazitler (*Dactylogyrus* sp. ve *Gyrodactylus* sp.) izole edilmiştir. Buna göre *Trichodina* sp. (prevelans %46,5) (Şekil 11), *Ligula intestinalis* (prevelans %37,8) (Şekil 12) ve *Gyrodactylus* sp. (prevelans %21,3) (Şekil 13) tüm balık türlerinden izole edilen parazit türleri olmuşlardır. Yine *Vorticella* (Şekil 14) ve *Apiosoma* sp. (Şekil 15) sadece *Barbus artvinica* türü dışında tüm balık türlerinden izole edilerek en yaygın türler arasında yer almışlardır. *Euplotes* sp. ise sadece *Alburnoides fasciatus* türünden izole edilerek en az rastlanan parazit türü olmuştur. Su ürünleri yetiştiriciliğinde tatlı su sistemleri için önemli bir protozoan parazit olan *Ichthyophthirius multifiliis* (Şekil 16) ise sadece *Alburnoides fasciatus* ve *Capoeta banarescui* türlerinden izole edilmiştir. İzole edilen Parazitlerin prevelans değerleri Tablo 2’de verilmiştir. *Capoeta sieboldii* türünde kalitatif olarak en az sayıda parazit enfestasyonun olması dikkat çekmiştir. *Trichodina* sp. ve *Gyrodactylus* sp. enfestasyonu olan *C. banarescui* bireyinde vücut yüzeyinde kanamalar dikkat çekmiştir (Şekil 17).



Şekil 11. *Trichodina* sp.’nin genel görünümü; A: *Trichodina* sp.’nin üstten görünümü; B: *Trichodina* sp.’nin yandan görünümü (bar: 20µm)

Tablo 1. Deriner baraj gölünden avlanan balık türleri ve izole edilen parazitler

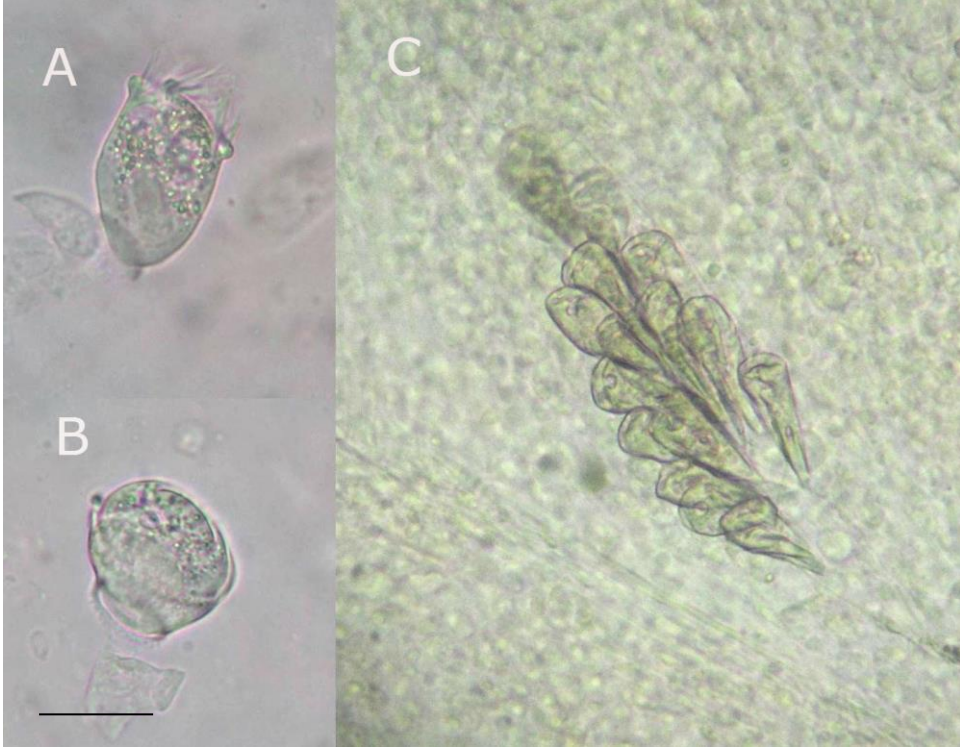
Balık türleri	Parazitler
<i>Alburnoides fasciatus</i>	<i>Apiosoma</i> sp. <i>Euplotes</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodinella</i> sp. <i>Trichodina</i> sp. <i>Vorticella</i> sp.
<i>Barbus artvinica</i>	<i>Dactylogyrus</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodina</i> sp. <i>Trichodinella</i> sp.
<i>Capoeta banarescui</i>	<i>Ambiphyra</i> sp. <i>Apiosoma</i> sp. <i>Dactylogyrus</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodina</i> sp. <i>Vorticella</i> sp.
<i>Capoeta ekmekciae</i>	<i>Ambiphyra</i> sp. <i>Apiosoma</i> sp. <i>Dactylogyrus</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodina</i> sp. <i>Vorticella</i> sp.
<i>Capoeta sieboldii</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodina</i> sp. <i>Vorticella</i> sp.
<i>Squalis orientalis</i>	<i>Ambiphyra</i> sp. <i>Apiosoma</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Ligula intestinalis</i> <i>Trichodina</i> sp.



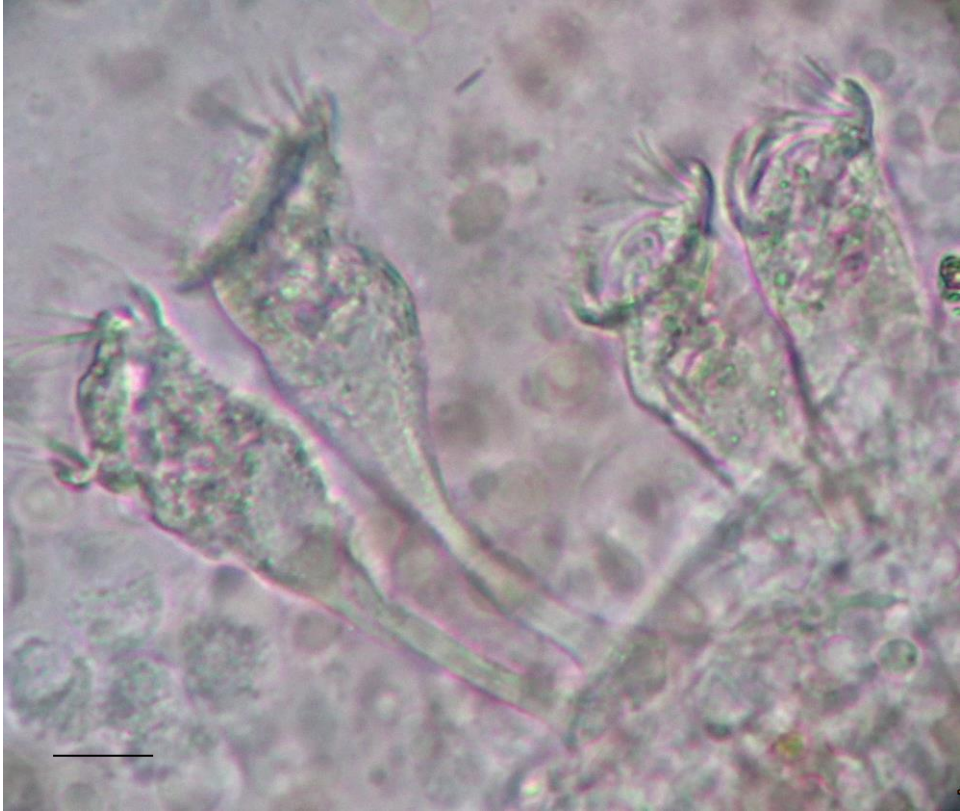
Şekil 11. *Squalius orientalis* bireyinden izole edilmiş *Ligula intestinalis*' in genel görünümü (siyah ok ile gösterilmiştir).



Şekil 12. *Gyrodactylus* sp.' nin genel görünümü (bar: 0,05mm)



Şekil 13. *Vorticella*'sp. nin genel görünümü; A, B; *Vorticella*' nin telotroch formları, C: *Vorticella*'sp.nin adult ve koloni oluşturmuş haldeki görünümü (bar: 50µm).



Şekil 14. Epitel hücrelere tutunmuş *Apiosoma* sp.bireyleri (bar: 5µm).



Şekil 15. *Ichthyophthirius multifiliis*' in genel görünümü (bar: 0,2mm).



Şekil 16. *C. banarescui* bireyinde vücut yüzeyinde kanamalar

Tablo 2. Balık türlerine göre parazitlerin prevelans değerleri. Ebs, enfeste balık sayısı, Tbs, toplam balık sayısı, Prv, prevelans

Parazit Türleri	Balık Türleri																		
	<i>C. sieboldi</i>			<i>C. banarescui</i>			<i>C. ekmekciae</i>			<i>B. artvinica</i>			<i>A. fasciatus</i>			<i>S. orientalis</i>			Toplam
	Ebs	Tbs	Prv	Ebs	Tbs	Prv	Ebs	Tbs	Prv	Ebs	Tbs	Prv	Ebs	Tbs	Prv	Ebs	Tbs	Prv	Prv
<i>Trichodina</i> sp.	3	3	100	22	25	88	7	30	23,3	1	8	12,5	12	31	38,7	14	30	46,7	46,5
<i>Trichodinella</i> sp.	-	3	-	-	25	-	-	30	-	-	8	-	3	31	9,7	-	30	-	2,4
<i>I. multifiliis</i>	-	3	-	2	25	8	-	30	-	-	8	-	1	31	3,2	1	30	3,3	3,1
<i>Gyrodactylus</i> sp.	1	3	33,3	12	25	48	2	30	6,67	1	8	12,5	4	31	12,9	7	30	23,3	21,3
<i>Dactylocyrus</i> sp.	-	3	-	1	25	4	1	30	3,3	1	8	12,5	-	31	-	-	30	-	2,4
<i>Euplates</i> sp.	-	3	-	-	25	-	-	30	-	-	8	-	2	31	6,5	-	30	-	1,6
<i>Apiosoma</i> sp.	1	3	33,3	5	25	20	3	30	10	-	8	-	12	31	38,7	2	30	6,7	18,1
<i>Ambiphyra</i> sp.	-	3	-	1	25	4	1	30	3,3	-	8	-	-	31	-	3	30	10	3,9
<i>Vorticella</i> sp.	1	3	33,3	5	25	20	4	30	13,3	-	8	-	4	31	12,9	1	30	3,3	11,8
<i>L. intestinalis</i>	1	3	33,3	8	25	32	5	30	16,7	2	8	25	19	31	61,2	13	30	43,3	37,8

Tablo 3. Mevsim ve su kalite değerlerine göre parazitlerin prevalans değerleri. Ebs, enfeste balık sayısı, Tbs, toplam balık sayısı, Prv, prevalans

	İlkbahar			Yaz			Sonbahar			Kış		
Su sıcaklığı (ort.)	6			26			7,5			4,7		
PH (ort.)	6,9			7,4			6,9			7,1		
Parazit Türleri	Tbs	Ebs	Prv	Tbs	Ebs	Prv	Tbs	Ebs	Prv	Tbs	Ebs	Prv
<i>Trichodina</i> sp.	14	4	28,6	15	9	60,0	43	17	39,5	55	32	58,2
<i>Trichodinella</i> sp.	14	1	7,1	15	-	-	43	1	2,3	55	-	-
<i>I. multifiliis</i>	14	1	7,1	15	-	-	43	1	2,3	55	2	3,6
<i>Gyrodactylus</i> sp.	14	3	21,4	15	3	20,0	43	12	27,9	55	9	16,4
<i>Dactylogyrus</i> sp.	14	1	7,1	15	-	-	43	-	-	55	1	1,8
<i>Euplates</i> sp.	14	-	0,0	15	-	-	43	3	7,0	55	-	-
<i>Apiosoma</i> sp.	14	4	28,6	15	-	-	43	5	11,6	55	18	32,7
<i>Ambiphyra</i> sp.	14	-	-	15	-	-	43	2	4,7	55	6	10,9
<i>Vorticella</i> sp.	14	-	-	15	1	6,7	43	5	11,6	55	16	29,1
<i>L. intestinalis</i>	14	5	35,7	15	7	46,7	43	13	30,2	55	21	38,2

3.2. İzole Edilen Bakteriler

Tez çalışması süresince 6 farklı balık türünden toplam 127 balıktan bakteriyel ekimler yapılmıştır ve bu ekimler sonucunda 39 farklı suş elde edilmiştir. Elde edilen balık türleri ve izole edilen bakteriler Tablo 3’de verilmiştir. Genellikle sucül sistemlerde yaygın olan *Aeromonas* cinsine ait bakteriler çoğunlukta olmakla birlikte, *Pseudomonas* türleri de yaygın olarak izole edilmiştir. Bu türler içerisinde balıklarda hastalık oluşumuna sebep olan, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas sobria* ve *Pseudomonas fluorescens* gerek moleküler ve gerekse fenotipik yöntemlerle tanımlanmıştır. Özellikle *Aeromonas* cinsine ait bakterilerin balıklarda çoğunlukla dalak dokusundan izole edildiği gözlemlenmiştir. *Trichodina* sp. ve *Gyrodactylus* sp. enfestasyonu olan ve vücut yüzeyinde kanamalar gözlemlenen *C. banarescui* bireyinde aynı zamanda *Aeromonas* sp. enfeksiyonuna da rastlanmıştır (Şekil 17).

Bakteriler üzerinde gerçekleştirilen antibiyogram testlerinin sonuçlarına bakıldığında, en yüksek bakteriyel direncin %64,1 değeri ile Ampisilin antibiyotiğine karşı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Enrofloxacin antibiyotiğine karşı hiçbir bakteri suşunda bakteriyel dirence rastlanmamıştır. Yine Streptomisin ve Trimethoprim/Sulphamethoxazole antibiyotiklerine karşı olan bakteriyel direncin %5,1 değerleriyle en düşük oran olduğu belirlenmiştir. Balık hastalıkları konusunda literatüre konu olan ve balıklarda hastalık oluşturan türler içerisinde, *Aeromonas sobria* ve *Pseudomonas flourescens* türleri bütün antibiyotiklere karşı hassas olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Çalışmada balıklarından izole edilen bakteri türleri ve bakterilerin izole edildiği dokular. K; karaciğer, B; böbrek, D; dalak

Bakteri Türü	n	Moleküler (%)	%API 20NE/API Kodu	Balık Türü	İzole edildiği Doku	
<i>Aeromonas</i> sp.	12	99	75	3177757	<i>A.fesciatus</i>	K
					<i>B. artvinica</i>	D, B, K
					<i>C. baranescui</i>	D, B,
					<i>C. ekmekcia</i>	D, K
					<i>C. siboldi</i>	K,
					<i>S. orientalis</i>	K, D
<i>Aeromonas allosaccharophila</i>	3	99	-	-	<i>S. orientalis</i>	K, D, B
<i>Aeromonas caviae</i>	2	99	99,8	3575755	<i>C. baranescui</i>	D
					<i>C. ekmekcia</i>	D
<i>Aeromonas hydrophila</i>	4	99	98,2	3567755	<i>C. baranescui</i>	D
					<i>S. orientalis</i>	D
					<i>C. ekmekcia</i>	D
					<i>C. baranescui</i>	D
<i>Aeromonas salmonicida</i>	4	99	-	-	<i>C. baranescui</i>	D
					<i>S. orientalis</i>	D
					<i>C. ekmekcia</i>	D
<i>Aeromonas media</i>	1	99	75	3177757	<i>A. fesciatus</i>	B
<i>Aeromonas sobria</i>	2	99	99,7	3176755	<i>B. artvinica</i>	K
					<i>C. ekmekcia</i>	D
					<i>C. baranescui</i>	D
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	99	-	-	<i>A.fesciatus</i>	B
<i>Carnobacterium maltaromaticum</i>	1	99	-	-	<i>B. artvinica</i>	D
<i>Citrobacter</i> sp.	1	99	-	-	<i>S. orientalis</i>	K
<i>Pseudomonas</i> sp.	1	99	-	-	<i>A. fesciatus</i>	B
<i>Pseudomonas jessenii</i>	1	99	-	-	<i>C. ekmekcia</i>	D
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	99	99,7	0057555	<i>C. ekmekcia</i>	D
<i>Pseudomonas koreensis</i>	1	99	-	-	<i>A. fesciatus</i>	K
<i>Rahnella</i> sp.	1	99	-	-	<i>B. artvinica</i>	K
					<i>C. baranescui</i>	K
<i>Shewanella putrefaciens</i>	3	99	62,3	1050345	<i>A. fesciatus</i>	B, K
					<i>A. fesciatus</i>	K

Tablo 5. İzole edilen bakterilerin antibiyotik dirençleri. AM10: Ampicillin, OA2: Oxolinic acid, T30: Oxytetracycline, S10: Streptomycin, FFC30: Florfenicol, ENR5: Enrofloxacin, RL25: Sulfamethoxazol, E15: Eritromycin, FM300: Nitrofurantoin, SXT25: Trimethoprim

Bakteri	Ö	Antibiyotikler									
		ENR	RL	FFC	AM	E	FM	OA	T	S	SXT
<i>Aeromonas</i> sp.	12	-	2	1	9	3	1	6	1	2	1
<i>Aeromonas allosaccharophila</i>	3	-	1	-	3	-	-	2	-	1	1
<i>Aeromonas caviae</i>	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
<i>Aeromonas hydrophila</i>	4	-	-	-	4	2	-	-	-	1	-
<i>Aeromonas salmonicida</i>	4	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-
<i>Aeromonas media</i>	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Aeromonas sobria</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	-	1	1	1	-	1	-	-	1	-
<i>Carnobacterium maltaromaticum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrobacter</i> sp.	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas</i> sp.	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas jessenii</i>	1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas koreensis</i>	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-
<i>Rahnella</i> sp.	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Shewanella putrefaciens</i>	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Toplam Bakteri	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Dirençli Bakteri		0	5	4	25	13	4	8	2	7	2
% Direnç (R)		0	12,8	10,2	64,1	33,3	10,2	20,5	5,1	17,9	5,1

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Sucul ekosistemler, içerisinde barındırdığı biyolojik çeşitlilik ve çevre ile olan etkileşimleri açısından değerlendirildiğinde oldukça önem arz etmektedir. Bu sistemlerde doğal olarak var olan balık türleri, eski çağlardan bu güne insan tüketimi açısından değerlendirilmiş ve her geçen gün önemi daha da bilinir hale gelmiştir. Ancak son yıllarda artan nüfus ve gıda ihtiyacı nedenleriyle sucul ekosistemlerde su ürünleri avcılığı adına doğal stoklar üzerinde aşırı baskı oluşmuştur. Yeterli istihsalin sağlanabilmesi için sadece avcılık yolu ile elde edilen ürünlerin arzı yerine yetiştiricilik yolu ile de su ürünleri istihsaline gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Özellikle iç sularda akarsu, doğal göl ve baraj gölleri ülkemiz genelinde oldukça yaygın bir şekilde su ürünleri istihsaline açılmıştır. Ancak bu üretim faaliyetleri, istihsal artışını sağlamanın yanında, ekolojik dengenin bozulması ve kirlilik gibi sorunların dışında, balıklar için patojen olan organizmaların bölgeler arası yayılımına da belli oranda katkı sağlamıştır. Bu tez çalışmasında, henüz su ürünleri yetiştiriciliği yapılmayan Deriner baraj gölünün balık patojenleri açısından mevcut durumunu ortaya koymuş ve ileride gerçekleştirilecek yetiştiricilik faaliyetleri sonrası ne gibi değişimlerin olacağı sorusuna zemin hazırlamıştır.

Ülkemizde balık parazitleri ile ilgili çalışmalarda ilk kayıtlara 1960'lı yıllarda rastlanmaktadır. Bu çalışmalar genellikle doğal sucul sistemlerde var olan balıklar üzerinde bulunan parazitlerin rapor edilmesi şeklinde olmuştur (Kayış vd., 2009). Daha sonraları 1970'li yıllara gelindiğinde gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), ardından çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) yetiştiriciliğine geçiş sürecinde kültür balıklarından ve akvaryum balıkları ticareti vesilesiyle değişik tür süs balıklarından çok sayıda kayıt balık parazitleri ile ilgili bir literatür birikimini beraberinde getirmiştir (Öktener, 2003; Kayış vd., 2013). Deriner barajı Artvin ili sınırlarında bulunmakla birlikte, baraj gölünü besleyen Çoruh nehri değişik coğrafyaları havza olarak bünyesinde barındırmaktadır. Çoruh nehrinde yaşayan balıklar ile ilgili çalışmalar daha çok taksonomik çalışmalardır (Turan, 2007). Bu havza da balık parazitleri ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar sınırlıdır. Bu anlamda sunulan bu tez çalışması bahsi geçen alan için balık parazitleri ile ilgili önemli bir açığı giderici özelliğindedir.

Örnekleme sonuçlarında rapor edilen balık parazitlerine bakıldığında, özellikle yetiştiricilik sistemlerinde sık rastlanan ve tedavisi nispeten diğer protozoan dış parazitlere göre daha zor olan *Ichthyophthirius multifiliis*'ın varlığı, her ne kadar düşük bir prevalansa sahip olsa da alanda ileride yapılması planlanan yetiştiricilik faaliyetleri için önemli risk oluşturma potansiyelini taşımaktadır. Zira bölgede karatabanlı mevcut su ürünleri yetiştiriciliği işletmelerinde doğal ortamlara kıyasla yoğun stok şartlarında özellikle kuluçkahane sistemlerinde ve juvenil boy balıklarda *I. multifiliis* kaynaklı ölümler oldukça yaygın şekilde rapor edilmektedir (Öğüt vd., 2005; Balta vd., 2008; Kayış vd., 2009). Yine *Trichodina* sp.'de bu anlamda benzer bir yayılım göstermekte ve bölge balıkçılığında hastalıklara neden olan bir parazit olarak rapor edilmektedir. Çalışmada rapor edilen diğer protozoan parazitler gerek su ürünleri yetiştiricilik sistemlerinden ve gerekse akvaryum balıklarından rapor edilseler de (Kayış vd, 2013), mortalite açısından bakıldığında literatüre yansıyan ciddi vakalara rastlanılmamıştır. Protozoan parazitler açısından değerlendirildiğinde, Deriner baraj gölü balık faunası için özellikle *I. multifiliis* ve *Trichodina* sp. risk oluşturma potansiyeli yüksek türler olarak kabul edilebilir.

Metazoan parazitler açısından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, trematod türlerden ülkemizde yaygın olarak balıklardan rapor edilen *Gyrodactylus* sp. (%21,3) ve *Dactylogyrus* sp. (%2,4) türlerine rastlanmıştır. Bu türlere, *Dactylogyrus cornoides* (Uzunay ve Soylu, 2005), *Dactylogyrus distinguendus* (Karatoy ve Soylu 2006), *Dactylogyrus ergensi* (Soylu ve Emre, 2007) ve *Gyrodactylus carassii* (Aydoğdu, 2006) gibi türler ülkemizin değişik bölgelerinden (Marmara, Ege, Akdeniz ve Batı Karadeniz) örnek verilebilir. Sunulan bu tez çalışmasında bulgular değerlendirildiğinde, *Gyrodactylus* sp.'nin örneklenen tüm balık türlerinde gözlemlenmesinin, ileride planlanan yetiştiricilik faaliyetlerine olumsuz yansiyebileceği düşünülebilir.

Ligula intestinalis cestoda grubuna dâhil olan ve genellikle sazan türlerinden yaygın olarak rapor edilen ve kompleks hayat döngüsüne sahip bir parazit türüdür. Ülkemizde bu türün dağılımı ile ilgili yapılan detaylı bir derleme çalışmasında (İnnal vd., 2007), ülkemiz genelinde 32 farklı havzada yayılım gösterdiği ifade edilmektedir. Dağılıma bakıldığında sunulan bu tez çalışmasının gerçekleştiği bölgeye en yakın sadece Barhal ve Çıldır olmak üzere 2 havzadan bahsedilmektedir. Bu iki bölge için *L.*

intestinalis'in izole edildiği tek tür *Barbus plebejus* türüdür. Bu tez çalışmasında *L. intestinalis* bahsi geçen 6 farklı balık türünden de ilk kez bu bölgeden izole edilmiştir. *L. intestinalis* daha önce de bahsedildiği gibi birden çok konağa ihtiyaç duyan karmaşık bir hayat döngüsüne sahiptir. Sucul sistemde bulunan ve parazit kistlerini taşıyan copepodlar (I. konak), balıklar tarafından tüketilmekte (II. konak) ve son olarak bu balıkların kuşlar tarafından tüketilmesi ile (III. konak) hayat döngüsü tamamlanmaktadır. Bu bilgiler ışığında bakıldığında, bu parazitin sistemden elimine edilmesinde özellikle copepod ve balık türlerine nazaran su kuşlarının sistemden elimine edilmesi literatür bilgilerine göre (Timur ve Timur, 2003) daha uygulanabilir bir tedbir olarak ortaya çıkmaktadır. Yetiştiricilik açısından bakıldığında, *L. intestinalis*'in daha çok sazan türlerinden izole edildiği belirtilmiştir (Woo, 2006). Alabalıklardan izole edildiğine dair sadece bir kayıt, Yeni Zellanda'da tatlısu sisteminde doğal olarak bulunan gökkuşağı alabalıklarından parazitin son larval formu olan plerocercoid formu verilmiştir (Weekes ve Penlington, 2006). Aynı çalışmada enfekte balıklar ile sağlıklı balıklar arasında kondisyon faktörü açısından herhangi bir farklılığa rastlanmadığı bildirilmiştir. Görüldüğü üzere alabalıklar açısından *L. intestinalis* enfeksiyonu doğal olarak göl sisteminde bulunan balıklarda sadece bir çalışmada rapor edilmiştir. Kültür ortamında bulunan alabalıklarda parazitin rapor edilmeyişinin sebebinin yetiştiriciliği yapılan balıkların copepod türlerini tercih etmeyişi/ulaşamaması mı, ya da parazitin konak seçimi olup olmadığı araştırılarak ortaya konulmalıdır.

Doğada, tüm sistemlerde olduğu gibi sucul alanlar da değişik gruplarda yer alan mikroorganizmaların varlığı ile ilgili çok detaylı çalışmalara rastlamak mümkündür. Balıklarda gerek patojen ve gerekse patojen olmayan bakterilerin varlığı uzun yıllardan beri araştırılmaktadır. Ülkemizde kültür şartlarında bulunan balık türlerinden izole edilen bakterilerilere ait raporlar oldukça fazladır (Öztürk ve Altınok, 2014). Bu durum hastalık vakalarının irdelenmesi ile doğru orantılıdır. Buna karşın doğal yaşam alanlarından örneklenen balıklar için bu verilere rastlamak pek mümkün olmamaktadır. Sucul alanlar için bakteriyel veriler daha çok kirlilik indikatörü olan bakterileri ya da termofilik alanlardan izole edilen türleri içermektedir. Bu çalışmada, Deriner baraj gölünden yakalanan 6 farklı balık türünden su ürünleri yetiştiriciliği açısından risk oluşturabilecek önemli bakteri türlerine rastlanmıştır. Özellikle *Aeromonas* ve *Pseudomonas* türleri oldukça yaygın olarak gözlemlenmiştir. Bahsi geçen türler için

izole edilen bakteriler (*Aeromonas allosaccharophila*, *Aeromonas media*, *Pseudomonas koreensis*, *Pseudomonas jessenii*) ülkemiz için ilk kayıtları teşkil etmektedir.

Yersinia ruckeri ve *Lactococcus* sp. Doğu Karadeniz Bölgesinde akarsularda ve baraj göllerinde su ürünleri yetiştiriciliği yapılan işletmelerde yaygın olarak görülen ve hastalıklara sebep olan türlerdir (Balta vd, 2010; Türe vd., 2015). Son yıllarda balıklarda bu iki bakteri türüne karşı bölgede aşı uygulamaları hastalıkların yaygınlığının azalmasına neden olsa da, hala bölge için bu hastalıklar risk oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında Deriner baraj gölünde hiçbir balık türünde *Yersinia ruckeri* ve *Lactococcus* sp.'ye rastlanmamıştır. *Y. ruckeri* açısından bakıldığında bu durum normal karşılanabilir. Çünkü *Y. ruckeri* bazı akvaryum balıkları için patojenik olsa da, özellikle alabalıklar için patojen olan bir bakteri türüdür (Rucker, 1966). Bakteri için bazı memeli, sazan ve omurgasız türleri ile sucul ekosistemlerdeki toprak kısımlar rezervuar olarak belirtilse de özellikle kültürü yapılan salmonidler için hastalık oluşturduğu belirtilmektedir (Austin ve Austin, 2010). Gerek ülkemiz genelinde ve gerekse Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda *Y. ruckeri*, kültürü yapılan alabalık türlerinden birçok kez rapor edilmiştir (Timur ve Timur, 1991; Sağlam vd., 2006; Balta vd., 2005; Kayış vd; 2009; Altun vd., 2010). Doğal ortamda yaşayan salmonid türlerde bile bakterinin izole edilme oranının yok denecek seviyede olması bu bakteri türünün Deriner baraj gölü doğal balık faunasında izole edilemeyeşine açıklık getirebilir.

Sreptococcus enfeksiyonları sucul alanlardaki doğal türlerden değişik zamanlarda rapor edilmiştir. *L. garvieae* özellikle gökkuşağı alabalıklarından izole edilen bir bakteri türü olmasının yanında, sarıkuyruk (*Seriola sp.*), tilapya (*Oreochromis sp.*), japon yılan balığı (*Anguilla japonica*), pisi (*Paralichthys olivaceous*), kefal, sarıkuyruk ve tatlısu istakozu (*Macrobrachium rosenbergii*) gibi türlerden de izole edilmiştir (Vendrell vd., 2006). Buna karşın, Eldar vd., (1995)'nin raporuna göre sazan türlerinin (*Cyprinus sp.*) lactococcus enfeksiyonlarına karşı dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda bakıldığında örneklenen balık türlerinde *Yersinia* enfeksiyonlarına karşın daha yaygın olmasına rağmen, lactococcus enfeksiyonlarının da izole edilememiş olması doğal bir sonuç olarak kabul edilebilir.

Bu bakteri türlerine bölgede rastlanılmamış olması bu hastalıkların oluşma riskini azaltmaktadır. Ancak; ileride gerçekleştirilecek yetiştiricilik faaliyetleri ile bu bakterilerin Deriner baraj gölüne taşınımını engelleyecek tedbirlerin alınması gerekliliği unutulmamalıdır.

Hastalık vakalarında bakterilerin tedavisinde antibiyotik kullanımı oldukça yaygındır. Bu durum bakterilerin antibiyotiklere karşı olan direncin yaygınlığını da beraberinde getirmektedir. Balık hastalıklarının tedavisinde kullanılan antibiyotiklerin gerek sucul ekosisteme ve gerekse balık dokularına etkileri ve kalıntı çalışmaları değişik çalışmalarda konu edilmektedir (Balta ve Çağırğan, 2010; Çapkın, 2015). Bu çalışmalar genellikle kültürü yapılan balıklardan izole edilen ya da yetiştiricilik sistemlerinin bulunduğu sucul alanlardan izole edilen bakteriler üzerine yoğunlaşmaktadır. Sunulan bu tez çalışmasında antibiyotik direnci ile ilgili veriler, su ürünleri yetiştiriciliğinin yapılmadığı tamamen doğal ortamda bulunan balıklardan izole edilen bakteriler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda değerlendirildiğinde, izole edilen tüm bakterilerin Enrofloxacin'e karşı tamamının duyarlı, Florfenicol, Oxytetracycline ve Trimethoprim/Sulphamethoxazole gibi yetiştiricilik sistemlerinde sıklıkla kullanılan antibiyotiklere karşı çok düşük direnç oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum bölgenin bu antibiyotikler açısından hali hazırda bakir bir alan olduğu fikrini destekleyecek niteliktedir. Bakterilerin en fazla dirençli olduğu antibiyotik %64'lük oran ile Ampicillin olarak belirlenmiştir. Bu durum bakterilerin gram negatif olması ile ilgili doğal direncin (antibiyotiğin hedef bölgeye ulaşamaması ya da etkin doz şeklinde hücre içerisine girememesi) bir sonucu olarak ifade edilebilir (UMS, 2015).

5. ÖNERİLER

Deriner baraj gölünde doğal olarak bulunan 6 farklı türe ait toplam 127 balık örnekleme yapılan bu çalışmada, Paraziter patojenler olarak *Ichthyophthirius multifiliis* ve *Trichodina* sp. türleri dışında genellikle balıklarda ciddi mortaliteler oluşturmayan ciliat grubuna ait parazitlere rastlanmıştır. Bunun dışında metazoan parazitler olarak *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp. ve *Ligula intestinalis*, gibi balıklarda ciddi sağlık problemleri oluşturabilecek parazit türlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bakteriyel patojenler olarak ise çoğunluğu *Aeromonas* ve *Pseudomonas* cinsine ait olmak üzere toplam 39 farklı bakteri suşu izole edilmiştir. Gerçekleştirilen antibiyogram testlerinin sonuçlarına genel olarak bakıldığında, bazı ekstrem antibiyotik dirençleri dışında direnç seviyesinin %20 bandının altında seyrettiği gözlemlenmiştir. Butez çalışması ile Deriner baraj gölünün bakteriyel ve parazitik balık patojenleri açısından risk haritası ortaya konulmaya çalışılmış olup, aşağıdaki önerilerin yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

1. Deriner baraj gölü su ürünleri yetiştiricilik faaliyetlerinin henüz başlamadığı ve bu anlamda potansiyeli olan bakir bir alandır. Balık patojenleri açısından bakıldığında, bu tez çalışması ile mevcut durum ortaya konulmuştur. İleride yapılacak olan yetiştiricilik faaliyetleri öncesi bu patojenlerin varlığı dikkate alınarak tedbirler alınmalıdır. Özellikle *Ichthyophthirius multifiliis* enfestasyonları açısından risk faktörleri sürekli göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Bölgede var olan patojenler dışında yetiştiricilik amaçlı balık nakilleriyle yeni patojenlerin baraj gölüne taşınımı engellenmelidir.
3. Balıklardan izole edilen bakterilerin antibiyotiklere direnç seviyeleri genel olarak düşük bulunmuştur. Bu durumun korunması için gerek karasal ve gerekse sucul kontaminasyon yollarının iyi denetlenmesi gereklidir.
4. Deriner baraj gölü doğal balık faunası açısından bakıldığında gerçekleştirilen bu tez çalışmasında sadece 6 farklı balık türü örneklenebilmiştir. Bunun dışında

gölde bulunan diğerk balık türlerinin de çalışılması adına yeni çalışmalar yapılmalıdır.

5. Bu tez çalışması bakteriyel ve paraziter patojenler açısından gerçekleştirilmiştir. Viral patojenler açısından da baraj gölü balık faunası çalışılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Altun, S., Kubilay, A. ve Diler, O., 2010.** *Yersinia ruckeri* suslarının fenotipik ve serolojik özelliklerinin incelenmesi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16, 223-229.
- Austin, B. and Austin, D. A., 2010.** Bacterial fish pathogens: diseases of farmed and wild fish. 4th ed. New York: Springer. 98 s.
- Aydogdu A., 2006.** Variations in the infections of two monogenean species parasitizing the gills of the crucian carp (*Carassius carassius*), in relation to water temperature over a period of one year in Golbasi Dam Lake, Bursa, Turkey. Bulletin of European Association Fish Pathology, 26, 112-118.
- Balta, F., Çağırğan, H. ve Kayış, Ş., 2005.** Kültürü yapılan gökkuşuğu alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) izole edilen *Yersinia ruckeri*' nin identifikasyonunda API 20 E testinin kullanılabilirliği. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3, 234-237.
- Balta, F. and Çağırğan, H., 2010.** Oxytetracycline residues in cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata* L. 1758) tissues. African Journal of Biotechnology, 9(42), 7192-7196.
- Balta, F., Kayis, S. and Altinok, I., 2008.** External protozoan parasites in three trout species in the eastern Black Sea region of the Turkey: intensity, seasonality, and their treatments. Bulletin of European Association Fish Pathology, 28,157-162.
- Balta, F., Sandalli, C., Kayis, S. and Ozgumus, O.B., 2010.** Molecular analysis of antimicrobial resistance in *Yersinia ruckeri* strains isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) grown in commercial fish farms in Turkey. Bulletin of The European Association of Fish Pathologists, 30, 208-216.
- Barry, A.L. and Thornsberry, C., 1985.** Susceptibility tests: Diffusion test procedures, InE. H. Lennette, A. Balows, W. J. Hausler, Jr., and H. J. Shadomy (ed.), Manual of Clinical Microbiology, 4th ed., American Society for Microbiology, Washington, D.C. p. 978–987.
- Benson, H.J., 1985.** Microbiological applications: A laboratory manual in general microbiology, Brown, Dubuque. 286 s.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E.; Gussev, A.V.; Dubinina, M. N.; Izyurnova, N. A.; Smirnova, T. S.; Sokolovskaya, I. L., Shtein, G. A.; Shulman, S. S. and Epshtein, V. M., 1962.** Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R. Akad. Nauk, S.S.S.R., Moscow: 727s. (In Russian).
- Cappuccino, J.G. and Sherman, N., 1992.** Biochemical activities of microorganisms. In: Microbiology, A Laboratory Manual.The Benjamin/Cummings Publishing Co. California, USA. 76 s.

- Çapkin, E., Terzi, E., and Altınok, I., 2015.** Occurrence of Antibiotic Resistance Genes in Culturable Bacteria Isolated From Turkish Trout Farms and Their Local Aquatic Environment, *Diseases of Aquatic Organisms*. 127-137 s.
- Doğan, E., 2013.** Çoruh Nehrinin Balık Faunası, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi 238 Sayfa. Rize.
- Durborow, R.M., Mitchell A.J. and Crosby, M.D., 1998.** Ich (White Spot Disease). SRAC Published No. 476 s.
- Durborow, R.M., 2003.** Protozoan Parasites. SRAC Published No. 4701 s.
- Eldar, A., Bejerano, Y., Livoff A., Horovitz A. and Bercovier, H., 1995.** Experimental Streptococcal meningo-encephalitis in cultured fish. *Veterinary Microbiology*, 43, 33-40 s.
- Gusev, A.V., 1985.** Parasitic metazoans: Class Monogenea. In: Bauer, O.N. (Ed.). Key to parasites of freshwater fish fauna of the U.S.S.R. Nauka, Leningrad, 2, 1- 424. (In Russian).
- Innal, D., Keskin, N. and Erkakan, F., 2007.** Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 19-22.
- Joyon, L. and Lom, J., 1969.** Étude cytologique, systématique et pathologique d'*Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883) Pinto, 1928 (Zooflagelle). *Journal of Protozoology*. 8 s.
- Karatoy E. ve Soylu, E., 2006.** Durusu (Terkos) Golu Capak Balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)' nin Metazoan Parazitleri. *Turkiye Parazit., Dergisi*, 30, 233-238.
- Kayis, S., Balta, F., Serezli, R. and Er, A., 2013.** Parasites on Different Ornamental Fish Species in Turkey, *fisheriessciences.com*, 7 (2), 114-120.
- Kayis, S., Ozelep, T., Capkin, E. and Altinok, I., 2009.** Protozoan and Metazoan Parasites of Cultured Fish in Turkey and their Applied Treatments, *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh*, 61, 93-102.
- Kensley, B. and Schotte, M., 1989.** Guide to marine isopod crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C., and London. 308 s.
- Kinne, O., 1984.** Diseases of Marine Animals. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, 157-161 s.
- Lasee, B. A., 1995.** Introduction To Fish Health Management, U.S. Fish and Wildlife Service La Crosse Fish Health Center 555, Lester Avenue Onalaska, Wisconsin, 54650.

- Lom, J. and Dyková, I., 1992.** Protozoan parasites of fishes. Developments in aquaculture and fisheries science, Elsevier, Amsterdam. 41 s.
- Öğüt, H., Akyol, A. and 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 Fish Aquatic Science, 5, 23-27 s.
- Öktener, A., 2003.** A checklist of metazoan parasites recorded in freshwater fish from Turkey. Zootaxa, 394, 1–28.
- Öztürk, R.Ç. and Altınok, İ., 2014.** "Bacterial and Viral Fish Diseases In Turkey", Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 14.,275-297 s.
- Pillay, T.V.R., 1995.** Aquaculture Principles and Practices. Fishing News Books, Blackwell Sci. Ltd., Osney Mead, Oxford. 125 s.
- Roberts, R.J. and Shepherd, C.J., 1997.** Handbook of Trout and Salmon Diseases, Third Ed. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Oxford, U.K. ISBN 0-85238-244-8. 84 s.
- Rucker, R.R., 1966.** Redmouth disease of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Bull Off Int Epizoot. 65,825-830.
- Sağlam, Y.S., Işık, N., Arslan, A. ve Erer, H., 2006.** Erzurum bölgesindeki gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* w. 1792) *Aeromonas hydrophila* ve *Yersinia ruckeri* izolasyonu ve patolojik incelemeler. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 1 (2), 6-10.
- Schaperclaus, W., 1992.** Causes, development and prevention of fish diseases. In: Schaperclaus W, Kulow H, Schreckenback K (eds) Fish diseases, 5th edn. AA Balkema Publisher, Rotterdam, 3–42.
- Soylu E. and Emre, Y., 2005.** Metazoan parasites of *Clarias lazera* (Valenciennes, 1840) and *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) from Kepez I Hydro Electric Power plant loading pond, Antalya. Turkish Journal of Aquatic Life, 5, 113-117.
- Tanrıkul, T., Çağırğan, H. ve Tokşen, E. 1996.** Bakteriyel Balık Hastalıkları. Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi. 20, Bornova, 105-27.
- Timur, M. ve Timur, G., 2003.** Balık Hastalıkları Kitabı, TC. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 4426, Su Ürünleri Yayın No: 5, 238, İstanbul. 108 s.
- Tokşen, E., 1999.** Ege Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Çipura ve Levrek Balıklarının Solungaçlarında Görülen Metazoan Parazitler ve Tedavisi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 1999-İzmir. 71 s.

- Trilles, J.P., Radujkovic, B.M and Romestand, B. 1989.** Parasites des poissons marins du Monténégro: Isopodes (Fish parasites from Montenegro: Isopods). Acta Adriatica, 30, 279-306.
- Turan, C., 2007.** Türkiye Kemikli Deniz Balıkları Atlası ve Sistematığı. Nobel Kitabevi. 549s, Adana.
- Türe, M., Altinok, I. and Capkin, E., 2015.** Comparison of pulsed-field gel electrophoresis and enterobacterial repetitive intergenic consensus PCR and biochemical tests to characterize *Lactococcus garvieae* Journal of Fish Diseases. 38, 37–47.
- UMS, 2015.** TC. Sağlık Bakanlığı, Ulusal Mikrobiyoloji Standartları, Antibiyogram Yorumlama Kriterleri ve Kısıtlı Bildirim Kuralları, AMD-TB-03.
- Uzunay E. and Soylu, E., 2005.** Sapanca Golundeki sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve karabalık (*Vimba vimba*, Linnaeus, 1758): an metazoan parazitleri. XIII Su Urunleri Sempozyumu, Eylül 1-4, Canakkale.
- Vendrell, D., Balcazar, J.L., Zarzuela, I.R., DeBlas, I., Girones, O. and Muzquiz, J.L., 2006.** *Lactococcus garvieae* in fish: A review. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, 29, 177–198.
- Weekes, P.J., Penlington, B., 2006.** First records of *Ligula intestinalis* (Cestoda) in rainbow trout, *Salmo gairdneri*, and common bully, *Gobiomorphus cotidianus*, in New Zealand, Journal of Fish Biology, 28, 183-190.
- Woo P.T.K., 2006.** Fish Diseases and Disorders, vol. 1: Protozoan and Metazoan Infections, 2nd ed. CABI Published., Cambridge, MA. 50 s.

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet DÜZGÜN, 23/ 09/ 1990 tarihinde Trabzon’da doğdu. İlköğretimini 2003 yılında Artvin/Arduç Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda, Ortaöğretimini 2006 yılında Artvin/Arduç Çok Programlı Lisesi’nde tamamladı. 15/09/2008 tarihinde başladığı lisans eğitimini 08/06/2013 tarihinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü’nde 1. Öğretim Dönem İkincisi olarak tamamladı. 2013 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Bölümü’nde başladığı yüksek lisans öğrenimini halen devam ettirmektedir.