



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
PATOLOJİ ANABİLİM DALI
VPT-YL-2013-001

ÇİPURA VE LEVREK YAVRULARINDA GÖRÜLEN HASTALIKLARDA HİSTOPATOLOJİK İNCELEMELER

Vet. Hek. Melike DERELİ GÜR

DANIŞMAN

Prof. Dr. S. Serap BİRİNCİOĞLU

AYDIN-2013

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
PATOLOJİ ANABİLİM DALI
VPT-YL-2013-001**

**ÇİPURA VE LEVREK YAVRULARINDA GÖRÜLEN
HASTALIKLARDA HİSTOPATOLOJİK İNCELEMELER**

Vet. Hek. Melike DERELİ GÜR

DANIŞMAN

Prof. Dr. S. Serap BİRİNCİOĞLU

AYDIN-2013

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Patoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Melike GÜR (DERELİ) tarafından hazırlanan “*Çipura ve Levrek Yavrularında Görülen Hastalıklarda Histopatolojik İncelemeler*” başlıklı tez, 23/ 08 /2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı :

Üniversitesi :

İmzası:

1- Prof. Dr. Nihat TOPLU

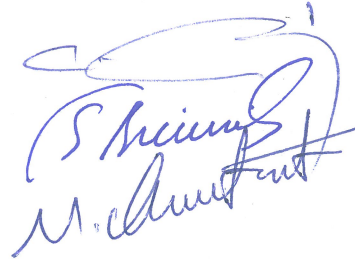
Adnan Menderes Üniversitesi

2- Prof. Dr. S. Serap BİRİNCİOĞLU

Adnan Menderes Üniversitesi

3- Prof. Dr. Mustafa ORTATATLI

Selçuk Üniversitesi



Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof.Dr.Sacide KARAKAŞ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Günümüzde, artan nüfus ve buna bağlı sağlıklı beslenme talebine ilişkin, gerek dünyada gerekse Türkiye’de balık üretimine olan ilgi ve ihtiyaç sürekli olarak artmaktadır. Fiziksel ve biyolojik koşulların giderek bozulması, avlanma giderlerindeki artışlar nedeniyle, son yıllarda doğal balık üretimi azalırken, kültür balıkçılığında hızlı artış görülmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation) (GFCM-FAO) raporlarına göre, 2010 yılında ülkemiz Avrupa çipura ve levrek pazarında % 25’lik paya ulaşmıştır.

Türkiye’de çipura ve levrek yetiştiriciliğine 1984 yılında Güney Ege’de, iki işletmede ilkel metodlarla doğadan yavru toplanarak başlanmıştır. Doğadan yavru toplama yöntemi, doğal stoklara zarar verdiği gerekçesiyle 2000 yılında yasaklanmıştır. Artan yavru üretim talebi, Türkiye’de bugün değişik büyüklükteki kuluçkahane ve adaptasyon tesislerince karşılanabilmekte, hatta birçok Avrupa ülkesine ihraç edilmektedir.

Her geçen yıl gelişen kültür balıkçılığında, balık hastalıklarına bağlı kayıplar; işletmelerde, üretim, gelişme ve büyüme üzerinde sınırlayıcı bir faktör olarak önemli sorunlara yol açmaktadır. Yavru üretim tesislerinde ortaya çıkan salgınlar, o periyottaki üretimi azaltmak veya sonlandırmak suretiyle önemli ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Ege Bölgesi koşullarında dört aylık süreyi kuluçkahane ve adaptasyon tesislerinde geçiren 3-4 gr ağırlığındaki çipura-levrek yavruları, ağ kafeslere gönderilmektedir. Bu süre içerisinde tesislerde teşhis ve tedavisi yapılmayan hasta yavrular ağ kafesleri de enfekte edebilmektedir.

Yapılan çalışma ile büyük ölçekli bir kuluçkahane ve yavru adaptasyon işletmesinde yavru çipura-levreklerde görülen hastalıkların araştırılması amaçlanmıştır. İki yıl boyunca (iki üretim periyodu) hasta çipura ve levrek yavruları incelemeye alınmış, elde edilen patolojik, bakteriyolojik ve parazitolojik bulgular değerlendirilmiştir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
1.2.BAKTERİYELHASTALIKLAR.....	5
1.2.1.VİBRİÖZİS.....	5
1.2.1.1.ETİYOLOJİ.....	6
1.2.1.2.EPİZOOTİYOLOJİ.....	7
1.2.1.3.BULGULAR.....	8
1.2.2.FOTOBAKTERİÖZİS.....	8
1.2.2.1.ETİYOLOJİ.....	9
1.2.2.2.EPİZOOTİYOLOJİ.....	10
1.2.2.3.BULGULAR.....	11
1.3.PARAZİTER HASTALIKLAR.....	11
1.3.1.TRİKODİNİAZİS.....	11
1.3.1.1.ETİYOLOJİ.....	12
1.3.1.2. EPİZOOTİYOLOJİ.....	13
1.3.1.3.BULGULAR.....	13
1.3.2.DAKTİLOGİROZİS.....	14
1.3.2.1.ETİYOLOJİ.....	15
1.3.2.2.EPİZOOTİYOLOJİ.....	16
1.3.2.3.BULGULAR.....	16

1.4.VİRAL HASTALIKLAR.....	17
1.4.1.LENFOKİSTİS.....	17
1.4.1.1.ETİYOLOJİ.....	17
1.4.1.2.EPİZOOTİYOLOJİ.....	18
1.4.1.3.BULGULAR.....	19
1.5.DEFORMASYONLAR.....	19
2.GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
2.1.İŞLETME VE SU KAYNAĞI.....	23
2.2.GEREÇ.....	25
2.3.YÖNTEM.....	25
3.BULGULAR.....	30
3.1.VİBRİÖZİS (VIBRIOSIS).....	30
3.2.FOTOBAKTERİÖZİS (PHOTOBACTERIOSIS).....	35
3.3.TRİKODİNİAZİS (TRICHODINIASIS).....	39
3.4.DAKTİLOGİROZİS (DACTYLOGYROSIS).....	41
3.5.LENFOKİSTİS (LYMPHOCYSTIS).....	43
3.6.DEFORMASYONLAR.....	47
4.TARTIŞMA.....	51
4.1.VİBRİÖZİS (VIBRIOSIS).....	51
4.2.FOTOBAKTERİÖZİS (PHOTOBACTERIOSIS).....	52
4.3.TRİKODİNİAZİS (TRICHODINIASIS).....	55
4.4.DAKTİLOGİROZİS (DACTYLOGYROSIS).....	56
4.5.LENFOKİSTİS (LYMPHOCYSTIS).....	57
4.6.DEFORMASYONLAR.....	59
5.SONUÇ.....	61
ÖZET.....	62
SUMMARY.....	64
KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	76
TEŞEKKÜR.....	77

SİMGELER VE KISALTMALAR

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

GFCM: Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu (General Fisheries Commission for the Mediterranean)

FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation)

pH: Power of Hydrogen

CO₂: Karbondioksit

O₂:Oksijen

NH₄: Amonyum

NH₃: Amonyak

spp: Species plural

TSA: Tryptic Soy Agar

NA: Nutrient Agar

BHIA: Brain Heart Infussion Agar

TCBS: Thiosulphate Citrate Bile Salt Sucrose Agar

MA: Marine Agar

CA: Cytophaga Agar

KA: Kanlı Agar

MH: Müller Hinton

PCR: Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction)

DNA: Deoksiribo nükleik asit

rDNA: Recombinant deoksiribo nükleik asit

rpoN: RNA polymerase sigma factor 54

°C: Santigrat (Celcius) derece

°F: Fahrenayt (Fahrenheit) derece

ark. : Arkadaşları

subsp. : Subspecies

NaCl: Tuz (Sodyum klorür)

O/129: 2, 4-Diamino-6, 7di-iso-propylpteridine phosphate

Ph.: Photobacterium

ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay

ppt: Binde bir (Parts per Thousand)

ppm: Milyonda bir (Parts per Million)

µm: Mikrometre

nm: Nanometre

LCDV: Lymphocytis Disease Virus

CMI: Cell Mediated Immune

PC: Fosfatidilkolin

PI: Fosfatidilinositol

BGP: Kemik GLA Proteini (Bone GLA Protein)

EPA: Eikosapentaenoik asit

HUFA: Yüksek Doymamış Yağ Asidi (Highly Unsaturated Fatty Acids)

TRPV6: Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily V Member 6

IU: International Unit

VitD3: Kolekalsiferol

MS-222: Tricaine Methanesulfonate

HxE: Hematoksilen-Eozin Boyama

H₂O₂: Hidrojen Peroksit

ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 1. Türkiye 2002-2010 Yılları Arası Yetiştiricilik Üretim Grafiği (TÜİK 2010).....	2
Çizelge 2. 2006-2010 Yılları Arasında Deniz ve İç Sulardaki Yetiştiricilik Üretim Miktarları (TÜİK 2010).....	2
Çizelge 3. 2010 Yılı Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Dağılımı (%) (www.bsgm.gov.tr).....	3
Çizelge 4. Sniezsko Diyagramı (Sniezsko ve ark 1965)	5
Çizelge 5. Deformasyon Çeşitleri (Aulstad ve Kittelsen 1971, Kincaid 1976).....	22
Çizelge 6. Hastalık, Balık Türü ve Muayene Tipine Göre İncelenen Balık Adetleri.....	26
Çizelge 7. Hasta Grupların Tür, Takvim, Yaş, Boy, Ağırlık, Mortalite Oranları	27
Çizelge 8. Örnekleme Yapılan Tanklardaki Deformasyon Sayıları ve Oranları.....	50

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 1. Ünite içerisindeki yetiştirme tankları.....	24
Şekil 2. Açık denizdeki ağ kafesler.....	24
Şekil 3. Operkulum çevresinde peteşiyel kanamalar. Vibriozis. Levrek.....	31
Şekil 4. Gözlerde ekzoftalmus. Vibriozis. Levrek.....	31
Şekil 5. Bağırsak lumeninde beyaz mukoid içerik (ok). Vibriozis. Levrek.....	32
Şekil 6. Perioküler kanama (oklar) ve ödem (yıldızlar). Göz. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=50µm.	33
Şekil 7. Böbrek tubuluslarında kistik dilatasyon. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=50µm.....	33
Şekil 8. Ventrikulusda bakteri kümeleri (oklar) . Kalp. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=10µm.....	34
Şekil 9. Makrofaj sitoplazmalarındaki bakteri kümeleri (oklar). Kalp. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=10µm.....	34
Şekil 10. Epidermiste ülser (ok). Fotobakteriozis. Levrek.....	36
Şekil 11. Dalakta büyüme ve milier psödötüberküller (oklar). Fotobakteriozis. Çipura.....	36
Şekil 12. Solungaç kapillarlarında bakteri kümeleri (oklar). Solungaç. Fotobakteriozis. Çipura. HxE. Bar=10µm.....	37
Şekil 13. Böbrekte bağdoku ile çevrili granülom (oklar). Parenkimde ve granülom merkezinde bakteri kümeleri (ok başları). Böbrek. Fotobakteriozis. Çipura. HxE. Bar=50µm	38
Şekil 14. Nativ muayenede Giemsa boya ile boyanmış <i>Trichodina spp.</i> (ok). Solungaç. Trikodiniyazis. Levrek. Giemsa. Bar=10µm.....	39
Şekil 15. Sekunder lamel epitellerinde dejenerasyon ve dökülme, interlamellar bölgede bol miktarda <i>Trichodina spp.</i> (oklar). Solungaç. Trikodiniyazis. Levrek. HxE. Bar=50µm.....	40
Şekil 16. Siliatalı <i>Trichodina spp.</i> lerin tipik kubbe şekli. Solungaç. Trikodiniyazis. Levrek. HxE. Bar=50µm.....	40
Şekil 17. Belirgin kaşeksi ve solungaçta kanamalar (ok). Daktilogirozis. Levrek.....	41
Şekil 18. Nativ muayenede 4 göz lekesi belirgin olarak görünen <i>Dactylogyrus spp.</i> (ok). Daktilogirozis. Levrek.....	42
Şekil 19. Solungaç filamentlerinde travmatik yıkımlanmalar ve adheze olmuş <i>Dactylogyrus spp.</i> ler (oklar). Daktilogirozis. Levrek. HxE. Bar=100µm.....	42
Şekil 20. Deri üzerinde böğürtlen benzeri multiplekistler. Lenfokistis. Çipura. Stereomikroskop	43
Şekil 21. Epidermiste griden pembeye değişen renk ve büyüklüklerde kistler (oklar). Lenfokistis. Çipura.....	44

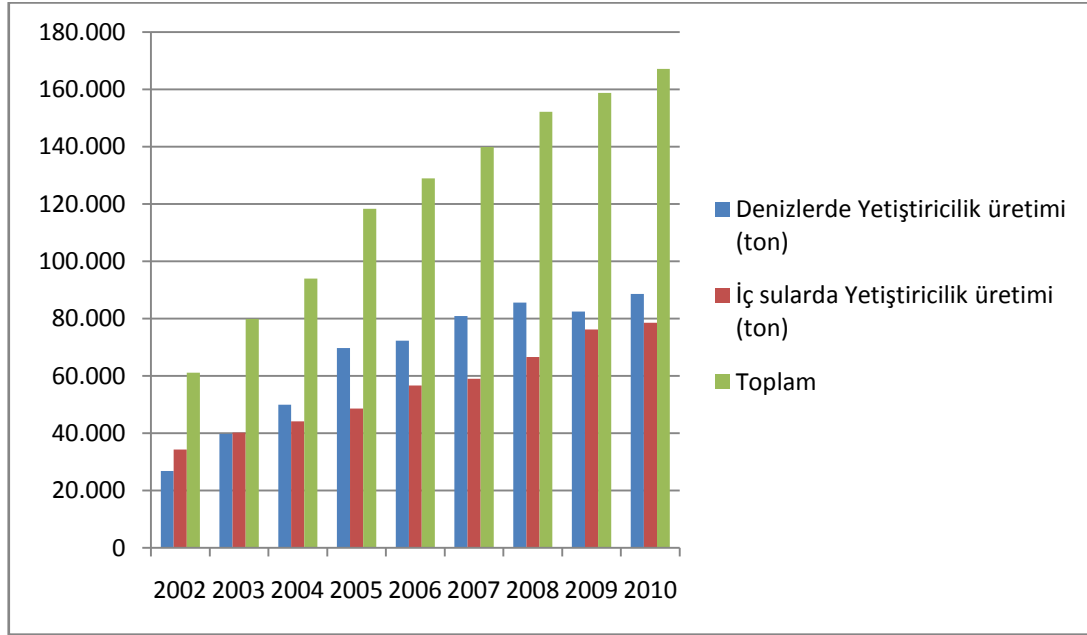
Şekil 22. Kuyrukta multiple kistler. Lenfokistis. Çipura. Stereomikroskop.....	44
Şekil 23. Yüzgeçte lokalize olmuş lenfokistler. Lenfokistis. Çipura. HxE. Bar=200µm.....	45
Şekil 24. Multiple lenfokistler. Lumenlerinde eozinofilik içerik ve bazofilik inkluzyonlar (oklar). Yüzgeç. Lenfokistis. Çipura. HXE. Bar=100µm.....	46
Şekil 25. Lenfokist. Bazofilik inkluzyonlar. Deri. Lenfokistis. Çipura. HXE. Bar=50µm.....	46
Şekil 26. Çene deformasyonu (prognati-ok). Deformasyon. Çipura.....	47
Şekil 27. Axis deviasyonu (lordosis-ok) ve çene deformasyonu (prognati-ok başı). Deformasyon. Çipura.....	48
Şekil 28. Dorsal yüzgeç deformasyonu (çizgi). Deformasyon. Çipura.....	48
Şekil 29. Vertebral kompresyon (parantez). Deformasyon. Çipura.....	49
Şekil 30. Kaudal yüzgeç deformasyonu. Deformasyon. Çipura.....	49
Şekil 31. Bilateral solungaç kapağı deformasyonu (ok). Deformasyon. Çipura.....	50

1. GİRİŞ

Sucul canlıların kontrollü bir şekilde üretilmesi ve yetiştirilmesi olarak tanımlanan kültür balıkçılığı, son yıllarda en hızlı büyüyen gıda üretim sektörlerinden birisi haline gelmiştir. Günümüzde, artan nüfus ve buna bağlı sağlıklı beslenme talebine ilişkin, gerek dünyada gerekse Türkiye’de balık üretimine olan ilgi ve ihtiyaç sürekli olarak artmaktadır. Fiziksel ve biyolojik koşulların giderek bozulması, avlanma giderlerindeki artışlar nedeniyle, doğal balık üretiminin gelecekte yıllık % 1-2’den daha fazla artış gösteremeyeceği, hatta giderek azalacağı öngörülmekte, kültür balıkçılığının geleneksel balıkçılıktaki bu azalmayı telafi edebileceği ifade edilmektedir (Nedim ve Dirican 2006).

Kültür balıklarının türlere göre dağılımında en yüksek paya sahip balık, iç sulardaki gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) olup toplam su ürünleri yetiştiriciliğinin % 46,8’ini oluşturmaktadır. Bunu; % 30,4 ile levrek (*Dicentrarchus labrax*) , % 16,8 ile çipura (*Sparus aurata*) takip etmektedir. Alabalık (deniz), aynalı sazan (iç su) ve midye üretimleri de diğerlerini takip etmektedir. 2001-2010 yılları arasındaki yetiştiricilik üretimi, 67.244 ton’dan, yaklaşık % 149 artarak 167.141 tona ulaşmış ve bu oran ile Türkiye 25 Avrupa Birliği ülkesi arasında balık yetiştiriciliğinde 5. sıraya, alabalık üretiminde 1. sıraya yükselmiştir (TÜİK 2010). (Çizelge 1-2) Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu (General Fisheries Commission for the Mediterranean) ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation) (GFCM-FAO) raporlarına göre, Türkiye Avrupa çipura ve levrek pazarında % 25’lik paya ulaşmıştır (www.bsgm.gov.tr).

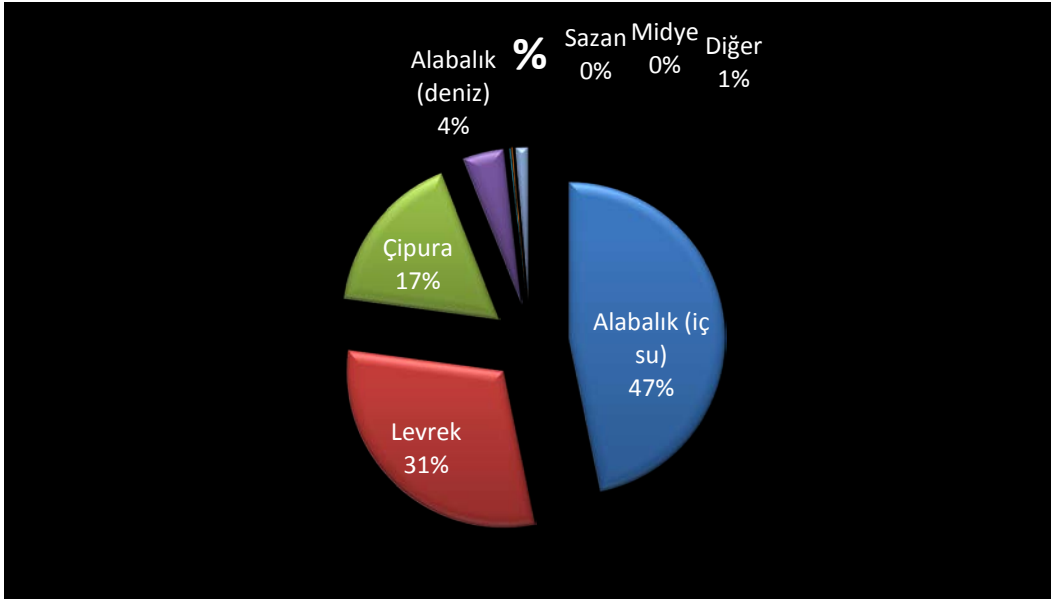
Çizelge 1. Türkiye 2002-2010 Yılları Arası Yetiştiricilik Üretim Grafiği (TÜİK 2010).



Çizelge 2. 2006-2010 Yılları Arasında Deniz ve İç Sulardaki Yetiştiricilik Üretim Miktarları (TÜİK 2010).

Dönemi	Denizlerde Yetiştiricilik Üretimi (Ton)	Pay(%)	İçsularda Yetiştiricilik Üretimi (Ton)	Pay (%)	Toplam (Ton)
2006	72.249	56	56.694	44	128.943
2007	80.840	58	59.033	42	139.873
2008	85.629	56	66.557	44	152.186
2009	82.481	52	76.248	48	158.729
2010	88.573	53	78.568	47	167.141

Çizelge 3. 2010 Yılı Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Dağılımı (%) (www.bsgm.gov.tr).



Avrupa’da levrek yetiştiriciliği ilk olarak 1978 yılında İtalya’da, çipura yetiştiriciliği ise 1981-1982 yıllarında İtalya’da başlamıştır. Geniş çaplı üretime ise 1988-1989 yıllarında İspanya, İtalya ve Yunanistan’da başlamıştır (FAO 1999, Moretti ve ark 1999).

Türkiye’de çipura ve levrek yetiştiriciliğine 1984 yılında Güney Ege’de, iki işletmenin doğadan yavru toplaması ile başlanmıştır. Doğadan yavru toplama yöntemi, doğal stoklara zarar verdiği gerekçesiyle 2000 yılında yasaklanmıştır. Bunun üzerine çiftliklerin yavru ihtiyacını karşılamak amacıyla toplam kapasitesi 154 milyon adet/yıl olan, ikisi Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’na, 19’u özel sektöre ait olmak üzere, toplam 21 adet çipura ve levrek kuluçkahanesi kurulmuştur (Yaman ve ark 2003, Yıldırım ve Albaz 2005).

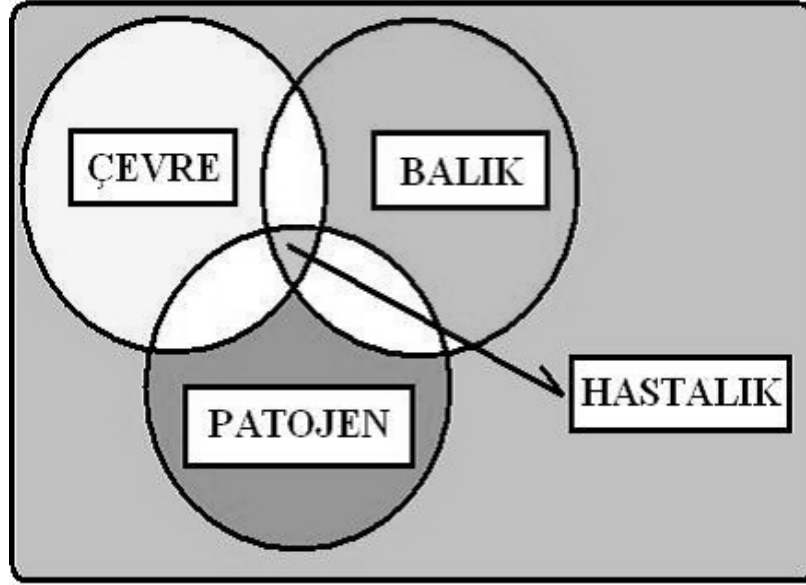
Ege Bölgesi koşullarında dört aylık süreyi kuluçkahane ve adaptasyon tesislerinde geçiren 3-4 gr ağırlığındaki çipura yavruları, ağ kafeslere gönderilmekte, sonraki 12-14 aylık süreçte 350-400 gr ağırlığa ulaşmaktadır. Benzer şekilde levrek yavruları da dört aylık süre sonunda ağ kafeslere alınmakta 14-15. aylarda ağırlıkları 370-420 gramı bulmaktadır. Her iki türde de pazar boyuna (300-500 gr) ulaşma süresi, ortalama 18-24 ay olup, üretim bölgesinin coğrafi yapısına ve suyun özelliklerine, üretim stratejilerine, stok yoğunluğuna ve kullanılan yem kalitesine göre değişmektedir (Nedim ve Dirican 2006, Kayapınar 2007).

Her geçen yıl gelişen kültür balıkcılığında balık hastalıklarına bağlı kayıplar; işletmelerde, üretim, gelişme ve büyüme üzerinde sınırlayıcı bir faktör olarak önemli sorunlara yol açmaktadır. Hastalıklar özellikle suların ısındığı, kirlendiği, stok yoğunluğunun arttığı ve oksijenin düzeyinin azaldığı dönemlerde ortaya çıkmaktadır (Thomas 1972, Warren 1978, Post 1983, Cairns ve ark 1984). Balıkların boylanması, aktarılması, sayılması veya sevkiyatı sırasında yapılan manplasyon hataları kültür balıkcılığının en önemli stres faktörlerindedir. Bu uygulamalar sırasında deride şekillenen pul dökülmeleri ve travmalar, patojenler için portantre oluşturması açısından olduğa önemlidir (Noga 2010, Roberts 2012). Ayrıca tankın yoğunluğu, balıklar arasındaki boy farkları, fazla miktarda yemleme, su değişiminin yetersizliği, özensiz sifonlama işlemleri hastalıkların oluşmasını ve bulaşmasını tetikleyen diğer faktörlerdir (Wedemeyer ve ark 1976, Cairns ve ark 1984, Marshall 1990).

Balığın doğal florasında veya su ortamında bulunan birçok mikroorganizma normal koşullarda yavru hastalık oluşturmamaktadır. Ancak değişen çevresel koşullar, stres faktörleri, immun sistemi baskılayarak mikroorganizmaları patojen hale getirebilmektedir (Thomas 1972). Yavru balıklardaki en büyük stres kaynağı yetiştiricilik suyunun parametreleridir. Su sıcaklığı, pH, CO₂-O₂ düzeyi, tuzluluk, amonyum (NH₄), amonyak (NH₃) miktarı gibi parametrelerin bozulması patojen mikroorganizmaların varlığı ile yüksek mortalitelere neden olabilmektedir (Warren 1978, Post 1983, Amos 1985).

Balıklar, Sniezsko Diyagramında da (izelge 4) görüldüğü üzere içerisinde buldukları ortam nedeniyle sürekli olarak mikroorganizmalarla temas halindedir (Sniezsko ve ark 1965). Patojen mikroorganizmalar ve parazitler su içerisinde havadan çok daha kolay yayılabilmekte, hastalıklar kısa sürede salgınlara ve büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedirler. Klinik semptom gösteren veya latent enfekte balıkların ekskretlerinden ve deri lezyonlarından atılan etkenler, diğer balıklara ağızdan, solungaçlardan ya da direk temas ile bulaşabilmektedirler (Noga 2010, Yaman ve ark 2003).

Çizelge 4. Sniezsko Diyagramı (Sniezsko ve ark 1965).



Çipura ve levrek yetiştiriciliğinde hastalığa neden olan birçok enfeksiyöz ve paraziter etken bulunmaktadır. Bunlardan en sıklıkla karşılaşılan bakteriler, *Vibrio spp.*, *Photobacterium spp.*, *Flexibacter spp.*; parazitler, *Trichodina spp.*, *Cryptocaryon spp.*, *Ichthyobodo spp.*, *Furnestinia spp.*, *Dactylogyrus spp.*; viruslar, *Iridovirüs-LCDV*, *Nodavirüs-VER, VNN* tür (Ribelin ve Migaki 1975, Woo 1999, Rohde 2005, Noga 2010, Roberts 2012, Miyazaki ve ark 2012).

Bu hastalıklardan, çalışmada rastlanılanları aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.2. BAKTERİYEL HASTALIKLAR

1.2.1. VİBRİÖZİS

Vibriozis, genellikle tuzlu-, daha az oranda tatlısu balıklarında görülen, vücudun ventral ve lateral kısımlarında kanamalar ve ülserler ile karakterize olan bulaşıcı ve öldürücü bakteriyel bir enfeksiyondur (Muroga 2001, Arda ve ark 2002, Miyazaki ve ark 2012).

Deniz balıklarında, en önemli ekonomik kayba yol açan Vibrinoceae familyasına ait türler; *Vibrio anguillarum*, *Vibrio ordalii*, *Vibrio salmonicida* ve *Vibrio vulnificus* biyotip 2'dir (Rucker 1959, Kitao ve ark 1983, Meyer ve ark 1983, Toranzo ve ark 2005, Noga 2010). *V. anguillarum*, *Vibrio* genusu içinde ilk tanımlanan ve en sık izole edilen bakteriyel etkenlerden birisidir. Etken ilk defa yılan balıklarında görülen bir epizootiden izole edilmiş, (Canestrini 1893, Hofer 1904, Bergman 1909) ve Canestrini tarafından (1893) "*Bacillus anguillarum*" olarak isimlendirilmiştir (Canestrini 1893, Hofer 1904, Hacking ve Budd 1971). 1907 yılında İsveç'te kafeslerde yetiştiriciliği yapılan yılan balıklarından aynı etken izole edilmiş ve 1909 yılında da identifikasyonu tamamlanarak bakteriyeye "*Vibrio anguillarum*" adı verilmiştir (Bergman 1909, Ross ve ark 1968, Woo 1999, Muroga 2001, Austin ve Austin 2007). Bu hastalık 1968 yılından itibaren "*ülser hastalığı*", "*tuzlu su furunkulozisi*", "*çıban hastalığı*" gibi isimlerle de anılmıştır (Ross ve ark 1968, Tatner ve Horne 1983, Horne ve ark 1984, Austin ve Austin 2007). Son yıllarda fenotipik ve genotipik özellikleri dikkate alınarak bakteri; *Listonella* genusu içerisinde sınıflandırılmakta ve "*Listonella anguillarum*" olarak da kullanılmaktadır (Muroga 2001, Mizuki ve ark 2006, Silva-Rubia ve ark 2008, Zou ve ark 2010, Frans ve ark 2011).

1.2.1.1. ETİYOLOJİ

V. anguillarum, genellikle düz veya virgül biçiminde, Gram (-) , hareketli, (polar flagellatum ile) sporsuz, kapsülsüz, aerobik veya fakültatif anaerobik bir özelliğe sahiptir. % 0,5-3,5 NaCl ilave edilmiş Tryptic Soy Agar (TSA), Nutrient Agar (NA), Brain Hearth Infusion Agar (BHIA) ve Thiosulphate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS) besiyerlerine ekilmesiyle 15-25 °C'de 7 gün içinde koloni verdiği bildirilmiştir. İnsan ve tavşan kanı içeren besi yerlerinde, kolonilerin etrafında dar bir hemoliz alanı oluşmaktadır. Bakteride somatik O antijeni ve flagellaya ait flagella H antijenik komponentleri bulunmaktadır. Mikroorganizma somatik O antijenine göre 6 serogruba ve ayrıca 3 biyotipe (A,B,C) ayrılmaktadır.

Son çalışmalarda *V. anguillarum*'un ısıya dirençli O antijenine göre 24 farklı serotipinin (O1-O24) olduğu kabul edilmiştir. Bu serotiplerden O1 ve O2 en sık izole edilen ve en yüksek virülense sahip suşlar olup, geniş bir coğrafik dağılıma sahiptir. *Vibrio* türleri, pteridin O/129 vibriostatik ajana duyarlıdır. *V. anguillarum* antijenik olarak diğerlerinden farklıdır. Etkende, patojenitede rol alan plasmidlerin varlığı bildirilmiştir.

V. anguillarum enfeksiyonunun oluşmasında demir bağlayıcı proteinler, ekstraselüler ürünler, flagellum ve hemaglutinik aktivite başlıca virülens faktörleri olarak bildirilmiştir. Demir bağlayıcı sistem, bakterinin en çok çalışılmış virülens faktörlerinden birisi olup, sınırlı miktarda demir bulunan ortamlarda bakterinin canlı kalmasını sağlamaktadır (Canestrini 1893, Hofer 1904, Bergman 1909, Ross ve ark 1968, Bruno ve ark 1995).

API 20E sistemi standardize edilmiş hızlı identifikasyon için önerilen bir test sistemi olup Gram (-) enterik bakterilerin identifikasyonu için geliştirilmiştir. Bu sistemin deniz ve tatlı su balığı patojenlerinin identifikasyonunda kullanımı gittikçe artmaktadır. Zou ve ark (2010)'nın ve Frans ve ark (2011)'nin çalışmalarında kültürü yapılan levreklerden izole edilen *Vibrio* türlerinin identifikasyonunda API 20E test kitleri kullanılmıştır. İzole edilen dokuz türden sekizi *V. anguillarum*, biri ise *V. ordalii* olarak identifiye edilmiştir (Zou ve ark 2010, Frans ve ark 2011). Bionor Mono-Va test kitleri de hızlı identifikasyonda kullanılabilecek ürünler arasında bulunmakta olup, *V. anguillarum* için spesifiktir (Santos ve ark 1993, Tanrikul ve ark 2004). PCR tabanlı metodlarda hedef sekans olarak 23S ribozomal gen (23S rDNA) ve *cyt* lokusu kullanıldığı zaman *V. vulnificus*, *rpoN* lokusu kullanıldığı zaman *V. anguillarum*, *gyrB* lokusu kullanıldığı zaman *V. parahaemolyticus* teşhis edilebilmiştir (Gonzales ve ark 2004, Toranzo ve ark 2005).

1.2.1.2. EPİZOOTİYOLOJİ

Enfeksiyon genellikle suların optimal fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerinin değişmesi, balık popülasyonunda artış, portantrelerin varlığı ve diğer stres faktörlerinin fazla etkin olduğu durumlarda ortaya çıkmakta ve kolayca yayılmaktadır. Hastalığın çıkışında, balıkların yaşı, cinsiyeti, türü ve su sıcaklığındaki artışların da (>20 °C) etkisi bulunmaktadır (Meyer ve ark 1983, Woo 1999, Austin ve Austin 2007).

Hastalığın inkubasyon süresi doğal koşullar altında 7-10 gün arasında değişmektedir. Bakteri deniz suyunda bir yıldan daha uzun bir süre patojenik etki gösterebilmektedir (Yaman ve ark 2003). Enfeksiyon, klinik semptom gösteren ya da latent enfekte balıkların gaitası ya da temas yoluyla diğer balıklara bulaşabilmektedir. Ayrıca etkenlerin oral yolla direkt olarak ya da enfekte yemlerin alınmasıyla da bulaştığı bildirilmiştir (Pujalte ve ark 2003, Plumb ve Hanson 2011). *V. anguillarum*'un kan ve hematopoitik dokularda yüksek oranda bulunduğu, öncelikle dalağa yerleştiği, burada sayısında artış gözlenince böbrekte ortaya çıktığı ifade edilmiştir (Woo 1999).

1.2.1.3. BULGULAR

Vibrioziste, deri ve kaslarda şekillenen hemorajik-nekrotik değişiklikler ile generalize kanamalar en önemli makroskopik bulgular olarak tanımlanmıştır. Hastalığın akut formunda göz çevresinde, operkulumda, dorsal-ventral yüzgeç tabanlarında ve deride kanamalar şekillenebilmektedir. Derideki kanamalar genellikle epidermis ve derin kas katmanlarını içine alan kırmızımsı renkte nekrotik ülserler ile sonuçlanır (Ribelin ve Migaki 1975, Bruno ve ark 1995, Akaylı ve Timur 2002).

Karaciğerde sinuzoidler içerisinde bulunan bakteri kümelerini içeren kanamalar, tanımlanan en önemli mikroskopik bulgulardandır. Dalakta gözlenen nekrozların daha çok damarlara yakın bölgelerde görüldüğü belirtilmiştir. Böbrekte hematopoietik dokudaki nekrozlar, vasküler değişiklikler ile birlikte tanımlanmıştır (Austin ve Austin 2007, Avcı 2009, Roberts 2012). Kronik formda dalak ve böbrekte melanomakrofaj merkezlerinde yoğun hemosiderin birikimleri belirtilmiştir (Ribelin ve Migaki 1975, Avcı 2009, Roberts 2012).

1.2.2. FOTOBAKTERİOZİS

Fotobakteriozis, tatlı su levreği ve tuzlu sularda yaşayan balık türlerinde deride kanamalar, iç organlarda nekrotik odaklar ve granülomların oluşumu ile kendini gösteren enzootik bir enfeksiyondur (Sakoto ve ark 1980, Romalde 2002, Noga 2010).

Fotobakteriozis ilk olarak; 1968 yılında Amerika'da (Janssen ve Surgalla 1968), 1971 yılında Japonya'da (Kimura ve Kitao 1971), 1991 yılında İspanya'da (Toranzo ve ark 1991), Fransa'da (Baudin Laurencin ve ark 1991), İtalya'da (Ceschia ve ark 1991), 1995 yılında Yunanistan'da (Bakopoulos ve ark 1995), 1996 yılında ise Portekiz'de (Baptista ve ark 1996) kültürü yapılan deniz balıklarından izole edilmiştir.

Fotobakteriozis, Türkiye'de ilk olarak yetiştiriciliği yapılan çipura balıklarında teşhis edilmiştir (Çağırhan 1993). Bu tarihten sonra İzmir Körfezi de dahil olmak üzere Güney Ege kıyılarındaki çipura ve levrek çiftliğinde salgınlar halinde seyreden fotobakteriozise ilişkin önemli ekonomik kayıplar bildirilmiştir (Tanrıkul ve Çağırhan 2001, Yazıcı ve Candan 2006, Avcı ve ark 2013).

İlk izole edilmesinde *Pasteurella damsela* subsp. *piscicida* olarak isimlendirilen organizma, yeniden sınıflandırılıp isimlendirilerek *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* olarak değiştirilmiş ve hastalık “*Photobacteriosis*” olarak anılmaya başlanmıştır (Bullock 1978). Fotobakteriozisli sarıkuyruk balıklarının iç organlarında çok sayıda tüberkül benzeri oluşumların görülmesi, Japonya'da hastalığın “*psödötüberkülozis*” olarak da adlandırılmasına neden olmuştur (Takahashi ve ark 2008). Fotobakteriozis hava sıcaklığının arttığı dönemlerde sarıkuyruk (Kawakami ve Sakai 1999, Takahashi ve ark 2008), çipura, levrek (Toranzo ve ark 1991, Baptista ve ark 1996, Kusuda ve Kawai 1998), mercan (Yasunaga ve ark 1983), karagöz ve orkinos (Balebona ve ark 1998, Romalde 2002, Pedersen ve ark 2009) ile aybalığı (Magarinos ve ark 2003) kapsayan diğer balık türlerinde de saptanmıştır.

1.2.2.1. ETİYOLOJİ

Ph. piscicida Nutrient Agar'da 25 °C sıcaklıkta inkübe edildikten 48-72 saat sonra yaklaşık 1-2 mm çapında parlak, şeffaf, gri-sarı renkte, kenarları düzgün, konveks koloniler oluşturmaktadır. MacConkey agar ve TCBS agarda üreme testleri ile koyun kanımı hemoliz testleri negatiftir. *Ph. piscicida* optimum % 1,5 NaCl içeren kültür ortamında üretilmektedir. *Ph. piscicida* karakteristik olarak bipolar boyanma özelliği göstermektedir. Gram(-), hareketsiz, kapsülsüz, fermentatif ve sporsuzdur. O/129 vibriostatik ajana karşı duyarlı, fruktoz, galaktoz, glikoz ve mannoz haricindeki şekerlerden asit üretimi negatiftir. Oksidaz, katalaz, metil red pozitifdir. Kısa çomaklar şeklinde olmakla birlikte, BHIA ve kanlı agarda koktan uzun çubuklara kadar değişen şekillerde pleomorfizm göstermektedir (Bondad-Reantaso 2001, Romalde 2002, Acosta ve ark 2004, Takahashi ve ark 2008, Pedersen ve ark 2009).

Standart biyokimyasal testlerden olan API 20E veritabanında *Ph. piscicida* tanımlı değildir fakat tüm suşlarında standart bir sonuç çıktığı için 2005004 profili bu bakteriye spesifik kabul edilmiştir (Magarinos ve ark 1995). Hızlı identifikasyon sağlayan Bionor Mono-Pp adlı ELISA kitleri de diğer bir identifikasyon metodudur (Toranzo 2005). Multiplex PCR da hedef sekans olarak 16S ribozomal gen (16S rDNA) ve *üreC* lokusu kullanılarak *Ph. piscicida* ve *Ph. damsela* arasındaki spesifik ayırma gidilebilmektedir (Gonzales ve ark 2004, Toranzo 2005).

1.2.2.2. EPİZOOTİYOLOJİ

Ph. piscicida'da fosfolipaz ve hemolizinler, siderophor ve kapsüler polisakkaritlerin virülens faktörü oldukları bildirilmiştir. Bu bakteriler balık dışında canlı kalmadığı için portör balıklar enfeksiyon kaynağı olabilmektedir. Hastalığın taşınmasında balıktan balığa kontakt yol, oral taşınma ve omurgasız vektörlerin etkili olduğu ortaya konmuştur (Acosta ve ark 2005). Fotobakteriozis vertikal yollarla da bulaşabilmekte, bu durum da eradikasyonunu güçleştirmektedir (Toranzo 2005).

Enfeksiyonun rezervuarı kesin olarak bilinmemekle beraber, Cheseapeake Körfezindeki levreklerden izole edilen *Ph. piscicida*'nın ana kaynak olduğu düşünülmektedir (Magarinos ve ark 1994). Genetik çalışmalar, bakterinin Japonya ve Akdeniz/Avrupa orjinli olduğunu ortaya koymaktadır (Kvitt ve ark 2002).

Tuzluluk, sıcaklık gibi su parametreleri, balığın türü ve ağırlığı gibi özellikleri fotobakteriozis salgınlarında önemli bir rol oynamaktadır. Japonya'da tuzluluğun < 30 ppt'nin altına düşmesi ve sıcaklığın 25°C (77°F) nin üstüne çıkması ile epidemiler şekillenmiştir (Hawke ve ark 1987, Kitao 1993, Noga 2010). Balığın gramajı ile enfeksiyonun oluşumu arasında da yakın bir ilişki vardır. 0,1-10 gr arasındaki çipuralar oldukça duyarlı iken, özellikle 50 gr üzerindeki çipuralar hastalığa karşı oldukça dirençlidir (Toranzo 2005).

Fotobakteriozis, Kuzeybatı İspanya'da 7-10 cm boyundaki (fingerling: parmak boyunda) çipura yavrularında, Güneybatı İspanya'da ise levrek yavrularında epizootiler oluşturmuştur (Magarinos ve ark 1992). Yunanistan'da çipura, levrek ve kefal balıklarında her yıl Mayıs'tan Ekim'e kadar epizootilerin görüldüğü bildirilmiştir (Romalde 2002). Fransa ve İtalya'da çipura ve levrek (Bullock ve ark 1978, Pujalte ve ark 2003), Japonya'da ise sarıkuyruk yetiştiriciliğinde önemli düzeyde kayıplara neden olmuştur (Kimura ve Kitao 1971). Taiwan'daki yılanbaşı balıklardan da izole edilmiştir (Tung ve ark 1985). Bakterinin Türkiye'de çipura yavrularında % 46, levrek yavrularında ise % 2 oranında ölümlere sebep olduğu bildirilmiştir (Tanrıkul ve Çağırğan 2001, Avcı ve ark 2013).

1.2.3. BULGULAR

Fotobakteriozisin akut ve kronik formları bulunmaktadır. Akut epizootiler klinik bulgu göstermeden kısa sürede ağır kayıplara neden olmakta, yüzme bozuklukları dışında belirgin bir klinik semptom görülmemektedir. Balıkların bazılarında hiperpigmentasyon ile solungaçlarda hafif kanamalar, nekropside dalakta büyüme ve kronik dönemde beyaz nodüllerin oluşumu belirtilmiştir (Sakoto ve ark 1980, Bruno ve ark 1995, Muroga 2001, Nitzan ve ark 2004, Avcı ve ark 2013).

Kronik olgularda iç organlarda, 1-2 mm boyutunda, içerisi bakteri ile dolu, etrafı makrofajlarla ve dışta fibröz bir dokuyla çevrili tüberkül benzeri lezyonlar saptanmış, terapötik maddelerin fibröz dokudan geçip bakterilere ulaşmadığı, bu nedenle tedavinin güçleştiği ifade edilmiştir. Bu nedenle hastalık kronikleşmeden sağaltıma başlanması gerektiği bildirilmiştir. *Ph. piscicida*'nın dokularda, makrofajlar içinde bulunduğu belirlenmiştir (Muroga 2001, Noga 2010, Avcı ve ark 2013, Plumb ve Hanson 2011).

İspanya'daki balıklarda abdominal şişkinlik dışında anormal bir bulguya rastlanmamış, iç bakıda karaciğerin renginde solgunluk gözlenmiş fakat dalakta tipik nodüllere rastlanmamıştır (Nitzan 2004). Portekiz'deki hasta çipura yavrularında sadece baş bölgesinde kanamalı alanlar, iç bakıda solgun renkli karaciğer ve dalakta beyaz nodüller görülmüştür (Santos ve ark 2001). Kuzey Ege kıyılarında saptanan fotobakteriozis olgusunda hasta balıklarda belirgin bir patolojik belirti görülmediği, iç bakıda bazı balıklarda beyaz psödotüberküller içeren ve büyümüş dalaklara rastlandığı belirtilmiştir (Çağırğan 1993, Candan ve ark 1996, Korun ve Akaylı 2004, Avcı ve ark 2013).

1.3. PARAZİTER HASTALIKLAR

1.3.1. TRİKODİNİAZİS

Trikodiniiazis etkeni olan *Trichodina spp.* cinsi ektoparazitlerin sistematikteki yeri; *Ciliophora* alemi, *Mobilina* takımı, *Trichodinidae* ailesidir (Lom 1970, Lom ve Dykova 1992, Roberts 2012).

Trikodiniiazis, Brezilya (Da Cunha ve Pinto 1928), Kanada (Khan 1972), İsrail (Basson ve ark 1983), Tayvan (Van As ve Basson 1984), Amerika (Wellborn 1967), Güney Afrika, Malezya (Subasinghe 1993), Danimarka (Madsen ve ark 2000), Yeni

Zellanda (Diggles 2000) ve Türkiye'nin de (Akmirza 2001, Tokşen 2004) dahil olduğu birçok ülkede bildirilmiştir. Hastalık; alabalık (Wellborn 1967), sazan, tilapia (Van As ve Basson 1984), levrek (Alvarez-Pellitero ve ark 1995), çipura (Alvarez-Pellitero ve ark 1993), yılan balığı (Suzuki 1950), Japon balığı (Schperclaus 1992), kalkan (Diggles 2000) gibi farklı tür balıklarda belirlenmiştir. Trikodiniazis dünyanın her tarafındaki tatlı su, acı su ve denizde yetiştiriciliği yapılan balıklarda ve doğal ortamdaki balıklarda, amfibiyumlarda, kabuklularda, molluskalarda ve solenterada izole edilmiştir (Lom 1970, Mueller 1980, Madsen ve ark 2000, Koyuncu 2006).

1.3.1.1. ETİYOLOJİ

Trichodina spp. sucul hayvanlarda, özellikle de balıklarda ektokommensal olarak yaşayan siliyat bir parazit cinsidir (Da Cunha ve Pinto 1928, Van As ve Basson 1984, Diggles 2000, Khalil 2010). *Trichodina spp.* ler tüm tatlı ve tuzlu su canlılarının deri yüzeyinde yaşayabilmektedirler. Disk şeklindeki parazitin üst kısmında silli spiraller, alt kısmında da geçici olarak tutunmayı sağlayan kuvvetli bir adhesiv disk vardır (Bruno ve ark 1995, Rohde 2005).

Trichodina spp. lerin iç çentikleri iskelet görevi görmektedir. Beslenme sırasında kubbeleşen yapısı, şeklinin tabak biçiminde veya armut biçiminde görülmesine sebep olmaktadır. Ortasında bir adet at nalı biçiminde makronukleusu ve bir adet yuvarlak mikronukleusu bulunması tipik özelliklerindedir (Lom ve Dykova 1992). Mikroskop altında 40-100x'lük büyütmede solungaç ve deri kazıntısı incelemelerinde parazitin silleri ve adhesiv disklerinin kancaları rahatlıkla görülebilmektedir. Dorsoventral yönden bakıldığında organizmanın tam ortasına gömülmüş birçok çemberden oluşan diskleri görülmektedir. Silleri parazitin etrafını kuşatarak su içerisinde ilerlemesine, balık üzerinde bir bölgeden başka bir bölgeye süratle gitmesine yardımcı olmaktadır (Khalil 2010, Koyuncu ve Cengizler 2002, Roberts 2012).

Deniz *Trichodina spp.* türlerinin tatlı sularda uzun süre yaşayabileceği miktarda tuzluluk toleransları vardır (Bruno ve ark 1995, Canlı 2010).

1.3.1.2. EPİZOOTİYOLOJİ

Trichodina spp.'ler, ortamda başka ektoparazitlerin bulunması, su kalitesinin düşmesi, uygun olmayan rasyonlar, yoğun stoklama gibi stres oluşturan durumlarda sayıca artış göstermektedirler. Streste olmayan konakçılarda *Trichodina spp.*'ler ya çok az sayıda görülmekte ya da hiç görülmemektedirler (Bruno ve ark 1995, Tokşen 2004).

Tüm türler ve yaş grupları bu parazite duyarlıdır. Genç balıklardaki hastalık insidensi yaşlılara göre daha yüksektir. Konakçıya özel tür spesifitesi gösterebilirler. Etkenlerin enfekte balıklardan su, kontamine işletme ekipmanları, bitkiler ve canlı yemlerle taşınabildiği bildirilmiştir (Longshaw ve ark 2004).

Parazit sayısının en yüksek olduğu zaman, su sıcaklığının 24-28,4 °C olduğu Haziran-Temmuz aylarıdır. *Trichodina spp.* enfestasyonlarındaki değişimin suyun sıcaklık ve tuzluluk parametrelerindeki değişimlerine paralel olduğu ancak, tuzluluğun çok daha önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (Lom 1970, Lom ve Dykova 1992, Koyuncu ve Cengizler 2002). Su sıcaklığının arttığı dönemlerde parazit, balıkların deri ve solungaçlarına yerleşerek epitel hücreleriyle beslenmektedir (Noga 2010, Madsen ve ark 2000).

Trichodina spp. enfestasyonları en fazla yassı balıklarda görülmektedir. Mortalite oranı, parazitin miktarı ve balığın büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Pratikte yüksek mortalitenin sadece yoğun invazyonlarda olduğu belirtilmektedir (Van As ve Basson 1984, Diggles 2000).

1.3.1.3. BULGULAR

Trichodina spp.'ler özellikle yavru balıklarda büyüme geriliğine, bazı vakalarda yüksek kayıplara neden olabilmektedir. Enfekte balıklarda anoreksi, kondüsyon kaybı ve hastalığın görüldüğü populasyonlarda haftada % 4 oranında mortalite görüldüğü, sekonder bakteriyel enfeksiyonların varlığında da mortalitenin daha da arttığı bildirilmiştir (Madsen ve ark 2000, Noga 2010).

Hareket halinde olan siliyatalı *Trichodina spp.*'ler sık sık yer ve konakçı değiştirebilmekte ve konakçının deri yüzeyinde geçici bağlantılar kurabilmektedir. Parazitin deri ve solungaçlara verdiği hasar, sayısı ile direkt ilişkilidir (Lom 1970, Lom ve

Dykova 1992). Etkenin yoğun olarak bulunduğu balıklarda, sahip olduğu adhesiv disklerin keskin kenarları, epitel hücrelerinde lezyonlar oluşturmaktadır. Parazit açığa çıkan bu döküntü hücreler ve eritrositlerle beslenmektedir (Bruno ve ark 1995, Longshaw ve ark 2004). Enfekte balıklarda solungaç lezyonlarına bağlı hipoksi, yüzeye yakın ve yavaş yüzme gibi semptomlar gözlenmektedir (Mueller 1838, Roberts 2012). Bazen enfekte balıkların derisi mavimsi gri ya da yeşilimsi bir renkte görülmektedir (Longshaw ve ark 2004). Sekunder bakteriyel enfeksiyonlarla komplike olgularda solungaç lezyonları şiddetlenmekte ve deride derin ülserler oluşmaktadır (Khalil 2010, Wakita ve ark 2011).

Patolojik incelemelerde solungaçlarda, parazit sayısına bağlı olarak epitel proliferasyonu, sekonder lamel epitellerinde dejeneratif ve nekrotik değişiklikler, füzyon, ödem, hipertofi, hiperplaziler, telengioektazilerin görüldüğü ifade edilmiştir (Yemmen ve ark 2011, Miyazaki 2012). Ağır enfestasyonlarda dermiste kanama ve ülserler, solungaç lamellerinin respiratorik epitellerinde mukus artışı, dökülme ve nekrozlar olduğu bildirilmektedir. Nadiren böbreğin toplayıcı kanallarında da *Trichodina spp.*'lere rastlandığı kaydedilmiştir (Koyuncu 2006).

1.3.2. DAKTİLOGİROZİS

Daktilogirus 900'den fazla türe sahip en geniş helmint cinsidir (Cone 1995, Neary ve ark 2012). Monogenea sınıfında bulunan bu parazitler, balıkların deri ve solungaçlarında yaşamaktadırlar. Balık işletmelerinde üretim maliyetini düşürmek için birim hacimde stok yoğunluğu yüksek tutulmakta, bu durum da parazitin balıktan balığa bulaşmasını daha da kolaylaştırarak ciddi ekonomik problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Tokşen 2007, Longshaw ve ark 2004, Woo 2012).

Dactylogyrus spp. çoğunlukla tatlı su balıklarında görülür ve birçok alt türleri vardır. Özellikle sazangiller bu tip monogean parazitlerin ana hedefidir. Tatlı su balıklarından sazan, alabalık, yılan balığı ve bazı tropikal balıklarda, deniz balıklarından da çipura ve levreklerde görülmüştür (Paperna 1964, Bauer ve ark 1973, Alvarez-Pellitero 2007).

Çoğu Avrupa ve Amerika'dan olmak üzere 900'den fazla daktilogirus türü saptanmıştır. Bunlardan 180 tür Kanada, 178 tür Çek Cumhuriyeti (Neary ve ark 2012), 107 tür Bulgaristan (Stojanovski ve ark 2009), 104 tür Irak (Jalali ve Barzegar 2005), 250 tür İran (Abdullah 2009) ve 160 tür Türkiye'den bildirilmiştir (Soylu 2009).

Türkiye’de sıklıkla rastlanan türler; *D. aequans*, *D. vastator*, *D. sphyrna*, *D. vistulae*, *D. phoxini*, *D. difformis*, *D. difformoides*, *D. chalcalburni*, *D. bicornis*, *D. nybelini*, *D. frisii*, *D. crucifer*, *D. cornu*, *D. cornoides*, *D. extensus*, *D. macracanthus*, *D. izjumovae*’ dir (Soylu 2009).

1.3.2.1. ETİYOLOJİ

Daktilogirus cinsi ektoparazitlerin sistematikteki yeri; *Plathyhelminthes* alemi, *Monogenea* sınıfı, *Dactylogyridae* takımı ve ailesidir (Paperna 1964, Bauer ve ark 1973, Johnsen ve Jensen 1986). *Dactylogyridae* (Monogenea)’ye ait canlıların vücut yapılarının oldukça küçük olması fark edilmelerini zorlaştırmaktadır. Boyları 300-2000 µm arasında değişmektedir. *Dactylogyrus spp.* teşhisinde 4 göz lekesi, 14 marjinal kanca, 1 yada 2 bağlayıcı çubuk, iki iğne benzeri yapısı ve kendine has sivri seminal kese oldukça önemlidir (Shim ve ark 2000, Cunningham ve ark 2003, Stojanovski ve ark 2009, Koyun ve Altunel 2010). Türkiye’deki çipura ve levreklerden sıklıkla izole edilen tür *D. aequans* olduğu bildirilmiştir (Canlı 2010).

Birçok monogenean parazit konakçıya spesifik değil, konakçının organlarına spesifik yerleşim göstermektedir. *Dactylogyrus spp.*’ler solungaçlara yerleşmekte ancak solungaç üzerinde yerleştikleri bölge değişkenlik göstermektedir. Seçtikleri bölgenin özellikleri ve o bölgeyi seçmedeki nedenleri henüz tam olarak belirlenememiş olsa da solungaç arkları arasından geçen su parametreleri parazite yaşam olanağı sunması açısından önem arz etmektedir (Bakke ve ark 2007, Stojanovski ve ark 2009, Neary ve ark 2012). Yerleşim için sıklıkla en yüzlek solungaç arkını seçmektedirler (Longshaw ve ark 2004, Turgut ve ark 2006, Alvarez-Pellitero 2007).

Dactylogyrus spp.’ler konakçının epitel hücreleri ile beslenmekte, hasar görmeyen epitel hücrelerin bulunduğu alanlara doğru göç etmektedirler. Beslenme sırasında ağızlarını epitel hücrelerinin üzerine yerleştirerek ve farengial sekresyonlar sayesinde parçalayarak emmektedirler. Parazit yarı sindirilmiş hücre parçalarını farenksten mideye ileterek sindirimi burada tamamlamaktadır (Rohde 2005, Noga 2010).

1.3.2.2. EPİZOOTİYOLOJİ

Olgunlaşmış parazitler su tabanına giderek yumurtlarlar. Oksijene ihtiyaç duyan yumurtalar, tank tabanının temiz olması halinde daha iyi gelişirler (Shim ve ark 2000). Larvalar, yeni bir konakçı arar, ona yerleşerek gitmek istediği yere ulaşırlar. Yaşam döngüleri bir arakonakçıya ihtiyaç duymadan direkttir. Hermafroditik yetişkinler ovipardır ve yumurtlarlar. Yumurtalar serbest halde yüzen silli larvalara, yani onkomirasidyalara dönüşmektedir. Onkomirasidyalarda birkaç saat içerisinde bir konakçı bulup yerleşmezse ölürlür. Yaşamak için uygun konakçı bulan onkomirasidyalarda, konakçı üzerinde olgun forma dönüşmektedirler (Bruno ve ark 1995, Noga 2010).

Enfestasyonun en yüksek olduğu dönem, Şubat-Mart ve Haziran-Eylül ayları olarak belirtilmiştir (Paperna 1964). Su sıcaklığı yükseldiği zaman yumurta olgunlaşma süreleri azalmaktadır. 10 °C'de 11-19 gün sürerken, 20 °C'de 7 gün ya da daha az sürmekte, 5 °C veya altında yumurtlama olmamaktadır. *Dactylogyrus spp.* lerin yumurtlamak için optimum sıcaklıkları vardır (Bauer ve ark 1973, Johnsen ve Jensen 1986, Bruno ve ark 1995). Yumurtlama oranları, parazit türü ve farklı coğrafik konumlara göre değişmektedir. 2-5 cm boyunda olan *Dactylogyrus vastator* için optimum sıcaklık 22 °C ve üzerinde iken *Dactylogyrus extensus* için optimum sıcaklık ise 16-17 °C'dir. Hayat döngüleri su sıcaklığına bağlı olarak 1-2 ay arasında değişmektedir. Yüksek prevalans ve yumurtlama yoğunluğu çevresel etki ve balık hassasiyetine göre soğuk sezonda gerçekleşmektedir (Canlı 2010). *Dactylogyrus spp.*'lerin büyük balıklarda yavru balıklara göre daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Bakke ve ark 2007, Neary ve ark 2012).

1.3.2.3. BULGULAR

İlk önemli bulgu yem tüketiminde azalma ve balıkların su yüzeyine yakın yüzmeleridir (Cunningham ve ark 2003). Balıklarda hiperpigmentasyon, su yüzeyine çıkma, su girişlerine yakın yüzmeye, tank dışına atlamaya çalışma gibi belirgin davranış bozuklukları görülür (Shim ve ark 2000, Woo ve Buchmann 2012).

Mortalite oranı % 0,5-20 arasında değişkenlik göstermektedir. Akut olgularda ani ölüm görüldüğü ifade edilmiştir. Kronik vakalarda sekonder bakteriyel enfeksiyon varlığında ölüm şekillenmektedir (Bruno ve ark 1995).

Solungaçlar makroskopik olarak şişkin, hiperemik ve yapışmış olarak görünür. Mikroskopik incelemelerde; solungaç filamentlerine opisthaptorları ile adheze olmuş bol

miktarda parazitler dikkati çeker (Paperna 1964). Kitenoit yapılarla buldukları ortama sıkı bir şekilde tutunur ve kancaları ile tutundukları kısımlarda hemoraji ve telengioektazilere sebep olurlar. Parazit kendisini interlamellar epitellerin arasına sabitler. Solungaç filamentlerinin yüzeyi genellikle mukus, dökülmüş lökositler ve epitel hücreleri ile örtülür (Bauer ve ark 1973, Johnsen ve Jensen 1986). Solungaç filamentlerinde konjesyon, erozyon, lamellar epitellerde hiperplazi, füzyon, ödem ve goblet hücre metaplazisi görülür (Diab ve ark 2011, Koyun 2011). Branchial solungaç damarlarında belirgin lökositik infiltrasyonlar mevcuttur. Ağır enfeksiyonlar balığı letarjik ve anorektik hale sokabilir (Woo ve Buchmann 2012, Miyazaki 2012).

1.4. VİRAL HASTALIKLAR

1.4.1. LENFOKİSTİS

Lenfokistis hastalığı birçok farklı tip tatlı, acı ve tuzlu su balıklarında nodüler deri lezyonları ile ortaya çıkan viral bir hastalıktır (Walker 1962, Templeman 1965, Wolf 1988, Roberts 2012).

1.4.1.1. ETİYOLOJİ

Lymphocystis disease virus (LCDV) virionları *Iridovirüs* ailesinin bir üyesidir. *Iridovirüs*; bağ doku hücrelerini etkileyerek hipertrofiye uğratan, 120-300 µm çapında, ikosahedral bir DNA virüsüdür (Russell 1974, Anders 1989, Kurkjian ve ark 2011). Enfekte hücreler orijinal büyüğünden 10 katına (2000 µm) kadar genişleyebilir (Inouye ve ark 1992). Deri üzerinde küçük böğürtlen benzeri görüntü oluşturan, özellikle yüzgeçlere yerleşen iyi huylu dev hücre hastalığıdır. Sitoplazmada belirgin olarak görünen inkluzyon cisimleri Feulgen pozitif boyanır (Lowe 1874, Dukes ve Lawyer 1975, Darai ve ark 2006).

Hastalık ilk olarak Avrupa pisi balıklarında saptanmıştır (Lowe 1874). Viral bir etiyoolojiye sahip olduğu ispatlanmış (Walker 1962) ve BF-2 virus izolasyonu yapılmıştır (Wolf ve Carlson 1965).

1.4.1.2. EPİZOOTİYOLOJİ

Hastalık 34 aile, 125 tür balıkta görülmüştür (Wolf 1988, Nakajima ve Sorimachi 1994, Noga 2010, Roberts 2012). Çoğunlukla teleost balıkları etkilemekte, kedibalıkları, sazangiller ve salmonlarda hastalığa neden olmamaktadır (Wolf 1988). *Centrarchidae*, *Percidae*, *Sciaenidae* ve *Pleuronectidae* gibi aileler daha duyarlıdır. Şu ana kadar Japonya (Nakajima ve Sorimachi 1994), Çin (Oshima ve ark 1998), Kore (Miyata ve ark 1997) gibi ülkelerde farklı tip balıklarda bu hastalığın görüldüğüne dair kayıtlar bulunmuştur. Akdeniz kıyılarında da İspanya'da kültür çipuralarında sıklıkla görülmüştür (Noga 2010, Roberts 2012).

Lenfokistis, enfekte balıklardaki deri lezyonlarının yırtılması ve virüslerin suya dağılması ile direkt yoldan bulaşmaktadır. Kanibalismus, çiftleşme, balığı elleme gibi deride travmaya yol açan durumlardan sonra bulaşma daha da hızlanmaktadır. Artan su sıcaklığı ve stok yoğunluğu da hastalığın ilerlemesinde etkin rol oynamaktadır (Kurkjian ve ark 2011). Sudaki virüsler bir hafta canlılığını sürdürebilmektedirler. İnkubasyon periyodu haftalarca, aylarca sürebilir. Birçok balık latent enfeksiyon taşıyabilmekte, nakliye veya diğer streslere maruz kalınca hastalık ortaya çıkabilmektedir (Noga 2010, Xu ve ark 2011).

Hastalıkta konakçının bağ doku hücrelerinde gerçekleşen viral replikasyonlar siğil benzeri nodüler lezyonlara neden olmaktadır. Bu lezyonların sıklıkla yüzgeçler ve deri yüzeyinde (Dukes ve Lawyer 1975, Oshima ve ark 1998, Sano ve ark 2001), nadiren de iç organlarda şekillendiği bildirilmiştir (Imajoh ve ark 2007). Mortalite oranı yüksek bir hastalık olmamasına rağmen vücutta bazı fonksiyon bozukluklarına neden olmaktadır (Walker 1962). Solungaçlarda görülen lenfokistler solunum güçlüğüne, ağız çevresindeki lezyonlar da beslenme güçlüğüne neden olmaktadır. Balık popülasyonu yükseldiğinde balıklarda kanibalizm görülebilmektedir (Wolf 1988, Kurkjian ve ark 2011, Noga 2010, Yan ve ark 2011).

Balıklardaki lenfokistis reenfeksiyonlarında, enfekte hücrelerin büyüklüğü ilk enfeksiyona göre daha küçüktür. Hastalık patogenezinin son evresinde çok güçlü bir humoral ve selüler immun yanıt şekillendiği belirtilmiştir (Templeman 1965).

1.4.1.3. BULGULAR

Lenfokistler, virusla enfekte hipertrofik fibroblastlar tarafından genellikle deri ve yüzgeçlerde şekillenmektedir (Dukes ve Lawyer 1975). Lezyonlar sıklıkla kaudal yüzgeçlerde başlarken, ilerleyen olgularda diğer yüzgeçlerde, tüm deri yüzeyinde, ağız ve göz çevresinde ortaya çıkmaktadır. Kistler enfeksiyon ve vaskülarite derecesine bağlı olarak krem-pembeden kırmızıya kadar değişen renklerde ve çeşitli büyüklüklerde görünürler. Hastalığın erken evrelerinde deri yüzeyinde tuz serpilmiş (0,1-1,0 mm) gibi bir görünüm oluşurken, ilerleyen evrelerde lezyonlar birleşerek 4-8 mm çapında daha büyük multiplekistlere dönüşmektedir (Walker 1962, Templeman 1965, Inouye ve ark 1992).

*LCDV*ler deri fibroblastlarını enfekte ederek gözle görülebilir bir boyut almasına neden olmaktadır (Dukes ve Lawyer 1975). *LCDV* ile enfekte olan fibroblastların sürekli genişleyip hipertrofiye uğradıkları fakat mitoz geçirmediği bildirilmiştir. Hipertrofi sırasında çekirdeğin dejeneratif değişikliklere uğradığı ifade edilmiştir (Inouye ve ark 1992, Noga 2010). Hipertrofik fibroblastlarda viral materyalin kromatinlerinde yoğunlaşması bazofilik inklüzyonları oluşturmakta ve ayrıca mononükleer hücre infiltrasyonları görülmektedir (Kurkjian ve ark 2011).

1.5. DEFORMASYONLAR

Çipura ve levrek yetiştiriciliğinin artması, beraberinde deformasyonların da çoğalmasına neden olmuştur. Kültür koşullarında balıklarda karşılaşılan deformasyonlar büyüme ve hayatta kalma oranı üzerine doğrudan etkiye sahip olan ana problemlerin başında gelmektedir (Barahona-Fernandes 1982).

Deformasyon oranlarındaki artış; artan üretim maliyeti, üretim sezonu süresinin uzaması, ekstra deneyimli personel ihtiyacı, üretim stratejilerinde tahmin zorlukları, sürpriz yüzdesel sonuçlar gibi problemleri de beraberinde getirmektedir (Balebona ve ark 1993, Bogleione ve ark 1993, Koumoundouros ve ark 1997). Yılda 1 milyar adet çipura-levrek yavrusu üreten bir ülkede en az % 15 deformasyon oranı görüldüğünde sektördeki maddi kaybın 10-15 milyon Euro olduğu kaydedilmiştir (Zambonino-Infante ve ark 2009).

Yetiştiriciliği yapılan çipuralarda üretim protokolüne bağlı olarak % 15 ile % 50 arasında deformasyon görülmektedir. Akuakültür endüstrisinde, genel deformasyonlar içerisinde en çok gözlenen, toplam balık üretiminin % 5'ini etkileyebilen omurga deformasyonlarıdır. Kültür koşullarında en çok rastlanan omurga deformasyonları; skoliozis, lordozis ve kifozis biçiminde kendini göstermektedir (Boglione ve ark 1993, Andrades ve ark 1996, Koumoundouros ve ark 1997, Fırat ve Saka 1999, Koumoundouros ve ark 1999). Bu tip iskelet anomalileri, kültürü sıklıkla yapılan levrek (Chatain 1994), mercan (Hattori ve ark 2003), çipura (Andrades ve ark 1996), fangri (Çoban 2005) ve sinarit (Koumoundouros ve ark 2001) türlerinde bildirilmiştir. İskelet deformasyonlarının ortadan kaldırılması, kültür koşullarında biyotik (beslenme özellikleri, hava kesesi oluşumu, parazit, bakteri vb) ve abiyotik (ışık, sıcaklık, tuzluluk vb) faktörlerin türe uygun değerlerde tutulması ile mümkündür. İskelet gelişimi, hava kesesi gelişimi, yüzgeç oluşumu gibi larvaların erken döneminde meydana gelen ve büyümesi üzerine doğrudan etkisi olan değişimlerin bilinmesi, meydana gelebilecek deformasyonların önlenmesinde oldukça önemlidir (Boglione ve ark 1993, Andrades ve ark 1996, Koumoundouros ve ark 1997, Fırat ve Saka 1999, Koumoundouros ve ark 1999).

Günümüzde çipura ve levrek kuluçkahanelerinde görülen deformasyonlar ayrıntılı şekilde incelenmektedir. Bu çalışmalarda erken gelişim safhalarında öne çıkan en önemli konulardan biri tank ortamındaki sıcaklık ve tuzluluk parametreleri, diğeri yemlerdeki vitamin-lipid düzeyleridir (Boglione ve ark 1993).

19-22°C arasında yetiştirilen çipuralarda özellikle operkulum ve kaudal yüzgeç deformasyonları daha az görülmekte iken lordozis gelişiminin sıcaklıktan bağımsız olduğu ortaya konmuştur. ‰ 40 gibi yüksek tuzluluklar, hava kesesinin gelişimini olumsuz etkilediğinden yaşama oranını ve yavru kalitesini düşürmektedir. Yüksek A vitamininin gelişime etkisi özellikle ilk 20 gün için önemlidir. Bu yüzden bundan sonraki safhada A vitamini değeri değiştirilmelidir (Koumondouros ve ark 1997).

Altmış yedi (gün) yaşına kadar farklı oranlarda fosfatidilkolin/fosfatidilinositol (PC/PI) değerine sahip yemlerle beslenmiş yavru çipuralarda PC/PI oranı 1,25'ten 3'e yükseldiği zaman kranial deformasyon oranlarının % 5, iskelet deformasyonlarının ise % 5-10 oranında arttığı bildirilmiştir. İskelet deformasyonlarındaki artış, PC/PI oranının osteocalcin (BGP) gen ekspresyonunu arttırarak şekillendiği ifade edilmiştir. Çipuralardaki tüm deformasyonların minimum görüldüğü PC/PI oranı 1.28 iken levreklerdeki oran 2.18

olmaktadır. Operkulum deformasyonları ile PC/PI oranları arasındaki ilişki henüz bulunamamıştır ancak eikosapentaenoik asit (EPA) oranları ile operkulum deformasyonu arasında negatif bir korelasyon olduğu ifade edilmiştir (Philippe ve Francesca 2009).

Levrek yavru diyetlerindeki yetersiz yüksek doymamış yağ asidi (Highly Unsaturated Fatty Acids-HUFA) morfogenezis sürecini etkileyerek deformasyonlara neden olmaktadır. HUFA'ya olan gereksinim ise sıcaklığa bağlı olarak değişebilmektedir. İlk 2 hafta diyetlerinde yüksek HUFA değerlerinden kaçınmak gerekmektedir (Cahu ve ark 2005).

Larval dönemdeki balıklara Vitamin A, rotifer ve artemialar ile retinol ve retinil asetat formunda verilmektedir. On dokuz (gün) yaş üzeri yavrularda yüksek Vitamin A diyetleri % 45 oranında hava kesesi ve baş deformasyonlarına neden olurken, 20-34 (gün) yaş arasındaki yavrularda % 80 iskelet deformasyonuna yol açtığı belirtilmiştir. Erken evrelerde verilebilecek optimum Vitamin A değerinin 15 µg/g olduğu kaydedilmiştir (Villeneuve ve ark 2005).

Vitamin D'nin yavru diyetlerindeki miktarının düşük olması, TRPV6 gen ekspresyonunun azalmasına neden olarak yavruların kalsiyum alımını düşürmektedir. Bu da ossifikasyon ve mineralizasyon mekanizmasını etkileyerek deformasyonlara neden olmaktadır. Kırk beş günlük levrek yavrularının diyetlerine 11,2 IU Vitamin D3 takviyesi yapıldığında % 55 baş, % 55 iskelet deformasyonlarına neden olurken, 27,60 IU Vitamin D3 takviyesi yapıldığında % 25 baş, % 20 iskelet deformasyonlarına neden olduğu ifade edilmiştir (Darias ve ark 2010).

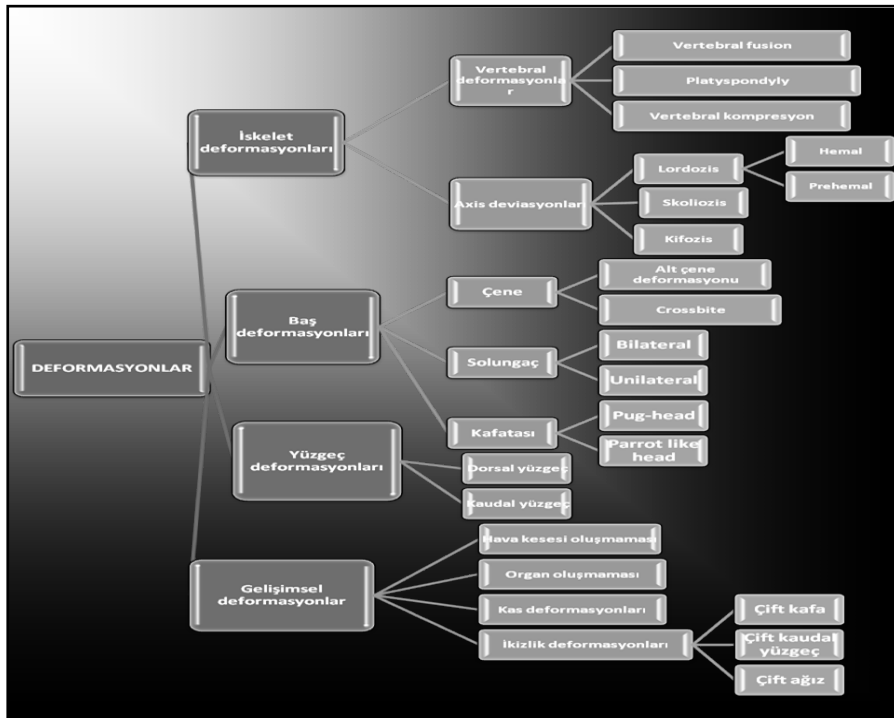
Kırk beş günlük (yaş) yavru diyetlerine farklı oranlarda Vitamin C takviyesi yapılarak deformasyon oranları tespit edildiğinde; 15 mg/kg ile beslenen grupta % 50, 30 mg/kg ile beslenen grupta % 55, 50 mg/kg ile beslenen grupta % 30, 400 mg/kg ile beslenen grupta % 45 oranında total deformasyon olduğu görülmüştür. Buna bakılarak en yüksek osteocalcin ekspresyonuna neden olan optimum değer 50 mg/kg olduğuna karar verilmiştir (Fernandez ve ark 2008).

Sıcaklık ve tuzluluğun kas ve kemik gelişimine etkisi üzerine yapılan çalışmalarda miyogenin, myostatin ve myoD ekspresyonlarına bakılarak en yüksek deformasyon oranlarının 22 °C ve 40 ppt tuzlulukta ortaya çıktığı, en düşük deformasyon oranının ise 19 °C ve 25 ppt tuzlulukta ortaya çıktığı belirtilmiştir (Koumondouros ve ark 2009).

Sıcaklık, tuzluluk ve yemlerdeki vitamin-lipid oranları gibi parametrelerin yanı sıra iskelet deformasyonuna neden olduğu bildirilen bir diğer faktör de genetik yatkınlıktır. Genetik orjinleri aynı olan iki grup çipura üzerinde yapılan istatistiksel çalışmalar soucunda LSK (lordozis, skoliozis, kifozis) oluşumunun; yumurta kompozisyonu, embriyo ve anaçları etkileyen çevresel etmenler, genetik orjin gibi etmenlere bağlı olabileceği ortaya konmuştur (Afonso ve ark 2000). Atlantik somon balıklarında genetiğin iskelet deformasyonları üzerine % 14-64 oranında etkili olabildiği bildirilmiştir (McKay ve Gjerde 1986). Ayrıca gökkuşağı alabalığı (Aulstad ve Kittelsen 1971) ve lepisteslerde (Ando ve ark 1995) de genetik faktörlerin iskelet deformasyonuna yol açtığı ifade edilmiştir. Orjinleri aynı olan mercanlar üzerine yapılmış bir çalışmada da yumurta çatladıktan sonraki 142. ve 232. günlerde kontrolleri yapılan gruplarda sırasıyla % 20 ve % 12 oranlarında iskelet deformasyonuna rastlanılmıştır (Taniguchi ve ark 1984).

Bu çalışma kapsamında büyük ölçekli bir kuluçkahane ve yavru adaptasyon işletmesinde iki yıl boyunca hasta çipura ve levrek yavruları incelemeye alınarak bu yavrularda belirlenen hastalıkların ve çeşitli deformasyonların etiyolojik, makroskobik ve mikroskobik bulgularının tanımlanması amaçlanmıştır.

Çizelge 5. Deformasyon Çeşitleri (Aulstad ve Kittelsen 1971, Kincaid 1976).



2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. İŞLETME VE SU KAYNAĞI

Bünyesinde çipura ve levrek yetiştiriciliği yapan işletme bu alanda 4 kuluçkahane ve 3 adaptasyon tesisine sahiptir. İlk aşamada kuluçkahane tesislerinde bulunan anaçlardan doğal yöntemlerle yumurta elde ederek kuluçkahane tesislerine yumurta ekimleri yapılmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar, 60 gün boyunca larva tanklarında tutulmaktadır. Ortalama 100 mg canlı ağırlığa ulaşan yavrular, adaptasyon tesislerine gönderilmektedir. Burada müşterilerin talebine göre 2 ya da 5 gr canlı ağırlığa ulaşana kadar büyütülen yavrular sevkiyat kamyonları ve gemiler aracılığı ile ağ kafes işletmelerine aktarılmaktadır. Hasat boyuna ulaşana kadar ağ kafeslerinde (Şekil 2) bakımlarına devam edilmektedir.

Bafa Gölü, İlkçağlarda Ege Denizi'nin Latmos Körfezi iken, Büyük Menderes nehrinin taşıdığı alüvyonlarla denize olan bağlantısı kesilerek bir göl haline dönüşmüştür. Gölün ana su kaynağı Büyük Menderes nehri, etrafındaki dağlardan gelen yer altı ve yer üstü sularıdır. Bu nedenle Bafa Gölü tatlı ve tuzlu su girişi olan bir göldür. Yeraltından deniz ile bağlantısı bulunan Bafa Gölü aynı zamanda bölgede bulunan kuyu sularını da beslemektedir. İşletmede kullanılan su; Bafa Gölü'ne 1 km mesafede bulunan, derinlikleri 70-125 m arasında değişen 12 adet artezyen kuyusundan dalgıç pompalar sayesinde çekilmektedir. Tüm kuyulardan çekilen sular işletmede tek bir noktada birbiri ile karışarak 10 adet yetiştirme ünitesine yollanmaktadır. Her üniteye 12-30 adet arasında değişen, toplamda 195 adet polyester tank (Şekil 1) bulunmaktadır. Tank hacimleri 16-130 ton arasında değişmektedir. Ünitelere yollanan ortalama su sıcaklığı 25-26 °C, ortalama tuzluluk 29-30 ppt, ortalama pH 6,9-7,0'dir.



Şekil 1. Ünite içerisindeki yetiştirme tankları



Şekil 2. Açık denizdeki ağ kafesler

2.2.GEREÇ

Bu proje Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun (ADÜ-HADYEK) 26.09.2011 tarih ve 2011/056 sayılı raporu uyarınca yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılan balıklar, yılda 200.000.000 adet yavru üreten adaptasyon tesisinden Nisan 2011-Ağustos 2012 ayları arasında, hastalık görülen yavru balıklardan canlı olarak temin edildi. Çalışmada; ağırlıkları 0,1-3,3 gr, boyları 2,0-8,0 cm arasında değişen, 480 adet yavru levrek (*D. labrax*) ve 240 adet yavru çipura (*S.auratus*) olmak üzere 720 adet yavru balık incelendi. Ayrıca 2100 adet yavru çipura deformasyon açısından makroskobik olarak muayene edildi. Kontaminasyon kaynağının tespiti için artezyen kuyusu sularından steril insülin şırıngaları ile 1 ml'lik su numuneleri alındı.

2.3. YÖNTEM

Hastalık şüphesi olan durumlarda ilgili tanklardan toplamda 120 adet numune alındı. 25 mg/L dozunda tricaine methanesulfonatla (MS-222) sedasyonu sağlanan, 120 adet yavru balığın öncelikle total boy ve canlı ağırlıkları ölçüldü. Makroskobik muayeneleri yapıldıktan sonra, patolojik, parazitolojik ve bakteriyolojik incelemeler için üçerli gruplara ayrıldı (Çizelge 6) ve diseksiyon işlemine geçildi.

Deformasyon için ayrıca yedi adet tanktan 300'er adet, 0,1-3,0 gr'lık yavrular (toplam 2100 adet) kepçe ile alınarak önceden hazırlanmış aynı anesteziik solüsyona daldırıldı. Hareketler yavaşladığında balıklar tuzlu su solüsyonuna aktarıldı. Hava kesesi oluşmamış, dibe çökenler kovadan alınarak sayıldı. Yüzeyde duran hava kesesi oluşmuş balıklar floresan lamba ile aydınlatılmış deforme masasında sistematik olarak incelendi. 425 adet deformasyonlu çipura yavrusu deformasyon kontrollerinden sonra kayıtları tutularak, deformasyonlu balıklar için ayrılan tanklara aktarıldı. 1675 adet deformasyonsuz çipura yavrusu ise üretim tanklarına aktarıldı.

Çizelge 6. Hastalık, Balık Türü ve Muayene Tipine Göre İncelenen Balık Adetleri

HASTALIK	BALIK TÜRÜ	MUAYENE	NUMUNE SAYISI (+)	NUMUNE SAYISI (-)	(+) VE (-) NUMUNE SAYISI	TOPLAMI (adet)
Vibriozis	Levrek	Patoloji	35	15	50	120
		Bakteriyoloji	40	10	50	
		Parazitoloji	0	20	20	
Fotobakteriozis	Çipura	Patoloji	27	23	50	120
		Bakteriyoloji	36	14	50	
		Parazitoloji	0	20	20	
	Levrek	Patoloji	23	27	50	120
		Bakteriyoloji	32	18	50	
		Parazitoloji	0	20	20	
Trikodinozis	Levrek	Patoloji	24	16	50	120
		Bakteriyoloji	0	20	20	
		Parazitoloji	35	15	50	
Daktilogirozis	Levrek	Patoloji	30	20	50	120
		Bakteriyoloji	0	20	20	
		Parazitoloji	35	15	50	
Lenfokistis	Çipura	Patoloji	80	0	80	120
		Bakteriyoloji	0	20	20	
		Parazitoloji	0	20	20	
GENEL TOPLAM						720*

*Deformasyon için; hastalıklardan ayrı olarak 2100 adet numune daha alınmıştır.

Çizelge 7. Hasta Grupların Tür, Takvim, Yaş, Boy, Ağırlık, Mortalite Oranları

HASTALIK	TÜR	TAKVİM (Başlangıç- Bitiş)	YAŞ (gün)	BOY (cm)	AĞIRLIK (gr)	MORTALİTE (%)*
Vibriozis	Levrek	Haziran - Temmuz 2011	80- 90	4-6	0,5-0,8	40
Fotobakteriozis	Levrek	Nisan - Temmuz 2011	90- 100	4-6	0,5-0,9	4
	Çipura	Nisan - Temmuz 2011	95- 110	5-7	0,8-1,2	36
Lenfokistis	Çipura	Mart -Eylül 2011	100- 120	5-8	1,5-2,2	0
Trikodiniyazis	Levrek	Haziran - Temmuz 2011	110- 125	6,5-7	3-3,3	1
Daktilogirozis	Levrek	Mayıs - Haziran 2012	110- 130	7-7,2	2,5-3	2
Deformasyon	Çipura**	Ağustos 2012	40- 130	2-7	0,1-3	0

*Mortalite oranları; hastalık çıkış zamanında, işletmede bulunan tüm çipura/levrek popülasyonuna göre değerlendirilmiştir.

**Deformasyonlu yavruların toplanma döneminde levrek üretimi yapılmamıştır.

Patolojik İnceleme: Yavru balıklardan 0,1-2 gr arasında olanlar enine 2-3 kesit atıldıktan sonra; 2-3,3 gr arasında olanlara ise nekropsilerini takiben % 10' luk tamponlu formalin solüsyonunda tüm organ dokuları tesbit edildi. Otomatik doku takip cihazında (Leica TP 1020) rutin takipten geçirilen ve parafinde bloklanan dokulardan, 5 µm kalınlığında kesitler alındı. Kesitlerin tamamı hematoksilin-eozin (HxE) ile boyanarak ışık mikroskopunda (Olympus BX 51) incelendi. Parafin blokların yanı sıra, kryostat mikrotomunda (Leica CM1100) dondurulan 0,1-2 gr arasındaki yavruların tüm dokularından 5-7 µm kalınlığında kesitler alınarak hematoksilin-eozin ile boyandı ve ışık mikroskopunda incelendi (Culling ve ark 1985, Roberts 2012).

Parazitolojik İnceleme: Anesteziye alınan yavru balıklardan önce deriden kazıntı preparatları yapıldı. Daha sonra solungaç lamelleri ayrı ayrı çıkarılarak içinde steril deniz suyu bulunan petri kapları ve lamlara konularak hızlı bir şekilde stereo (BELphonics) ve ışık mikroskopları (Nicon Eclipse E200) altında incelendi. Bağırsaklar petri kabı içindeki parafin üzerine iğnelenerek diseksiyon makası ile açılarak stereo mikroskop altında incelendi. Solungaçlarda görülen parazitlerin teşhisi morfolojik kriterler esas alınarak yapıldı. *Trichodina spp.* parazitine özgü olarak Giemsa boya yapıldı ve fotoğraflandı (Lom 1958, Stoskopf 1993, Roberts 2012).

Mikrobiyolojik İnceleme: Balıklar uygun yöntemle açılarak organlar steril bir lam üzerine alındı. Böbrek, kalp, karaciğer ve dalaklardan her bir balık için ayrı numaralandırılmış % 1,5 NaCl ilave edilmiş trypton soy agara (TSA, Salubris), marine agara (MA), cytophaga agara (CA) ve kanlı agara (KA) ekimler yapıldı. Kontaminasyon kaynağının tespiti için kuyu sularından steril insülin şırıngaları ile alınan 1 ml'lik su numuneleri yayma plak yöntemi ile trypton soy agara (TSA, Salubris) ekim yapıldı. Ekim yapılan besi yerleri 23 °C'de 48 saat inkube edildi. Primer izolasyondan sonra tipik kolonileri saflaştırmak için üç kez trypton soy agar (TSA) ve thiosulphate citrate bile salts sucrose agara (TCBS) pasaj edildi. Bakterilerde hareket muayenesi asılı damla yöntemiyle, oksidaz testi test stripine koloninin sürülmesiyle, katalaz testi lamda bir damla % 3'lük H₂O₂ ile koloninin karıştırılmasıyla, 0/129 (150 mg)'a duyarlılık MH (Müller Hinton) agarda yapıldı (Austin ve Austin 2007).

Bakterinin API 20E ve API 20NE striplerine inokulasyonunda saf su yerine fizyolojik tuzlu su kullanıldı. Koloni homojenize edildikten sonra MacFarland No:4 yoğunluğunda standardize edilerek stripler 25 °C'de 72 saat inkube edildi. Austin and Austin (1999) tarafından bildirilen tabloya göre identifiye edilen bakteriler konfirmasyon için *V. anguillarum* serotip O1 ve O2'ye karşı Bionor MONO-Va (LOT 110811-023), *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*'ya karşı Bionor MONO-Pp (LOT 100310-017) gibi kolay ELISA testleri ile aglutinasyona tabi tutuldu. Aglutinasyon testleri Romalde ve ark (1995) 'nın belirttiği yöntemle yapıldı.

3. BULGULAR

Sunulan bu araştırmada yıllık kapasitesi 200.000.000 adet yavru olan bir ipura-levrek işletmesinin yavru üretim tesisinde 2,0-8,0 cm boyundaki balıklar iki üretim sezonu boyunca izlenmiş, tesbit edilen hastalıkların bakteriyolojik, parazitolojik, makroskobik ve mikroskobik bulguları tanımlanmıştır. İncelemeler sonucunda yavru balıklarda iki bakteriyel (Vibriozis, Fotobakteriozis), bir viral (Lenfokistis) ve iki paraziter (Daktilogirozis, Trikodiniasis) hastalık saptanmıştır. Bu hastalıklardan, Vibriozis, Daktilogirozis, Trikodiniasis levrek yavrularında, Lenfokistis ipura yavrularında, Fotobakteriozis ise hem ipura hem levrek yavrularında belirlenmiştir. Ayrıca tank düzeyinde yapılan taramalarda deformasyonların, ipura yavrularında % 20,22 olduğu tesbit edilmiş, aynı periyotta işletmede levrek üretimi yapılmadığı için levreklerde deformasyonlar araştırılamamıştır (izelge 7).

3.1. VİBRİOZİS (VIBRIOSIS)

Vibriozis hastalığı özellikle 80-90 günlük yavrularda akut formda görüldü. Haziran ayında başlayan mortalite Temmuz ayında % 40 seviyesine ulaştı. İncelenen 120 adet levrek yavrusunun 40 tanesinde bakteriyolojik, 35 tanesinde patolojik olmak üzere % 62,5'inde Vibriozis belirlendi.

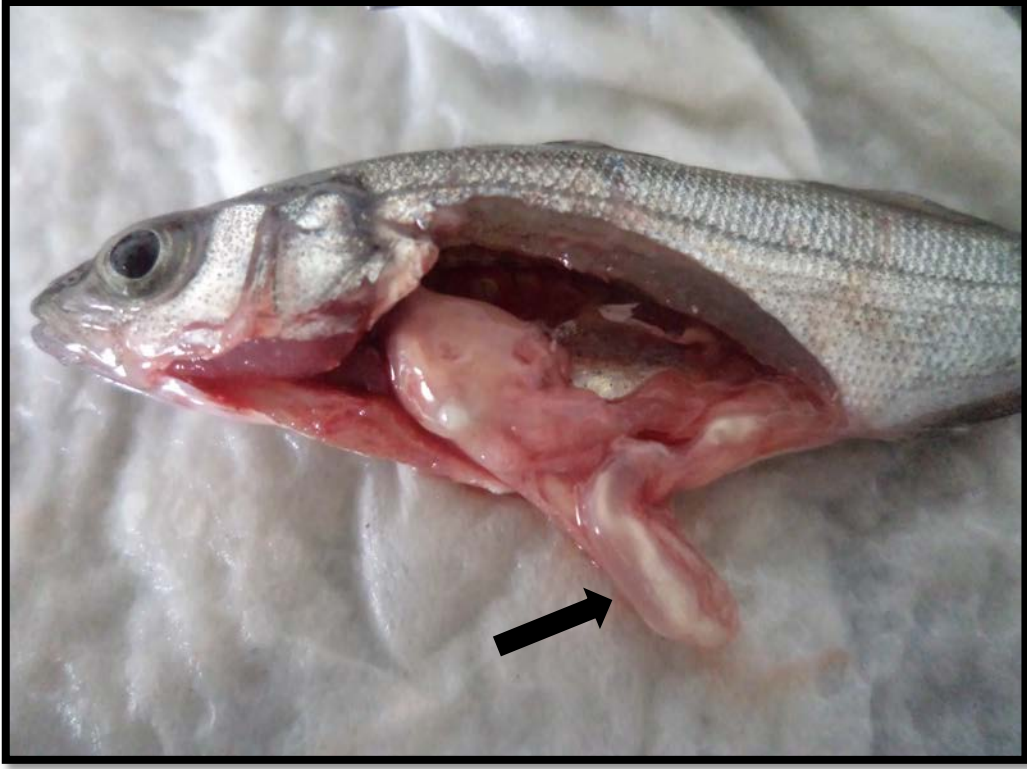
Makroskobik incelemelerde periokuler kanama ile uni-, veya bilateral ekzoftalmus birçok ölen yavruda belirlendi (şekil 4). Kanama ve hiperemi organ ve dokularda en sık rastlanan bulgu oldu. Suboperkulumda (şekil 3), karın altında özellikle ventral yüzgeçlerin çevresinde ve perianal bölgede kanamalar görüldü. Bazı balıkların anüslerinde prolapsus ve anüsten uzayan dışkı belirlendi. Nekropsi yapılan yavrularda iç organların serozal yüzeyleri hiperemikti. Bazı balıkların karın boşluğunda renksiz eksudat gözlenirken, bazılarında ise mide ve bağırsak içerisinde beyaz mukoid sıvı (şekil 5) görüldü.



Şekil 3. Operkulum çevresinde peteşiyel kanamalar. Vibriozis. Levrek.

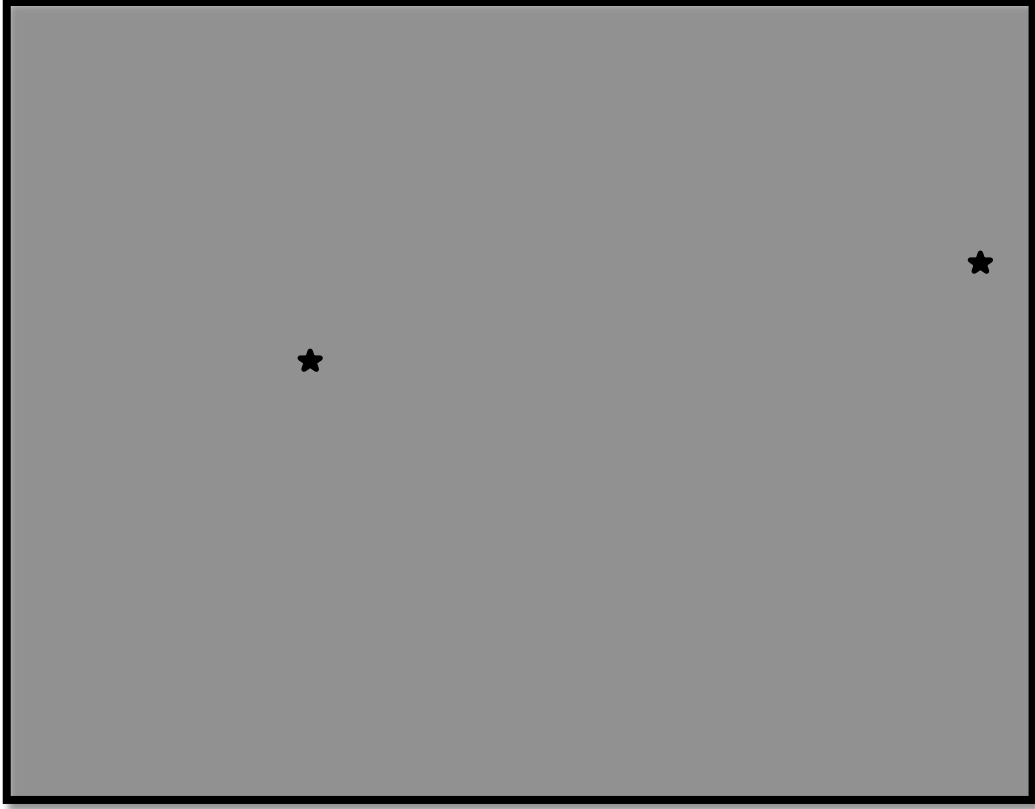


Şekil 4. Gözlerde ekzoftalmus. Vibriozis. Levrek.

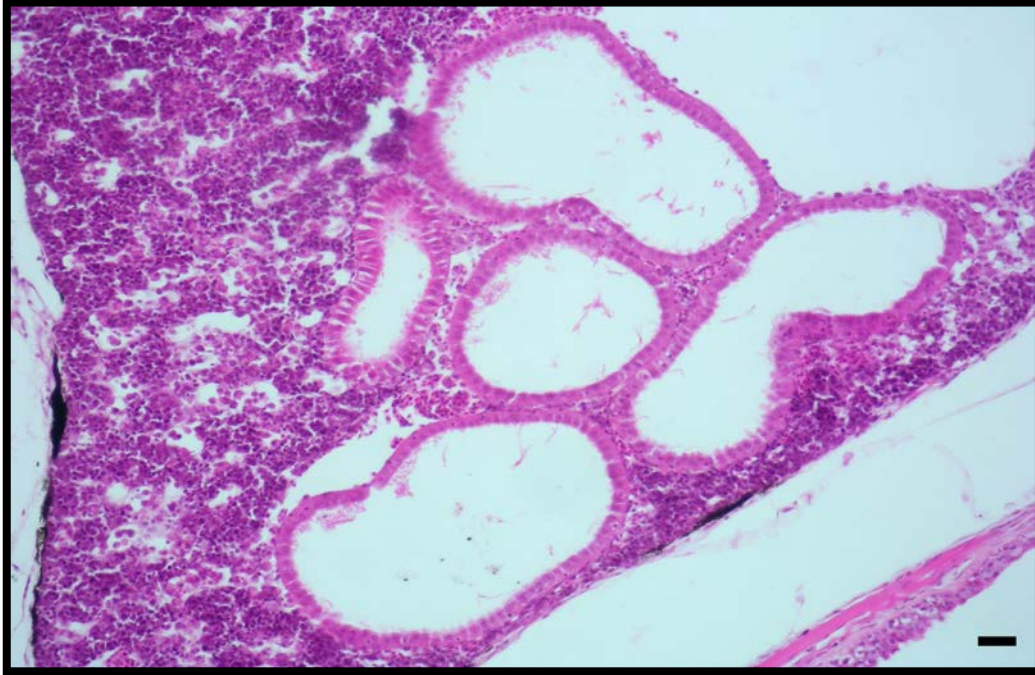


Şekil 5. Bağırsak lumeninde beyaz mukoid içerik (ok). Vibriozis. Levrek.

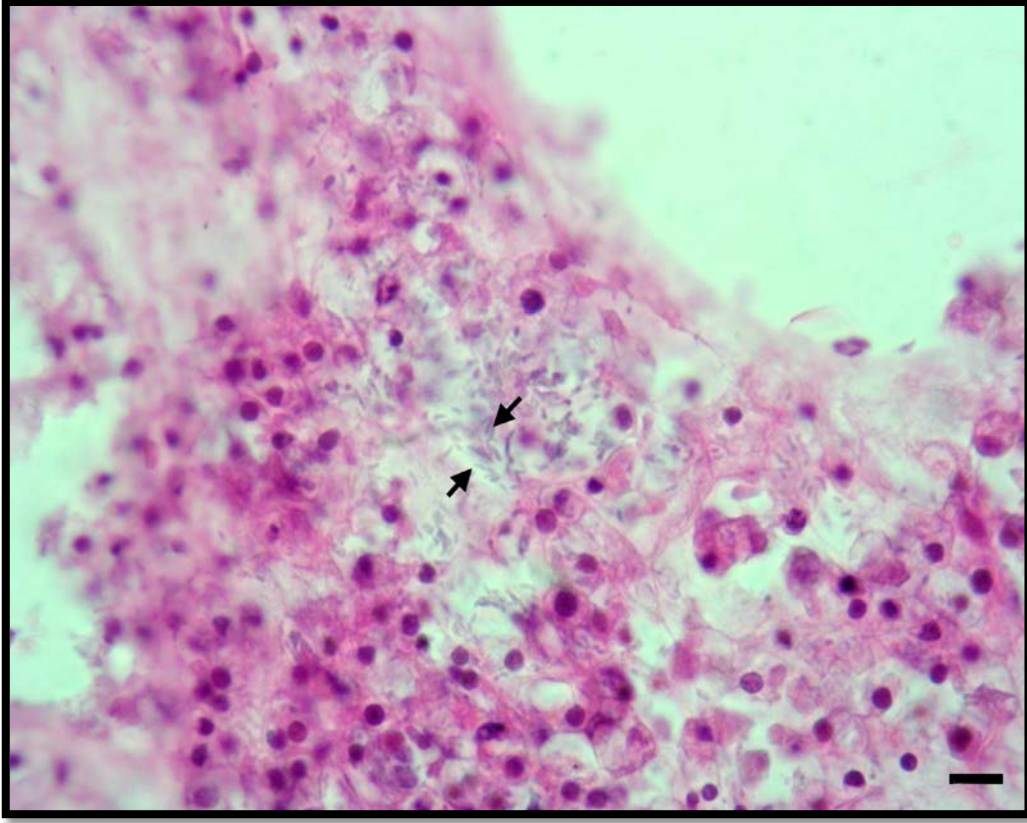
Mikroskopik incelemelerde, birçok organ ve dokuda ödem, hiperemi, ve kanamadan oluşan vasküler lezyonlar ile birlikte intravasküler bakterilerin varlığı ortak bulgular olarak belirlendi. Deride bazı balıklarda epidermiste dökülmeler, pul ceplerinde dilatasyon dikkati çekti. Ekzoftalmuslu gözlerde perioküler bölgede ödem (Şekil 6), kanama ve bol miktarda makrofaj görüldü. Meninks ve solungaç kapillarlarında bakteriler dikkati çekti. Dalakta etrafları nekrotik alanlarla çevrili bakteri kümeleri mevcuttu. Böbrek tubuluslarında değişen derecelerde dilatasyon (Şekil 7), tubulus epitellerinde dejenerasyonlar ve intersitisyumda bakteri kümeleri görüldü. Kalpte makrofaj aktivasyonu belirgindi (Şekil 9). Makrofajların içleri bakterilerle doluydu (Şekil 8 ve 9). Perikard da az sayıdaki hücre infiltrasyonu ile kalınlaşmıştı. Bağırsakta goblet hücrelerinde artış ve yaygın hiperemi gözlemlendi.



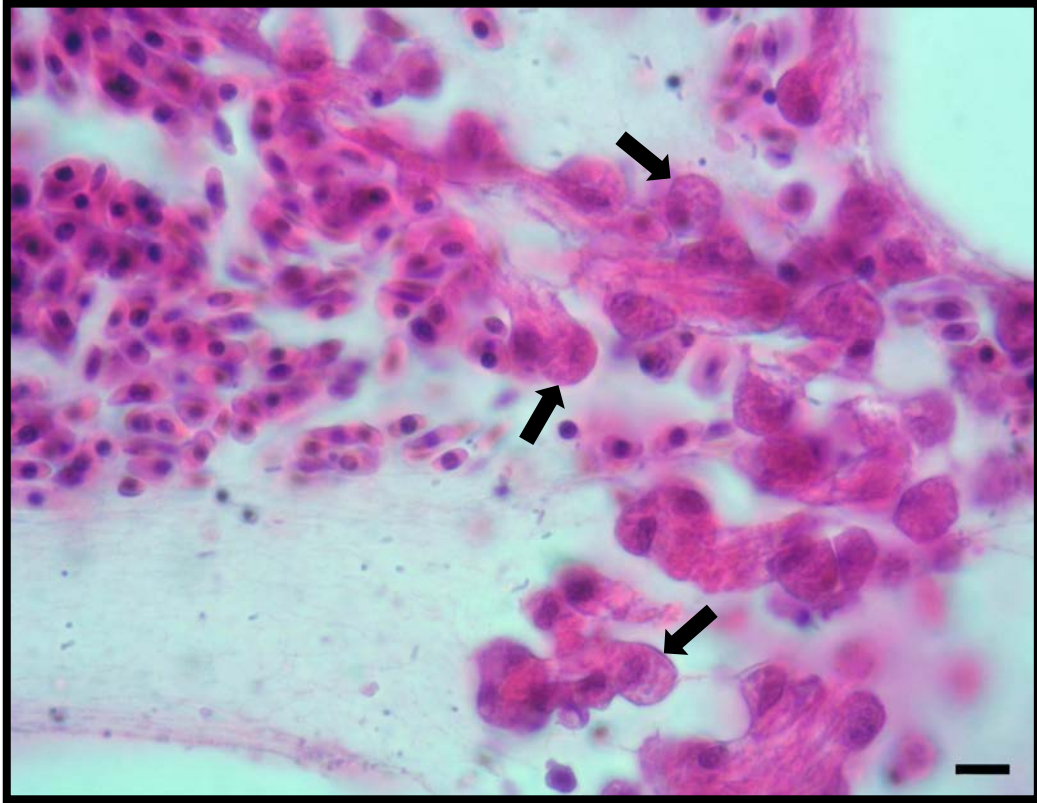
Şekil 6. Perioküler kanama (oklar) ve ödem (yıldızlar). Göz. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=50µm.



Şekil 7. Böbrek tubuluslarında kistik dilatasyon. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=50µm.



Şekil 8. Ventrikulusda bakteri kümeleri (oklar). Kalp. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=10µm.



Şekil 9. Makrofaj sitoplazmalarındaki bakteri kümeleri (oklar). Kalp. Vibriozis. Levrek. HxE. Bar=10µm.

Hasta balıkların iç organlarından KA ve TSA'lara yapılan mikrobiyolojik ekimler, kaynağı tespit etme amacıyla kuyu sularından da yapılmış, ekimlerde üreyen koloniler standart identifikasyon testlerine tabi tutulduktan sonra, Bionor Mono-Va kiti kullanılarak pozitif sonuç alınmıştır.

3.2. FOTOBAKTERİOZİS (PHOTOBACTERIOSIS)

Fotobakteriyozis hastalığı özellikle 90-110 günlük yavrularda akut ve kronik formda görüldü. Çipura yavrularında Nisan ayında başlayan ölümler, Haziran ayında % 36 ile en yüksek seviyesine ulaşırken levrek yavrularında bu oran % 4 ile sınırlı kaldı. İncelenen 120 adet levrek yavrusunun 32 tanesinde bakteriyolojik, 23 tanesinde patolojik olmak üzere % 45,8'inde, 120 adet çipura yavrusunun 36 tanesinde bakteriyolojik, 27 tanesinde patolojik olmak üzere % 52,5'inde Fotobakteriyozis belirlendi.

Doksan günlük çipura ve levrek yavrularında ani ve sinirsel atak şeklinde görülen akut ölümlerle seyreden fotobakterioziste dış bakıda, deride pigmentasyon artışı, pullarda dökülmeler ile levrek yavrularında lateral bölgede 4-7 mm büyüklüğünde ülserler (Şekil 10) gözlemlendi. Nekropside karaciğerler alacalı görünümdeydi. Bazı yavrularda 3-4 kat büyümüş olan dalakların yüzeyinde 0,5-1 mm çapında beyaz renkli odaklar seçildi (Şekil 11).



Şekil 10. Epidermiste ülser (ok). Fotobakteriozis. Levrek.



Şekil 11. Dalakta büyüme ve milier psödötüberküller (oklar). Fotobakteriozis. Çipura.

Patolojik bulgular, akut septisemik ve subakut granülatöz olarak iki formda değerlendirildi. Akut septisemik formda beyin dahil tüm organ ve dokularda hiperemi görüldü. Orta çaplı damarlarla kapillanın çoğunluğunda yoğun bakteri kümelerinin varlığı dikkati çekti (Şekil 12). Karaciğerlerde ve böbreklerin hematopoietik dokusunda dejenerasyon ve nekrozlar ile tubuluslarda dilatasyonlar vardı. Hepatositlerde yağ vakuelleri tüm balıklarda gözlemlendi. Solungaçlarda, lamellerin örtücü epitellerinde hipertrofi ve nekroz belirlendi. Subakut formda, akut formda tanımlanan bulgularla birlikte, böbrek ve dalakta değişik en ve büyüklüklerde psödötüberküller görüldü (Şekil 13). Bu granülomlar merkezlerindeki nekrozlar, bakteri kümeleri ve makrofajlardan oluşan ve dıştan da ince bir fibröz kapsülle kuşatılmış odaklar şeklindeydi.



Şekil 12. Solungaç kapillarlarında bakteri kümeleri (oklar). Solungaç. Fotobakteriozis. Çipura. HxE. Bar=10µm.



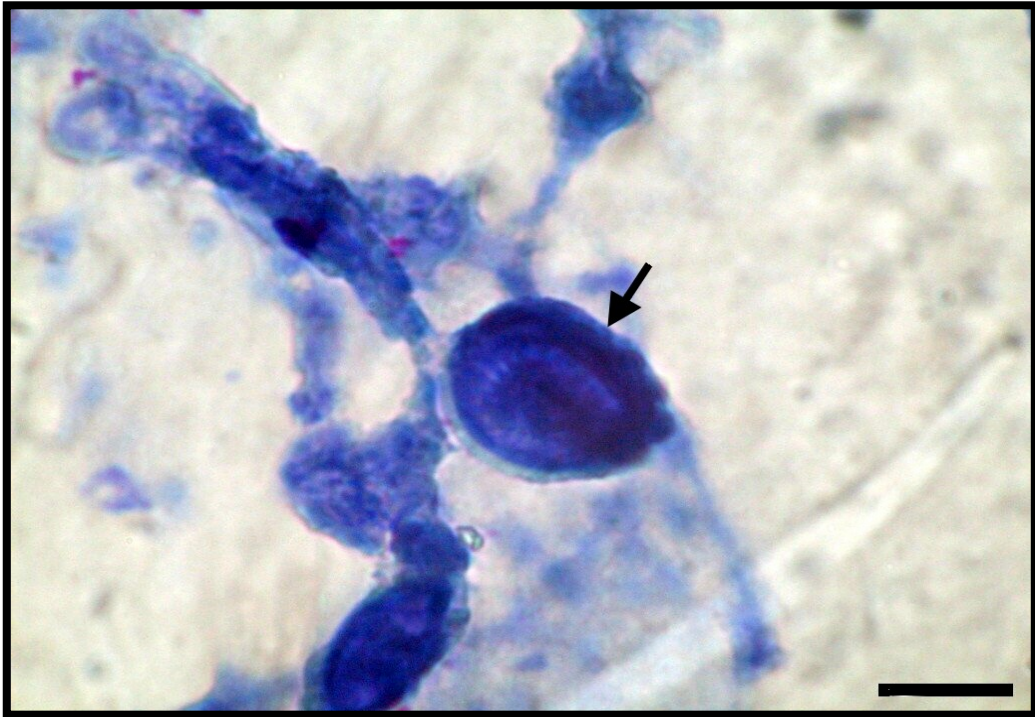
Şekil 13. Böbrekte bağdoku ile çevrili granülom (oklar). Parenkimde ve granülom merkezinde bakteri kümeleri (ok başları). Böbrek. Fotobakteriozis. Çipura. HxE. Bar=50µm.

Hasta balıkların iç organlarından KA ve TSA'lara yapılan mikrobiyolojik ekimler, kaynağı tespit etme amacıyla kuyu sularından da yapılmış, hasta balıkların iç organ ekimlerinde üreyen koloniler standart identifikasyon testlerine tabi tutulduktan sonra, Bionor Mono-Pp kiti kullanılarak pozitif sonuç alınmıştır. Ancak kuyu sularından yapılan mikrobiyolojik ekimlerden negatif sonuçlar alınmış ve kontaminasyon kaynağı bulunamamıştır.

3.3. TRİKODİNİAZİS (TRICHODINIASIS)

Trikodiniasis özellikle 110-125 günlük levrek yavrularında Haziran-Temmuz aylarında görüldü. Mortalite düşük olup % 1 seviyesindeydi. Sadece levrek yavrularında görülen bu enfestasyonda incelenen 120 adet levrek yavrusunun 35 tanesinde parazitolojik, 24 tanesinde patolojik olmak üzere % 49,1'inde Trikodiniasis belirlendi. Balıklardaki, yem tüketiminde azalma, tank çeperlerine yakın ve yavaş yüzme hali dikkati çekti. Operculum kapaklarını sürekli açık tutma, su yüzeyine çıkma gibi solunum güçlüklerine ilişkin klinik bulgular tipikti. Hasta balıkların derilerinde pigmentasyonda artış görüldü. Solungaçlarda primer lamellerde hafif ödem ve hiperemi gözlemlendi. Solungaçların nativ muayenesinde hareketli *Trichodina spp.*'leri daha belirgin görmek için Giemsa boya yapıldı (Şekil 14).

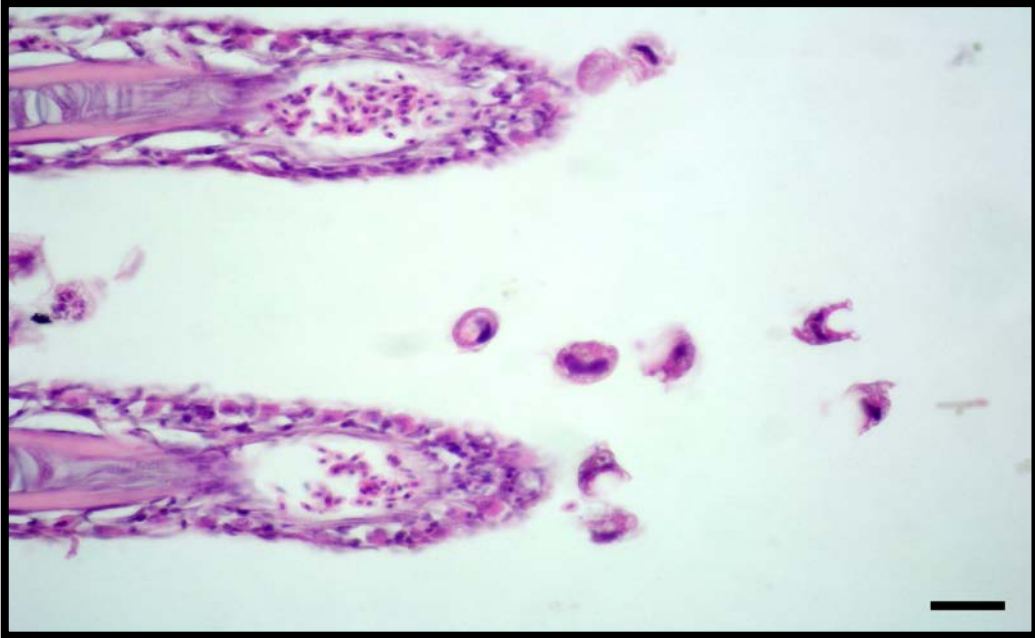
Mikroskobik olarak, solungaçlarda interlamellar bölgelerde bol miktarda *Trichodina spp.* saptandı (Şekil 15). 10x'luk büyütmede bir mikroskop sahasında 4-13 adet parazit sayıldı. Siliatalı trikodinaların tipik kubbe şekli birçok kesitte seçilebildi (Şekil 16). Primer lamellerde hiperemi, sekonder lamellerin epitellerinde dejenerasyon ve dökülmeler görüldü.



Şekil 14. Nativ muayenede Giemsa boya ile boyanmış *Trichodina spp.* (ok). Solungaç. Trikodiniasis. Levrek. Giemsa. Bar=10µm.



Şekil 15. Sekunder lamel epitellerinde dejenerasyon ve dökülme, interlamellar bölgede bol miktarda *Trichodina spp.*(oklar). Solungaç. Trikodiniyazis. Levrek. HxE. Bar=50µm.



Şekil 16. Siliatali *Trichodina spp.* lerin tipik kubbe şekli. Solungaç. Trikodiniyazis. Levrek. HxE. Bar=50µm.

3.4. DAKTİLOGİROZİS (DACTYLOGYROSIS)

Hastalık özellikle 110-130 günlük yavrularda Mayıs-Haziran aylarında saptandı. Mortalite % 2 seviyesinde seyretti. Daktilogirozis hastalığı için incelenen 120 adet levrek yavrusunun 35 tanesinde parazitolojik, 30 tanesinde patolojik olmak üzere % 54,1'inde Daktilogirozis belirlendi. Balıklarda oldukça belirgin kaşeksi vardı (Şekil 17). Hasta balıkların derilerinde pigmentasyonda artış, tank çeperlerine yakın ve yavaş yüzme, operculum kapaklarını açık tutma gibi belirtiler görüldü. Nekropside iç organlarda bir değişiklik gözlenmedi. Peritonda yağ birikimi yoktu. Mide ve bağırsakların lümenleri boştu. Solungaçlar yer yer şişkin ve kanamalıydı (Şekil 17). Solungaçların nativ muayenesinde 4 göz lekesi görüldü (Şekil 18).

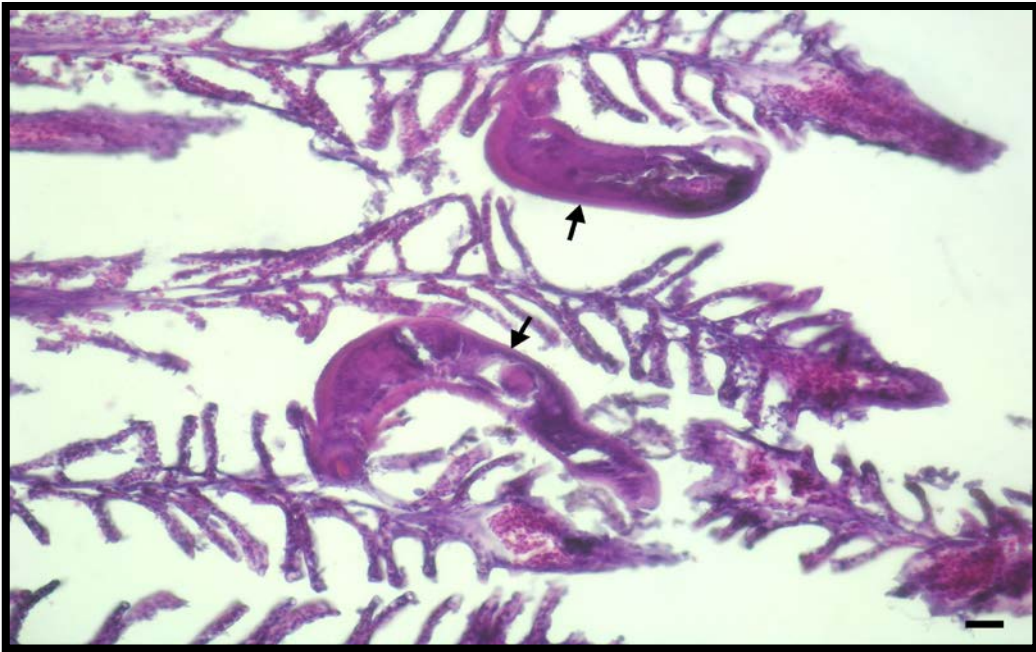


Şekil 17. Belirgin kaşeksi ve solungaçta kanamalar (ok). Daktilogirozis. Levrek.



Şekil 18. Nativ muayenede 4 göz lekisi belirgin olarak görünen *Dactylogyrus spp.* (ok). Daktilogirozis. Levrek.

Mikroskopik incelemede solungaç filamentlerinde parazit kesitleri görüldü (Şekil 19). Kancaları ile tutundukları bölgelerde lamellerde yaygın kanamalar ve travmatik yıkımlanmalar vardı. Parazitlerin bulunmadığı lamellerde de ödem ve goblet hücre hiperplazisi belirgindi.

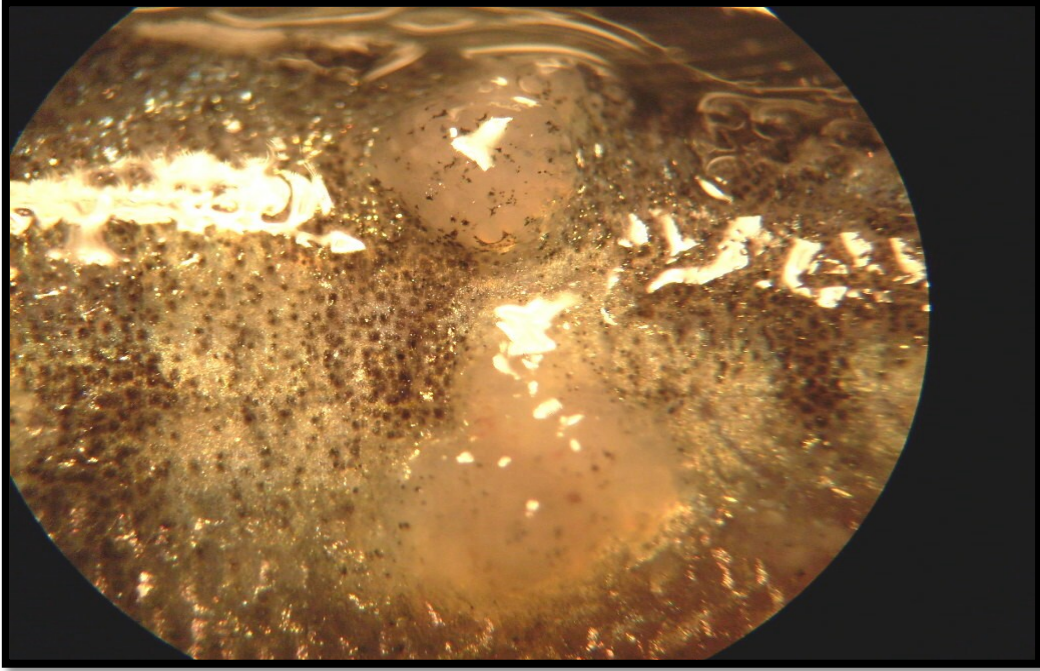


Şekil 19. Solungaç filamentlerinde travmatik yıkımlanmalar ve adheze olmuş *Dactylogyrus spp.* ler (oklar). Daktilogirozis. Levrek. HxE. Bar=100µm.

3.5. LENFOKİSTİS (LYMPHOCYSTIS)

Lenfokistis hastalığı için incelenen 120 adet çipura yavrusunun 80 tanesinde patolojik olmak üzere % 66,6'sında Lenfokistis belirlendi. Kesin tanı patolojik muayene ile konuldu. Hastalık özellikle 100-120 günlük yavruarda kronik formda görüldü. Mart ayında başlayan hastalık Eylül ayına kadar devam etti. Örneklerin temin edildiği kuluçkahanede hiç mortalite görülmezken, kafeslere sevk edilen balıklarda mortalite % 30-40 seviyelerine ulaştı. Balıklar büyüdükçe lezyonlar azaldı.

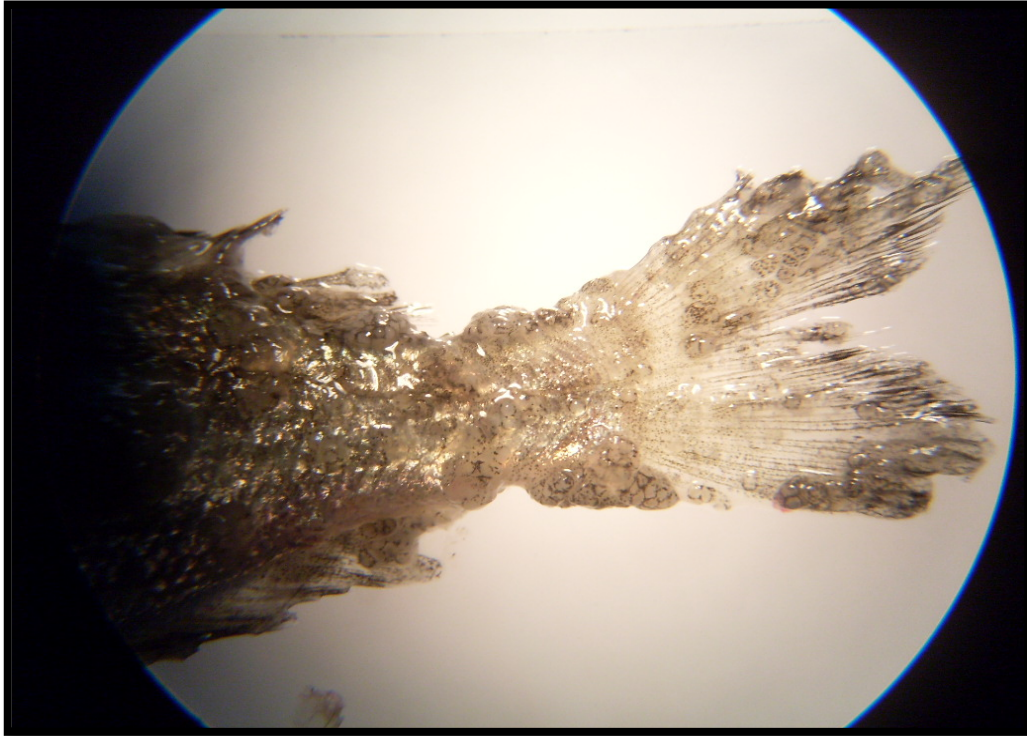
Lezyonların ilk olarak dorsal yüzgeçlerden ve kuyruktan başlayıp tüm vücuda yayıldığı görüldü. Sırt ve yanlarda yoğun, baş ve karın altında daha az lezyon gözlemlendi. Büyüklükleri 1,0-3,0 mm arasında olan nodüller 3-25'li gruplar halindeydi. Böğürtlen salkımına benzeyen bu nodüllerin rengi beyazdan griye, bazen de pembeye değişen tonlardaydı (Şekil 20,21,22). Balıkların yem almalarında ve davranışlarında bir değişime rastlanmadı. Nekropside iç organlar ve solungaçlarda anemi görüldü.



Şekil 20. Deri üzerinde böğürtlen benzeri multiplekistler. Lenfokistis. Çipura. Stereomikroskop.



Şekil 21. Epidermiste griden pembeye değişen renk ve büyüklüklerde kistler (oklar). Lenfokistis. Çipura.

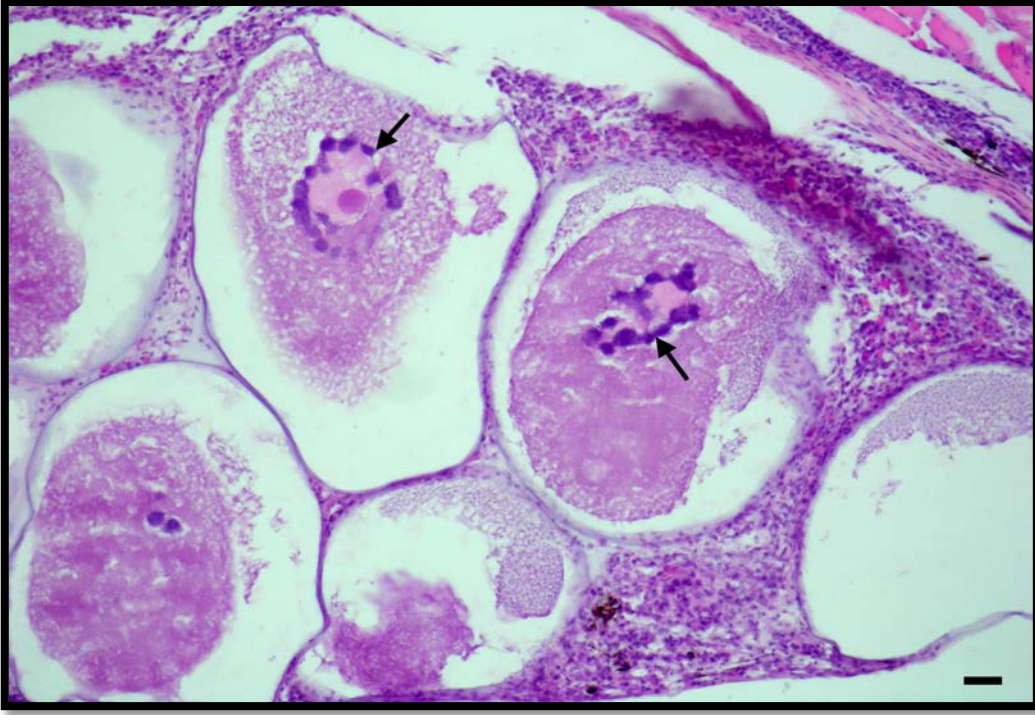


Şekil 22. Kuyrukta multiple kistler. Lenfokistis. Çipura. Stereomikroskop.

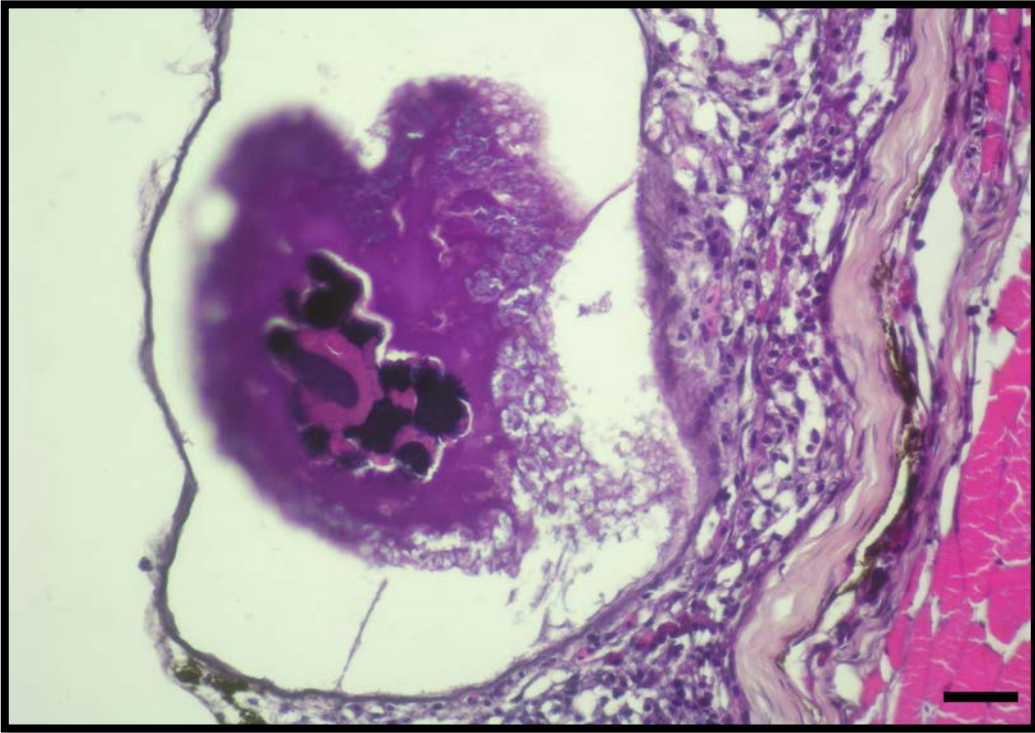
Patolojik olarak; yüzgeç ve deri kesitlerinde epidermiste ve dermiste lokalize olmuş bitişik dizimli çok sayıda tipik lenfokistler görüldü (Şekil 23). Lumenleri ince granüllü eozinofilik içerikle dolu olan kistlerin merkezinde sepet örgüsü desenli bazofilik inklüzyonlar vardı ve ince bir membranla çevriliydi (Şekil 24,25). Kistler etrafında bol miktarda lenfoid hücre infiltrasyonu bulunmaktaydı.



Şekil 23. Yüzgeçte lokalize olmuş lenfokistler. Lenfokistis. Çipura. HxE. Bar=200µm.



Şekil 24. Multiple lenfokistler. Lumenlerinde eozinofilik içerik ve bazofilik inklüzyonlar (oklar). Yüzgeç. Lenfokistis. Çipura. HXE. Bar=100µm.



Şekil 25. Lenfokist. Bazofilik inklüzyonlar. Deri. Lenfokistis. Çipura. HXE. Bar=50µm.

3.6. DEFORMASYONLAR

Deformasyonlar için yedi adet tanktan, 300'er adet olmak üzere toplamda 2100 adet çipura yavrusu incelendi. Deformasyonlar sezonun her ayında görülebildiği için yalnızca Ağustos ayında örnekleme yapıldı. Örneklemenin yapıldığı ayda kuluçkahanede levrek üretimi olmadığı için levrek yavrularından kontrol yapılamadı.

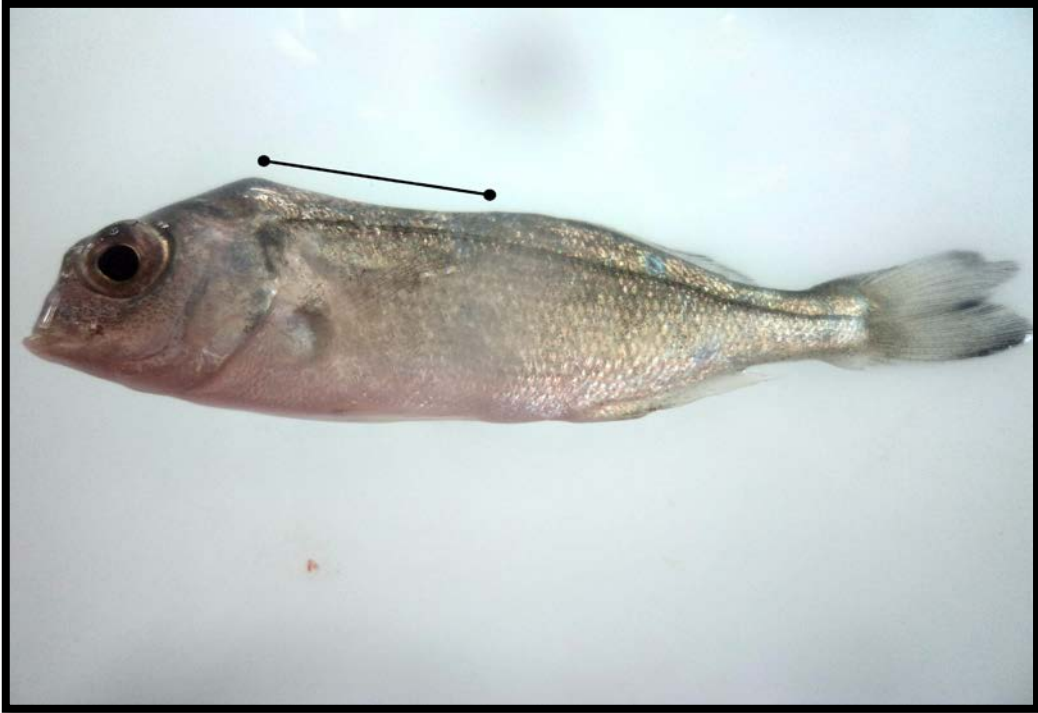
İncelenen toplam 2100 adet çipura yavrusundan 425 (% 20,22) adetinde çeşitli deformasyonlar saptandı. Deformasyonlar en sık % 8,14 oranında prognati (alt çene deformasyonu) olmak üzere çenede görüldü (Şekil 26). İskelet sistemine ilişkin axis deviasyonlarından % 2,09 oranında lordozis (Şekil 27), % 1,19 oranında dorsal yüzgeç deformasyonu (Şekil 28), iskelet sistemine ilişkin % 2,95 oranında vertebral kompresyon (Şekil 29) saptandı. Diğer deformasyonlar ise; kaudal yüzgeç deformasyonu (Şekil 30) % 0,38, bilateral solungaç kapağı deformasyonu (Şekil 31) % 1,57 ve hava kesesinin oluşmaması % 3,90 oranında tespit edildi (Çizelge 8).



Şekil 26. Çene deformasyonu (prognati-ok). Deformasyon. Çipura.



Şekil 27. Axis deviasyonu (lordozis-ok) ve çene deformasyonu (prognati-ok başı). Deformasyon. Çipura.



Şekil 28. Dorsal yüzgeç deformasyonu (çizgi). Deformasyon. Çipura.



Şekil 29. Vertebral kompresyon (parantez). Deformasyon. Çipura.



Şekil 30. Kaudal yüzgeç deformasyonu. Deformasyon. Çipura.



Şekil 31. Bilateral solungaç kapağı deformasyonu (ok). Deformasyon. Çipura.

Çizelge 8. Örnekleme Yapılan Tanklardaki Deformasyon Sayıları ve Oranları

DEFORMASYONLAR	ADET	%
Bilateral solungaç kapağı	33	1,57
Dorsal yüzgeç	25	1,19
Axis deviasyonu (lordozis)	44	2,09
Vertebral kompresyon	62	2,95
Çene (prognati)	171	8,14
Kaudal yüzgeç	8	0,38
Hava kesesi oluşmaması	82	3,90
Sağlam	1675	79,78
Toplam deforme	425	20,22
GENEL TOPLAM	2100	100

4. TARTIŞMA

4.1. VİBRİOZİS (VIBRIOSIS)

V. anguillarum, deniz balıklarında en önemli ekonomik kayıba yol açan ve en sık izole edilen bakteriyel etkenlerden birisidir. Yapılan çalışmalarda tatlı ve tuzlu sularda yetişen birçok balık türünde identifiye edilmiş olmasına rağmen en yüksek ölümlerin deniz balıklarında olduğu ifade edilmiştir (Austin ve Austin 2007). Balebona ve ark (1998) çipura balıklarının *V. anguillarum*'a karşı daha dirençli olduğunu belirtmiş, bu çalışmada da örnek temin edilen çiftlikte, aynı tarihlerde hem levrek hem çipura üretimi yapılmasına karşın ölümlerin yalnızca levreklerde olması dikkat çekici bulunmuştur.

V. anguillarum'un optimum üreme sıcaklığı 15-25 °C olup, hastalığın çıkışında su sıcaklığındaki artışların (>20 °C) etkisi bulunmaktadır (Canestrini (1893). Çalışmanın yürütüldüğü işletmede, Haziran-Temmuz aylarında, sıcaklığı yüksek çevresel kaynak sularının karıştıkları yer altı kaynaklarla çiftliğe kadar ulaşmıştır. Örnek temin edilen çiftliğin üretim suyu sıcaklığı yıl boyunca 25-26 °C arasında sabit olması bize, yılın her ayında salgınların görülme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda doğal yollarla *V. anguillarum* enfeksiyonu yaşayan tatlı ve tuzlu su balıklarında mortalite oranının % 40-70 arasında olduğu bildirilmiştir (Egidius ve Andersen 1978, Kanno ve ark 1989). Bu araştırmada da mortalite oranının % 20-45 arasında olduğu belirlenmiştir.

Balık patojenleri için birçok araştırmacı tarafından kullanılan API 20E hızlı tanı kitleri (Santos ve ark 1993, Tanrıkul ve ark 2004, Austin ve Austin 2007) bu çalışmada *V. anguillarum* izolasyonu için kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan BIONOR Mono-Va kiti ile aglütinasyon deneyi sonucunda da Santos ve ark (1993) ve Tanrıkul ve ark (2004)'nın çalışmalarında olduğu gibi çökme reaksiyonu oluşmuştur. Mikrobiyolojik ekimler hasta balıkların iç organlarından yapıldıktan sonra, kaynağı tespit etme amacıyla kuyu sularından da yapılmış ve pozitif sonuçlar alınmıştır. Böylelikle kontaminasyon kaynağının su çekilen artezyen kuyuları olduğu belirlenmiştir.

Vibrioziste, deri ve kaslarda şekillenen hemorajik-nekrotik değişiklikler ile generalize kanamalar en önemli makroskopik bulgular olarak tanımlanmıştır (Ribelin ve Migaki 1975, Bruno ve ark 1995, Muroga 2001, Mizuki ve ark 2006, Silva-Rubia ve ark 2008, Zou

ve ark 2010, Frans ve ark 2011). Hastalığın akut formunda literatürlerde bildirilen (Bergman 1909, Ross ve ark 1968, Woo 1999, Muroga 2001, Austin ve Austin 2007) göz çevresinde, operkulumda, dorsal-ventral yüzgeç tabanlarında, deride, beyinde ve iç organların serozal yüzeylerinde şekillenen kanamalar bu çalışmada da görülmüştür. Toranzo (2005) vibriozisin tipik göz lezyonlarının, periorbital ödem, ekzoftalmus ve korneal opasite olduğundan bahsetmiştir. Sunulan araştırmada bu periorbital ödem ve ekzoftalmus, Toranzo (2005)'nin bulguları ile uyum göstermiştir. Ancak incelenen balıklarda korneal opasiteye rastlanmamıştır. Yapılan çalışmada görülen dalakta ve karaciğerde diffuz şekilde bakteriler, böbrek tubuluslarında değişen derecelerde dilatasyon ve bakteri kümeleri, kalpte makrofaj aktivasyonu ve makrofajların içlerindeki bakteriler de, Woo (1999)'nin çalışmaları ile paralellik göstermiş ve hastalığın hemorajik-septisemik bir karakterde seyrettiğini göstermiştir.

Birçok araştırmacı tarafından bildirilen (Ribelin ve Migaki 1975, Toranzo 2005, Noga 2010, Plumb ve Hanson 2011), anüste kızarıklık ve prolapsuslara çalışmamızda rastlanılmamıştır. Diğer yandan bu çalışmada tespit edilmiş anüsten sarkan beyaz eksudata ilişkin literatürlerde herhangi bir kayda rastlanmamıştır.

4.2. FOTOBAKTERİÖZİS (PHOTOBACTERIOSIS)

Fotobakteriozis, tatlı su levreği ve tuzlu sularda yaşayan balık türlerinde görülen bir enfeksiyondur (Sakoto ve ark 1980, Romalde 2002, Noga 2010). Bullock (1978), Pujalte ve ark (2003) İtalya'da, Magarinos ve ark (1992) İspanya'da, Romalde (2002) Yunanistan'da çipura ve levrek yavrularında Fotobakteriozise rastladıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda hem çipura hem levrek yavrularından fotobakteriozis identifiye edilmiştir. Mortalite çipura yavrularında % 36'ya varan oranlarda seyrederken, levrek yavrularında % 4 oranında tesbit edilmiştir.

Ph. piscicida'nın Nutrient Agar'da 25 °C sıcaklıkta inkübe edildikten sonra ürediği (Takahashi ve ark 2008, Pedersen ve ark 2009), sıcaklığın 25 °C (77 °F) nin üstüne çıkması ile hastalıkta epidemilerin şekillendiği, sıcaklık 25 °C nin altında iken ise epidemilerin görülmediği bildirilmiştir (Hawke ve ark 1987, Kitao 1993 ve Noga 2010). Örnek temin edilen kuluçkahanede su sıcaklığının 26 °C olması, özellikle Haziran-Temmuz döneminde ölüm oranlarının artışı, araştırmacıların verilerini desteklemektedir.

Romalde (2002), Yunanistan'da çipura, levrek ve kefal balıklarında her yıl Mayıs'tan Ekim'e kadar epizootilerin görüldüğünü kaydetmiştir.

Toranzo (2005), fotobakteriozisin ovarian veya seminal sıvı gibi vertikal yollarla da bulaşabildiğini, bu durumun eradikasyonu güçleştirdiğini ortaya koymuştur. Çalışmanın örneklerinin toplandığı Nisan-Temmuz 2011 tarihleri arasında 0,5-0,9 gr levrek yavruları ve 0,8-1,2 gr çipura yavrularının dışında larval aşamadaki çipura ve levreklerde de ölüm şekillenmiştir. Larvalarda Toranzo (2005)'nun bildirdiği gibi anaç balıklardan kaynaklanan vertikal bir bulaşmanın olabileceğini de düşündürmüştür.

Hastalığın; larvaları % 50-100 oranında, yavru balıkları ise % 50 oranında etkilediği bildirilmiştir (Bakopoulos ve ark 1997, Noya ve ark 1995). Toranzo (2005) balığın gramajı ile enfeksiyonun oluşumu arasında da yakın bir ilişki olduğunu, 0,1-10 gr arasındaki çipuralar oldukça duyarlı iken, özellikle 50 gr üzerindeki çipuraların hastalığa karşı çok dirençli olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda levreklerde % 4, çipuralarda % 36 oranında, tesisteki larvalar ile birlikte toplamda % 50'den fazla mortalite ile karşılaşmıştır. Aynı işletmede 2010 yılında Avcı ve ark (2013) tarafından bildirilen fotobakteriozis salgınlarında da mortalite oranları yakın tanımlanmıştır.

Ph. piscicida API 20E veritabanında tanımlı olmamasına karşın, Magarinos ve ark (1995) tüm suşlarında standart bir sonuç çıktığı için 2005004 profilini bu bakteriye spesifik kabul etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan API 20E sonucunda da aynı profil elde edilmiştir. Bu kit dışında fotobakteriozis izolasyon çalışmalarında, BIONOR Mono-Pp kiti de kullanılmaktadır (Santos ve ark 1993, Toranzo 2005). Çalışmamızda kullanılan BIONOR Mono-Pp kiti çökeltme reaksiyonu oluşturduğu için bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bakteriyolojik ekimler hasta balıkların iç organlarından yapıldıktan sonra kaynağı tespit etme amacıyla kuyu sularından da yapılmış olup, buralardan negatif sonuçlar alınmış ve kontaminasyon kaynağı bulunamamıştır.

Fotobakteriozis, iç organlarda nekrotik odaklar ve granülomların oluşumu ile karakterize bir enfeksiyondur (Sakoto ve ark 1980, Romalde 2002, Noga 2010). Hastalık akut septisemik, subakut, kronik granülamatöz olarak üç formda değerlendirilmektedir (Takahashi ve ark 2008, Pedersen ve ark 2009, Plumb ve Hanson 2011, Roberts 2012). Sakoto ve ark (1980) akut epizootilerin klinik bulgu göstermeden kısa sürede ağır kayıplara neden olduğunu, yüzme bozuklukları dışında belirgin bir klinik semptom görülmediğini ortaya koymuştur. Bazı literatürlerde kronik dönemde dalakta büyüme ve

beyaz nodüller tanımlanmıştır (Bruno ve ark 1995, Muroga 2001, Nitzan ve ark 2004, Avcı ve ark 2013). Sunulan çalışmada belirti göstermeden ani ölüm gözlenen balıklarda hastalığın akut septisemik; nekropside büyümüş ve milier nodüllü dalakları olan balıklarda fotobakteriozisin kronik formda seyrettiği izlenmiştir. Fotobakteriozise özgü bu tablo dışında, levrek yavrularında pullarda dökülme ve anüs hizasında, lateral bölgede 4-7 mm büyüklüğündeki ülserler de bu çalışmada tespit edilmiş, ancak literatürlerle ilişkilendirilememiştir.

Bazı araştırmacılar çalışmalarında, kronik formda iç organlarda, 1-2 mm boyutunda içleri bakteri ile dolu, etrafı makrofajlarla ve dışta fibröz bir dokuyla çevrili tüberkül benzeri lezyonlar saptamış, terapötik maddelerin fibröz dokudan geçip bakterilere ulaşmadığını, bu nedenle de tedavinin güçleştiğini, hastalık kronikleşmeden sağaltıma başlanması gerektiğini ifade etmişlerdir (Muroga 2001, Noga 2010, Plumb ve Hanson 2011). Sunulan çalışmada dalaklarında psödötüberkül gözlenen balıklarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Merkezinde, makrofajlar, bakteri kümeleri ve nekroz alanları içeren bu psödötüberküllerin çevresi bağdoku ile kapsüllenmiştir. Araştırmacıların bulgularının haricinde sunulan çalışmada, dalak dışında böbrekte de değişik yaş ve büyüklükte granülomlar gözlenmiştir. Örneklerin temin edildiği kuluçkahanede sürdürülen uzun süreli antibiyotik tedavilerinden yanıt alınamamış olması araştırmacıların çalışmaları ile uyum göstermektedir. Ayrıca sağaltımın, enfeksiyonun kronik evresindeyken başlatılmış olduğunu düşündürmektedir.

Araştırmacılar, akut septisemik formda beyin dahil tüm organ ve dokularda hiperemi ve damarlarda bakteriler görmüşlerdir. Solungaçlarda, lamellerin örtücü epitellerinde hipertrofi ve nekrozların olduğunu, orta çaplı damarlarla kapillarların çoğunluğunda yoğun bakteri kümelerinin varlığını ifade etmişlerdir (Takahashi ve ark 2008, Pedersen ve ark 2009, Plumb ve Hanson 2011, Roberts 2012). Bu çalışmada da beyin dahil tüm organ ve dokularda hiperemi, orta çaplı damarlarla kapillarların çoğunluğunda yoğun bakteri kümeleri saptanmıştır. Bu çalışmada akut septisemik formda olan çipuralarda belirti olarak hiçbir dış belirti yokken, ölümlerin çok ani ve sinirsel atak şeklinde olması, bize beyinde yoğun bakteri kümelerinin bulunuşundan kaynaklandığını düşündürmüştür.

4.3. TRIKODİNİAZİS (TRICHODINIASIS)

Trikodiniazis dünyanın her tarafındaki tatlı su, acı su ve denizde yetiştiriciliği yapılan balıklarda ve doğal ortamdaki balıklarda, amfibiyumlarda, kabuklularda, molluskalarda ve solenterada izole edilen paraziter bir hastalıktır (Lom 1970, Mueller 1980, Madsen ve ark 2000, Koyuncu 2006). Alvarez-Pellitero ve ark (1995) çalışmalarında, levrek ve çipuralarda trikodiniiazis tespit etmiştir. Sunulan çalışmada yetiştirme sezonu boyunca çiftlikte hem çipura hem levrek bulunmasına karşın sadece levrek yavrularında tespit edilmiştir.

Bazı literatürlerde enfestasyonun Eylül ayına kadar arttığı, Kasım ayında hızla azalıp sonra derece derece yükseldiği, parazit sayısının en yüksek olduğu zamanın ise su sıcaklığının 24-28,4 °C olduğu Haziran-Temmuz ayları olduğu ifade edilmiştir (Lom 1970, Lom ve Dykova 1992, Koyuncu ve Cengizler 2002). Yapılan çalışmada trikodiniiazis Haziran-Temmuz aylarında saptanmış ve parazitler 110-125 günlük genç levrek yavrularında tesbit edilmiştir. Tüm türler ve yaş gruplarının trikodiniiazise duyarlı olduğu ancak genç balıklardaki hastalık insidensinin yaşlılara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Bruno ve ark 1995, Yemmen ve ark 2011).

Bazı literatürlerde, enfekte balıklarda haftada % 4 oranında mortalite görüldüğü, mortalitenin sekonder bakteriyel enfeksiyonların varlığında (Madsen ve ark 2000, Noga 2010) ve yoğun invazyonlarda (Van As ve Basson 1984, Diggles 2000) daha da arttığı ifade edilmiştir. Çalışmada sekonder bakteriyel bir enfeksiyon veya yoğun invazyon görülmemiştir. Bundan dolayı mortalite oranı % 1 ile sınırlı kalmıştır. İşletmede; hacimleri 16 ton ile 80 ton arasında değişen toplam 195 adet tank bulunmaktadır. Ölümler salgın şeklinde değil yalnızca birkaç tankta görülmüştür.

Örnek alınan balıkların solungaç biyopsilerinde canlı halde, hareket eden *Trichodina spp.*'lerin görülmesi üzerine Giemsa boya yapılmış ve araştırmacıların bildirdiği (Koyuncu ve Cengizler 2002, Rohde 2005, Khalil 2010, Roberts 2012) adhesiv diskler görülmüştür. Trikodiniiaziste bildirilen deri ve solungaçlardaki mukus salgısında artış, solunum yetersizliği, yavaş yüzme, solungaç kapaklarını açık tutma, su yüzeyine çıkma, el ile kolayca yakalanabilme gibi klinik bulgular (Mueller 1838, Longshaw ve ark 2004, Khalil 2010, Wakita ve ark 2011, Roberts 2012) çalışmada yem almada belirgin bir azalma ile birlikte saptanmıştır.

Araştırmacılar yapmış oldukları patolojik incelemelerde solungaç epitel hücrelerinin üzerindeki *Trichodina spp.*'ler, parazitlerin çekmenlerinin sergilediği kubbe görüntüsünü, at nalı şeklindeki makronukleusları, sekonder lamellerdeki dejenerasyon ve nekrotik değişimleri tespit etmişlerdir (Koyuncu 2006, Yemmen ve ark 2011, Miyazaki 2012). Sunulan çalışmanın patolojik bulguları da araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermekteydi.

4.4. DAKTİLOGİROZİS (DACTYLOGYROSIS)

Daktilogirus, balıkların deri ve solungaçlarında yaşayan, 900 den fazla türe sahip en geniş helmint cinsidir (Cone 1995, Neary ve ark 2012). Yapılan araştırmalarda daktilogirozisin tatlı su balıklarından sazan, alabalık, yılan balığı ve bazı tropikal balıklarda, deniz balıklarından da çipura ve levreklerde görüldüğü bildirilmiştir (Paperna 1964, Bauer ve ark 1973, Alvarez-Pellitero 2007). Bu çalışmada yalnızca levreklerde rastlanmıştır.

Paperna (1964), enfestasyonun en yüksek olduğu dönemin, Şubat-Mart ve Haziran-Eylül ayları olduğunu belirtmiş, bu çalışmada ise hastalık Mayıs-Haziran aylarında görülmüştür. Bruno ve ark (1995) mortalite oranının % 0,5-20 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Akut vakalarda ani ölüm, kronik vakalarda ise sekonder bakteriyel enfeksiyonların varlığında ölümün şekillendiğini kaydetmiştir. Araştırmada akut ölümlerin görülmemiş olması ve mortalitenin düşük seyretmesi (% 2) sekonder enfeksiyonun olmaması ile ilişkilendirilmiştir.

Daktilogiroziste pigmentasyonda artış, yem almada azalma, mukus salgısında artış, solunum yetersizliği, yavaş yüzme, solungaç kapaklarını açık tutma, su yüzeyine çıkma, su girişlerine yakın yüzme, el ile kolayca yakalanabilme, tank dışına atlamaya çalışma gibi klinik bulgular gözlenmiştir (Diab ve ark 2011, Koyun 2011, Woo ve Buchmann 2012, Miyazaki 2012). Yapılan çalışmada sadece pigmentasyonda artış, tank çeperlerine yakın ve yavaş yüzme, operculum kapaklarını açık tutma, yem yemede azalma ve aşırı derecede kaşeksi dikkati çekmiştir. Su girişlerine yakın yüzme ve tank dışına atlamaya çalışma gibi sinirsel semptomlar görülmemiştir.

Yem yemede azalmaya bağlı olarak levrek yavrularındaki boy ve ağırlık korelasyonu bozulmuştur. 7-7,2 cm arasındaki sağlıklı levrek yavrularının ağırlıkları 3,3-4 gr olurken

kaşeksi görülen daktilogirozisli levrek yavrularının ağırlığı 2,5-3 gr seviyesinde kalmıştır. Paperna (1964), balıklarda solungaçların makroskopik olarak şişkin, hiperemik ve yapışmış olarak görüldüğünü bildirmiştir. Bu çalışmada daktilogirozise yakalanan levrek yavrularının solungaçlarında yer yer şişkinlik ve hiperemi görülmüştür. Ancak yapışma ile ilgili herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır. Bazı araştırmacıların *Dactylogyrus spp.* tanısında vurguladıkları 4 göz lekesi (Stojanovski ve ark 2009, Koyun ve Altunel 2010, Koyun 2011), ışık mikroskobu altında yapmış olduğumuz nativ muayenelerde oldukça belirgin olarak ayırt edilmiştir.

Birçok araştırmacı mikroskopik olarak solungaç filamentlerine opisthaptorları ile adheze olmuş bol miktardaki parazitin kancaları ile tutundukları kısımlarda hemoraji, telengioektazi, lamellar hiperplazi, lamellar ödem ve goblet hücre metaplazisi gibi patolojik bulgulara sebep olduğundan bahsetmiştir (Paperna 1964, Diab ve ark 2011, Koyun 2011, Woo ve Buchmann 2012, Miyazaki 2012). İncelemiş olduğumuz balıklarda lamellerde yaygın kanamalar, travmatik yıkımlanmalar, parazitlerin bulunmadığı lamellerde de ödem ve goblet hücre hiperplazisi hastalığın literatür bulguları ile benzerlik göstermekteydi. Ancak araştırmacıların görmüş olduğu telengioektazilere rastlanılmadı. Bildirilen ve görülen bu lezyonlar daktilogirozisli balıklarda solunum güçlüklerinin önemli sebepleridir.

4.5. LENFOKİSTİS (LYMPHOCYSTIS)

Lenfokistis hastalığı birçok farklı tip tatlı, acı ve tuzlu su balıklarında nodüler deri lezyonları ile ortaya çıkan viral bir hastalıktır (Walker 1962, Templeman 1965, Wolf 1988, Roberts 2012). Hastalığın 34 aile, 125 tür balıkta ortaya çıktığı (Wolf 1988, Nakajima ve Sorimachi 1994, Noga 2010, Roberts 2012) ve çoğunlukla teleost balıklar etkilenirken, kedibalıkları, sazangiller ve salmonlarda hastalığın görülmediği kaydedilmiştir (Wolf 1988). Akdeniz kıyılarında, İspanya'daki kültür çipuralarında lenfokistisin sıklıkla görüldüğü bildirilmiştir (Noga 2010, Roberts 2012). Bu çalışmada da kuluçkahanede, aynı dönemde levrek yavrularının olmasına rağmen sadece çipura yavrularında görülmesi araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

Araştırmacılar lenfokistisin inkubasyon periyodunun haftalarca, aylarca sürebileceğinden bahsetmişlerdir (Noga 2010, Xu ve ark 2011). Literatürlerde belirli bir tarih aralığı verilmemiş olsa da çalışmamızda Mart ayında başlayan salgınlar Eylül ayına

kadar devam etmiştir. Yavru satışının bitmesi ve sezonun kapanması ile tesis kuruya alınmış ve bir sonraki üretim sezonunda aynı hastalık bir daha görülmemiştir.

Kurkjian ve ark (2011) lenfokistisin, enfekte balıklardaki deri lezyonlarının yırtılması ve virüslerin suya dağılması ile direkt yoldan bulaştığını ortaya koymuştur. Kanibalismus, balığı elleme gibi deride travmaya yol açacak durumlardan sonra viral bulaşmanın daha hızlı olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada salgın görülen çipura yavrularında da kanibalistik hareketler göze çarpmıştır. Boylama, sevkiyat gibi manüplasyonlardan sonra hastalığın çok hızlı yayıldığı gözlemlenmiş ve hasta balıklara mümkün olduğunca müdahale edilmemeye karar verilmiştir.

Araştırmacılar literatürlerinde enfeksiyona yakalanan balıkların 6 ay sonra klinik belirtileri göstermeye başladığını ve sekonder bakteriyel-paraziter gibi miks enfeksiyonların varlığında % 45 oranında ölüm şekillendiğini ifade etmişlerdir (Lorenzen 1991, Dezfuli ve ark 2011, Xu ve ark 2011). Ancak çalışma sırasında 4 aylık balıklarda da hastalık gözlenirken ölüme hiç rastlanılmamıştır. Hasta balıklarda ise sekonder herhangi bir etkene rastlanılmamıştır. Fakat kuluçkahaneden müşteri kafeslerine sevk edilen balıklarda % 30-40 civarında mortalite olduğu bilgisi alınmıştır.

Yapılmış olan araştırmalarda lenfokististe mortalite oranı yüksek olmamasına rağmen deride belirgin lezyonlar oluşturmaktadır (Kurkjian ve ark 2011, Noga 2010, Yan ve ark 2011). Solungaçlarda görülen lenfokist solunumda güçlüğü, ağız çevresindeki lenfokistlerin beslenmede zorluğa neden olduğu bildirilmiştir. Ancak çalışmamızda solungaçlarda lezyon bulunmadığı için solunum güçlüğüne rastlanmamıştır. Bu çalışmada da ağız çevresinde lezyonlar görülmüş ancak bu durum beslenmede zorluğa neden olmamış ve balıklar gayet iyi yem almışlardır.

Dukes ve Lawyer (1975) lenfokistlerin genellikle deri ve yüzgeçlerde şekillendiğinden bahsetmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise lezyonların sıklıkla kaudal yüzgeçlerden başladığını, ilerleyen olgularda diğer yüzgeçlere, tüm deri yüzeyine, ağız ve göz çevresine yayıldığını ifade etmişlerdir (Walker 1962, Templeman 1965, Inouye ve ark 1992). Sunulan çalışmada ilk lezyonlar araştırmacılarla (Walker 1962, Templeman 1965, Inouye ve ark 1992) uyumlu olarak kaudal yüzgeçlerden başlamış ve tüm vücuda yayılmıştır.

Bazı araştırmacılar ise solungaç, yutak, yumurtalık, dalak, kalp, sindirim sisteminde de lenfokistlere rastlamıştır (Lowe 1874, Russell 1974). Ancak yapılan çalışmada solungaç ve iç organlarda lenfokistlere hiç rastlanılmamıştır. Miyata ve ark (1997)'nin bildirdiği

ekzoftalmusla birlikte retinopati, koroid, iris ve optik sinir bölgesinde papiller büyümeler, oküler bölgeye uzanan kaslar üzerinde lenfokistli hücreler ve kas dejenerasyonlarına çalışmada rastlanılmamıştır. Kistler enfeksiyon ve vaskülarite derecesine bağlı olarak krem-pembeden kırmızıya kadar değişen renklerde ve çeşitli büyüklüklerde olabilmektedir (Walker 1962, Templeman 1965, Inouye ve ark 1992). Bu çalışmada çoğunlukla krem, az oranda pembe renkli kistler de görülmüştür.

Enfekte hipertrofik fibroblastlarda viral materyalin kromatinlerinde yoğunlaşması ile bazofilik inklüzyonların ve mononükleer hücre infiltrasyonlarının oluştuğu tanımlanmış (Kurkjian ve ark 2011), yapılan çalışmada da bu bulgular teyit edilmiştir. Mononükleer hücre infiltrasyonları; lenfokistleri çevreleyen hiyalin kapsüllerin ilerleyen safhalarda yırtılması ile bölgede önemli yangısal reaksiyonları başlatmasına (Noga 2010, Yan ve ark 2011, Roberts 2012) yorumlanmıştır.

4.6. DEFORMASYONLAR

Kültür koşullarında balıklarda karşılaşılan deformasyonlar, büyüme ve hayatta kalma oranı üzerine doğrudan etkiye sahip olan ana problemlerin başında gelmektedir (Barahona-Fernandes 1982). Kültür balıklarındaki deformasyonlara yönelik yapılan çalışmalarda sebepler; genetik, besinsel, çevresel, enfeksiyöz ve toksik olmak üzere 5 grupta incelenmiştir (Aulstad ve Kittelsen 1971, Kincaid 1976). Bazı araştırmacılar çipura ve levreklerde görülen lordozisin, tanklara fazla su girişine bağlı su koşullarındaki bozukluklar ve anormal hava kesesi gelişimine bağlı olduğunu bildirmiştir (Chatain 1994, Divanach ve ark 1997).

Baeverfjord ve ark (1999) Atlantik salmonlarında yumurta inkubasyonu boyunca uygulanan yüksek sıcaklıkların vertebral deformasyonlara neden olduğunu kaydetmiş, Wiegand ve ark (1989) da altın balıkları üzerine yaptıkları bir çalışmada yüksek sıcaklık ve vertebral deformasyon arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Atlantik salmonlarında, beslenme faktörleri arasında yer alan fosfor eksikliğinin vertebranın kısa ve yumuşak şekillenmesine neden olduğu belirlenmiştir (Baeverfjord ve ark 1998). Besinlerdeki C (Halver ve ark 1969, Soliman ve ark 1986, Gapasin ve ark 1998, Madsen ve Dalsgaard 1999) ve A vitamini düzeyleri (Takeuchi ve ark 1998) ile deformasyon arasındaki ilişkinin önemi hususunda bazı çalışmalar da yapılmıştır.

Koumoundouros ve ark (1997) iskelet deformasyonlarını, yemdeki C vitamini ve mineral eksiklikleri, rotifer, artemia gibi canlı yemlerin yağ asitlerince yeterince zenginleştirilememesi gibi durumlara, ağız deformasyonlarını da yanlış belirlenen yemleme stratejilerine bağlarken, Chatain ve ark (1992) iskelet deformasyonlarının kas gelişimine, tankın hidrodinamik yapısına, yüksek su debisine bağlı olduğunu savunmaktadır.

Toften ve Jobling (1996) yaptıkları araştırmada Atlantik salmonlarında antibakteriyel ajan olan oksitetrasiklinin vertebral deformasyonları indüklediğini ortaya koyarken, Madsen ve ark (2001) yapmış oldukları çalışmada gökkuşağı alabalığında bir deformasyona neden olmadığını ifade etmişlerdir. İskelet deformasyonlarının; çinko (Bengtsson 1975), organik fosforlu bileşikler (Mount ve Stephen 1967), organoklorlar (Couch ve ark 1977) ve herbisitlerden trifluralin (Couch ve ark 1979) gibi kirleticilere maruz kalmaya veya bakteriyel enfeksiyonların varlığına (Margolis ve ark 1996, Madsen ve ark 2001) bağlı olduğunu savunan araştırmacılar da olmuştur.

Koumoundouros ve ark (1997) levreklerde larval dönemde prehemal bölgede meydana gelen iskelet deformasyonlarının metamorfoz öncesi oluştuğunu, iskelet deformasyonlarının hava kesesi gelişmemiş balıklarda daha fazla oranda meydana geldiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda hava kesesi deformasyonu olan balıklar tespit edildikten sonra diğer deformasyonlar açısından da değerlendirilmiş, ancak başka herhangi bir deformasyona rastlanılmamıştır. Deformasyonların sebepleri araştırılırken genetik yönden Mendel'in resesif ya da dominant kanunları veya poligenik özellikteki genlerin belirlenmesine daha az önem verilmiştir (Purdom 1993, Divanach ve ark 1996).

Birçok araştırmacı deformasyon nedenlerini ortaya çıkarmak adına birçok deneysel çalışma yapmıştır. Ancak bizim çalışmamızda deformasyon nedenleri araştırılmamış olup, sadece süregelen üretim sezonunda hangi deformasyon tiplerinin hangi miktarlarda görüldüğü incelenmiştir. Bu araştırmaların yüksek maliyetlerle kurulmuş, tam kontrollü, ayrı ünitelerde ve deneysel şartlarda yürütülmesi gerekmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada; yıllık kapasitesi 200.000.000 adet yavru olan bir işletmeden temin edilen, ağırlıkları 0,1-3,3 gr, boyları 2,0-8,0 cm arasında değişen 480 adet yavru levrek (*D. labrax*) ve 240 adet yavru çipura (*S. auratus*) olmak üzere toplamda 720 adet balık bakteriyolojik, parazitolojik ve patolojik yönden incelenmiştir. İncelemeler sonucunda Vibriosis, Fotobakteriosis, Trikodiniasis, Daktilogirozis, Lenfokistis tesbit edilmiştir. Hastalık çeşitliliğın az oluşu işletmedeki koruma kontrol önlemlerine verilen önem ve kaynak su sıcaklıklarında önemli dalgalanmalar yaşanmamasıyla ilişkilendirilmiştir. Salgınlar özellikle yaz aylarında artış göstermiş ve her iki tür arasında önemli duyarlılık farklılıkları dikkat çekmiştir. Yüksek düzeyde tesbit edilen (% 20,22) deformasyonların balık yetiştiriciliğında önemli bir gelişim engeli olduğu gözlenmiştir. Hastalıkların teşhisinde etiyolojik incelemelerin patolojik bulgularla desteklenmesinin önemi bu çalışmada bir kez daha ortaya konulmuştur. Sahada, gereken ekipman maliyetlerinin düşük olması nedeni ile, genellikle kullanılan mikrobiyolojik ve parazitolojik inceleme yöntemlerine patolojik incelemelerin de eklenmesi önerilmektedir.

ÖZET

Çipura ve Levrek Yavrularında Görülen Hastalıklarda Histopatolojik İncelemeler

Bu çalışma kapsamında büyük ölçekli bir kuluçkahane ve yavru adaptasyon işletmesinde Mart 2011-Ağustos 2012 ayları arasında hastalık belirtisi gösteren çipura ve levrek yavruları incelemeye alındı. Materyal olarak, ağırlıkları 0,1-3,3 gr, boyları 2,0-8,0 cm arasında değişen 480 adet levrek (*D. labrax*) ve 240 adet çipura (*S. auratus*) olmak üzere toplamda 720 adet yavru balık kullanıldı. Disseksiyon işlemine geçilmeden önce 25 mg/L dozunda MS-222 ile bayıltılan balıkların total boy ve canlı ağırlıkları ölçüldü. Daha sonra patolojik, mikrobiyolojik ve parazitolojik rutin analizler için üçerli gruplara ayrıldı.

İncelemeler sonucunda yavru balıklarda iki bakteriyel (*Vibrio anguillarum*, *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*), bir viral (*Iridovirüs*) ve iki paraziter (*Dactylogyrus* spp., *Trichodina* spp.) hastalık saptandı. Bu hastalıklardan, Vibriozis, Daktilogirozis, Trikodiniyazis levrek yavrularında, Lenfokistis çipura yavrularında, Fotobakteriyozis ise hem çipura hem levrek yavrularında belirlendi.

Vibrioziste incelenen 75 adet levrek yavrusunda; makroskopik olarak unilateral-bilateral ekzoftalmus, organ ve dokularda kanama, anüste prolapsus ve uzayan dışkı, mikroskopik olarak ise organ ve dokularda hiperemi ve bakteri kümeleri, kalpte makrofaj aktivasyonu ve makrofajların içerisinde bakteri kümeleri görüldü. Fotobakterioziste incelenen 55 adet levrek, 63 adet çipura yavrularında; hiperpigmentasyon, pullarda dökülme, nekropside dalakta beyaz milier odaklar, mikroskopik olarak tüm organ ve dokularda hiperemi ve yoğun bakteri kümeleri, böbrek ve dalakta granuloimler saptandı.

Paraziter enfestasyonlarda operculum kapaklarını sürekli açık tutma, su yüzeyine çıkma gibi solunum güçlüklerine işaret eden klinik bulgular tipikti. Daktilogiroziste (65 adet) levrek yavrusunda; kaşeksi, solungaçlarda ödem ve kanamalar, mikroskopik olarak solungaç filamentlerine adheze olmuş parazitler, travmatik yıkımlanmalar ve goblet hücre hiperplazisi görüldü. Trikodiniyazisli yavru balıklarda (59 adet) 10x'luk büyütmede 4-13 adet parazit sayıldı. Doku kesitlerinde siliatalı trikodinaların tipik kubbe şekli seçilebildi, primer lamellerde hiperemi, sekonder lamellerde dejenerasyon ve dökülmeler görüldü.

Lenfokistis, (80 adet) 100-120 günlük yavrularda kronik formda görüldü. Kafeslere sevk edilen balıklarda mortalite % 30-40 seviyelerine ulaştı. Yavru çipuraların tüm deri yüzeyi böğürtlen salkımına benzeyen nodüllerle kaplıydı. Büyüklükleri 1,0-3,0 mm arasında olan nodüller 3-25'li gruplar halindeydi. Mikroskopik incelemesinde multiple kistlerin merkezinde tipik bazofilik inkluzyonlar saptandı. Kistlerin etrafları lenfoid hücreler ile kuşatılmıştı.

Deformasyon için 0,1-3,0 gr'lık, yedi adet tanktan 300'er adet çipura yavrusu, floresan lamba ile aydınlatılmış deformasyon masasında makroskopik ve sistematik olarak değerlendirildi. İncelenen 2100 adet çipura yavrusunda % 2,95 vertebral kompresyon % 2,09 lordozis, % 8,14 çene, % 3,90 hava kesesi, % 1,57 solungaç, % 1,19 dorsal yüzgeç, % 0,38 kaudal yüzgeç deformasyonu tesbit edildi.

Salgınlar özellikle yaz aylarında artış göstermiş ve her iki tür arasında önemli duyarlılık farklılıkları dikkat çekmiştir. Paraziter enfestasyonun ve hastalık çeşitliliğin az oluşu işletmedeki koruma kontrol önlemlerine verilen önem ve kaynak su sıcaklıklarında önemli dalgalanmalar yaşanmamasıyla ilişkilendirilmiştir. Çipuralarda yüksek düzeyde tesbit edilen (% 20,22) deformasyonlar ve tekrarlayan Fotobakteriozisin (% 36), ile levreklerde % 40 oranında mortaliteye neden olan Vibriozisin yavru balık yetiştiriciliğinde önemli bir problem olduğu tesbit edilmiştir. Hastalıkların teşhisinde etiyolojik incelemelerin patolojik bulgularla desteklenmesinin önemi bu çalışmada bir kez daha ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yavru çipura, yavru levrek, vibriozis, fotobakteriozis, lenfokistis deformasyon, patoloji.

SUMMARY

Histopathological investigations in the diseases of juveniles sea bream and sea bass

In this study, between the months of April 2011-August 2012 in a large-scale of hatchery and fry adaptation units, sea bream and sea basses showing sign of disease were examined. As a material, a total of 720 fry fish were used ranging from, weights from 0,1 to 3,3 g, lengths 2,0 to 8,0 cm 480 sea bass (*D. labrax*) and 240 sea bream (*S. auratus*). Before starting the dissection process, all fish was measured based on length and body weight with anesthesia (25 mg/L MS-222). Then, they were divided into three equal groups for pathological, microbiological and parasitological analysis.

As a result of the investigations two bacterial (*Vibrio anguillarum*, *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*), one viral (*Iridovirus*) and two parasitic (*Dactylogyrus spp.*, *Trichodina spp.*) diseases were detected in the examined fry fish. Vibriosis, Dactylogyrosis and Trichodiniasis in the sea bass, Lymphocystis in the sea bream and Photobacteriosis in both fish species were observed.

In the sea bass (75 fish) with vibriosis, unilateral-bilateral exophthalmos, bleeding in organs and tissues, prolapse of the anus and extending stool were prominent macroscopic findings. Microscopically clusters of bacteria in the organs and tissues together with hyperemia, heart macrophage activation and clusters of bacteria in macrophages were generally noted. In the (55 fish) sea bass and (63 fish) sea bream with Photobacteriosis, hyperpigmentation, flake shedding, and white miliary foci in the spleen were macroscopically determined. Microscopically clusters of bacteria in all organs and tissues, and hyperemia and granulomas in kidney and spleen were main microscopic findings.

In parasitic enfestastations such as opening of the operculum, holding water surface, pointing out the breathing difficulties which were typical clinical findings. In dactylogyrosis (65 fish); cachexia, edema and bleeding in gills, microscopic parasites adhesion to gill filaments, traumatic degradations and goblet cell hyperplasia were only seen in sea basses. In juvenile fishes with trichodiniasis (59 fish) 4-13 pieces of parasites were counted in 10 x magnification. Typical dome shape of the cilliated of trikodinas' was

evident on tissue sections. Hyperemia in the primary lamellae and degeneration and separations in the secondary lamellae were observed.

Lymphocystis, (80 fish) have appeared 100-120 day fry with chronic form. Fish mortalities have reached the level of 30-40 % which were transferred to cages. All juvenile sea breams skin surfaces were covered with nodules like blackberry. In microscopic examination typical basophilic inclusions were noted in the center of the multiple cysts, and all cysts surrounded by lymphoid cells.

For deformation control, macroscopic deformation was systematically evaluated from 7 tank consist of 300 pieces of 0,1 to 3,0 g sea bream with fluorescent lamp table. 2,95 % vertebral compression, 2,09 % lordosis, 8,14 % mouth deformation, 3,90 % air bladder deformation, 1,57 % gill deformation, 1,19 % dorsal fin and 0,38 % and caudal fin deformations were detected.

Outbreaks have increased especially during the summer months and it drew attention to the important differences between the sensitivity of two species. Parasitic infestation and disease control measures associated with the importance of the protection of diversity and not seem significant fluctuations in resource water temperatures. Detected high level deformations of sea breams (20, 22 %), repeated Photobacteriosis of sea basses (36 %) and Vibriosis with 40 % mortality rate of sea basses, especially the cultivation of juvenile fish, were found to be a significant problem. In this study, pathological findings of promoting etiological diagnosis of diseases investigations put forward the importance once again.

Key Words: Juvenile sea bream, juvenile sea bass, vibriosis, photobacteriosis, lymphocystis, deformation, pathology.

KAYNAKLAR

1. **Abdullah SMA.** Additional records of *Dactylogyrus (Monogenea)* from some Cyprinid fishes from Darbandikhan Lake. *Jordan J Biol Sci* 2009; 2(4): 145-150.
2. **Acosta F, Ruiz de Galarreta CM, Elis AE, Diaz R, Gomez V, Padilla D, Real F.** Activation of the nitric oxide response in gilthead seabream after experimental infection with *Photobacterium damsela subsp. piscicida*. *Fish Shellfish Immunol* 2004; 16: 581-588.
3. **Acosta F, Real F, Ellis AE, Tabraue C, Padilla D, Ruiz de Galarret CM.** Influence of vaccination on the nitric oxide response of gilthead seabream following infection with *Photobacterium damsela subsp. piscicida*. *Fish Shellfish Immunol* 2005; 18: 31-38.
4. **Afonso JM, Montero D, Robaina L, Astorga N, Izquierdo MS, Ginés R.** Association of a lordosis-scoliosis-kyphosis deformity in gilthead seabream with family structure. *Fish Physiol Biochem* 2000; 22: 159-163.
5. **Akaylı T, Timur G.** *Vibriosis* in gilthead sea bream in farms in the Aegean Sea coast of Turkey. *Turkey J Fish Aqua Sci* 2002; 2: 89-91.
6. **Akmirza A.** The distribution at our seas of parasite fauna of chub mackerel. *Turk J Mar Sci* 2001; (in press).
7. **Alvarez-Pellitero P, Sítja-Bobadilla A, Franco-Sierra A.** Protozoan parasites of wild and cultered sea bass (*Dicentrarchus labrax* L) from the Mediterranean aera. *Aquaculture and Fisheries Management* 1993; 24: 101-108.
8. **Alvarez-Pellitero P, Sítja-Bobadilla A, Franco-Sierra A, Palenzuela O.** Protozoan parasites of gilthead sea bream (*Sparus auratus* L.) from different culture systems in Spain. *J Fish Dis* 1995; 18: 105-115.
9. **Amos KH.** Procedures for the detection and identification of certain fish pathogens, 3rd Edition. Maryland: AFS; 1985. p.1979-118.
10. **Anders K.** *Lymphocystis* disease of fishes (in) *Viruses of lower vertebrates*. Berlin: Springer-Verlag; 1989. p.141 -59.
11. **Ando D, Nakajima M, Fujio Y.** Strain difference of vertebral abnormality in the guppy *Poecilia reticulata*. *Tohoku. J Agric Res* 1995; 46: 29-34.
12. **Andrades JA, Becerra J, Fernández-Lebrez P.** Skeletal deformities in larval, juvenile and adult stages of cultures gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture* 1996; 141: 1-11.
13. **Arda M, Seçer S, Sarıeyyüpoğlu M.** Balık Hastalıkları. Ankara: Medisan Yayın Serisi; 2002. p.230.
14. **Aulstad D, Kittelsen A.** Abnormal body curvatures of rainbow trout inbred fry. *J Fish Res Bd Can* 1971; 26: 1918-1920.
15. **Austin B, Austin DA.** Bacterial fish pathogens diseases of farmed and wild fish, 4th Edition. New York: Springer-Verlag; 2007. p.580.
16. **Avcı H.** *Vibrio anguillarum* ile enfekte edilen gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) morfolojik ve immunohistokimyasal incelemeler. Doktora Tezi. ADÜ. Sağ. Bil. Enst., Aydın, Türkiye. 2009.
17. **Avcı H, Birincioğlu S, Epikmen ET, Dereli M.** Comparative histopathological and immunohistochemical evaluations in juvenile sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) naturally infected with *Photobacterium damsela subsp. Piscicida*. *Revue Med Vet* 2013; 164 (2): 72-79.

18. **Baeverfjord G, Asgard T, Shearer KD.** Development and detection of phosphorus deficiency in Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.), parr and post-smolts. *Aquac Nutr* 1998; 4: 1– 11.
19. **Baeverfjord G, Lein I, Asgard T, Rye M, Storset A, Siikavuopio S.** Vertebral deformations induced by high temperatures during embryogenesis in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) towards predictable quality. *EAS Special Publication*. 1999; 27: 6– 7.
20. **Bakke TA, Cable J, Harris PD.** The biology of *Gyrodactylid* Monogeneans: the ‘Russian - doll killers’. *Adv Parasitol* 2007; 64: 161-377.
21. **Bakopoulos V, Peric Z, Rodger H, Adams A, Richards RH.** First report of fish pasteurellosis from Malta. *J Aquat Anim Health* 1997; 9: 26-33.
22. **Balebona MC, Morinigo MA, Andrades JA, Santamaria JA, Becerra J, Borrego JJ.** Microbiological study of gilthead sea bream (*S.aurata*) affected by lordosis a skeletal deformity. *Bull Eur Assoc Fish Pathol* 1993; 13: 1-33.
23. **Balebona MC, Zorrilla I, Morinigo MA, Borrego JJ.** Survey of bacterial pathologies affecting farmed gilt-head sea bream (*Sparus aurata*) in southwestern Spain from 1990 to 1996. *Aquaculture* 1998; 166: 19-35.
24. **Baptista T, Romalde JL, Toranzo AE.** First occurrence of pasteurellosis in Portugal affecting cultured gilthead seabream (*Sparus auratus*). *Bull Eur Assoc Fish Pathol* 1996; 16: 92-95.
25. **Barahona-Fernandes MH,** Body deformation in hatchery reared European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) types, prevalence and effect on fish survival. *J Fish Biol* 1982; 21: 239-249.
26. **Basson L, Van As JG.** Trichodinids (Ciliophora: Peritrichia) from a calanoid copepod and catfish from South Africa with notes on host specificity. *Systematic Parasitology* 1983; 18: 147-158.
27. **Bauer ON, Musselius VA, Strelkov YA.** Diseases of pond fishes. California: Israel Programme for Scientific Translations; 1973. p.220.
28. **Bengtsson BE.** Vertebral damage in fish induced by pollutants. Amsterdam: Elsevier; 1975. p. 29–30.
29. **Boglione C, Marino G, Bertolini B, Rossi A, Ferreri F, Cataudella S,** Larval and postlarval monitoring in sea bass: morphological approach to evaluate finfish seed quality. *Eur Aq Soc* 1993; 18: 189-204.
30. **Bondad-Reantaso MG, Mc Gladdery SE, East I, Subasinghe RP.** Asia diagnostic guide to aquatic animal disease. Rome: FAO-NACA; 2001. p.350.
31. **Bruno DW, Alderman DJ, Schlotfeldt HJ.** What Should I do? A Practical Guide for the Marine Fish Farmer. Aberdeen: Eur Ass Fish Pathol; 1995. p.64.
32. **Bullock GL.** Pasteurellosis of fishes. Lincoln: US Fish & Wildlife Publications; 1978. p.7.
33. **Bullock GL, Conroy SF, Sniezsko SF.** Bacterial diseases of fish, Book 2A of Diseases of Fishes. Kearneysville: T.F.H. Publications; 1978. p.151.
34. **Cahu C, Zambonino-Infante J, Takeuchi T.** Nutritional components affecting skeletal development in fish larvae. *Aquaculture* 2005; 22: 245-258.
35. **Cairns VW, Hodson PV, Nriagu JO.** Contaminant effects of fisheries. New York: Wiley; 1984. p.333.
36. **Canlı M.** Hurmaboğazı Dalyanı’ndan yakalanan bazı ekonomik balık türlerinde ektoparazit araştırması. Yüksek lisans tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana, Türkiye. 2010.
37. **Candan A, Kucker MA, Karataş S.** Pasteurellosis in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in Turkey. *Bull Eur Assoc Fish Pathol* 1996; 16: 150-153.

- 38. Canestrini G.** La malattia dominante della anguille. Atti Inst. Veneto Service 1893; 7: 809-14.
- 39. Chatain B.** Abnormal swimbladder development and lordosis in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). Aquaculture 1994; 119: 371-379.
- 40. Cone DK.** Monogenea (Phylum Platyhelminthes) in fish disease and disorders, Volume 1. London: CABI Publishing; 1995. p.289-328.
- 41. Couch JA, Winstead JT, Goodman L.** Kepone induced scoliosis and its histological consequences in fish. Science 1977; 197: 585-586.
- 42. Culling AF, Allison TR, Barr TW.** Cellular Pathology Technique, 4th Edition, London: Butterworth & Co.(Publ.) Ltd.; 1985. p.269-270.
- 43. Cunningham CO, Collins CM, Malmberg G, Mo TA.** Analysis of ribosomal RNA intergenic spacer (IGS) sequences in species and populations of *Gyrodactylus*(Platyhelminthes: Monogenea) from salmonid fish in northern Europe Dis Aquat Organ 2003; 57: 237-46.
- 44. Çoban D.** Sparidae familyasına ait balıklarda yetiştiricilik koşullarında gözlenen kemik ve kırıldak deformasyonlarının belirlenmesi. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst., İzmir, Türkiye. 2005.
- 45. Da Cunha M, Pinto C.** *Trichodina fariari* cilié peritriche endoparasite de Poisson Marin Comp Rend Soc Biol 1928; 48: 1570-1571.
- 46. Darai G, Anders K, Koch HG, Delius H, Gelderblom H, Samalecos C, Flügel RM.** Analysis of the genome of fish *lymphocystis disease virus* isolated directly from epidermal tumours of pleuronectes. Virology 2006; 126: 466-479.
- 47. Darias MJ, Mazurais D, Koumoundouros G, Glynatsi N, Stavroula C, Hvelvan C, Desbruyenes E, Gall MM, Quazuguel P, Cahu C, Zambonino-Infante JL.** Dietary vitamin D3 affects digestive system ontogenesis and ossification in European seabass. Aquaculture 2010; 298: 300-307.
- 48. Dezfuli BS, Lui A, Giari L, Castaldelli G, Mulero V, Noga EJ.** Infiltration and activation of acidophilic granulocytes in skin lesions of gilthead seabream (*Sparus aurata*) naturally infected with *lymphocystis disease virus*. Dev Comp Immunol 2011; 36: 174-82.
- 49. Diab AS, El-Bouhy ZM, Sakr SF, Abdel-Hadi YM.** Prevalence of some parasitic agents affecting the gills of some cultured fishes in Sharkia, http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=books&cd=1&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fag.arizona.edu%2Fazaqua%2Fista%2FISTA7%2FAbstracts%2FDiab_Parasite_Abstract.doc&ei=X7ixUciOEcX0OfvOgZgL&usg=AFQjCN_EzhaFVbtME93AhCgDVdALrUcIDCg&sig2=8cNQLblhy52JIB_6WhYGMA&bvm=bv.47534661,d.ZWU. Erişim Tarihi: 21 Ekim 2011.
- 50. Diggles BK.** Chemotherapy of the ciliate *Trichodina* sp. on juvenile turbot (*Colistium nudipinnis*) with notes on the susceptibility of fish with abnormal pigmentation. New Zeal J Mar Freshwat Res 2000; 34: 653-660.
- 51. Divanach P, Boglione C, Menu B, Koumoundouros G, Kentouri M, Cataudella S.** Abnormalities in finfish mariculture: an overview of the problem, causes and solutions in: Chatain, B. et al. (Ed.) (1996). Seabass and seabream culture: problems and prospects: handbook of contributions and short communications presented at the International Workshop on "Seabass and seabream culture: problems and prospects" Verona, Italy, October 16-18, 1996; p. 45-66.
- 52. Divanach P, Papandroulakis N, Anastasiadis P, Koumoundouros G, Kentouri M.** Effect of water currents on the development of skeletal deformities in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) with functional swimbladder during postlarval and nursery phase. Aquaculture 1997; 156: 145-155.

- 53. Dukes TW, Lawler AR.** The ocular lesions of naturally occurring *lymphocystis* in fish. Can J Comp Med Vet Sci. 1975; 406-410.
- 54. Egidius EC, Andersen K.** Host-specific pathogenicity of strains of *Vibrio anguillarum* isolated from rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson and saithe *Pollachius virens*. J Fish Dis 1978; 1: 45-50.
- 55. Fernandez I, Hontoria F, Ortiz-Delgado JB, Kotzamanis Y, Estevez A, Zambonino-Infante JL, Gisbert E.** Larval performance and skeletal deformities in farmed gilthead seabream fed with graded levels of Vitamin A enriched rotifers. Aquaculture 2008; 283: 102-115.
- 56. Fırat K, Saka Ş,** Yoğun kültürü yapılan çipura (*S. aurata*) ve levrek (*D. labrax*) balıklarında ortam koşullarına bağlı deformasyonlar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Veteriner Kont. Ve Arş. Enst. Dergisi 1999; 24: 95-100.
- 57. Frans I, Michiels CW, Bossier P, Willems KA, Lievens B, Rediers H.** *Vibrio anguillarum* as a fish pathogen virulence factors, diagnosis and prevention. J Fish Dis 2011; 34: 643-662.
- 58. Gapasin RSJ, Bombeo R, Lavens P, Sorgeloos P, Nelis H.** Enrichment of live food with essential fatty acids and vitamin C: effects on milkfish (*Chanos chanos*) larval performance. Aquaculture 1998; 162: 269-286.
- 59. Gonzales SF, Krug JK, Nielsen ME, Santos Y, Call DR.** Simultaneous detection of marine fish pathogens by using multiplex PCR and a DNA Microarray. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2004; 42: 1414-1419.
- 60. Hacking MA, Budd J.** *Vibrio* infection in tropical fish in a freshwater aquarium. J Wildl Dis 1971; 7: 273-80.
- 61. Halver JE, Ashley L, Smith RR.** Ascorbic acid requirements of coho salmon and rainbow trout. Trans Am Fish Soc 1969; 98: 762-771.
- 62. Hattori M, Sawada Y, Takagi Y, Suzuki R, Okada T, Kumai H.** Vertebral deformities in cultured red sea bream (*Pagrus major*). Aquaculture Research 2003; 34: 1129-1137.
- 63. Hawke JP, Plakas SM, Minton RV, McPherson RM, Snider TG, Guarino AM.** Fish pasteurellosis of cultured striped bass in coastal Alabama. Aquaculture 1987; 65: 193-204.
- 64. Hofer B.** Handbuch der Fischkrankheiten. Munich: Allg. Fischerie-Zeitung; 1904.
- 65. Horne MT, Tatner M, Roberts RJ, Ward PD.** The effects of the use of potassium alum adjuvant in vaccines against *Vibriosis* in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J Fish Dis 1984; 7: 91-99.
- 66. Imajoh M, Ikawa T, Oshima SI.** Characterization of a new fibroblast cell line from a tail fin red sea bream (*Pagrus major*) and phylogenetic relationships of a recent RSIV isolate from Japan. Virus Res 2007; 126: 45-52.
- 67. Inouye K, Yamano K, Maeno Y, Nakajima K, Matsuoka M, Wada Y, Sorimachi M.** *Iridovirus* infection of cultured red sea bream (*Pagrus major*). Bull Eur Ass Fish Pathol 1992; 21: 19-27.
- 68. Jalali B, Barzagar M.** Dactylogyrids (Dactylogyridae: Monogenea) on common Carp (*Cyprinus carpio*) in fresh waters of Iran and description of the pathogenicity of *D.sahuensis*. J Agric Sci Technol 2005; 7: 9-16.
- 69. Johnsen BO, Jensen AJ.** Infestations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian waters. J Fish Biol 1986; 29: 233-241.

- 70. Kanno T, Nakai T, Muroga K.** Mode of transmission of Vibriosis among Ayu *Plecoglossus altivelis*. J Aqua Anim Health 1989; 1: 2-6.
- 71. Kawakami H, Sakai M.** Comprasion of susceptibily of seven fishes to *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*. Bull Eur Assoc Fish Pathol 1999; 19: 153-155.
- 72. Kayapınar A.** Avrupa birliği ülkeleri ve Türkiye’de su ürünleri yetiştiricilik sektörünün analizi. Yüksek lisans tezi. G.O. Ü. Fen Bil. Enst., Tokat, Türkiye. 2007.
- 73. Khalil B.** Histopathology of skin of some fishes of family Sciaenidae from Karachi Coast. Pakistan: VDM Publishing; 2010. p. 208.
- 74. Khan RA.** Taxonomy, prevalence and experimental transmission of a protozoan parasite, *Trichodina oviducti* Polyanski (Ciliata: Peritrichida) of the thorny skate, *Raja radiata* Donovan. J Parasitol 1972; 58: 680-685.
- 75. Kincaid HL.** Effects of inbreeding on rainbow trout populations. Trans Am Fish Soc 1976; 105: 273-280.
- 76. Kitao T.** *Pasteurellosis* (in) Bacterial Diseases of Fish. New York: Halsted Press; 1993. p. 159-166.
- 77. Kitao T, Aoki T, Fukudome M, Kawano K, Wada YO, Mizuno Y.** Serotyping of *Vibrio anguillarum* isolated from diseased freshwater fish in Japan. J Fish Dis 1983; 6: 175-81.
- 78. Korun J, Akaylı T.** Kültür Levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında parazitik bir isopod: *Ceratothoa oestroides* ve sekonder bakteriyel infeksiyonlar olgusu. İ.Ü. Su Ürün Fak. 2004; 30(2): 123-132.
- 79. Koumoundouros G, Gagliardi F, Divanach P, Boglione C, Cataudella S, Kentouri M.** Normal and abnormal osteological development of caudal fin in *Sparus aurata* fry. Aquaculture 1997; 149: 215-226.
- 80. Koumoundouros G, Oran G, Divanach P, Stefanakis S, Kentouri, M.** The opercular complex deformity in intensive gilthead sea bream (*Sparus aurata*) larviculture. Aquaculture 1997; 156: 165-177.
- 81. Koumoundouros G, Divanach P, Kentouri M.** Ontogeny and allometric plasticity of *Dentex dentex* in rearing conditions. Marine Biology 1999; 135: 561-572.
- 82. Koumoundouros G, Divanach P, Kentouri M.** The effect of rearing conditions on development of saddleback syndrome and caudal fin deformities in *Dentex dentex*. Aquaculture 2001; 200: 285-304.
- 83. Koyun M, Altunel FN.** *Dactylogyrus fraternus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Alburnus alburnus* (cyprinidae) from Turkey. Natul Sci Biol 2010; 4: 24-26.
- 84. Koyun M.** Monogenetik trematodların metrik ve meristik özellikleri. Bingöl Üniversitesi Fen Bil Derg. 2011; 1: 1-4.
- 85. Koyuncu E, Cengizler İ.** Mersin bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıklarında rastlanılan protozoon ektoparazitler. E.Ü.Su Ürün Derg. 2002; 19: 293-301.
- 86. Koyuncu E.** Mersin bölgesinde Japon balıkları yetiştiriciliği yapan bir akvaryum işletmesinde görülen *Trichodina sp.* enfestasyonu. E.Ü.Su Ürün Derg. 2006; 23: 327-330.
- 87. Kurkjian KM, Latimer KS, Rakich PM.** *Lymphocystis* in marine and freshwater fishes, Veterinary Clinical Pathology Clerkship Program, <http://www.vet.uga.edu/vpp/clerk/Kurkjian/index.php>. Erişim Tarihi: 02 Kasım 2011.
- 88. Kusuda R, Kawai K.** Bacterial diseases of cultured marine fish in Japan. Fish Pathol 1998; 33: 221-227.

- 89. Kvitt H, Ucko M, Colorni A, Batargias C, Zlotkin A, Knibb W.** *Photobacterium damsela* ssp. *piscicida*: Detection by direct amplification of 16S rRNA gene sequences and genotypic variation as determined by amplified fragment length polymorphism (AFLP). *Dis Aquat Org* 2002; 48: 187 -195.
- 90. Lom, J.** A contribution to the systematics and morphology of endoparasitic trichodinids from amphibians with proposal of uniform specific characteristics. *J Protozoology* 1958; 5: 251-263.
- 91. Lom J.** Observations on trichodinid ciliates from freshwater fishes. *Archiv für Protisten Kunde* 1970; 112:153-177.
- 92. Lom J, Dykova I.** Protozoan parasites of fishes. *Dev Aquaculture Fish Sci* 1992; 26: 280.
- 93. Longshaw M, Green MJ, Feist SW.** Histopathology of parasitic infections in greater pipefish (*Syngnathus acus*), *J Fish Dis.* 2004; 27: 245-248.
- 94. Lorenzen K, Dixon PF.** Prevalance of antibodies to *lymphocystis virus* in estuarine flounder (*Platichthys flesus*). *Dis Aquat Org* 1991; 11: 99-103.
- 95. Lowe J.** Fauna and flora of Norfolk. Fishes. *Trans. Norfolk Norwich Nat Soc* 1874; (4): 21-56.
- 96. Madsen HCK, Buchmann K, Møllergaard S.** *Trichodina* sp. in eel (*Anguilla anguilla*) in recirculation systems in Denmark. *Dis Aquat Org* 2000; 42: 149-152.
- 97. Madsen L, Arnbjerg J, Dalsgaard I.** Radiological examination of the spinal column in farmed rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum): experiments with *Flavobacterium psychrophilum* and oxytetracyclin. *Aqua Res* 2001; 32: 235-241.
- 98. Madsen L, Dalsgaard I.** Vertebral column deformities in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 1999; 171: 41-48.
- 99. Magarinos B, Pazos F, Santos Y, Romalde JL, Toranzo AE.** Response of *Pasteurella piscicida* and *Flexibacter maritimus* to skin mucus of marine fish. *Dis Aquat Org* 1995; 21: 103-108.
- 100. Magarinos B, Romalde JL.** Phenotypic, antigenic, and molecular characterization of *Pasteurella piscicida* strains isolated from fish. *Appl Environ Microbiol* 1992; 58: 3316-3322.
- 101. Magarinos B, Romalde JL, Cid A, Toranzo AE.** Viability of starved *Pasteurella piscicida* in seawater monitored by flow cytometry and the effects of antibiotics on its resuscitation. *Lett Appl Microbiol* 1994; 24: 122-126.
- 102. Magarinos B, Romalde JL, Lopez-Romalde S, Morinigo MA, Toranzo AE.** Pathobiological characterisation of *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* isolated from cultured sole (*Solea senegalensis*). *Bull Eur Assoc Fish Pathol* 2003; 23: 183-190.
- 103. Margolis ML, Kent ML, Bustos P.** Diseases of salmonids resembling myxosporean whirling disease, and the absence of *Myxosoma cerebralis*, in South America. *Dis Aquat Org* 1996; 25: 33-37.
- 104. Marshall AS.** Biological indicators of stress in fish. Maryland: Am Fisher Soc; 1990. p.191.
- 105. McKay LR, Gjerde B.** Genetic variation for a spinal deformity in Atlantic salmon. *Aquaculture* 1986; 52: 263-272.
- 106. Meyer FP, Warren JW, Carey TG.** A guide to integrated fish health management in the Great Lakes Basin. Great Lakes Fishery Commission Michigan Spec. Pub. 1983; (83)2: 181-184.

- 107. Miyata M, Matsuno K, Jung SJ, Danayadol Y, Miyazaki T.** Genetic similarity of *Iridoviruses* from Japan and Thailand. *J Fish Dis* 1997; 20: 127-134.
- 108. Miyazaki T, Kubota SS, Egusa S.** Color atlas of fish histopathology (Vol 2). Tokyo: Shin-Suisan Shinbun-Sha Ltd.; 2012. p. 325.
- 109. Mizuki H, Whasio S, Moita T, Itoi S, Sugita H.** Distribution of the fish pathogen *Listonella anguillarum* in the Japanese flounder hatchery. *Aquaculture* 2006; 261: 26-32.
- 110. Moretti A, Fernandez-Criado MP, Cittolin G, Guidastrri R.** Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream, Volume 1. Rome: (FAO) Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1999. p.152.
- 111. Mount DI, Stephen CE.** A method for establishing acceptable toxicant limits for malathion in fish. *Trans Am Fish Soc* 1967; 96: 185-193.
- 112. Mueller JF.** Some species of *Trichodina* (ciliata) from fresh water fishes. New York: State Collage of Forestry; 1980. p.177.
- 113. Muroga K.** Viral and bacterial diseases of marine fish and shellfish in Japanese hatcheries. *Aquaculture* 2001; 202: 23-44.
- 114. Nakajima K, Sorimachi M.** Biological and physiochemical properties of the *Iridovirus* isolated from cultured red sea bream. *Fish Pathol* 1994; 29: 29-33.
- 115. Neary ET, Develi N, Özgül G.** Occurance of *Dactylogyrus* species (Platyhelminths, Monogenean) on cyprinids in Almus Dam Lake. *T J Fish Aqua Sci* 2012; 12: 15-21.
- 116. Nitzan S, Shwartsburd B, Heller ED.** The effect of growth medium salinity of *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* on the immune response of hybrid bass (*Morone saxatilis*). *Fish Shellfish Immunol* 2004; 16: 107-116.
- 117. Noga EJ.** Fish disease diagnosis and treatment, Second edition: Iowa: Wiley; p. 183-214.
- 118. Noya M, Magarinos B, Lamas J.** Interactions between peritoneal exudate cells (PECs) of gilthead seabream (*Sparus aurata*) and *Pasteurella piscicida*. A morphological study. *Aquaculture* 1995; 131: 11-21.
- 119. Nedim Ö, Dirican S.** Muğla ilinde kültür balıkçılığı ve sorunları. *E.Ü.Su Ürün Derg.* 2006; 1: 283-286.
- 120. Oshima S, Hata J, Hirasawa N, Otaka T, Hirono I, Aoki T, Yamashita S.** Rapid diagnosis of red sea bream *Iridovirus* using the polymerase chain reaction., *Dis Aquat Org* 1998; 32: 87-90.
- 121. Paperna I.** Adaptation of *Dactylogyrus extensus* to ecological conditions of artificial ponds in Israel. *J Parasitol* 1964; 50: 90-93.
- 122. Pedersen K, Skall HF, Lassen NAM, Bjerrum L, Olesen NJ.** *Photobacterium damsela* subsp. *damsela*, an emerging pathogen in Danish rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) mariculture. *J Fish Dis* 2009; 32: 465-472.
- 123. Plumb JA, Hanson LA.** Health maintenance and principal microbial diseases of cultured fishes. Alabama: Wiley; 2011. p. 273-470.
- 124. Post G.** Textbook of fish health. New Jersey: TFH Publication; 1983. p. 256.
- 125. Pujalte MJ, Sitjà-Bobadilla A, Álvarez-Pellitero P, Garay1 E.** Carriage of potentially fish-pathogenic bacteria in *Sparus aurata* cultured in Mediterranean fish farms. *Dis Aquat Org* 2003; 54: 119-126.
- 126. Purdom CE.** Genetics and Fish Breeding. London: Chapman & Hall; 1993. p. 277.
- 127. Ribelin WE, Migaki G.** The Pathology of Fishes. Wisconsin: Univ Wisconsin Press; 1975. p.1004.

- 128. Roberts RJ.** Fish Pathology, 4. Edition. United Kingdom: Blackwell Publishing; 2012. p. 590.
- 129. Rohde K.** Marine Parasitology. UK: CABI Publishing; 2005. p. 565.
- 130. Romalde JL.** *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* an integrated view of a bacterial fish pathogen. Int Microbiol 2002; 5: 3-9.
- 131. Romalde JL, Magarinos B, Fouz B, Bandin I, Nunez S, Toranzo AE.** Evaluation of BIONORTM MONO-kits for rapid detection of bacterial fish pathogens. Dis Aquat Org 1995; 21: 25-34.
- 132. Ross AJ, Martin JE, Bressler V.** *Vibrio anguillarum* from an epizootic in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in the U.S.A. Bull Off Int Epizoot 1968; 69: 1139-1148.
- 133. Rucker RR.** *Vibrio* infections among marine and freshwater fishes. Prog ve Fish Cult. 1959; 21: 22-25.
- 134. Russell PH.** *Lymphocystis* in wild plaice (*Pleuronectes platessa*) and the flounder (*Platichthys flesus*) in British coastal waters: A histopathological and serological study. J Fish Biol 1974; 6: 771-778.
- 135. Sakoto T, Okabayashi J, Kakimoto D.** Variations in the intestinal microflora of Tilapia reared in fresh and sea water. Bull Jap Soc Scient Fish 1980; 46: 313-317.
- 136. Sano M, Minogawa M, Sugiyama A.** Susceptibility of fish cultured in subtropical area of Japan to *red sea bream iridovirus*. Fish Pathol 2001; 36: 38-39.
- 137. Santos Y, Romalde JL, Bandin I, Magarinos B, Nunez S, Barja JL, Toranzo AE.** Usefulness of the API-20E system for the identification of bacterial fish pathogens. Aquaculture 1993; 116: 111-120.
- 138. Santos NMS, Taverne-Thiele JJ, Barnes AC, Ellis AE, Rombout JHWM.** Kinetics of juvenile sea bass (*Dicentrarchus labrax*) systemic and mucosal antibody secreting cell response to different antigens (*Photobacterium damsela* spp. *piscicida*, *Vibrio anguillarum* and DNP). Fish Shellfish Immunol 2001; 11: 317-331.
- 139. Silva-Rubio A, Avenda O, Herrera R, Jaureguierry B, Toranzo AE, Magari B.** First description of serotype O3 in *Vibrio anguillarum* strains isolated from salmonids in Chile. J Fish Dis 2008; 31: 235.
- 140. Snieszko SF, Nigrelli RF, Wolf K.** Viral disease of poikilothermic vertebrates. New York: New York Acad Sci.; 1965. p. 680.
- 141. Soliman AK, Jauncey K, Roberts RJ.** The effect of varying forms of dietary ascorbic acid on the nutrition of juvenile tilapias (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture 1986; 52: 1-10.
- 142. Soylu E.** Monogenean parasites on the gills of some fish species from lakes Sapanca and Durusu. E.Ü.Su Ürün Derg. 2009; 26: 247-251.
- 143. Stojanovski S, Hristovsk N, Cakic P, Nedeva I, Karainova E, Atanasov G.** Monogenean trematods-parasites of some cyprinid fishes from lakes Ohrid and Prespa. 11. Anniversary Scientific Conference. 23 Eylül 2009, Macedonia; 2009. p.360-364.
- 144. Stoskopf MK.** Fish Medicine. London: W.B. Saunders Company; 1993. p. 882.
- 145. Takahashi M, Miya S, Kimura B, Yamane K, Arakawa Y, Fujii T.** Difference of genotypic and phenotypic characteristics and pathogenicity potential of *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* between clinical and environmental isolates from Japan. Microbial Pathogenesis 2008; 45: 150-158.
- 146. Takeuchi T, Dedi J, Haga Y, Seikai T, Watanabe T.** Effect of vitamin A compounds on bone deformity in larval Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture 1998; 169: 155-165.

- 147. Taniguchi N, Azuma K, Umeda S.** Differences due to parents in incidence of vertebral malformation in artificially bred red seabream. Bull Jap Soc Sci Fish 1984; 50: 787-792.
- 148. Tanrikul TT, Çağırğan H.** Doğadaki Kefal balıklarında görülen *Pasteurellosis* salgını. E.Ü.Su Ürün Derg. 2001; 18: 509-512.
- 149. Tanrikul TT, Çağırğan H, Tokşen E.** Levrek'lerden (*Dicentrarchus labrax*) izole edilen *Vibrio* türlerinin API 20E yöntemiyle identifikasyonu. E.Ü. Su Ürün Derg. 2004; 21: 243-247.
- 150. Tatner MF, Horne MT.** Factors influencing the uptake of 14 C - labelled *Vibrio anguillarum* vaccine in direct immersion experiments in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J Fish Biol 1983; 22: 585-591.
- 151.** T.C.Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su Ürünleri İstatistikleri 2012, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, <http://www.bsgm.gov.tr>. Erişim Tarihi:03.10.2012.
- 152. Templeman W.** *Lymphocystis disease* in American plaice of the Eastern Grand Bank. J Fish Res Board Canada 1965; 22: 1345-1355.
- 153. Thomas LE.** Diseases of Fish. Minnesota: Academic Press; 1972. p. 380.
- 154. Toften H, Jobling M.** Development of spinal deformities in Atlantic salmon and Arctic charr fed diets supplemented with oxytetracycline. J Fish Biol 1996; 49: 668-677.
- 155. Tokşen E.** Çipura yavrularında görülen *Trichodina spp.* enfeksiyonlarına formaldehit banyolarının etkisi. E.Ü. Su Ürün Derg. 2004; 21: 31-33.
- 156. Tokşen E.** Ege Denizi'nde yetiştiriciliği yapılan levreklerin solungaç paraziti *Diplectanum aequans*'in tedavisi üzerine denemeler. Ekoloji 2007; 16: 66-71.
- 157. Toranzo AE, Magarinos TB, Romalde JL.** A review of the main bacterial fish diseases in mariculture systems. Aquaculture 2005; 246: 37-61.
- 158. Toranzo AE, Barreiro S, Casal JF, Figueras A, Magarinos B, Barja JL.** Pasteurellosis in cultured gilthead seabream (*Sparus aurata*): first report in Spain. Aquaculture 1991; 99: 1-15.
- 159. TÜİK** Su Ürünleri istatistikleri 2009, <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi:08.10.2012.
- 160. TÜİK** Su Ürünleri istatistikleri 2010, <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi:25.10.2012.
- 161. Van As JG, Basson L, Theron J.** An experimental evaluation of the use of formalin to control trichodiniasis and other ectoparasitic protozoans on fry of *Cyprinus carpio* L. and *Oreochromis mossambicus*. S. Afr. J Wildl Res 1984; (2): 14.
- 162. Villeneuve L, Gisbert E, Zambonino-Infante JL, Quazuguel P, Cahu CL.** Effect of nature of dietary lipids on European sea bass morphogenesis, implication of retinoid receptors. Brit J Nutr 2005; 94: 877-884.
- 163. Wakita K, Mefut A, Emre N, Çeliköz B, Dedebali N, Takeno N.** Kalkan hastalıkları saha rehberi, 4. baskı. Antalya: Yassı balık yetiştiriciliği Projesi Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı; 2011. p.25.
- 164. Walker R.** Fine structure of *lymphocystis disease* virus of fish. Virology 1962; 18: 503-505.

- 165. Warren JC.** Diseases of hatchery fish. Minnesota: United States Fish and Wildlife Service; 1978. p. 94.
- 166. Wedemeyer GA, Meyer FP, Smith L.** Environmental stress and fish diseases. New Jersey: TFH Publications; 1976. p.192.
- 167. Wellborn T.** Trichodina (Ciliata: Urceolriidae) of freshwater fishes of the South Eastern United States. J Protozooloji 1967; 14: 399-412.
- 168. Wiegand MD, Hataley JM, Kitchen CL, Buchanan LG.** Induction of developmental abnormalities in larval goldfish (*Carassius auratus* L.), under cool incubation conditions. J Fish Biol 1989; 35: 85-95.
- 169. Wolf K, Carlson CP.** Multiplication of *lymphocystis* virus in the bluegill (*Lepomis macrochirus*). Annals New York Acad Sci 1965; 126: 414-419.
- 170. Wolf K.** Fish viruses and fish viral diseases. New York: Cornell University Press; 1988. p. 476.
- 171. Woo PTK.** Fish diseases and disorders, Vol. 3. United Kingdom: CABI Publishing; 1999. p. 427-586.
- 172. Woo PTK, Buchmann K.** Fish parasites pathobiology and protection. United Kingdom: CABI Publishing; 2012. p. 400.
- 173. Xu G, Sheng X, Xing J, Zhan W.** Effect of temperature on immune response of Japanese flounder to inactivated *lymphocystis disease virus* (LCDV). Fish Shellfish Immunol 2011; 30: 525-531.
- 174. Yaman F, Seçer S, Halkman AK.** Ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan Çipura (*Sparus aurata*) ve Levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında *Vibriosis* ve *Pasteurellosis* 'in araştırılması. Orta On-Line Mikrobiyoloji Dergisi 2003; 01: 1-36.
- 175. Yan XY, Wu ZH, Jian JC, Lu YS, Sun XQ.** Analysis of the genetic diversity of the *lymphocystis virus* and its evolutionary relationship with its hosts. Virus Genes 2011; 43: 358-366.
- 176. Yasunaga N, Hatai K, Tukahara J.** *Photobacterium piscicida* from an epizootic of cultured red sea bream. Fish Pathol 1983; 18: 107-110.
- 177. Yazıcı M, Candan A.** Levrek balıklarında *Pasteurellosis*'e karşı aşılama yöntemleri üzerine bir araştırma. İ.Ü. Su Ürün Derg. 2006; 20: 1-16.
- 178. Yemmen C, Ktari MH, Bahri S.** Seasonality and histopathology of *Trichodina puytorici* a parasite of flathead mullet (*Mugil cephalus*) from Tunisia. Acta Adriat 2011; 52: 15-20.
- 179. Yıldırım Ş, Alpbaz A.** Türkiye denizlerinde 100 ton/yıl ve üstü üretim kapasitesi olan balık çiftliklerinin üretim faaliyeti özellikleri üzerine bir çalışma. E.Ü.Su Ürün Derg. 2005; 22: 251-255.
- 180. Zou YX, Mo Z, Hao B, Ye X, Guo DS, Zhang PJ.** Screening of genes expressed in vivo after infection by *Vibrio anguillarum* M3. Letts Appl Microbiol 2010; 51: 564-569.

ÖZGEÇMİŞ

12.06.1986'da Tekirdağ'da doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimimi Kocaeli'de tamamladım. 2004 yılında girdiğim Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 2010 yılında mezun oldum. 02.02.2010 tarihinde Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi İhr. İth. ve Tic. Anonim Şti.nde sorumlu Veteriner Hekim olarak işe başladım. Aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım.2013 tarihinde geçiş yaptığım Tekmar Deniz Ürünleri (Agromey) Gıda ve Yem San. Tic. A.Ş.' deki görevime halen devam etmekteyim. Evliyim.

TEŞEKKÜR

Su ürünleri sektörünü seçmemde bana öncü olan, tezimin yürütülmesi ve yazımı aşamalarında her türlü destek ve teşviğini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. S.Serap BİRİNCİOĞLU' na içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitimimde ve tezimde daima yardımlarını gördüğüm Patoloji Anabilim Dalındaki Hocalarıma ve Arkadaşlarıma; tez süresi boyunca, her zaman yanımda olan, maddi ve manevi destek veren sevgili ailem ve eşim Doğan GÜR'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez materyallerimi temin ettiğim balık işletmelerine ve tez projemi destekleyerek bana maddi olanak sağlayan Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kuruluna teşekkürlerimi sunarım.

Melike Dereli GÜR
2013, AYDIN