T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KONYA İLİ VE CİVAR İLLERDEKİ ALABALIK İŞLETMELERİNDE PARAZİTOLOJİK, MİKROBİYOLOJİK VE PATOLOJİK İNCELEMELER

SERHAT EKER

YÜKSEKLİSANS TEZİ

PATOLOJİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Hüdaverdi ERER

KONYA – 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KONYA İLİ VE CİVAR İLLERDEKİ ALABALIK İŞLETMELERİNDE PARAZİTOLOJİK, MİKROBİYOLOJİK VE PATOLOJİK İNCELEMELER

SERHAT EKER

YÜKSEKLİSANS TEZİ

PATOLOJİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Hüdaverdi ERER

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 07202001 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA - 2009

# İÇİNDEKİLER

ÇİZELGE ve RESİMLER LİSTESİ ..... ii
ÖNSÖZ ..... iii
1. GİRİŞ ..... 1
2. GEREÇ VE YÖNTEM ..... 7
2.1. Gereç ..... 7
2.2. Yöntem ..... 7
2.2.1. İşletmelerin Belirlenmesi ..... 7
2.2.2. . Balıkların Temini ..... 11
2.2.3. Parazitolojik İnceleme ..... 11
2.2.4. Mikrobiyolojik İnceleme ..... 12
2.2.5. Histopatolojik İnceleme ..... 13
3. BULGULAR ..... 14
3.1. Klinik Bulgular ..... 14
3.2. Makroskobik Bulgular ..... 16
3.3. Mikroskobik Bulgular ..... 18
3.4. Mikrobiyolojik Bulgular ..... 25
3.5. Parazitolojik Bulgular ..... 25
4. TARTIŞMA ..... 26
5. SONUÇ VE ÖNERİLER ..... 29
6. ÖZET ..... 30
7. SUMMARY ..... 31
8. KAYNAKLAR ..... 32
9. ÖZGEÇMİŞ ..... 35

## ÇİZELGE ve RESİMLER LİSTESİ

**Şekil 2.2.1.1.** Balık örneklerinin alındığı işletmelerin yerleşimi .....7
**Resim 2.2.1.1.** Beton havuzlar, 2 no'lu işletme, Konya .....8
**Resim 2.2.1.2.** Beton havuzlar, 5 no'lu işletme, Konya .....8
**Resim 2.2.1.3.** Beton havuzlar, 6 no'lu işletme, Konya .....9
**Resim 2.2.1.4.** Toprak havuzlar, 3 no'lu işletme, Konya .....9
**Resim 2.2.1.5.** Baraj gölü kafes ağlar, 8 no'lu işletme, Karaman.....10
**Resim 2.2.1.6.** Baraj gölü kafes ağlar, 9 no'lu işletme, Karaman.....10
**Resim 2.2.2.1.** Canlı balık örneklerinin laboratuvara getirilmesi .....11
**Resim 2.2.3.1.** Nekropsi .....12
**Resim 2.2.4.1.** Agarlara ekim .....13
**Resim 3.1.1.** Ekzoftalmus .....14
**Resim 3.1.2.** Ekzoftalmus .....15
**Resim 3.1.3.** Omurgada eğrilik. Dorsalden görünüm.....15
**Resim 3.1.4.** Omurgada eğrilik. Ventralden görünüm .....16
**Resim 3.2.1.** Gözde kanama .....17
**Resim 3.2.2.** Ekzoftalmus ve göz çevresinde kanama.....17
**Resim 3.2.3.** Abdominal bölgede peteşiyel kanamalar .....18
**Resim 3.3.1.** Şiddetli hiperemi, karaciğer.....20
**Resim 3.3.2.** Portal alanlarda mononükleer hücre infiltrasyonları, karaciğer .....20
**Resim 3.3.3.** Diffuz yağlanma, karaciğer .....21
**Resim 3.3.4.** İmmersion büyültmede hepatositlerde intrasitoplazmik eozinofilik inklüzyon cisimcikleri (oklar), karaciğer. .....21
**Resim 3.3.5.** Hemopoietik dokuda ve melanomakrofajlarda artış, böbrek .....22
**Resim 3.3.6.** Primer lamellerde hiperemi, solungaç.....22
**Resim 3.3.7.** Sekonder lamellerde ödem (oklar) ve hiperplazi, solungaç .....22
**Resim 3.3.8.** Sekonder lamelde telengiektazi (ok), solungaç .....23
**Resim 3.3.9.** Submukozada kalsifiye odaklar ve eozinofilik granüler hücreler, Mide .....23
**Resim 3.3.10.** Şiddetli hiperemi, pankreas .....24
**Resim 3.3.11.** Sarkoplazmada geniş vakuoller, Dorsalateral kaslar .....24
**Çizelge 3.4.1.** İzole edilen bakterilerin işletmelere göre dağılımı.....25

## ÖNSÖZ

Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte besin kaynaklarının azalmaya başlaması su ürünlerinin insan beslenmesinde daha çok önem kazanmasına neden olmuştur. Ayrıca insan beslenmesinde hayvansal proteinlere olan gereksinimle birlikte balık etinin besin değerinin esansiyel aminoasitler, hayvansal proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler ve mineraller bakımından yüksek oluşu da, kültür balıkçılığının gelişmesini ve balık eti tüketimini artırmıştır. Bu artış, hastalıkların teşhisi, tedavisi ve korunma yöntemlerinin de önem kazanmasını beraberinde getirmiştir. Buna ilaveten deniz ve iç suların kirliliğine bağlı olarak deniz balıkçılığı üretiminin azalması da gerek dünyada, gerekse ülkemizde kültür balıkçılığının önemli bir sektör haline gelmesinde etkili olmuştur (Geldiay ve Balık, 1999).

Denizden sağlanmasının yanı sıra, deniz ve iç sularda üretimi yaygın olarak yapılan ve önemli bir protein kaynağı olan balığın, Konya ve çevresindeki illerde kültür balıkçılığı şeklindeki çok sayıda işletme bulunmaktadır. Bu çalışmada, Konya ve Karaman'daki bazı ticari gökkuşağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) işletmelerinde bakteriyel, paraziter ve mikotik enfeksiyonların varlığı araştırılmış, meydana gelen lezyonların makroskobik ve mikroskobik bulguları incelenmiştir.

Yüksek Lisans Tezimin konusunun seçilmesi, planlanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçlandırılması aşamasında yardımlarını ve yapıcı desteğini esirgemeyen Patoloji Anabilim Dalım Başkanı ve Danışman Hocam Prof. Dr. Hüdaverdi Erer'e şükranlarımı sunarım. Yüksek lisans öğrenciliğine başladığım günden itibaren yakın ilgi ve yardımları için Prof. Dr. M. Kemal Çiftçi, Prof. Dr. Mustafa Ortatatlı ve Prof. Dr. Fatih Hatipoğlu'na teşekkür ederim. Laboratuvar çalışmaları sırasında Araş. Gör. Dr. Özgür Özdemir'e, işletmelerden numune alma, nekropsi ve laboratuar çalışmaları ile tez yazım aşamasında Araş. Gör. Özgür Kanat'a, laboratuar çalışmalarımda Doktora Öğrencisi Orhan Yavuz'a ve parafin kesitleri ile boyama işlemleriyle preparatlarımızı hazırlayan Patoloji Anabilim Dalı Sağlık Teknisyeni Biyolog Kadir Öz'e yardım ve desteklerinden dolayı en iyi dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvara getirilen balıkların mikrobiyolojik incelemelerinin yapılması desteği ve izni için Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mehmet Ateş'e ve işletmelerden alabalık numuneleri getirme ve mikrobiyolojik ekimlerde yardımları için Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Araş. Gör. Dr. Kürşat Kav ve Araş. Gör. Zafer Sayın'a teşekkür ederim. Çalışmalarıma maddi katkılarından dolayı S.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ediyorum.

Ayrıca hayatım boyunca bana olan güven ve destekleri için anneme, babama, ağabeyime, eşim Ayşegül Sena'ya ve kızım Ayşe Minel'e teşekkürlerimi sunarım.

# 1. GİRİŞ

Önemli bir protein kaynağı olan balığın, denizlerden sağlanmasının yanı sıra, deniz ve iç sularda kültür balıkçılığı olarak üretimi de yapılmaktadır. İç sulardan zengin tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda bu konuda önemli gelişmeler olmuştur. Tatlı sularda kültür balıkçılığı işletmeleri ile birlikte özel ya da kamu kuruluşlarına ait gölet ve baraj göllerinde, bu sulara uygun balık türleri üretimi yapılmaktadır (Geldiay ve Balık, 1999).

Su ürünleri, yaşamlarını deniz ve iç sularda geçiren bitki ve hayvan organizmaları topluluğu olarak tanımlanır ve dünyanın birçok ülkesinde son 25 yıldan beri çok hızla gelişen bir sektör haline gelmiştir. Hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak insan beslenmesinde temel protein kaynağı olarak diğer besin maddelerine göre balığın önemi artırmaktadır. Gelişmiş ülkelerin çoğunda balık yetiştiriciliği yoğun şekilde yapılmaktadır. Bu tip yetiştiricilikte amaç insan beslenmesi ve ihtiyacın kontrollü bir şekilde karşılanmasıdır. Bu nedenle kaliteli besin ve gıda üretimi için enfeksiyöz hastalıklarla mücadele şarttır.

Hayvancılığın bir yan kolu olarak kültür balıkçılığı böylesine artarken beraberinde ekonomik kayıplara yol açan hastalıklar da ortaya çıkmaktadır. Balıklarda hastalıklar havuz şartları nedeniyle hızlı yayılmakta ve zaman zaman salgınlara bile dönüşebilmektedir. Bu nedenle hastalıkların başlangıç döneminde tanınması ve tedavisi büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde kültür balıkçılığı, özellikle 1970'li yıllardan sonra tatlı sularda yetiştirilen gökkuşağı alabalığı ile başlamış ve son yıllarda denizlerimizde yapılan çipura ve levrek yetiştiriciliği ile daha da gelişmiştir. Ancak gelişmelere paralel olarak işletmelerde bakteriyel, viral, paraziter ve mikotik hastalıkların ortaya çıkışı ve insidensinde artışlar olmuştur (Ekingen1975, Baran ve ark. 1980, Burgu 1988, Çağırgan 1992, Çağırgan ve Tankul 1995). Balıklarda görülen hastalıklar; çevresel koşullara, bakım ve besleme koşullarına, mikroorganizmaların virülensine, sayısına ve giriş yoluna bağlı olmak üzere değişiklik göstermektedir (Erer 2002).

Balıklar, içerisinde bulundukları ortam nedeniyle sürekli olarak mikroorganizmalarla temas halindedirler. Balıklar üzerindeki bakteriyel flora içinde yaşadıkları su ve aldıkları gıdalarla yakından ilişkilidir. Bazı Streptokoklar insan ve hayvanların barsak mikroflorasında bulunurlar ve dışkı ile suları kontamine edebilirler (Erer 2000, Arda ve ark. 2005, Kan ve Sarıeyyüpoğlu 2008).

Ülkemizde 2007 yılında bir önceki yıla göre su ürünleri üretimi % 16.7 oranında artmıştır. 2007 yılında, yaklaşık 632 bin tonu avcılıkla, 140 bin tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 772 bin ton su ürünleri üretilmiştir. 2007 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 67.1'i deniz balıklarından, %9.2'i diğer deniz ürünlerinden, % 5.6'ı iç su ürünlerinden ve %18.1'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. 2007 yılında yetiştiricilik üretiminin miktar olarak % 42'si iç sularda, % 58'i ise denizlerde gerçekleştirilmiştir. Bir önceki yıla göre 2007 yılında, denizlerde yapılan yetiştiricilik üretimi % 11.9 oranında, iç sulardaki yetiştiricilik üretimi % 4.1 oranında artmıştır. Yetiştirilen en önemli türler iç sularda % 41.8 ile alabalık, denizlerde % 30 ile levrek, % 24 ile çipuradır (T.C. Başbakanlık İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Su Ürünleri-2007, 2008).

Elazığ ili'nde altı farklı işletmeden alınan 197 adet gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) bağırsak, karaciğer, böbrek, kan ve vücut boşluğuna ait aerobik bakteriyel florası araştırılmış, *Yersinia ruckeri (142)*, *Pseudomonas spp*. (104) ve *Flavobacterium spp.* (32) izole edildiği ve izole edilen bu üç bakterinin de balıklarda ölümcül enfeksiyonlara neden olduğunu belirtilmiştir (Kılıç ve ark 2007).

Ağcasulu (2007), Sakarya Nehri'nin önemli bir kolu olan Çeltikçe Çayı'ndaki balıkların karaciğer, kas ve solungaç dokularında çinko, kurşun, bakır ve kadmiyum ağır metallerinin birikim düzeylerini araştırmış. atomik absorbsiyon spektrometresi yöntemi kullanarak ağır metallerin tamamının balıklarda bulunabilir yasal sınırlarının üzerinde çıktığını tespit etmiş ve Çeltikçe Çayı'nın çinko, kurşun, bakır ve kadmiyum ağır metallerince kirli olduğunu vurgulamıştır.

İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Sapanca Alabalık Yetiştiricilik Ünitesi'nde ortaya çıkan bir hastalık nedeniyle gökkuşağı alabalık yavrularından

alınan dalak, karaciğer ve böbrekler bakteriyolojik olarak incelenmiş ve *Pseudomonas flurescens* izole edildiği ifade edilmiştir (Akaylı ve Timur 2004).

Atatürk Baraj Gölü'nde 140 adet gökkuşağı alabalığının deri, yüzgeç, solungaç ve iç organlarında ekto ve endoparazit yönünden yapılan çalışmada 5 balıkta ektoparazit bulunmuş ve endoparazitlere rastlanılmadığı belirtilmiştir (Dal 2006).

Keban ilçesinde bir gökkuşağı alabalığı üretim tesisinde ölüm belirlenen havuzlardan alınan balıkların klinik ve parazitolojik olarak incelenmesinde iç organlarda parazite rastlanmadığı, ancak ince bağırsaktan yapılan kazıntılarda bol miktarda parazit ve parazit sporlarına rastlandığı bildirilmiş, *Eimeria truttae* türü protozoona bağlı olarak koksidiyoz enfestasyonu saptandığı belirtilmiştir (Sağlam ve Pala 2008).

Kesikköprü Baraj Gölü'nde bir kafes işletmesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıkları arasından toplam 105 adet alabalığın vücut yüzeyleri, solungaçları ve yüzgeçleri ektoparazit yönünden incelenmiştir. Çalışma süresince *Trichodina spp., Epistylis spp., Chilodonella spp., Costia spp., Apiosoma spp. ve Tripartella spp*. saptandığı ifade edilmiştir (Altunay ve Yıldız 2008).

Elazığ şehir kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü'ne döküldüğü bölgeden yakalanan 127 adet farklı balığın mikrobiyolojik olarak incelendiği çalışmada, 83 adet mikroorganizma izole edilmiş, 30'unun gram pozitif kok, 30'unun gram pozitif bakterin, 25!inin katalaz pozitif, 5'inin ise katalaz negatif olduğu ifade edilmiş, katalazın negatif çıkması ile bu suşların Streptokok cinsine ait olduğu belirtilmiştir (Kan ve Sarıeyyüboğlu, 2007).

Akdeniz Bölgesi'nde 6 ilde 10 farklı gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) işletmesinden toplam 328 adet balık bakteriyel ve paraziter hastalıklar bakımından incelenmiştir. Mikrobiyolojik incelemelerde *Yersinia ruckeri*, Hareketli *Aeromonas* bakterileri yanı sıra *Vibrio spp*., *Pseudomonas spp*., Enterobactericeae ve Gr (+) kok'lar izole edildiği, parazitolojik olarak dış organlardan (deri yüzeyi ve solungaç) alınan kazıntıların ve iç organlardan (kas, karaciğer,böbrek ve dalak)

alınan örneklerin incelenmesi sonucunda sadece bir işletmede *Ichthyophthirius multifilis* saptanıldığı ifade edilmiştir (Mefut ve ark 2002).

Aydın ve Muğla illerinde bulunan gökkuşağı alabalık işletmelerinde yapılan bir araştırmada (Birincioğlu ve ark 2006), balıklarda görülen lezyonlar patolojik ve mikrobiyolojik yönden değerlendirilmiştir. Çalışmada işletmelerden getirilen 150 adet hasta ya da yeni ölmüş alabalık kullanılmıştır. Patolojik incelemelerde 24 balıkta deride erozyon ve ülser, 75 balıkta solungaçta hiperemi, kanama, anemi ve mukus birikimi, 52 balıkta karaciğerde kanama ve büyüme, 49 balıkta gözde kanama, ekzoftalmus ve düşme, 14 balıkta dalakta büyüme ve 25 balıkta pilorik keseler ve bağırsaklarda hiperemi ve kanama bildirilmiştir. Mikroskobik olarak ise, solungaçların en fazla patolojik bulgu gösteren organ olduğu vurgulanmıştır. Bu organda mikroskobik olarak ödem, telangiektazi, hiperplazi, sekonder lameller arasında yabancı partiküller ve mantar miselyumları görüldüğü kaydedilmiştir. Ayrıca bazı balıklarda *trichodina spp.* ve *ichthyophithirius multifiilis* saptandığı belirtilmiştir. Karaciğerde en fazla yağlanma belirlenmiş, perivasküler ve perikanaliküler lenfoid hücre infiltrasyonları görüldüğü ifade edilmiştir. Böbrekte melanomakrofaj merkezlerde çoğalma, mide ve pilorik sekada eozinofilik granüler hicrelerde artış görülmüş ancak herhangi bir lezyon olmadığı ifade edilmiştir. Bakteriyolojik incelemelerde ise, 150 balıktan 46'sında *Staph. aureus* (*S. aureus*) 27'sinde *Enterococcus faecalis* izole edildiği belirtilmiştir.

Alabalık işletmelerinde görülebilen ve önemli kayıplarla seyreden hastalıkların iyi tanınabilmesi amacıyla deneysel çalışmalar da yapılmaktadır. Bu amaçla yapılan ve patolojik bulguların değerlendirildiği çalışmalardan biri ve alabalık yetiştiriciliğinde ülkemizde de sorun hastalıklardan *Yersinioz* ile ilgili olanıdır. Araştırmada 32 adeti deneme, 10 adeti kontrol grubu olmak üzere toplam 42 adet balık kullanmıştır. *Yersinia ruckeri* ile enfekte edilmiş gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum,1792), akut formda bir çok dokuda hiperemi ve kanama ile mikroskobik olarak; solungaç sekonder lamellerde ödem, böbreklerde lenfoid hücrelerde azalma ve dalakta fokal nekrozlar, kronik formda sekonder lamellerde hiperplazi, karaciğerde yağlanma ve mononükleer hücre infiltrasyonları ile böbreklerde lenfoid hücrelerde artış görüldüğü belirtilmiştir (Avcı 2004).

Bir diğer patolojik bulguların değerlendirildiği deneysel çalışma Furunkülozis ile ilgili olup, etkeni olan *Aeromonas salmonicida* intraperitoneal yol ve immersiyon yöntemiyle uygulanarak hastalık deneysel oluşturulmuştur. 50 adet deneme, 15 adet kontrol grubu olmak üzere toplam 65 adet (155±15b gr, 20-25 cm) gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) kullanılmıştır. Hastalığın, klinik, makroskobik ve mikroskobik bulgularının detaylı incelendiği çalışma sonucunda, derinin renginde koyulaşma, yüzme bozuklukları, yüzgeç tabanlarında kanamalar, pullarda dökülmeler ve mikroskobik olarak kaslarda erime nekrozları, dalakta nekroz, böbrekte hematopoietik doku hücrelerinde azalma, solungaçlarda ödem, hiperplazi ve telangiektazi saptandığı kaydedilmiştir. Deneysel çalışmalarda immersiyon yöntemin kullanılmasının intraperitoneal yola göre daha uygun olduğu kanısı vurgulanmıştır (Aydoğan 2005).

Patolojik bulguların değerlendirildiği bir diğer çalışmada, Erzurum ve çevresinde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapılan 20 işletmeden alınan hasta ya da yeni ölmüş balıklarda *Aeromonas hydrophila* ve *Yersinia ruckeri* izole ve identifiye edildiği bildirilmiş, etken izole edilen balıklarda deride ülserler, ağız, göz, anüs çevresi ve dorsolateral kaslarda kanamalar görüldüğü ifade edilmiştir. Mikroskobik olarak ise solungaçlarda yapışmalar, ödem ve telangiektazi ile karaciğerde fokal mononükleer hücre infiltrasyonları ve hiperemi, böbrek tubul epitelyumleri ile karaciğerde milier nekrozlar görüldüğü belirtilmiştir (Sağlam ve ark 2006).

Karadeniz'de 1991-1992 yaz aylarında Salmon (Salmo Salar l.) üretiminde su sıcaklığının artışına ile paralel olarak balıklarda yüksek mortalite görülmesi üzerine 7 ayrı işletmeden alınan toplam 12 balık bakteriyolojik ve histopatolojik olarak incelenmiştir. Sonuçta etken olarak 12 suş *Vibrio anguilarium* izole edilmiştir (Candan 1993).

Ege Bölgesi'nde bir alabalık işletmesinde günlük %3 ölüm gerçekleşmesi üzerine her biri 300-350 gr toplam 8 adet balık patolojik ve bakteriyolojik olarak incelenmiştir. Histopatolojik olarak dalağın hemapoeitik elementlerinde nekroz, hem dalak hem de böbreğin melanomakrofaj merkezlerinde hemosiderin birikimi gözlenmiştir (Korun 2006).

Konya ilindeki bazı alabalık işletmelerinde streptokokkozis (*Lactococcus garvieae*) hastalığına karşı aşı üretim çalışmaları yapılmış, bazı işletmelerde yapılan bakteriyolojik incelemelerde *Lactococcus garvieae* ve *Yersinia.ruckeri* izole edildiği bildirilmişitir (Kav 2002). Bu çalışma dışında Konya ilinde bulunan alabalık yetiştiriciliği yapılan işletmelerinde bakteriyel, viral, paraziter ve mikotik hastalıkların durumu ve lezyonların makroskobik ve mikroskobik görünümlerini belirten bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, Konya ve Karaman'daki bazı ticari gökkuşağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) işletmelerinde önemli ekonomik kayıplara yol açabileceği düşünülen bakteriyel, paraziter ve mikotik enfeksiyonların yaygınlığının saptanıp, meydana gelen lezyonların makroskobik ve mikroskobik görünümleri incelenerek sınıflandırılması, hastalık ve lezyonların patolojik açıdan farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

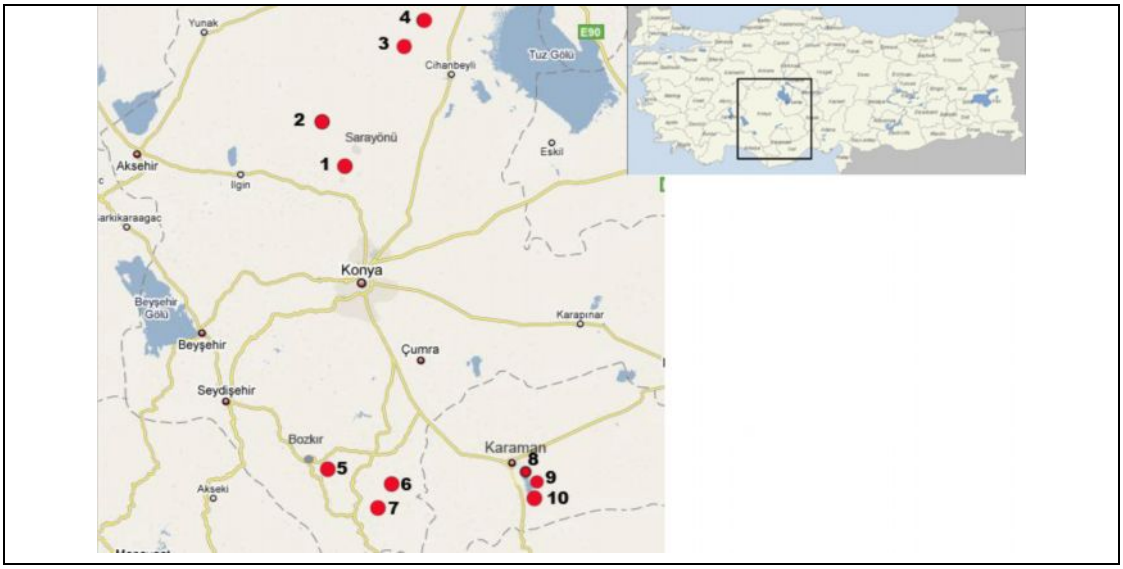
### 2.1. Gereç

Bu çalışmada Konya ilindeki gökkuşağı alabalığı (*Oncorhyncus mykiss*) üretimi ve yetiştiriciliği yapılan 10 işletmeden alınan 65 balık kullanılmıştır. Bunlardan 42'si yetişkin (27-29 cm uzunlukta ve ortalama 225 gr ağırlıkta), 23 adedi de 2-3 cm uzunluğunda yavru balık olmuştur.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. İşletmelerin belirlenmesi

Çalışmanın sürdürüldüğü Konya ve Karaman için, Konya Tarım İl Müdürlüğünden işletmelere ait bilgiler temin edilmiştir. Alınan bilgiler ışığında işletmeler belirlenirken, yavruyu üretip bölge içinde dağıtım yapması veya yavruyu başka bölgelerdeki işletmelerden temin etmesi gibi hususlar göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma kapsamında, tarım il müdürlüğünden, Konya ve Karaman'daki alabalık üretim ve yetiştirme yapılan 20 işletme belirlenmesine rağmen, 7'sinin yakın bölgelerdeki alabalık tesislerinden yetişkin balık alıp restoran havuzlarında canlı alabalık hizmeti yaptığı, 3'ünün ise aktif durumda olmadığı saptanmıştır. Bu bakımdan çalışmada öngörülen 20 işletme yerine 10 işletme (7'si Konya 3'ü Karaman'da ) kullanılmıştır (İşletmelerin isim ve adresleri ticari kaygı açısından açıklanmamıştır) (Şekil 1, Resim 2.2.1.1, 2, 3, 4, 5, 6).




Şekil 2.2.1.1. Balık örneklerinin alındığı işletmelerin yerleşimi.



Resim 2.2.1.1. Beton havuzlar, 2 no'lu işletme, Konya.



Resim 2.2.1.2. Beton havuzlar, 5 no'lu işletme, Konya.



Resim 2.2.1.3. Beton havuzlar, 6 no'lu işletme, Konya.



Resim 2.2.1.4. Toprak havuzlar, 3 no'lu işletme, Konya.



Resim 2.2.1.5. Baraj gölü kafes ağlar, 8 no'lu işletme, Karaman.



Resim 2.2.1.6. Baraj gölü kafes ağlar, 9 no'lu işletme, Karaman.

### 2.2.2. Balıkların temini

Konya ve Karaman illerindeki alabalık üretim ve yetiştirme tesislerinden öncelikle varsa hasta ya da klinik belirti gösteren, yoksa tesadüf örnekleme metodu ile havuzlardan canlı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) örnekleri alınmıştır. Temin edilen alabalıklar önceden hazırlanan tanklarda, işletme su kaynağından su konularak canlı olarak Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı laboratuvarına getirilmiştir (Resim 2.2.2.1).



Resim 2.2.2.1. Canlı balık örneklerinin laboratuvara getirilmesi.

### 2.2.3. Parazitolojik inceleme

Farklı büyüklükteki alabalık numuneleri canlı olarak laboratuvara getirilip önce parazit muayeneleri yapılmıştır. Bunun için çıplak gözle ve büyüteç yardımıyla ektoparazit muayenesi yapılmış, dorsolateral bölge derisi, yüzgeç ve solungaçlardan lam ile kazıntı alınarak hazırlanan preparatlar ışık mikroskobunda incelenmiştir.

Endoparazit muayenesi için ise, MS 222 (trikainmetansulfonat) ile sedasyona tabi tutulan balıkların nekropsileri yapılmış (Erer, 2002) (Resim 2.2.3.1) karın boşluğu ve iç organlar incelenmiş, ayrıca bağırsak mukozasından lamel ile kazıntı alınarak ve içeriğinden natif preparatlar hazırlanarak ışık mikroskobunda incelenmiştir.



Resim 2.2.3.1. Nekropsi.

### 2.2.4. Mikrobiyolojik inceleme

Mikrobiyolojik incelemeler için, S.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarında ekimler yapılmıştır. Bu amaçla, nekropsisi yapılan balıkların karaciğer, böbrek, dalak, solungaç lamelleri, mide, kas, bağırsak ve kalbinden alınan örnekler steril şartlarda % 5-10 koyun kanı içeren Blood Agar (OXOID CM0055B) ve MacConkey Agar(OXOID CM007B)'a ekilmiştir (Resim 2.2.4.1). Besiyerleri aerobik ve mikroaerofilik ortamlarda 22-25°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Üreyen bakteri kolonileri, morfolojik, gram boyanma ve biyokimyasal özelliklerine göre tiplendirilmiştir.



Resim 2.2.4.1. Agarlara ekim.

### 2.2.5. Histopatolojik inceleme

Nekropsileri yapılan erişkin balıkların makroskobik muayenesi yapılarak deri, solungaç ve iç organlarından (karaciğer, böbrek, dalak, mide, kas, bağırsak ve kalp) alınan parçalar, yavru balıkların ise tamamı, % 10'luk tamponlu formolde tespit edilmiş, tespit süresi tamamlandıktan sonra çeşme suyunda yıkanmıştır. Ototeknikonda (Leica TP 1020) dereceli alkollerde dehidrasyondan sonra ksilollerde şeffaflaştırılan dokular parafinizasyona tabi tutulmuştur. Daha sonra dokular parafine gömülerek (yavru balıklar boyuna ve tümü) parafin bloklar elde edilmiş, hazırlanan parafin bloklardan rotary mikrotomda (Reichert-Jung 2030) 5 mikron kalınlığında kesitler alınmıştır. Lamlara alınan kesitler $37^0$ C'lik etüvde kurutulduktan sonra hematoksilen eozin ile boyanarak (Luna 1968), Olympus marka binoküler başlıklı ışık mikroskobunda (Olympus, Model 17 BX51TF, Olympus, Tokyo, Japan) incelenmiş ve mikroskobik resimleri çekilmiştir (Olympus, DP12-BSW, ver. 01.03, Olympus, Tokyo, Japan).

## 3. BULGULAR

Araştırma süresince 10 farklı işletmenin çevresel koşullarını (su sıcaklığı, su kaynağı, tarım alanına yakınlığı ve havuz türü) incelendiğinde, su sıcaklığı değerlerinin alabalıkların optimum yaşama sıcaklık değerleri (10ºC - 17ºC) arasında olduğu görüldü. İşletme yetkililerinin verdiği bilgilere göre su kaynağı dere ve işletmelerin çoğunlukla konum itibariyle tarım alanlarına uzak olduğu anlaşıldı.

Alabalık yetiştiriciliği, kontrol ve temizliğin kolay olması nedeniyle genellikle beton havuzlarda yapılmaktadır. İncelediğimiz işletmelerden sadece birisinde toprak havuz, diğerlerinin beton havuzlarda üretim yaptığı görülmüştür (Resim 2.2.1.1, 2, 3, 4, 5, 6).

### 3.1. Klinik bulgular

Klinik olarak 1, 7 ve 9 no'lu işletmelerde, alabalıkların hareketlerinde yavaşlama, su kaynağına yakın yerde yüzme ve yeme karşı duyarsızlık dikkati çekti. Farklı işletmelerden olmak üzere 6 balıkta derinin renginde koyulaşma, 4 balıkta ekzoftalmus (Resim 3.1.1 ve 2) ve 1 adet balıkta omurga eğriliği (skolioz) (Resim 3.1.3 ve 4) gözlendi.



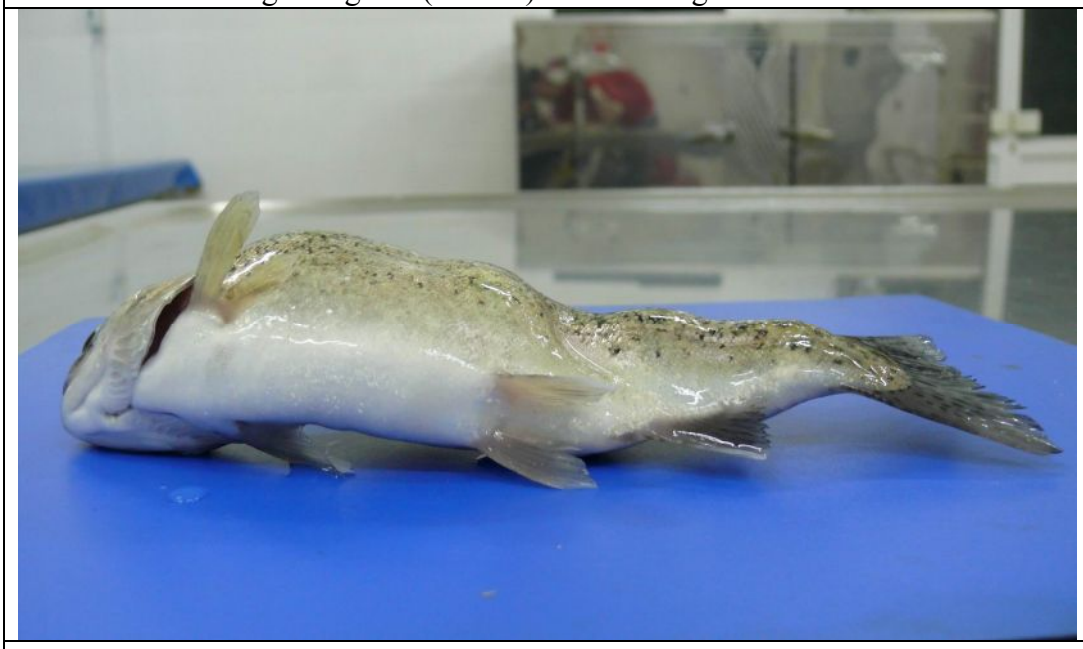
Resim 3.1.1. Ekzoftalmus.



Resim 3.1.2. Ekzoftalmus.



Resim 3.1.3. Omurgada eğrilik (skolioz). Dorsalden görünüm.



Resim 3.1.4. Omurgada eğrilik (skolioz). Ventralden görünüm.

### 3.2. Makroskobik bulgular

Nekropsileri yapılan alabalıklarda karın boşluğunda sıvı birikmesi, iç organlarda büyüme, bazı iç organlarda renkte solma veya koyulaşma, kanama ve solungaç lamellerinde solgunluk veya koyulaşma gibi bulgular dikkati çekti.

Yapılan incelemeler sonucunda :

Bir balıkta abdominal bölgede deride kanamalar, 6 balıkta derinin renginde koyulaşma, bir balıkta omurgada eğrilik ve bir balıkta yer yer pullarda dökülme gözlendi. Dört balıkta göz içerisinde (Resim 3.2.1) ve perioküler bölgede kanama (Resim 3.2.2), 3 balıkta solungaçların koyu (konjesyone), 4 balıkta ise solgun olduğu izlendi. İç organların muayenesinde özellikle karaciğerde ve en fazla konjesyon olmak üzere (28 balık) solgun alanlar (12 balık) ya da karaciğerin tümüyle solgun renkte oluşu (8 balık) dikkati çekti. Bir balıkta da karaciğer konjesyone ve büyümüş görünümdeydi.

Diğer organların makroskobik muayenesinde patolojik bir bulguya rastlanılmadı.



Resim 3.2.1. Gözde kanama.



Resim 3.2.2. Ekzoftalmus ve göz çevresinde kanama.



Resim 3.2.3 Abdominal bölgede peteşiyel kanamalar.

### 3.3. Mikroskobik bulgular

**Karaciğer:** Karaciğerlerde en fazla görülen bulgu dört adedinde çok şiddetli olmak üzere 28 balıkta hiperemi idi (Resim 3.3.1). Onaltı balıkta portal alanlarda mononükleer hücre infiltrasyonları görüldü (Resim 3.3.2). Bazı balıklarda hiperemi ile birlikte hepatositlerde yağ vakuolleri belirgindi (24 balık). Özellikle 8 ve 10 no'lu işletmelerden alınan örneklerde (8 balık) diffuz yağlanma çok şiddetliydi (Resim 3.3.3).

Bir balıkta çoğu hepatositte vakuol ve bazılarında intrasitoplazmik eozinofilik inklüzyon cisimcikleri görüldü (Resim 3.3.4).

**Böbrek:** Balıkların çoğunda (25 balık) hemopoietik dokuda ve melanomakrofajlarda şiddeti farklı olmak üzere artış görüldü (Resim Resim 3.3.5). Sekiz balıkta bazı tubul epitellerinde vakuoller dikkati çekti.

**Solungaç:** Beş adet balıkta primer lamellerde hiperemi (Resim 3.3.6), 7 balıkta mukus hücrelerinde artış, 16 balıkta sekonder lamellerde hiperplazi ve ödem ve yapışma (Resim 3.3.7) ve bir balıkta da telangiektazi (Resim 3.3.8) görüldü.

**Mide ve Bağırsak:** Genel olarak bağırsaklarda patolojik bulguya rastlanılmadı. Ancak 1 no'lu işletmeden alınan bir balıkta mide submukozasında küçük kalsifiye odaklar ve bu alanlarda eozinofilik granüler hücreler dikkati çekti (Resim 3.3.9).

**Kalp:** Sadece 1 balıkta miyokartta fokal mononükleer hücre infiltrasyonu izlendi.

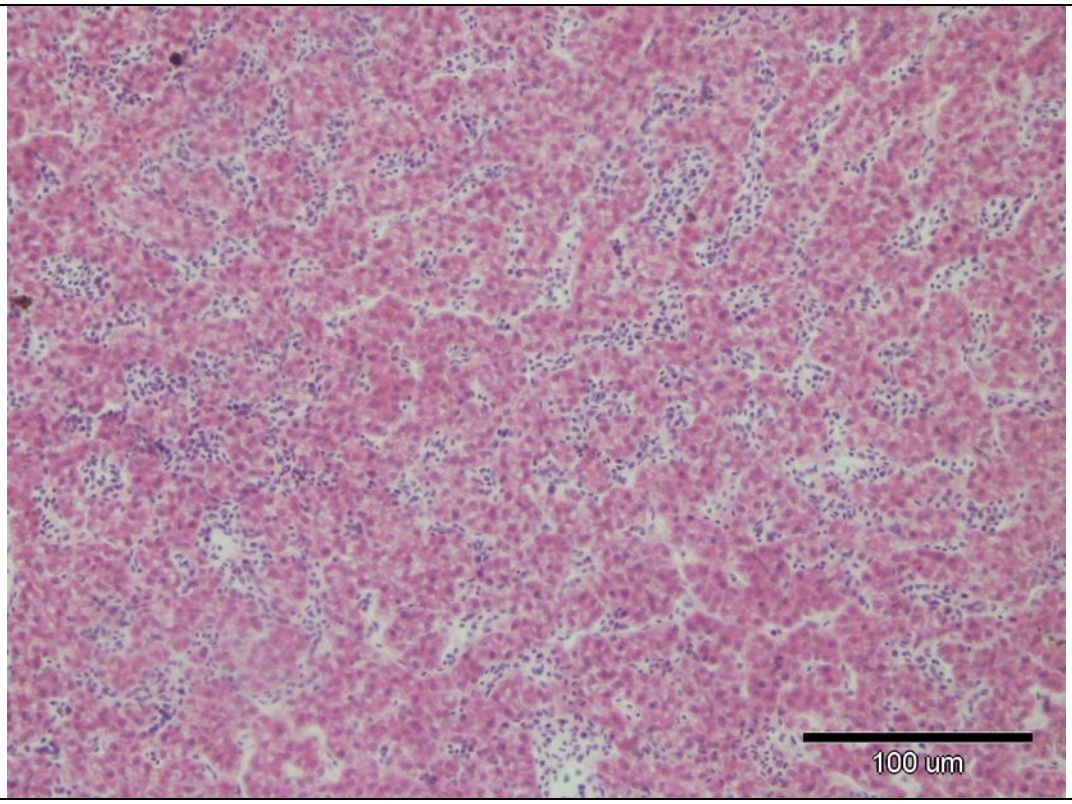
**Dalak:** İki balıkta hiperemi ve 12 balıkta melanomakrofajlarda artış dikkati çekti.

**Pankreas:** Pankreas ve pilörik sekada histopatolojik bulgu görülmezken sadece bir balıkta damarların kanla dolgunluğu (hiperemi) göze çarptı (Resim 3.3.10).

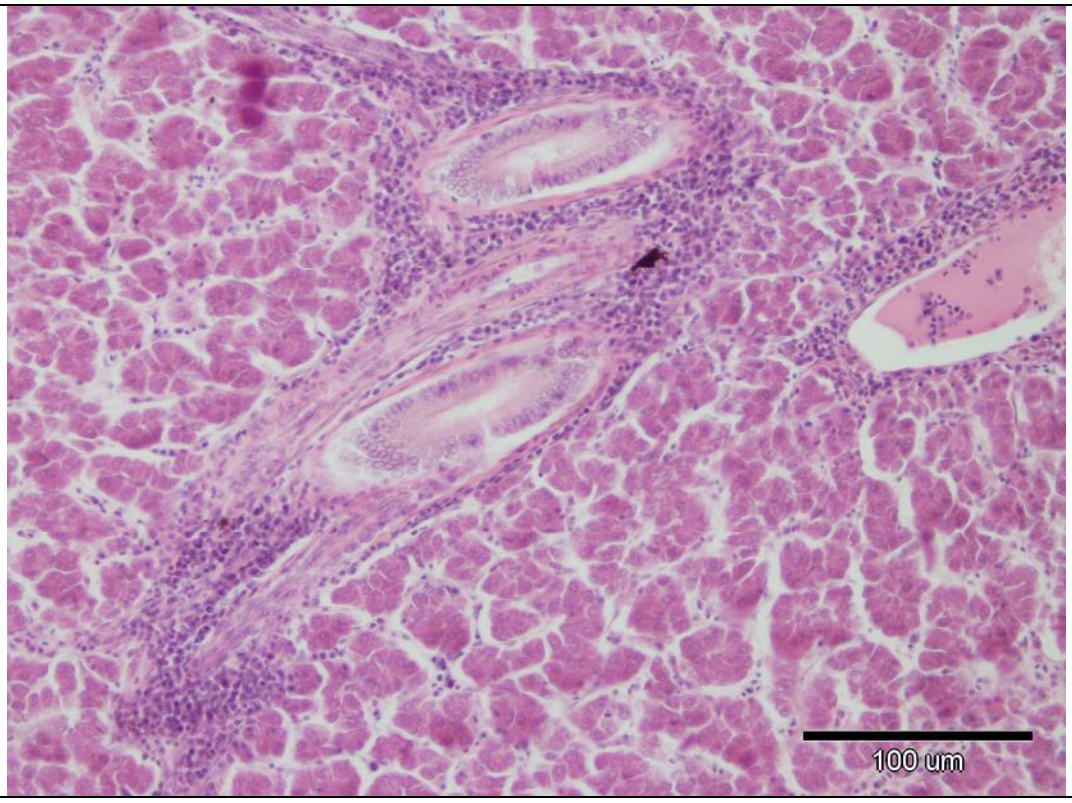
**Beyin:** Üç no'lu işletmeden alınan balıkların birinde hiperemi ve fokal gliozis görüldü.

**Kas:** Bir balıkta dorsolateral kaslarda sarkoplazmalarında geniş vakuollerin olduğu dikkati çekti (Resim 3.3.11).

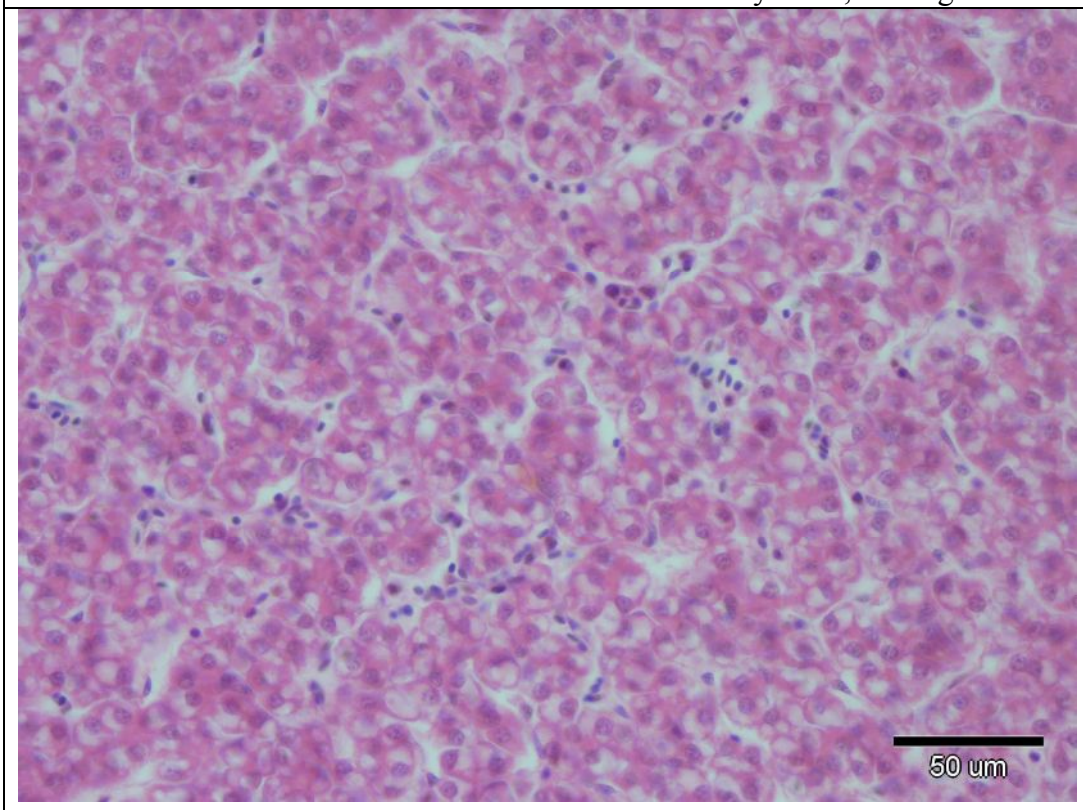
Yavru balıkların mikroskobik incelenmesinde herhangi bir histopatolojik bulguya rastlanılmamıştır.



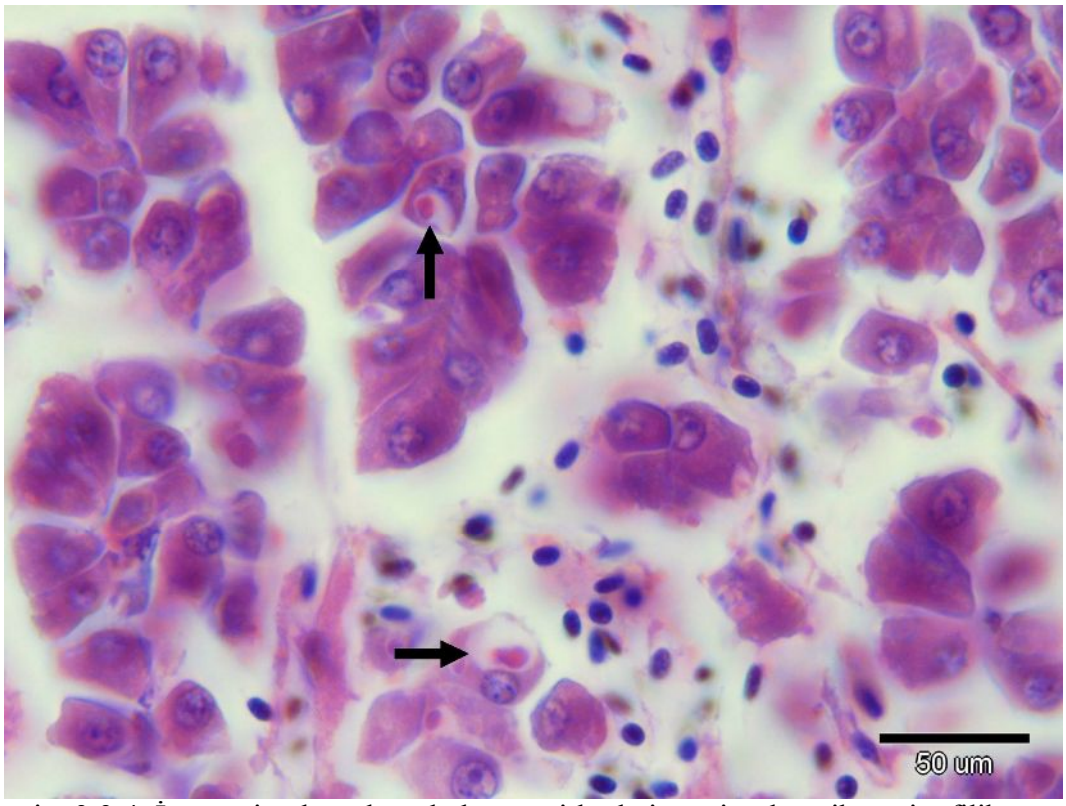

Resim 3.3.1. Şiddetli hiperemi, karaciğer.



Resim 3.3.2. Portal alanlarda mononükleer hücre infiltrasyonları, karaciğer.

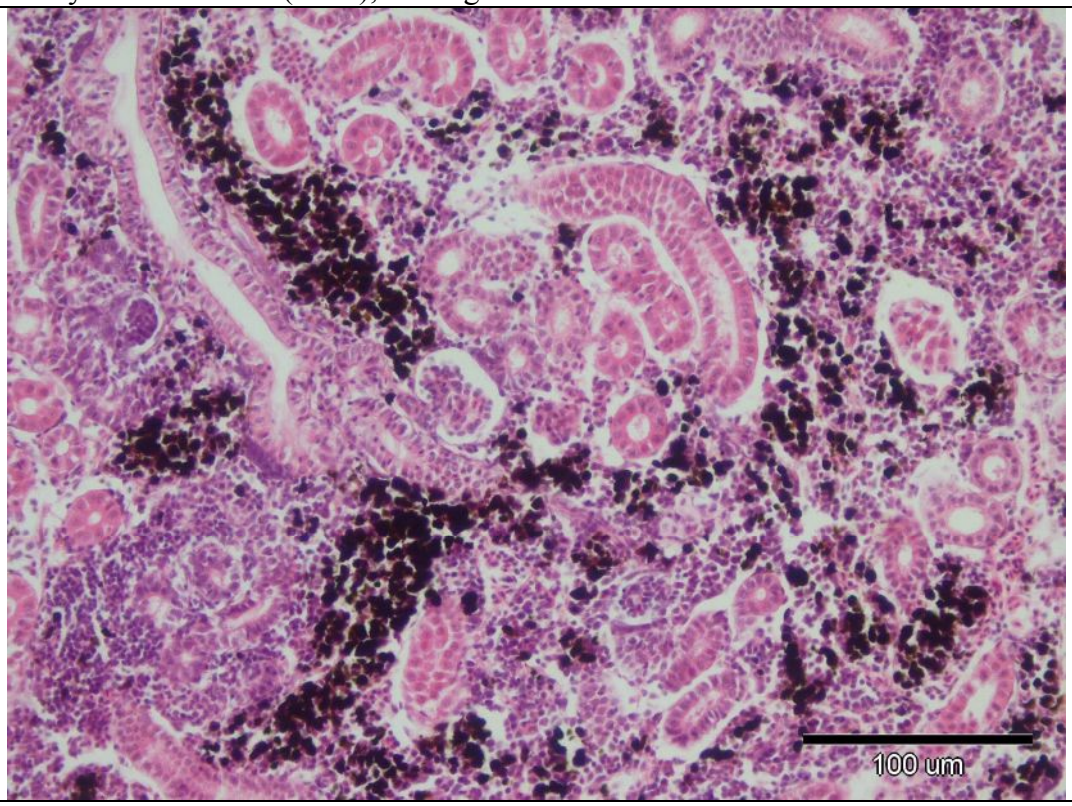



Resim 3.3.3. Diffuz yağlanma, karaciğer.

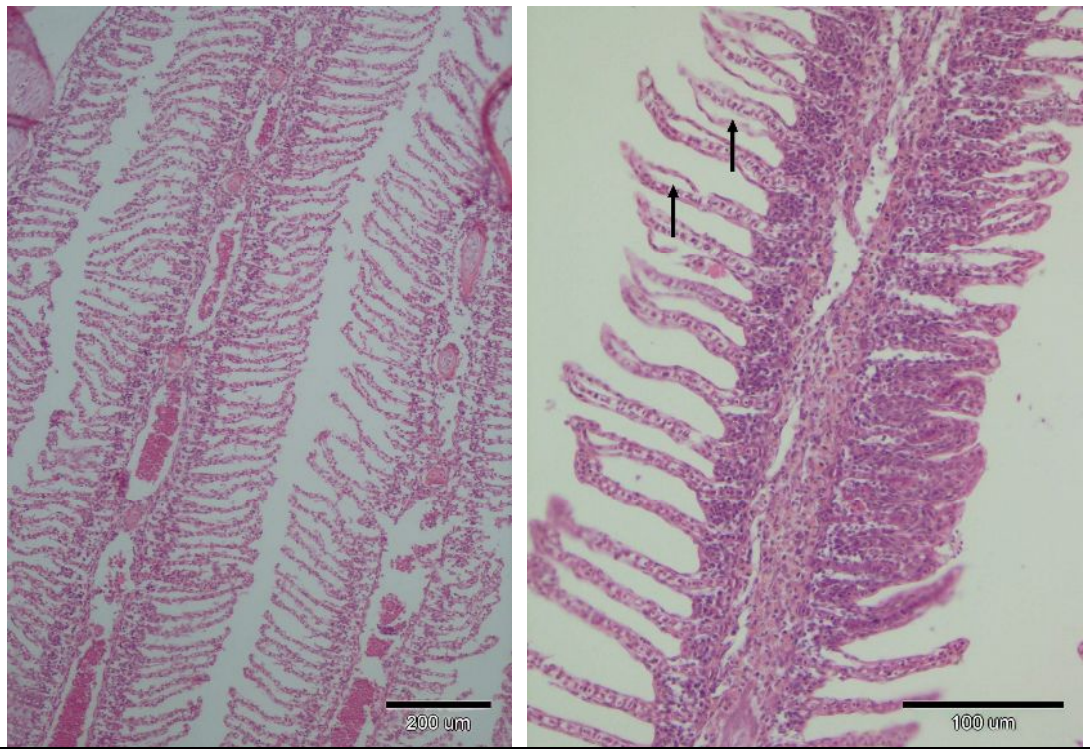



Resim 3.3.4. İmmersion büyültmede hepatositlerde intrasitoplazmik eozinofilik

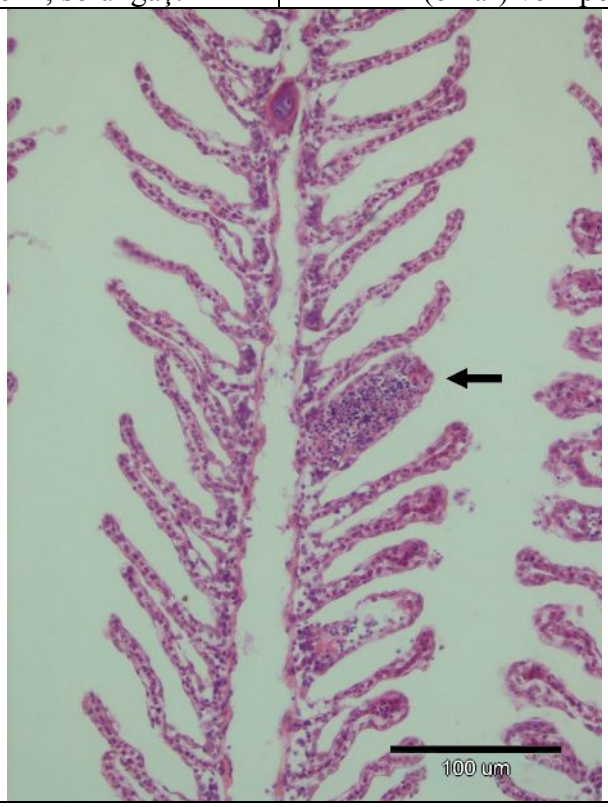
inklüzyon cisimcikleri (oklar), karaciğer.



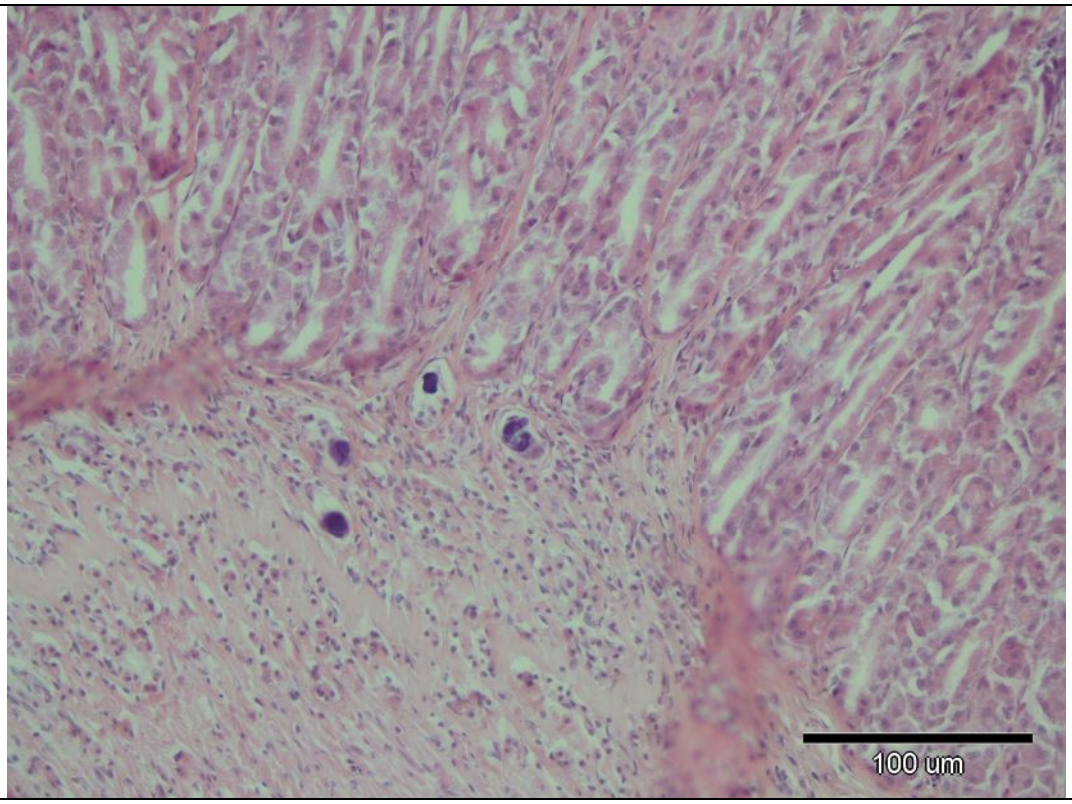

Resim 3.3.5. Hemopoietik dokuda ve melanomakrofajlarda artış, böbrek.



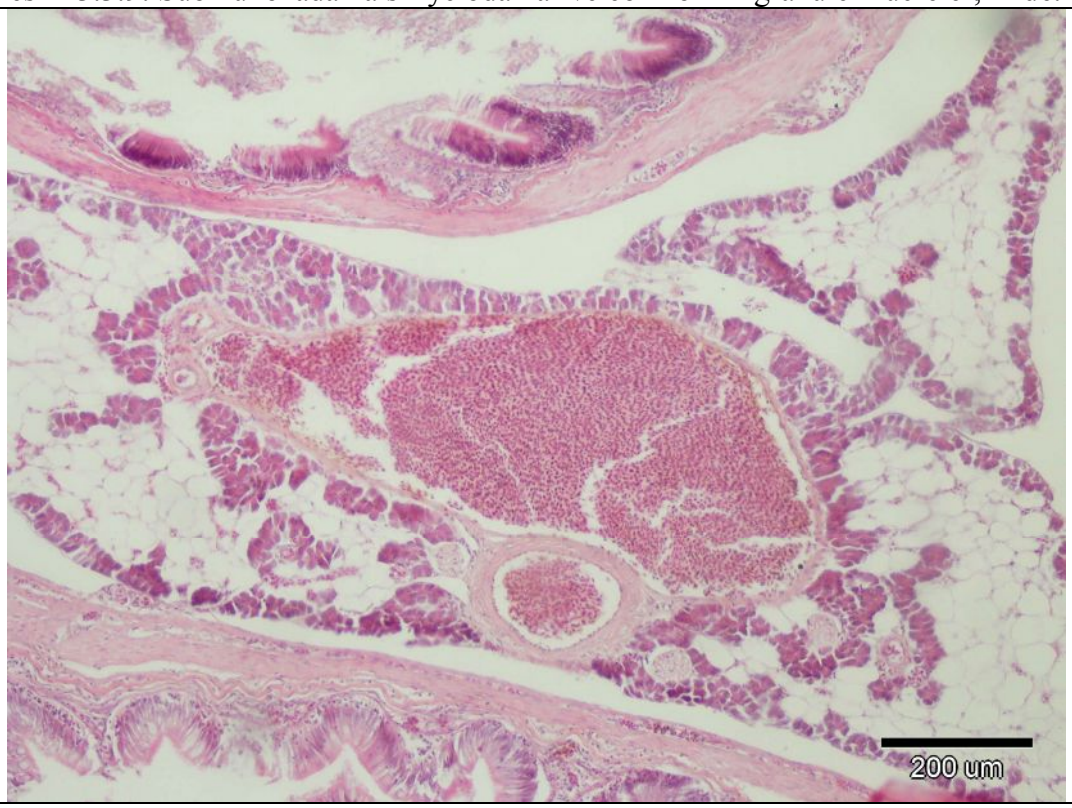
| Resim 3.3.6. Primer lamellerde hiperemi, solungaç. | Resim 3.3.7. Sekonder lamellerde ödem (oklar) ve hiperplazi, solungaç. |
|---|---|



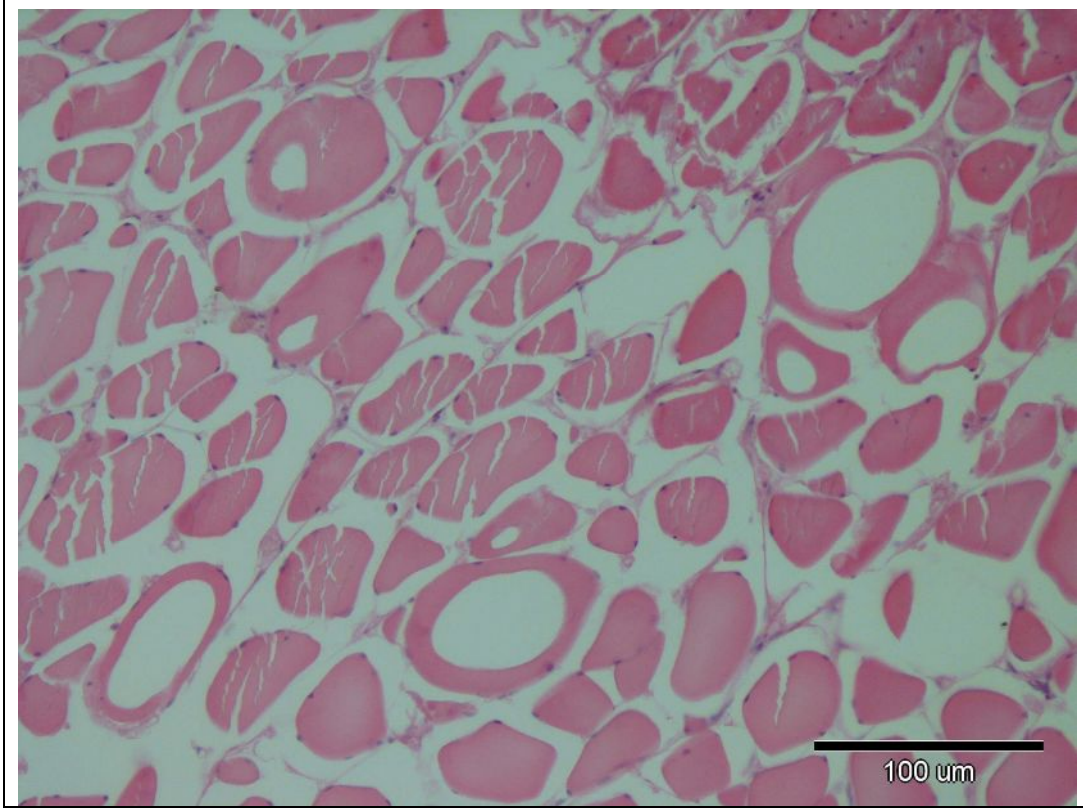

Resim 3.3.8. Sekonder lamelde telangiektazi (ok), solungaç.



Resim 3.3.9. Submukozada kalsifiye odaklar ve eozinofilik granüler hücreler, mide.




Resim 3.3.10. Şiddetli hiperemi, pankreas.



Resim 3.3.11. Sarkoplazmada geniş vakuoller, Dorsolateral kaslar.

### 3.4. Mikrobiyolojik bulgular

Balıkların karaciğer, böbrek, dalak, beyin, solungaç lamelleri, mide, kas, bağırsak ve kalbinden alınan örneklerin rutin mikrobiyolojik ekim ve inkübasyonları sonucunda: 1 ve 4 no'lu işletmelerden alınan balıklarda *Streptococcus spp*. ve 9 no'lu işletmeden alınan balıkta *S. aureus* ve *Streptococcus spp.* ürediği görülmüştür (Çizelge 3.4.1).

Çizelge 3.4.1. İzole edilen bakterilerin işletmelere göre dağılımı.

| İşletme No | İzole edilen mikroorganizma |
|---|---|
| 1 | *Streptococcus spp.* |
| 2 | Üreme yok |
| 3 | Üreme yok |
| 4 | *Streptococcus spp.* |
| 5 | Üreme yok |
| 6 | Üreme yok |
| 7 | Üreme yok |
| 8 | Üreme yok |
| 9 | *Streptococcus spp.* ve *S. aureus* |
| 10 | Üreme yok |

### 3.5. Parazitolojik bulgular

Balıklarda ekto ve endoparazit yönünden yapılan muayenelerde herhangi bir bulgu saptanamamıştır.

## 4. TARTIŞMA

Balıkların yaşam ortamı olan su, fiziksel, kimyasal, mikroorganizma ve parazitler yönünden coğrafik koşullara da bağlı olmak üzere çok sayıda ve türde zararlıların bulunmasına ve gelişmesine uygun bir ortam oluşturmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek gelişmekte ve ihracatta önemli katma değer sağlayan kültür balıkçılığı zaman zaman bu zararlı koşul ve patojenlerle ekonomik kayba uğramaktadır.

Bu çalışmada amaçlandığı gibi, Konya ve Karaman illerinde kültür balıkçılığı yapan bazı işletmelerden alınan balıklar parazitolojik, mikrobiyolojik ve patolojik olarak incelenmiştir.

Parazitolojik incelemelerde alınan örneklerde herhangi bir parazite rastlanılmamıştır. Ülkemizde diğer yetiştiriciliği yapılan hayvanlarda olduğu gibi kültür balıkçılığı işletmelerinde de çeşitli parazitlerin saptandığı yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır (Ekingen 1975, Burgu 1988, Birincioğlu 2006, Dal 2006, Sağlam ve Pala 2006, Altunay ve Yıldız 2008,). Doğal yaşamdan da araştırma örneklerinde (Ekingen 1975, Burgu 1988) çeşitli parazitler saptanması, işletmelere özellikle su kuşları ve yabani hayvanlar tarafından parazitlerin taşınabileceği gözden uzak tutulmamalıdır. Bu itibarla çalışmada parazite rastlanılmaması tesadüfi örnek alınması ve alınan örnek sayısıyla birlikte değerlendirilmelidir. Örnek alınan işletmelerin genel yapısı itibarıyla hijyenik koşulları tam sağladığını söylemenin oldukça güç olduğunu belirtmek gerekmektedir.

Kafes ağ veya havuzlarda alabalık yetiştiriciliği yapılan işletmelerde parazitolojik çalışmalarda çeşitli parazitlere rastlanılmış (Mefut ve ark 2002, Birincioğlu ve ark 2006, Dal 2006, Altunay ve Yıldız 2008, Sağlam ve Pala 2008) olmasına rağmen bu çalışmada herhangi bir parazit saptanamamıştır.

Araştırmada 3 işletmeden alınan örneklerin mikrobiyolojik inceleme sonuçlarında *Streptococcus spp*. ve *S. aureus* izole edilmiştir. Klinik olarak

hareketlerinde yavaşlama, yeme karşı ilgisizlik ve gözde kanamalar görülen balıklarda bu etkenlerin izole edilmiş olması, balıklarda hastalık belirtileriyle bakteriyel enfeksiyonun varlığı hakkında uyumu göstermektedir. Ancak, yine bakteri izole edilen işletmelerden birinde (4 no.lu işletme) alınan örneklerde hiçbir klinik ve nekropsi bulgusuna rastlanılmamıştır. Bu durumla zaman zaman karşılaşılabileceği araştırıcılar tarafından belirtilmektedir (Kan ve Sarıeyyüpoğlu 2008). Bazı araştırıcılarının ifade ettiği gibi (Avcı 2004, Birincioğlu 2006), balık hastalıklarının teşhisinde mikrobiyoloji laboratuvarlarının yanı sıra patoloji laboratuvarlarının da aktif ve yaygın olarak konuya yönelmesi, giderek artan kültür balıkçılığında yararlı olacaktır.

Birincioğlu ve ark.'nın yaptığı çalışmada (2006), bazı işletmelerden *S. aureus* ve *Enterococcus faecalis* izole ve identifiye edildiği, bu sonucun su sıcaklığının etkisiyle çevresel ya da su kaynaklı kontaminasyon nedeniyle olabileceği gibi balıklara tedavi veya koruyucu amaçla uygulanan antibiyotiklere direncin çeşitliliği ile ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir. Bu çalışmada da sadece iki bakteri türünün (*Streptococcus spp.* ve *S. aureus*) izole ve identifiye edilmesi, araştırıcıların bildirdiği gibi tedavi ya da koruyucu amaçla antibiyotik uygulanmasına bağlanabilir.

Kültür balıkçılığında klinik bulgularla hastalıkların tanısı çoğu zaman mümkün olamamakta, ancak başlangıç dönemindeki enfeksiyonların önlenmesinde en önemli tanı yöntemi olabilmektedir. Balıklarda çoğu enfeksiyöz hastalıkta benzer bulgular görülebilmekte (deri renginin koyulaşması, ekzoftalmus, yeme karşı ilgisizlik, yüzmede bozukluk, su yüzeyine yakın ve yavaş yüzme vd.) hastalığı tanımlamadan önce hastalık durumunu görebilme ve koruyucu ya da tedavi edici yöntemleri uygulama önemli olmaktadır. Sunulan çalışmada da balıkların hareketlerinde yavaşlama, su kaynağına yakın yüzme, renk koyulaşması, ekzoftalmus görülmüş, bu bulguları gösteren balıklarda bir hastalık tanısı yapılamamıştır. Ancak bakteri izole edilen balıkların bu bulguları gösterdiği dikkati çekmiştir. Bir balıkta görülen skolioz'un ise rasyonda C vitamini ve mineral yetersizliği nedeniyle olabileceği (Roberts 1989) değerlendirilmiştir.

Makroskobik bulguların incelenmesinde, yapılan çalışmalarda lezyonların solungaç, deri ve iç organlardan karaciğerde fazla görüldüğü ifade edilmekte, çoğu

hastalık durumunda gözlerde kanamalar da görülebilmektedir (Roberts 1989, Arda ve ark 2005,). Suda patojen ve zararlıların bulunması öncelikle deri ve solungaçlarda lezyonlara sebep olmaktadır. Çalışmada, araştırıcıların belirttiği gibi makroskobik olarak en fazla karaciğerlerde (28 balıkta konjesyon, 12 balıkta solgun alanlar ya da tümüyle solgun renkte) lezyona rastlanılmıştır.

Mikroskobik olarak, solungaçlarda şekillenen vasküler ve sellüler reaksiyonların, parazitler, fiziksel, kimyasal ya da organik su kirliliği, değişken ısı ve pH, karbondioksit miktarında artış gibi pek çok faktöre bağlı olduğu ve en çok lamellar ödem, hiperplazi ve telangiektazi şekillendiği belirtilmektedir (Roberts 1989, Birincioğlu ve ark 2006). Bu çalışmada primer lamellerde hiperemi, mukus hücrelerinde artış, sekonder lamellerde ödem, hiperplazi ve yapışma ve bir balıkta da telangiektazi görülmesinin araştırıcıların bildirdiği faktörlerle ilgili olabileceğini düşündürmüştür.

Karaciğerlerde en fazla görülen bulgu 28 balıkta hiperemi, 24 balıkta hiperemi ile birlikte hepatositlerde yağ vakuolleri idi. Özellikle 8 balıkta diffuz yağlanma çok şiddetliydi. Roberts (1989)'e göre, çiftlik balıklarında karaciğer yağlanması genellikle yüksek oranda bayat-kokuşmuş atık balıklarla beslenme sonucu oluşmakta, fakat aynı zamanda toksikasyon ve vitamin eksikliklerinden kaynaklanabilmektedir. Çalışmada, örnek alınan işletmelerden yem analizleri alınmadığından yağlanma sebebi hakkında yorum yapılamamıştır. Bir balıkta hepatositlerde intrasitoplazmik eozinofilik inklüzyon cisimcikleri görülmüş, ancak virolojik muayeneler yapılmadığından viral bir hastalık ilişkisi kurulamamıştır. Bu inklüzyonlar, kötü beslenme ya da toksikasyona ilişkin şekillenebilen metabolik sebeplerle de olabilmektedir.

Böbrek ve dalakta melanomakrofaj merkezleri bakteriyel hastalıklarda çoğalmakta bazen hematopoietik dokunun çoğunun yerini alabilmektedir (Roberts 1989). Bu çalışmada, 25 balıkta böbreğin hematopoietik dokusunda ve melanomakrofajlarda ve 12 balıkta dalakta melanomakrofajlarda artış görülmüş, çoğunda bakteri izole edilememiştir.

Birer balıkta kalpte fokal mononükleer hücre infitrasyonu, pankreasta hiperemi, beyinde hiperemi ve fokal giliozis, dorsolateral kaslarda sarkoplazmalarında geniş vakuoller saptanmış, etiyolojiye yönelik değerlendirme yapılamamıştır.

Bu araştırmada, Konya ve Karaman illerinde alabalık yetiştiriciliği yapılan havuz ve ağ kafes işletmelerinde balıklarda klinik, makroskobik, mikroskobik ve mikrobiyolojik bulgular tespit edilmiştir. Bulguların hastalıklar yönünden değerlendirilmesinde, sadece iki tür bakteri izole edilmesi ve herhangi bir parazite rastlanılmaması nedeniyle bir hastalığın varlığından söz edilememiş, ancak lezyonlar değerlendirilmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Konya ve Karaman illerindeki alabalık tesislerinin patolojik, mikrobiyolojik ve parazitolojik incelemeleri sonucunda patolojik bulgular arasında şiddet dereceleri farklı olmakla birlikte özellikle solungaç, karaciğer ve böbreklerinde lezyonlara veya balıkların immün sistemini zayıflatacak bulgulara rastlanmıştır. Mikrobiyolojik incelemelerde 2 işletmede *Streptococcus spp*., bir işletmede ise *Streptococcus spp*. ve *S.aureus* izole edilmiştir. Parazitolojik incelemeler sonucunda herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır.

Araştırma süresince alınan balık numunelerinin klinik bulguları ciddi hastalık belirtisi olarak değerlendirilmemiş, ancak mikroskobik bulguların çevre ve beslenme ile ilgili problemlerin olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca immun sistemi zayıf düşürebileceği de unutulmamalıdır. Bu itibarla işletmelerin hem koruyucu tedbirleri ciddi olarak uygulaması, hem de uygun rasyonları kullanması ile ekonomik anlamda önemli kazanımlar sağlayabileceği dikkate alınmalıdır.

## 8. KAYNAKLAR


1. **Ağcasulu Ö.** *Sakarya Nehri Çeltikçe Çayı'nda yaşayan Capoeta tinca (Heckel,1843)'nın dokularında ağır metal birikiminin incelenmesi.* Gazi Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. 2007; 1-43.
2. **Akaylı T, Timur G.** *Yavru alabalıklarda (Oncorhynchs mykiss) Pseudomonad Septisemisi üzerinde bir çalışma.* İ.Ü. Vet. Fak. Derg. 2004; 30(1), 121-131.
3. **Altunay S, Yıldız HY.** Kesikköprü Baraj Gölü'nde bir kafes işletmesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss) ektoparazitolojik olarak incelenmesi. A. Ü. Ziraat Fak. Tarım Bil. Derg. 2008; 14(2): 154-1.
4. **Arda, M, Seçer, S, Sarıeyyüpoğlu, M.** Balık Hastalıkları, II. Baskı (Genişletilmiş), Medisan Yayınevi, 2005, Ankara.
5. **Avcı H.** *Deneysel olarak Yersinia rucheri ile enfekte edilmiş gökkuşağı alabalıklarında (Oncorhynchus myiss Walbaum, 1792) patolojik bulgular.* ADU Sağ. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi. 2004; 1-48.
6. **Aydoğan A**. *Aeromonas salmonicida ile enfekte edilen gökkuşağı alabalıklarında (Oncorhynchus myiss Walbaum, 1792)* patolojik bulguların incelenmesi. ADU Sağ. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi. 2005; 1-54.
7. **Baran İ, Timur M, Aydın N, İstanbulluoğlu E, Aydıntuğ MK.** Çifteler-Sakaryabaşı balık üretim ve araştırma istasyonunda alabalıklarda (Salmo gairdneri irideus) görülen bakteriyel hemorajik septisemi hastalığı üzerinde incelemeler. AÜ Vet. Fak. Derg., 1980, 27(3-4), 467-473.
8. **Birincioğlu, S, Metin, N, Savaşan S, Avcı H, Aydoğan A, Sayın F.** Aydın ve Muğla bölgesindeki gökkuşağı alabalıklarında (*O. Mykiss* W. 1792) görülen hastalıkların patolojik ve mikrobiyolojik incelenmesi. III. Ulusal (uluslar arası Katılımlı), Bildiri Özetleri, s.55, 06-09 Eylül 2006 Elazığ.
9. **Burgu A.** İçanadolu'nun bazı yörelerinde tatlısu balıklarının parazitleri. Etlik Vet. Mikrobiol. Derg., 1988, 6(3), 143-166.
10. **Candan A.** *Türkiye'de üretilen Atlantik Salmonu (Salmo Salar L.)'nda tespit edilen ilk vibriosis olgusu.* Türk Mikrobiyol Derg. 1993; 30: 107-108.

11. **Çağırgan H, Tanrıkul T.** Türkiye'deki alabalık (*O. mykiss W. 1792)* çiftliklerinde yeni bir sorun: Enterococcus benzeri bir bakteri enfeksiyonu. Bornova Vet. Kont. ve Araşt. Enst. Md. Derg., 1995, 19:33.
12. **Dal A.** Atatürk Baraj Gölü (Adıyaman)'nde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)'*nda parazitolojik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2006; 1-52.
13. **Ekingen, G.** (1975) Some parasites found on brown trout (Salmo trutta L.) in Munzur stream. FÜ Vet. Fak. Derg., 2, 283-290
14. **Erer H.** *Balık Hastalıkları*. İkinci Baskı, 2002, S.Ü. Basımevi, Konya.
15. **Geldiay, R, Balık S.** Türkiye'de Tatlı Su Balıkları. E.Ü. Su Ürünleri Fak., III. Baskı, 1999, İzmir.
16. **Kan Nİ, Sarıeyyüpoğlu M.** *Elazığ şehir kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü'ne döküldüğü bölgeden yakalanan balıklarda Streptekokus'ların araştırılması*. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Derg. 2008; 20(2): 271-277.
17. **Kav K.** *Gökkuşağı alabalıklarının (Oncorhynchus myiss Walbaum, 1792) Streptokokkozis (Lactococcus garvieae) hastalığına karşı aşı çalışmaları*. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 2002; 1-175.
18. **Kılıç A, Şeker E, Özcan M. İspir Ü.** *Elazığ'daki gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss) işletmelerinin bakteriyel yönden incelenmesi.* Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi. 2007; 19(2):129-132.
19. **Korun J.** *Kültürü yapılan çipuralarda (Sparus aurata l.) görülen Listonella agullarium enfeksiyonu üzerine bir çalışma*. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 2006: 23; 259-263.
20. **Luna LG.** *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institue o Pathology.* 3rd ed, Mc Graw-Hill Book Company,1968; New York.
21. **Mefut A, Emre Y, İnce İ, Diler Ö, Altun S.** Akdeniz Bölgesi'ndeki bazı gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss) işletmelerinde bakteriyel balık patojenlerinin tespiti ve kontrolü. Türk Sucul Yaşam Dergisi. Sayı:5-8, Sayfa:9-18
22. **Roberts RJ.** Fish Pathology. 2nd ed. 1989, Bailliere Tindall, London Philadelphia Sydney Tokyo Toronto.
23. **Sağlam N. ve Pala M**. *Bir gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss) üretim tesisinde belirlenen koksidiyoz ve tedavisi.* Journal of Fisheries Sciences. 2008; 2(3): 343-349.

24. **Sağlam YS, Işık N, Arslan A, Erer H.** Erzurum Bölgesindeki Gökkuşağı Alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss W. 1792) *Aeromonas hydrophila* ve *Yersinia ruckeri* İzolasyonu ve Patolojik İncelemeler. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 2006, 1 (1-2) 6-10
25. **T.C. Başbakanlık İstatistik Kurumu Haber Bülteni**, Su Ürünleri, 2007. Sayı: 122 23 Temmuz 2008.

# 6. ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

## Konya İli ve Civar İllerdeki Alabalık İşletmelerinde Parazitolojik, Mikrobiyolojik ve Patolojik İncelemeler

**Serhat EKER**

**Patoloji (VET) Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ/KONYA-2009**

Bu çalışmada, Konya ve Karaman illerindeki gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi ve yetiştiriciliği yapılan işletmelerden elde edilen balıkların organları parazitolojik mikrobiyolojik ve patolojik açıdan incelenerek, lezyonların karakteri ve mikrobiyolojik sonuçlarla ilişkisinin ortaya konulması amaçlandı.

Çalışmada 10 işletmeden 65 adet balık toplanarak nekropsileri yapıldı. Bunlardan 42'si yetişkin (27-29 cm uzunlukta ve ortalama 225 gr ağırlıkta), 23 adedi de 2-3 cm uzunluğunda yavru balıklardan oluşmuştur. Patolojik incelemeler için karaciğer, böbrek, solungaç, bağırsak, kalp, dalak, pankreas, beyin ve kas ile mikrobiyolojik incelemeler için de karaciğer, böbrek, dalak, solungaç lamelleri, mide, kas, bağırsak ve kalbinden parçalar alındı.

İşletmelerin çevresel koşulları (su sıcaklığı, su kaynağı, tarım alanına yakınlığı ve havuz türü) incelendiğinde, su sıcaklığı değerlerinin alabalıkların optimum yaşama sıcaklık değerleri (6ºC - 17ºC) arasında ve tarım alanlarına uzak olduğu görüldü.

Çalışmada makroskobik olarak, karın boşluğunda sıvı birikmesi, iç organlarda büyüme, bazı iç organlarda renkte solma veya koyulaşma, kanama ve solungaç lamellerinde solgunluk veya koyulaşma gözendi.

Histopatolojik incelemelerde yetişkin alabalıklarda solungaçlarda hiperemi (5 balık), hiperplazi, ödem ve yapışma (16 balık), telangiektazi (1 balık), böbrekte melanomakrofajlarda artış (25 balık), karaciğerde hiperemi (28 balık), mononükleer hücre infiltrasyonu (16 balık), hepatositlerde yağ vakuolleri (24 balık) gözlenirken, yavru balıkların mikroskobik incelenmesinde herhangi bir histopatolojik bulguya rastlanılmamıştır.

Alınan örneklerin mikrobiyolojik incelemeleri sonucunda, 2 işletmeden alınan balıklarda *Streptococcus spp*. ve bir işletmeden alınan balıklarda *S. aureus* ve *Streptococcus spp.* ürediği görüldü. Ekto ve endoparazit yönünden yapılan muayenelerde herhangi bir bulgu saptanamadı.

**Anahtar Sözcükler:** Gökkuşağı alabalığı; mikrobiyoloji; patoloji.

# 7. SUMMARY


## Parasitological, microbiological and pathological investigations at trout farm in Konya province.

In this study, rainbow trouts (*Oncorhynchus myk*iss) were collected from fish farms in Konya and Karaman, and parasitological, microbiological and pathological examinations were conducted. The objective of this study was to investigate the relationship between the microbiological findings and characteristics of lesions.

In the study, a total of 65 fishes were collected from 10 different fish farms, and postmortem examinations were performed. Fish material included 42 adult (22-27 cm long, 225 g weight) and 23 fry (2-3 cm long). Liver, kidney, gill, intestine, heart, spleen, pancreas, brain, and muscle samples were obtained for pathological examinations. Besides liver, kidney, gill, intestine, heart, spleen samples were also taken for microbiological analyses.

In this study, environmental conditions of the farm were investigated based on criteria including, source or the water, temperature of the water, type of the pool and proximity to the agricultural farm areas. The water temperature was observed as optimum for trout production ( 6-17$^0$ C) and the farms were far away from the agricultural farm areas.

Based on macroscopic investigations, exudates in abdominal cavities, enlargements in internal organs, darkness or pale color changes in some internal organs, bleeding, darkness or pale coloring in gills were observed.

In the histopathological investigations of mature trouts, hyperemia (5 trouts), edema, adhesions and hyperplasia (16 trouts), teleangiectasis (1 trouts) in gills, increases of number of melanomacrophages in kidney (25 trouts), hyperemia (28), fatty vacuoles in hepatocytes (24 trouts) and mononuclear cell infiltrations (16) in liver were found. On the other hand, no histopathological findings were observed in fry trouts were investigated.

After microbiological investigations of samples, *Streptococcus spp.* were found samples taken from two fish farms, but *S. aureus* and *Streptococcus spp*. were isolated on samples taken from the one farm. No findings were observed after ecto- endoparasite investigations.



**Key Words:** Rainbow trout; microbiology; pathology.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Konya İli'nin Çumra İlçesi'nde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Konya İli'nde tamamladı. 2005 yılında Adana Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği'nden mezun oldu. Lisans eğitimi süresince Avrupa Birliği tarafından desteklenen Denizcilerin eğitimi (Training for sailors) projesi kapsamında G.M.D.S.S, Acentelik Eğitimi ve Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri sertifikalarını aldı. 2005 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda Balık Hastalıkları üzerine lisansüstü eğitimine başladı. Evli ve bir çocuk babasıdır.