T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE TOPRAK HAVUZLARDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ÇİPURALARDA (*Sparus aurata*) PARAZİTOLOJİK VE PATOLOJİK BULGULARIN İNCELENMESİ

Vet. Hek. Metin İLEMİN

DOKTORA TEZİ

VETERİNERLİK PATOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Hüdaverdi ERER

KONYA-2022

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE TOPRAK HAVUZLARDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ÇİPURALARDA (*Sparus aurata*) PARAZİTOLOJİK VE PATOLOJİK BULGULARIN İNCELENMESİ

Vet. Hek. Metin İLEMİN

DOKTORA TEZİ

VETERİNERLİK PATOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Hüdaverdi ERER

KONYA-2022

ONAY SAYFASI

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Metin İLEMİN tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Veterinerlik Patolojisi Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. M. Kemal ÇİFTÇİ Gelişim Üniversitesi	İmza
Danışman:	Prof. Dr. Hüdaverdi ERER Selçuk Üniversitesi	İmza
Üye:	Prof. Dr. Feyzullah GÜÇLÜ Selçuk Üniversitesi	İmza
Üye:	Doç. Dr. Özgür ÖZDEMİR Selçuk Üniversitesi	İmza
Üye:	Doç. Dr. Orhan YAVUZ Aksaray Üniversitesi	İmza

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu …… tarih ve …… sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. F. Hümeyra YERLİKAYA AYDEMİR

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliği nehirlerde alabalıkların yetiştirildiği 1980'lerde başlamıştır. Takip eden yıllarda ise yetiştiricilik, kıyılarda kurulan ahşap kafeslerde devam etmiştir. O zamandan bugünlere gelindiğinde, 1986'da 3075 ton olan su ürünleri üretimi, 2020 yılında 421411 tona ulaşarak 100 kattan daha fazla artmıştır. Ulaşılan bu rakam, Türkiye'yi dünyadaki en büyük dokuzuncu su ürünleri yetiştiricisi haline getirmiştir. Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği, 20 yıl önce toplam deniz ürünleri üretiminin %9'unu oluştururken, günümüzde deniz ürünleri üretiminin %44,6'sını oluşturmaktadır. Bu gelişme, su ürünleri sektörünü ülkenin en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü olmasını sağlamıştır. Ülkemiz, Norveç ile birlikte Avrupa'daki su ürünleri üretiminin itici gücü olmuştur.

Bu çalışma ile su ürünleri üretiminin özellikle toprak havuzlarda deniz balığı yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı yer olan Muğla ilinin Milas ilçesindeki toprak havuzlardaki parazit varlığı araştırılmak istenmiştir. Histopatolojik olarak bu parazitleri tespit etmek ve balıklar üzerindeki etkileri ortaya konmak istenmiştir.

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Öğretim üyeleri Prof. Dr. Mustafa ORTATATLI, Prof. Dr. M. Kemal ÇİFTÇİ, Prof. Dr. Fatih HATİPOĞLU, Prof. Dr. Ertan ORUÇ, Doç.Dr. Mehmet TUZCU, Doç. Dr. Özgür ÖZDEMİR, Dr. Öğr.Üyesi M. Burak ATEŞ ve Arş. Gör. Zeynep ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecim boyunca bana sonsuz destek olan aileme ve sevgili eşime içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI ..... **i**
ÖNSÖZ ..... **ii**
İÇİNDEKİLER ..... **iii**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **v**
ÖZET ..... **vi**
SUMMARY ..... **vii**
1. GİRİŞ **1**
1.1. Çipura (*Sparus aurata*) **4**
1.2. Ülkemizde Toprak Havuzlar **4**
1.3. Deniz balıklarında görülen önemli paraziter hastalıklar **6**
1.3.1. Protozoonlar 8
1.3.2. Helmintler 21
1.3.3. Artropodlar 25
1.4. HİPOTEZ VE AMAÇ **27**
2. GEREÇ VE YÖNTEM **28**
2.1. Materyal **28**
2.2. Metot **29**
2.2.1. Parazitolojik inceleme (Natif muayene) 29
2.2.2. Histopatolojik inceleme 30
3. BULGULAR **31**
3.1. Örneklerin alındığı havuzların özellikleri **31**
3.3. Parazitolojik Bulgular **34**
3.4. Histopatolojik Bulgular **38**
4. TARTIŞMA **48**
5. SONUÇ VE ÖNERİLER **55**
6. KAYNAKLAR **57**
7. EKLER **62**
8. TURNİTİN RAPORU **63**

SİMGELER VE KISALTMALAR

A: *Amyloodinum ocellatum*

BSGM: Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü

H: Histopatolojik muayene

HxE: Hemaoksilen-Eozin

g: Gram

m: Metre

mm: Milimetre

µm: Mikrometre

N: Natif muayene

º C: Santigrat (celsius)

SBI: (Swimbladder inflamation) Sazanlarda hava kesesi yangısı

sp: Species

T: *Trichodina*

TDS: Total Dissolved Solids (Toplam çözünmüş madde)

TGs: Triacilgliserol

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Türkiye'de Toprak Havuzlarda Yetiştiriciliği Yapılan Çipuralarda (*Sparus Aurata*) Parazitolojik ve Patolojik Bulguların İncelenmesi

Vet. Hek. METİN İLEMİN

Veterinerlik Patolojisi Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ / KONYA-2022

Toprak havuz yetiştiriciliği ya da bir başka ifade ile tarla balıkçılığı; doğal koşulların insan eli ve emeği ile tesis edilen toprak havuzlarda suni olarak oluşturulması sonucu yapılan balık üretimidir. Çipura (*Sparus aurata Linnaeus, 1758; Sparidae*) yetiştiriciliği ise ülkemizde 1980'li yıllardan sonra başlamış ve günümüze kadar artarak gelmiştir. Türkiye'de Çipuralar off-shore kafes sistemlerinde yetiştiriciliği yapıldığı gibi, deniz suyu ile beslenen ya da deniz suyunun yeraltından pompalanarak çıkarıldığı toprak havuzlarda da yoğun olarak yetiştirilmektedir. İşletmelerde ortaya çıkabilecek paraziter hastalıklara karşı tedavi ve korunmada, balık parazitlerinin ve dağılımları konusunun bilinmesi büyük önem taşır. Bu çalışma ile Türkiye'de toprak havuzlardaki çipura yetiştiriciliğinde karşılaşılan paraziter hastalıklar ve patolojik bulguları değerlendirildi. Bu maksatla Ocak-Haziran 2019 tarihleri arasında her ay düzenli olarak 4 işletmeden balık toplanarak toplamda 115 balık incelendi. Alınan balıkların detaylı parazitolojik incelemesi yapıldıktan sonra sistemik nekropsileri yapıldı. Nekropsi sonrası alınan organlara rutin tespit ve doku takip prosedürü uygulandı. Elde edilen parafin bloklardan 5µm kalınlığında kesitler alındı ve hematoksilen-eosin ile boyanarak ışık mikroskobunda incelendi. Natif muayene sonucu 115 çipura balığının 45'inde parazit tespit edildi. Bu parazitli balıklardan 38 tanesinde *Trichodina spp*. ve 22 tanesinde *Amyloodinum ocellatum* tespit edildi. Enfekte balıklardan 15 tanesinde her iki parazite birlikte rastlandı. 6 balıkta solungaçlarda histopatolojik olarak Epitheliyocystis vakası 10 balıkta nefrokalsinozis, 37 balıkta karaciğerde dejenerasyon ve yağlanma tespit edildi. Sonuç olarak deniz suyu içeren toprak havuzlarda üretilen çipuralarda parazitolojik etkenler ortaya konulmuş ve bu balıklarda Türkiyede ilk defa histopatolojik olarak Epitheliyocystis tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak havuz, Çipura, Parazitoloji, Patoloji

SUMMARY

REPUBLIC OF TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

The Evaluation of Parasitological and Pathological Findings in the Earthen Pond Cultured Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*) in Turkey

Vet. Med. Metin İLEMİN

Department of Veterinary Pathology

PhD THESIS/ KONYA – 2022

In Turkey, Gilthead Sea bream (*Sparus aurata Linnaeus, 1758; Sparidae*) can be cultured both off-shore cage systems and earthen ponds which is fed with influent marine water or pumped spring water from underground. Earthen pond farming or in other word field fishery; this kind of farms are made by artificially creating natural conditions with established by human hand and labor. In Turkey, Gilthead Sea Bream is one the most common cultured species in the earthen ponds of Milas and it's farming starts after the 1980's and it has been obtained remarkable achievements. Within this study aimed to identify the parasitological disease and their pathological findings of Gilthead Sea bream in earthen ponds. In order to analyze both parasitological and pathological aspects of the directly fish health threaten parasitic diseases in those facilities, fishes will be taken on every month regular basis between January 2019 to June 2019. For this purpose, 4 different earthen pond facility will be visited every month and 5 fish will be collected from each of those facilities. Totally 115 fish will be collected. The systematic necropsy will be performed after the parasitic examination is done. The organs taken after necropsy will be fixed in 10% buffered formolin solution and the routine tissue procedure will be applied to the samples taken after the trimming procedures. After this fixation, washing with tap water will be done, then ethanol, xylol and paraffin will be taken respectively and paraffin blocks will be obtained. Sections with a thickness of 5μm will be taken from the paraffin blocks and stained with hematoxylin-eosin and examined under light microscope. In the native examination, parasites were detected in 45 out of 115 sea bream fish. In 38 of these parasitic fish, *Trichodina spp*. and *Amyloodinium ocellatum* was detected in 22 of them. Both parasites were found together in 15 of the infected fish. Histopathologically, Epitheliocystis case was detected in the gills of 6 fish, nephrocalcinosis was found in 10 fish, and liver degeneration and fat were detected in 37 fish. As a result, parasitological agents were found in sea bream produced in earthen ponds containing sea water and Epitheliocystis was detected histopathologically in these fish for the first time in Turkey.

Key words: Earthen ponds, Sea Bream, Parasitology, Pathology

1. GİRİŞ

Küresel ölçekte kişi başına düşen balık tüketimi son 40 yılda artış göstererek 1961'de 9 kg iken 2006 yılında bu rakam 16.7 kg'a ulaşmıştır (Arthur ve ark 2009). Bu yüzden küresel balık eti talebini karşılamada avcılığın yetersiz kalacağı, Akuakültür'ün bu talebini karşılamak için büyük bir rol üstleneceği öngörülmüştür (Valente ve ark 2011). Su ürünleri yetiştiriciliği, FAO tarafından dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü olarak belirlenmiş olup, dünyanın hemen her bölgesinde gelişmekte, yaygınlaşmakta ve yoğunlaşmaktadır (Arthur ve ark 2009).

Erençin (1969)'in bildirdiğine göre, Mawdesley-Thomas (1969) "Veterinerlik mesleği ve kültür balıkçılığı" isimli makalede balık yetiştiriciliğinin tarihi gelişiminden bahsedilmiş, ilk olarak Çinliler ve Mısırlılar tarafından uygulandığını bildirmiştir. Bu makaleye göre Fan Lai (M.Ö. 475) Çinlilerin sazan kültüründen, Herodotus (M.Ö. 450) Mısırlıların Tilapia yetiştirdiklerinden bahsetmiştir. Romalıların havuzlarda, balık, midye, istiridye ve ıstakoz yetiştirdiklerini bildirmiştir. Avrupa'nın endüstriyel kalkınması ile uygun alanlarda alabalık (*Salmonidae*) yetiştiriciliğinin hızla geliştiğini ve yayıldığını, kültür balıkçılığının gelişmesiyle yaban sularda balık avIanmasının yasaklandığını, yabani hayvanların ve tabiatın halkın ortaklaşa malı olarak korunmaya başlandığını ifade etmiştir. Mawdesley ve Thomas bu bilgilere ilave olarak, 1758 yılında ilk olarak Westphalia'da bir köylünün alabalık yumurtasını suni olarak döllediğini ve bunlardan yavru elde ettiğini, Thames nehrinde son alabalığın 1833'te tutulduğunu bildirmiştir

2019 yılı dünya su ürünleri yetiştiricilik miktarı toplamı 85362832 tona, toplam avcılık miktarı ise 92508623 tona ulaşmış, dolayısıyla dünya toplam üretimi 177871455 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya toplam üretimi 2010 yılında 144949 415 tondan bu değerlere çıkmasındaki artış (Tablo.1.1), yetiştiricilik miktarının artmasından kaynaklanmaktadır (BSGM 2020).

Tablo 1.1. Dünya su ürünleri üretim miktarı (BSGM 2020)

YILLAR	AVCILIK			YETİŞTİRİCLİK(ton)			TOPLAM (ton)
	DENİZ	İÇSU	TOPLAM	DENİZ	İÇSU	TOPLAM	
2010	76.278.358	10.863.861	87.142.219	21.861.535	35.945.661	57.807.196	144.949.415
2011	81.136.060	10.502.636	91.638.696	22.737.131	37.105.127	59.842.258	151.480.954
2012	77.767.502	10.881.090	88.648.592	23.925.870	39.576.434	63.502.304	152.150.896
2013	78.832.286	10.915.515	89.747.801	24.855.137	42.130.065	66.985.202	156.733.003
2014	79.349.911	11.045.110	90.395.021	26.225.099	44.329.027	70.554.126	160.949.147
2015	80.521.369	11.149.469	91.670.838	27.039.998	45.772.262	72.812.260	164.483.098
2016	78.285.821	11.365.442	89.651.263	28.578.979	47.978.996	76.557.975	166.209.238
2017	81.222.361	11.908.155	93.130.516	30.055.941	49.554.288	79.610.229	172.740.745
2018	84.421.966	12.021.387	96.443.353	30.782.285	51.339.568	82.121.853	178.565.206
2019	80.419.970	12.088.653	92.508.623	32.060.104	53.302.727	85.362.832	177.871.455
Kaynak: FAO							
Not: Üretim rakamlarına su bitkileri ve deniz memelileri dâhil değildir							

Türkiye'deki üretimin bileşimine bakıldığında yetiştiriciliğin devamlı arttığı ve yarıdan fazla hale geldiği görülmektedir. Türler itibariyle, yıllara göre su ürünleri yetiştiriciliği incelendiğinde ise; alabalık, çipura ve levrek üretiminde önemli artışların olduğu belirlenmiştir (BSGM 2020).

Aynı şekilde ülkemizin üretimi incelendiğinde 2020 yılı TÜİK verilerine göre toplam avcılık miktarı 364400 ton olarak, toplam yetiştiricilik üretimi 421411 ton ve toplam su ürünleri üretimi 785811 ton (Tablo.1.2) olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2020).

Dünyadaki gelişmelere benzer şekilde ülkemizde de yetiştiricilik üretimi her yıl artış göstermiştir. Üretimi en çok yapılan üç tür; çipura, levrek ve alabalıktır. 2020 yılı toplam yetiştiricilik üretiminin 402838 tonunu (Tablo 1.3) bu türler oluşturmaktadır (BSGM 2020).

Tablo 1.2. Ülkemiz su ürünleri üretim miktarı (TÜİK 2020).

	Deniz Ürünleri (Ton)	Yetiştiricilik Üretimi (Ton)	Tatlısu Ürünleri (Ton)
2008	453 113	152 186	41 011
2009	425 046	158 729	39 187
2010	445 680	167 141	40 259
2011	477 658	188 790	37 097
2012	396 322	212 410	36 120
2013	339 047	233 394	35 074
2014	266 078	235 133	36 134
2015	397 731	240 334	34 176
2016	301 464	253 395	33 856
2017	322 173	276 502	32 145
2018	283 955	314 537	30 139
2019	431 572	373 356	31 596
2020	331 281	421 411	33 119

Tablo 1.3. Ülkemizde yetişitiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (TÜİK 2020).

Yetiştiricilik üretimi - Aquaculture production										
										Ton - Tonnes
Balık türü	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Type of fish										
Toplam - Total	**188 790.0**	**212 410.0**	**233 393.9**	**235 133.0**	**240 334.0**	**253 395.0**	**276 502.0**	**314 537.0**	**373 356.0**	**421 411.0**
İç su - Inland water										
Alabalık (Gökkuşağı) - Trout (Rainbow trout)	100 239.0	111 335.0	122 873.3	107 533.0	100 411.0	99 712.0	101 761.0	103 192.0	113 678.0	126 101.0
Alabalık (Salmo sp.) - Trout (Salmo sp.)*	-	-	-	450.0	755.0	1 585.0	1 944.0	1 695.0	2 375.0	1 804.0
Aynalı sazan - Carp	207.0	222.0	145.5	157.0	206.0	196.0	233.0	212.0	203.0	173.0
Mersin balığı - Sturgeon*	-	-	-	17.0	28.0	6.0	13.0	2.0	-	14.0
Tilapya - Tilapia*	-	-	-	32.0	12.0	58.0	8.0	12.0	6.0	13.0
Yayın - European catfish**	-	-	-	-	-	-	8.0	5.0	121.0	92.0
Kurbağa - Frog*	-	-	-	50.0	43.0	44.0	43.0	49.0	43.0	39.0
Deniz - Marine water										
Alabalık (Gökkuşağı) - Trout (Rainbow trout)	7 697.0	3 234.0	5 186.2	4 812.0	6 187.0	4 643.0	4 972.0	9 235.0	9 411.0	18 182.0
Alabalık (Salmo sp.) - Trout (Salmo sp.)*	-	-	-	798.0	685.0	1 073.0	980.0	375.0	281.0	507.0
Çipura - Sea bream	32 187.0	30 743.0	35 701.1	41 873.0	51 844.0	58 254.0	61 090.0	76 680.0	99 730.0	109 749.0
Levrek - Sea bass	47 013.0	65 512.0	67 912.5	74 653.0	75 164.0	80 847.0	99 971.0	116 915.0	137 419.0	148 907.0
Fangri - Common seabream*	-	-	-	106.0	143.0	225.0	20.0	2.0	5.0	1.0
Antenli mercan - Bluespotted seabream**	-	-	-	-	-	-	122.0	74.0	74.0	-
Kırmızı bantlı mercan - Redbanded seabream**	-	-	-	-	-	-	66.0	1.0	-	-
Minekop (Kötek) - Corb*	-	-	-	39.0	61.0	20.0	125.0	30.0	47.0	26.0
Grenyüz (Sarıağız) - Meagre*	-	-	-	3 281.0	2 801.0	2 463.0	697.0	1 486.0	3 375.0	7 428.0
Sinagrit - Dentex*	-	-	-	113.0	132.0	43.0	51.0	24.0	27.0	-
Sivri burun karagöz - Sharpsnout seabream*	-	-	-	8.0	59.0	2.0	-	-	-	-
Trança - Blue spatled bream*	-	-	-	75.0	90.0	61.0	107.0	70.0	66.0	-
Orkinos - Bluefin tuna*	-	-	-	1 136.0	1 710.0	3 834.0	3 802.0	3 571.0	2 327.0	4 338.0
Midye - Mussel	5.0	-	-	-	3.0	329.0	489.0	907.0	4 168.0	4 037.0
Diğer - Other	1 442.0	1 364.0	1 575.3	-	-	-	-	-	-	-
*2014 yılından itibaren derlenmeye başlanmıştır.	*It was compiled starting from 2014.									
**2017 yılından itibaren derlenmeye başlanmıştır.	*It was compiled starting from 2017.									
Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı'nın idari kayıt verileridir.	Source: Data on administrative register of Ministry of Agriculture and Forestry									

1.1. Çipura (*Sparus aurata*)

Çipura balıkları İngiltere kıyılarından tüm Akdeniz bölgesine kadar yaygın olan bir türdür. Ülkemizde daha çok Akdeniz ve Ege Denizi'nde bulunur. Bentik bir tür olup besinini deniz dibinden alır. Büyüme hızları bölgelere göre farklılık gösterebilir. Ege Denizi'nde aralık-mart aylarında yumurtadan çıkan yavrular ilkbahar aylarında 30–50 g, birinci yazın sonunda ise 100 g ağırlığı geçer.

Anatomik yapı bakımından, vücut yüksek ve yandan basıktır. Pektoral yüzgeçler yanlara yerleşmiştir. Pelvik yüzgeçte 5'ten fazla ışın vardır. Sırt yüzgeci önde ve sert ışınlıdır. Vücut, baş kısma kadar pul ile örtülüdür, pulları serttir, yanal çizgi belirgindir. Ağız ve diş yapısı sert olup kabuklu su canlılarını kırabilecek yapıdadır. 5-25 m derinliklerde yaşar. Balıklar, yaşları ilerledikçe derinlerde yaşamayı tercih eder. Özellikle 3. yaştan sonra derin yerleri tercih eder (Atilla 2001).

1.2. Ülkemizde Toprak Havuzlar

Tarla balıkçılığı, iç su balıkçılığı kapsamında değerlendirilebilecek bir üretim sistemi olup, denizlerde, göl ve nehirlerde yapılmakta olan balıkçılık ve balık avcılığı yanında, insan eli altında kontrollü olarak havuzlarda veya bu amaçla kullanılabilecek yerlerde yapılan balık yetiştiriciliğidir. Bir başka deyişle toprak havuz yetiştiriciliği doğal koşulların insan eli ve emeği ile tesis edilen toprak havuzlarda suni olarak yaratılması sonucu yapılan balık üretimidir (Sarıkaya 1976, Alpbaz ve Hoşsucu 1989, Çukur ve Saner 2012).

Muğla'da deniz balıkları yetiştiriciliğinin önemli bir kısmı Milas ilçesine bağlı Ekinanbarı, Savran, Yaşyer ve Avşar köylerinde toprak havuz işletmelerinde yapılmaktadır. Toprak havuz balıkçılığı yapılan araziler, daha önceleri tarım arazisi olarak kullanılırken, zaman içerisinde toprakta yaşanan tuzlanma ve tarlaların verimsizleşmesi neticesinde, üretimin yönü ve türü değişmiş ve toprak havuz balıkçılığı için kullanılmaya başlanmıştır. Muğla İlinde, toplam 181 adet projeli toprak havuz işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin tamamının kayıtlı proje kapasiteleri ise 10287,5 ton/yıldır. Faal olarak üretim yapan toprak havuz işletme sayısı ise 163'tür. Tarım ve Orman Bakanlığı kayıtlarına göre fiili olarak çalıştığı bildirilen bu işletmelerin ise kayıtlı proje kapasiteleri 8943,50 ton/yıldır (BSGM 2020). Bu bölgedeki işletmelerin dağılımlarına ve üretim miktarlarına bakıldığında,

toprak havuz işletmelerinin genelde küçük aile işletmeleri olduğu görülmektedir. Toprak havuz balıkçılığı, yöre halkı için önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır (Tezel ve Güllü 2015).

Ülkemizde, Milas ilçesinde toprak havuzlarda deniz balığı yetiştiriciliğine 1980'lerin sonlarında başlamıştır (Ökte 2002). İlçede tarla balıkçılığı hızlı bir gelişim göstermiş, 2011 yılı sonu itibariyle toplam 142 işletme tarafından yürütülen bir faaliyet durumuna gelmiştir. İlçede tarla balıkçılığının en yoğun olduğu köyler Avşar, Ekinanbarı ve Yaşyer'dir. Bu alanlarda deniz suyu ya kendiliğinden çıkmakta ya da çeşitli derinliklerdeki artezyen kuyularından pompalanarak yeryüzüne çekilmektedir. Ortalama 30 metre eninde 80 metre uzunluğunda ve 3 metre derinliğindeki toprak havuzlarda üretim gerçekleştirilmektedir (Çukur ve Saner 2012).

Milas ilçesinde tarla balıkçılığında kullanılan sular genellikle artezyenlerden sağlanmaktadır. Diğer taraftan yörede kaynak sularını kullanarak üretim yapan işletmeler de bulunmaktadır. Balıklar ve suda yaşayan diğer canlılar solunum için sudaki erimiş oksijeni kullanmaktadırlar. Havuzlardaki stok yoğunluğu, yemleme sıklığı ve su sıcaklığı oksijen tüketimini etkilemektedir. Üreticiler suların oksijen miktarını artırmak amacıyla aeratörler kullanılmaktadır. (Hoşsucu 2003, Çukur ve Saner 2012).

Toprak havuzlarda yetiştiriciliği yapılan türler levrek, çipuranın yanı sıra alabalık, sinarit (*Dentex dentex*), granyöz (*Argyrosomus regius*), dil balığı (*Solea solea*), kalkan (*Psetta maxima*), minekop (*Umbrina cirrosa*) gibi çeşitli ekonomik değeri yüksek balıklardır. Ülkemizde toprak havuz işletmelerini genel hatlarıyla ele almak (Çukur ve Saner 2012) sorunlarını belirlemek (Çımat ve Duran 2018), risk kaynaklarını analiz etmek (Çobanoğlu ve ark 2016) ve akuakültürün genel anlamda ülkemiz ekonomisine yaptığı katkıları ele almak (Şükrü ve Atilla 2005) amacıyla çalışmalar yapmıştır. Çipura balığı (*Sparus aurata Linnaeus, 1758; Sparidae*) yetiştiricilik uygulamaları ile ilgili çalışmalar ülkemizde 1980'li yıllardan sonra başlamış ve oldukça başarılı sonuçlara ulaşılmıştır (Atilla 1990). Off-shore kafes sistemlerinde yetiştiriciliği yapılabildiği gibi toprak havuzlarda da yoğun olarak yetiştirilmektedir.

Toprak havuzlar için çoğunlukla tarımsal verimliliği düşük yerler seçilmektedir. Böylelikle düşük verimli alanlar ekonomik bir şekilde değerlendirilmektedir. Genellikle ağır ve killi topraklar havuz yapımına daha

uygundur. Kumlu ve geçirgen topraklar fazla su kaybına neden olmaktadır. Az meyilli arazilerin seçilmesi, su akışı ve boşaltmanın doğal cazibe ile yapılabilmesi yönünden çok yararlıdır. Düz meyilsiz arazilerde yapılan havuzlarda su akışı ve çoğunlukla boşaltma için enerji ihtiyacı doğmakta ve göz ardı edilemeyecek masraflar oluşmaktadır. Milas ilçesinde yapılan bir çalışmada, toprak havuz yetiştiriciliği yapan işletmelerde arazinin toprak yapısı bakımından killi ve kumlu yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (Çukur ve Saner 2012).

1.3. Deniz balıklarında görülen önemli paraziter hastalıklar

Balıklarda hastalıklar, çevresel faktörler nedeniyle ortaya çıkan stres ile direk ilişkilidir. Vahşi doğada balıklar, oksijen seviyesinde azalma ya da sıcaklığın artması gibi kötüleşen çevresel şartlarda daha iyi ortamlara göç edebilirler. Hastalığa yakalanmış balıklar bile inflamatuar yanıtı arttırmak için vücut ısılarını arttırabilecekleri daha sıcak sulara yönelebilirler. Öte yandan, balıkların akuakültür şartlarında dış çevresel etkenleri seçebilme şansları yoktur. Bu nedenle, yetiştiriciliğin türe özgü optimum çevresel parametrelerde yapılması önemlidir. Akuatik ortam, balıklarda homeostatik dengenin sürdürülmesi, büyüme ve üreme gibi faktörleri doğrudan etkileyen geniş parametrelere sahiptir. Bu dengelerin değişmesi çeşitli hastalıklara zemin hazırlayabilir ya da farklı hastalıklara neden olabilir. Bu parametreler içinde balıklar için en önemlileri, sıcaklık, ışık periyodu, suyun kimyasal ve biyolojik içeriği, yem ve stok yoğunluğudur (Roberts 2012).

Patojen mikroorganizmalar ve parazitler, klinik semptom gösteren ya da latent enfekte balıkların dışkılarından ya da deri lezyonlarından suya bulaşarak hızlıca yayılabilmekte ve diğer balıklara ağız, solungaç ya da direk temas ile bulaşıp kısa sürede salgınlara neden olmakta ve ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Roberts 2012).

Balıklarda pek çok paraziter etken bulunabilir, bazen bu parazitler doğal koşullarda belirgin zarar getirmezken, bazen de kültür balıkçılığında popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak önemli hastalıklara ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir (Erer 2002).

Parazitler, bütün hayatları boyunca veya hayatlarının belirli bir süresince, kendilerinden daha kuvvetli olan bir canlının üzerinde veya içinde yaşarlar. Deri veya solungaç gibi konakçının dış yüzeylerinde yaşayan parazitlere "*Ektoparazitler*",

konakçının viseral organlarında, doku ve hücrelerinde yaşayan parazitlere ise "*Endoparazitler*" adı verilir. Paraziter olguların çoğunda; yaşadığı organizmaya zarar vererek, bu organizmada gelişir ve çoğalırlar. Parazitler, bitkisel ya da hayvansal kökenli olabilirler. Bitkisel kökenlilere, "*Fitoparazit*", hayvansal kökenlilere de "*Zooparazit*" adı verilir (Arda ve ark 2005).

Hayvansal parazitler, tek hücreli (protozoa) veya çok hücrelidirler (metazoa). Metazoalar, helmintler ve artropodalardan oluşur. Helmintler; nematodlar, cestodlar ve trematodlar olarak incelenirler. Nematodların, kitinli bir derisi, segmentlere ayrılmamış vücudu vardır. Cestodların, yumuşak bir derisi ve segmentlere ayrılmış vücudu bulunur. Trematodlar ise; yumuşak bir deriye, segmentsiz vücuda sahiptirler. *Arthropodalar*, eklemli bacaklara, kitinli dış iskelete ve bölümlere ayrılmış vücuda sahiptirler (Arda ve ark 2005).

Parazitler, yukarıda bildirilenlerin dışında bazı özelliklerine göre klasifiye edilebilmektedir. Şöyle ki; konakçısında yaşadığı süreye göre, geçici parazitlik ve konakçı türüne göre de ara konakçı ve son konakçı olarak da adlandırılırlar (Arda ve ark 2005).

Parazitler, balığın besinine ortak olarak onların vitamin, mineral ve tuzlar gibi besin maddelerini alarak balığı bunlardan yoksun bırakabilirler. Böylece balıklarda zayıflamalara, metabolik bozukluklara ve hastalıklara karşı direncin azalmasına da neden olurlar. Bazı parazitler, balıkların kas ve diğer iç organlarında lezyon veya rupturlara neden olabilirler. Ayrıca balıkların mide, bağırsak ve diğer benzeri lümenli organlarını tıkayarak ya da onları delerek yaşamsal faaliyetlerinin devamına engel teşkil edebilirler. Ayrıca vücutta oluşturacakları makroskobik ve mikroskobik portantreler ile birçok patojenik etkenin vücuda girmesine ve bunun sonucunda hastalıklara yol açabilirler. Parazitler; balıklarda iştahsızlığa, dolayısıyla normal beslenememeye ve metabolik olayların bozulmasına neden olabilir. Solungaçlarda bulunan parazitler, solungaç lamellerinin ve filamentlerinin yapışmasına ve solunum güçlüğüne, dolayısıyla anoksi sonucu ölüme neden olabilirler. Parazitin konakçıya olan patolojik etkisinin şiddeti; parazitin türüne, parazitin miktarına, bunların morfolojik ve fizyolojik özelliklerine, virulansına, enfeksiyona uğrayan organizmanın özel duyarlılığına, hangi organların enfekte olduğuna, parazite karşı konakçı organizmasında meydana gelen reaksiyonların şiddetine bağlıdır. Ayrıca parazitler, balıklarda; toksik etki, mekanik etki (bağırsakları tıkayabilir), irritan etki, vs. gibi zararlı durumlar oluşturabilirler (Arda ve ark 2005).

Çeşitli balık parazitlerinin yaşam döngüleri muazzam bir çeşitlilik gösterir. Çoğu zaman bu döngüde bir ya da birden fazla ara konakçı rol oynarlar. Parazitler, bu ara konaklarda larval veya juvenil formda olabilir. Parazitler, karmaşık nitelikteki bu yaşam döngülerinde enfektif forma son konakçıda geçerler. Birçok balık paraziti, en azından yaşamlarının bir kısmını konakçı dışında geçirirler. Balıklar ayrıca parazitler tarafından arakonak olarak da kullanılabilirler. Direkt yaşam siklusuna sahip balık parazitleri, konakçı tarafından yutulan yumurtalarıyla ya da larvalarıyla ile enfekte ederler. Parazitlerin yaşam döngüleri karmaşık olsa da eğer bu döngüler iyi bilinirse, döngülerinin en hassas anında parazitlerle mücadele edilebilir (Roberts 2012).

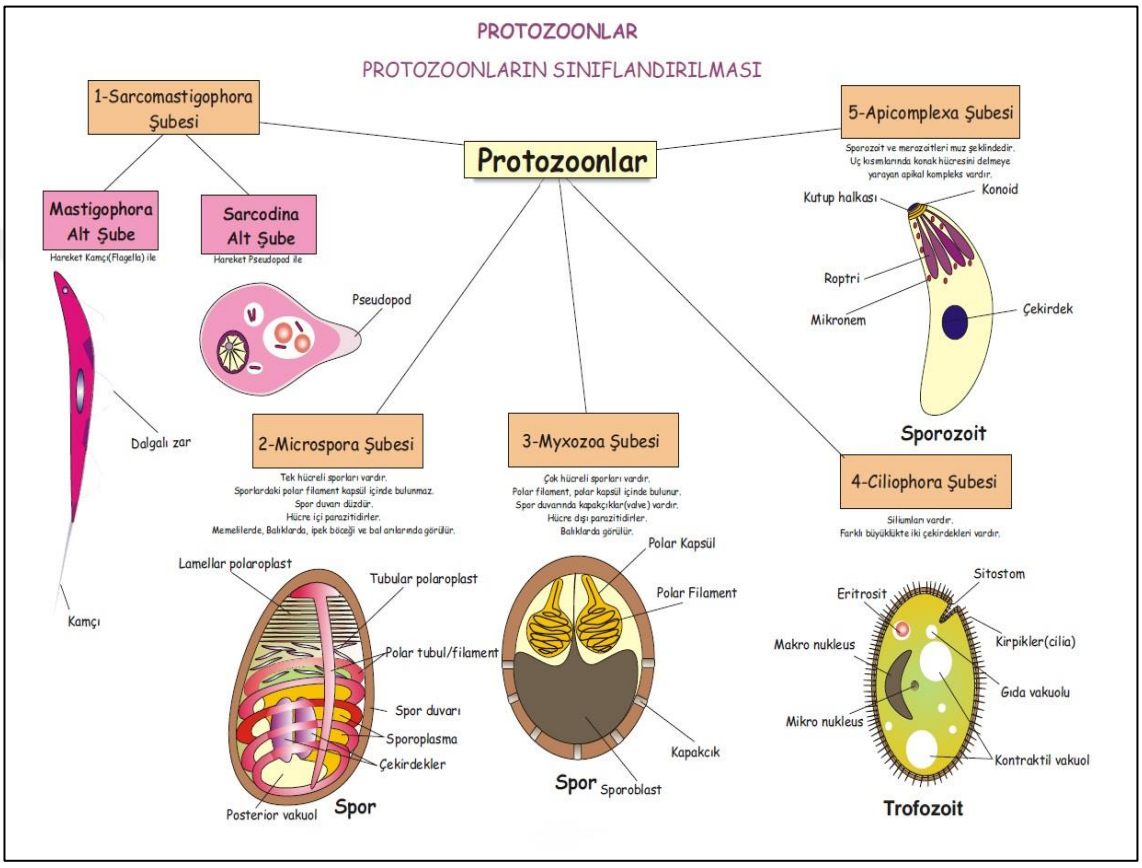
1.3.1. Protozoonlar

Protozoonlar, hayvansal yaşamın tek hücreli organizma karakterini taşırlar. Bazı protozoonlar; (örneğin, *Ichtyophthirius, Cryptobia, Myxosoma spp.*) balıklarda ağır hastalıklara neden olurken, bazıları ise; (örneğin, *Chilodonella, Hexamita spp.)* bir hastalığın sonucunda veya vücudun genel direnci azaldığında fırsatçı parazit olarak ortaya çıkarlar. Protozoonlar değişik kök, sınıf ve cinslerde bulunurlar (Arda ve ark 2005).

Protozoonlar; Sarcomastigophora, Microspora, Myxozoa, Ciliophora ve Apicomplexa olmak üzere 5 ana şubede incelenirler. Balıklarda bulunan yaygın protozoonlar ise Flagellata, Sporozoa ve Siliata'lardır. Bunların büyük çoğunluğu ektoparazit olup deri ve solungaçlarda bozukluklar meydana getirmektedir (Erer 2002).

Bulaşma en basit şekilde sudan balığa ya da balıktan balığa geçerek olur. Örneğin, *Neoparamoeba spp., Trichodina spp., Cryptobia spp.* ve *Ichtiyobodo spp.* Bu parazitlerde, üreme balıkta ve mitoz bölünme şeklinde olur. Diğer parazitlerde, Dinoflagellatlar (*Amyloodinium spp., Piscioodinium spp.*) ve Siliatlarda (*Ichthyophthirius spp.* ve *Cryptocaryon spp.*) direkt yaşam döngüsü görülür ancak, balığın dışında trofont evresine girer ve ürer. Çevrede enkiste olurlar. Mitoz bölünmeler sonunda kist patlar ve parazitler konakçı balığa gelerek enfekte ederler. Apikompleksa gibi doku parazit türlerinde ve Eimeriidlerde yaşam döngüsü direkttir ve ookistler çevreye salınır. Sporozoitler; uygun bir konakçı balık bulduklarında,

intestinal hücreleri istila ederler. Ookist formuna dönüşmeden önce hücre içinde mitoz bölünerek çoğalırlar. Omurgasızlarda, bazı Eimeriidlerin yaşam döngüsünde bir rol oynayabilirler. Örneğin, bazı *Goussia spp.* türlerinde, sporozoitler ookistlerden salınarak oligochaeta'ların bağırsak epitellerini istila eder. Bu oligochaetaler balık tarafından yutulduğunda, balıkları enfekte ederler (Roberts 2012).



Şekil 1.4. Protoozonların sınıflandırılması (Toparlak ve Vurunşaner 2006).

Flagellata

Flagellataların hücreleri bir pelikula ile çevrilidir. Bir veya daha çok sayıda kamçıya sahiptir. Hareketlerini bir ucunda bulunan hareket kamçısı ile yapar. Kamçı hücre içindeki bazal cisimciklerden çıkar. Besin vakuolleri bulunur. Onduleli membran da harekete yardımcı olur. Kamçıları çok sayıda olabilir. (Örneğin *Hexamita spp.*). Kamçılılar, eşeysiz uzunlamasına bölünmeyle çoğalır (Arda ve ark 2005).

Costiasis (Ichthyobodosis)

Ichthybodo necatrix 10 – 15 µm uzunluğunda küçük bir parazittir. Konakçıya tutunmadığı serbest evresinde, oval böbrek şeklindedir. Vücudundaki bir çentikten çıkan, parazitin boyundan daha uzun ve boyları birbirine eşit olmayan iki adet flagellası vardır (Erer 2002).

Parazit protoplazmik uzantısı ile deri, dorsal yüzgecin altına ve solungaç epitellerine yerleşir ve emmek suretiyle tutunur. Enfekte balıklarda vücut ve yüzgeçler üzerinde açık mavimsi veya grimsi bir tabaka meydana gelir. Epitel hücreleri içine giren parazit hücreleri parçalamaktadır. Bu durum balıkta mavi-grimsi bir bulanıklığın oluşmasına (tabakalanma) yol açar ve hastalık için karakteristik bulgudur. Solungaç ve deride az ya da çok genişlikte nekroz alanları oluşur ve balıklar ölür (Erer 2002).

Normalde bir tatlı su patojeni olan *Ichtiyobodo necatrix*, denizde ilk olarak somon yavrularında (Ellis ve Wootten 1978) tespit edilmiştir.

Somon yetiştiriciliğinde, önemli bir sorun olan *Ichtiyobodo necatrix*, özellikle somon yavrularını etkileyerek Costiasis olarak bilinen hastalığına neden olur. Bir tatlı su paraziti olan *Ichthyobodo*'nun, deniz suyuna konakçı balıkla birlikte transfer edildiğinde, hayatını sürdürdüğünü bildirilmiştir (Robertson 1979, Callahan ve ark 2005). Bu nedenle parazitin yüksek tuzluluğa karşı direnci olan, farklı konakçılarda ve tuzluluklarda hastalıklara neden olan kompleks bir patojen olarak tanımlanmıştır (Roberts 2012).

Hastalığın başlıca klinik belirtileri; iştah kaybı, mukus sekresyonunda artış ve hücrelerin parçalanmasına bağlı olarak balık yüzeyinde grimsi görünüş ve yüzgeçlerde erozyondur. Hafif enfeksiyonlarda parazitin deride açtığı irritasyon nedeniyle balıklar ağlara ya da tanklara sürtünebilir. Ancak ağır enfeksiyonlu balıklarda hareketsizlik ve anoreksi gözlenir (Erer 2002).

Histopatolojide; ağır vakalarda epidermiste goblet hücreleri görülmeyebilir. Epidermiste sitoplazma kaybı, vakuolizasyon ve spongiosis görülür. Epidermis kaybı ve dejenerasyonlara bağlı olarak ödem görülür (Ellis ve Wootten 1978).

Ölümler, hemodilusyon sonucu osmoregülasyon problemlerine bağlı görülür (Robertson ve ark 1981). Ağır enfeksiyonlu balıklarda sekonder solungaç filamentlerinde erime ve akut hiperplazi görülür. İnterlamellar aralıkta hiperplaziye uğramış epitelyal hücreler, erimiş solungaç filamentleri görülür. Enfeksiyona

uğramış epitelyal hücrelerde nekroz ve mukus hücrelerinde proliferasyon görülür (Miyazaki ve ark 1986).

Klinik belirtiler genellikle hastalığın ön teşhisi için kullanılır. Işık mikroskobunda, solungaçlardan ve vücut yüzeyinden alınan mukus katmanında flagellalı etkenin görülmesi ile teşhis konulur. Etken çok hassas olduğu için fiksasyon ve boyama sırasında canlılığını yitirebilir. Dikkatlice hazırlanan sürme froti Shaudinn fikzatif ile fikse edildir ve boyanmadan önce etil alkol ile muamele edilir (Becker 1977).

Parazit 10 ºC ve 25 ºC arasında hızla çoğalır, 8 ºC'nin altında enkiste olur ve 30 ºC'nin üstünde de ölür (Duijn 1973). Sıcak sularda yaşayabilen balıklar için sıcaklığın 5 gün süreyle 32 ºC'nin üzerine çıkarılması mücadelede etkili olabilir (Woo 2006).

Myxozoa

Çoğunlukla hücreler arasında (intercellular) yaşayan Myxozoalar, balık parazitlerinin en önemli gruplarından biridir. Spor yapısına göre; Myxosporea, Actinosporea ve Malacosporea olmak üzere üçe ayrılır.

Parazitler genellikle spor safhasında iken görülürler. Çeşitli dokularda rastlanmasına rağmen en çok safra kesesi, sidik kesesi ve böbreklerde bulunur. Kistler solungaçlarda olduğunda beyaz kabarık noktalar, deride olduğunda küçük deri tümörlerine benzer şekilde dikkati çeker. Parazitlerin balıktan balığa geçişi direkt meydana gelir. Bu diziye bağlı birçok tür vardır. Alabalıklarda dönme hastalığına (whirling disease) neden olan *Myxobolus cerebralis* (Syn. Myxosoma), kıkırdak bölümlerini enfekte eder ve üremeyi sınırlandırır. Diğer önemli Myxozoan'lar *Myxidium* cinsine aittir ve yılan balıklarının solungaç, deri ve diğer organlarına yerleşir. Sazanlarda hava kesesi inflamasyonuna (SBI) ve proliferatif barsak hastalığına *Sphaerospora renicola* neden olur (Dörücü 2008).

Gelişmeleri genellikle direkt olup sporlanarak çoğalırlar. Trofozoitleri amipler gibi yalancı ayaklarıyla hareket eder. Ancak *Myxidium, Sphaerospora, Hoferellus, Thelohanellus* ve *Zxchokkella* cinsleri iki konaklı gelişir. Ayrıca *Myxosoma cerebralis* gibi bazı türlere oligochaeta'lar arakonaklık yapar. Bunlarda balıklar için enfektif olan aktinosporlar gelişir. Uygun bir konakla karşılaşan

aktinospordan polar filament serbest kalır, çapası-çengeliyle konağa tutunur ve sporoplazma epidermise penetre olur (Woo 2006).

Balık tarafından yutulan annelid; konakçı içine girdiğinde, myxosporları salar ve balığın bağırsak epitelinin altında prolifere olur. Bu proliferatif süreç, aktinosporların salınmasıyla son bulur. Etken konakçı balığa; deri, solungaç, bazı vakalarda ise bağırsak yoluyla girerler. İstilacı parazitler; çoğalmak için hedef organlara doğru göç ederler, hedef organda sporlanırlar. Malacosporea ailesi üyelerinin, bryozoan (yosun hayvancıkları) gibi bir alternatif konakçı içeren hayat döngüleri vardır. Balıklardan salınan sporlar bryozoanı istila eder. Sporların ilk gelişiminde bryozoanlar önemli rol oynar ve sporlar bu canlıların vücut duvarında ve vücut boşluklarında ilk evreleri geçirirler. Malacosporealar içinde yüzlerce spor bulunan keseler üretirler. Malacosporealar, bryozoanlardan salındıktan sonra; konakçı balığı istila eder ve hedef organlara dağılmadan önce epitelyumda prolifere olurlar (Roberts 2012).

Enteromyxum leei

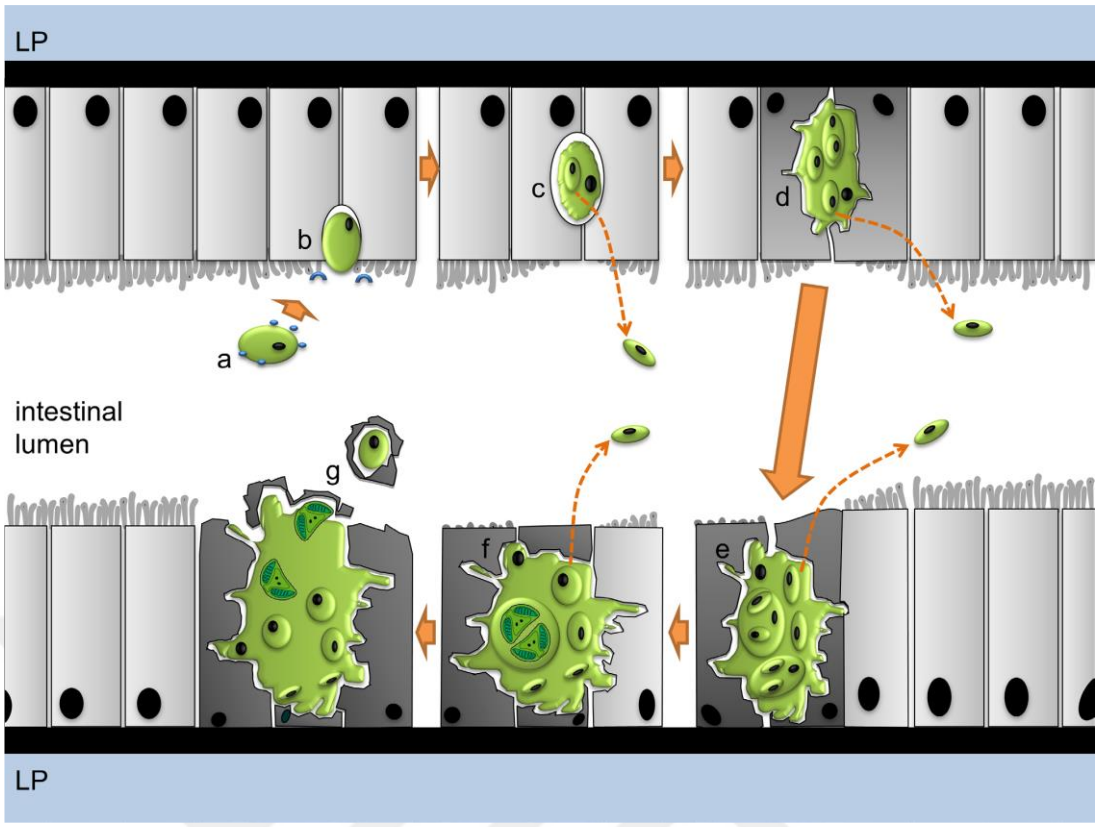
Enteromyxum leei ilk olarak tanklarda yetiştirilen çipuralarda görülen, ölüm ile seyreden salgınlarla tanımlanmıştır (Diamant 1992, Diamant ve ark 1994). Sonraları akuakültür işletmelerinde morbiditesi yüksek ve mortalite ile sonuçlanan birçok vaka rapor edilmiştir (Alvarez-Pellitero ve Sitjá-Bobodilla 1993, Cuadrado ve ark 2008, Fleurance ve ark 2008, Rigos ve Katharios 2010). Diğer deniz balıkları ve alabalıklar da etkene duyarlıdır (Katharios ve ark 2011). Etkenin patojenitesi türlere göre farklılıklar gösterir. *E. Leei,* etki ettiği türler (46'dan fazla deniz balığı türü) ve geniş yayılım alanı (Akdeniz, Kanarya Adaları, Kızıldeniz, Batı Japonya) nedeniyle, deniz balığı yetiştiriciliğindeki en tahrip edici patojenlerden biridir. Ancak etken konakçı spesifitesi gösterir. *E. leei* çipuralara; atık sular, enfekte balıklarla aynı ortamda bulunma ya da pre-sporogonik evrede ağız yoluyla alınarak bulaşır (Atienza 2013).

Enteromyxum leei çipuralarda kara-tesislerinde kolayca tespit edilebilen, ancak açık denizde kolayca tespit edilemeyen kronik bir hastalığa yol açar. Parazit balıklarda %20'ye varabilen mortalite, yemden yararlanmada azalma, canlı ağırlık kaybı, geç büyüme ile seyreder. Çoğu vakada aşırı zayıflamaya bağlı olarak "bıçak-

sırtı" görünüm, bazen de karında sıvı ve safranın birikmesi sonucu şişlik görülür (Atienza 2013).

Çipuralarda enfeksiyon genellikle bağırsaklarda sınırlıdır. Etken rektumdan başlayarak, anterior bağırsak ve pilorik sekaya uzanan bir yol izler (Atienza 2013). Etken ameboid motil evrede safra kesesi ya da bağırsak lümeninde konakçı hücre debrisi ve epitel döküntüleri ile birlikte görülür (Cuadrado ve ark 2008). Bazı ağır vakalarda parazit idrar kesesi (Diamant ve ark 1994), safra kesesi epiteli, intrahepatik safra kanalları, mide lumeninde de görülür (Fleurance ve ark 2008).

Makroskopik olarak enfekte bağırsaklarda fokal konjesyon görülür. Bağırsaklar transparan görünümdedir, kolaylıkla yırtılabilir ve müköz eksudat ile doludur. Enteromyxosis enfeksiyonunda parazitin intestinal sistemi işgal etmesine ve disorganize etmesine bağlı olarak; epitel katmanda deskuamasyona ve bağırsak fonksiyonlarının azalmasına neden olur. *E.leei* nin intraepitelyal gelişim evresinde, hücreler arası boşlukta ve enterositlerin arasında yerleşmesine bağlı olarak, konakçı bağırsak hücrelerinin emilim yapma kabiliyetleri azalır (Şekil1.5) (Cuadrado ve ark 2008, Atienza 2013).



Şekil 1.5. *Enteromyxum leei*'nin hipotetik invazyon şeması (Atienza 2013).

Konakçı enterositleri gri, parazit hücreleri ise yeşil ile gösterilmiştir. Kalın oklar parazitin kronolojik büyümesini gösterirken, kesikli oklar ise intestinal lümene salınarak intestinal alanda kolonize olmaya hazır yeni hücreleri göstermektedir. A. Lumendeki parazit taşıdığı antijenler ile epitelyal yüzeydeki reseptörleri (lectin, mucin, glycan vb.) algılar ve buralara tutunur. Parazit epitelyuma penetre olarak enterositlerin arasındaki parasellüler bölgeye yerleşir. B. Yüzeyi düzensiz parazit C. Sitoplazmik çıkıntıları ile komşu enterositlere penetre olur. D. Sitoplazma ve nukleusunu büyümesi için komşu hücreye bırakır. Enfekte enterositler apikal mikrovilluslarını kaybeder ve nekrotize olur. E-F. Parazitler, enterositlerden bağırsak lumenine desquame olarak yeni kolonizasyon alanlarına göç ederler. (LP: Lamina propriya)

Yangısal cevaba bağlı olarak, hipertrofiye uğramış submukozada yangısal hücre infiltrasyonları görülür (Fleurance ve ark 2008). Parazitin lokal ve sistemik etkilerinin balıkta meydana getirdiği fizyolojik değişikliklerden dolayı, enfekte balıklarda kaşeksi sendromu görülür. Aşırı gramaj kaybı, intestinal osmoregülasyonun bozulması, anoreksi, anemi ve yoğun immun yanıta bağlı olarak da görülür (Sitja-Bobadilla ve Palenzuela 2012). Tüm bu faktörlerin yanısıra, su sıcaklığı da hastalığın ortaya çıkışında büyük rol oynar. Yanagida ve ark (2006)'ya göre etken 15ºC'nin altındaki sıcaklıklarda aktif değildir. Bu yüzden hastalık kış aylarında latent seyrederken, sıcaklıklar yükseldiğinde mortalite artmaya başlar (Atienza 2013).

Çipura enteromyxosis'i sürme froti, histopatoloji ya da PCR yoluyla teşhis edilebilir (Sitja-Bobadilla ve Palenzuela 2012).

Ciliophora (Siliatalar)

Mobilida takımında yer alan türler, hareketli, silyumlu, konik ve silindir şeklinde olup belirgin yapışıcı disk vardır. Siliataların şekilleri genelde bellidir. (*Ichtiyoptirius* ve *Chilodonella* hariç). Kuvvetli bir pelikulaya sahiptir ve pelikulanın yarıklarında kirpik sıraları vardır. Siliatalar, bir makronukleusa, bir mikronukleusa (seksüel çekirdeğe) sahiptirler (Arda ve ark 2005).

Urceolariidae, Trichodinopsidae ve Trichodinae olarak 3 aileye ayrılır.

Trichodinasis

Trichodina, Trichodinella, Tripartiella, Dipartiella, Paratrichodina, Hemitrichodina ve Vauchomia'nın dahil olduğu birçok Trichodinid, deniz ve tatlı su balığını enfekte edebilir (Noga 2010).

Trichodina enfeksiyonu (Koyuncu 2006)'nun bildirdiğine göre, dünyanın her tarafında yetiştiriciliği yapılan tatlı su, akvaryum balıkları, deniz balıkları ve doğal ortamlardaki balıklarda görülmektedir (Woo 2006).

Enfekte balıklar aşırı mukus üretiminden dolayı parlak gri renkte görülür ve yüzgeçleri aşınmıştır. En sonunda solungaç epitelinde erozyon şekillenir. Trichodinidler genellikle diğer ektoparazitler ile birlikte görülür. *Trichodina spp.;* stres oluşturan çevre şartlarında, su kalitesinin düşük olduğu ortamlarda, aşırı stok yoğunluğunda ve uygun olmayan rasyonla beslenen balıklarda sayıca artmakta ve mortalite ile sonuçlanacak derin solungaç ve deri lezyonlarına neden olmaktadır (Roberts 2012).

Epitel katmanda beslenen parazitler deri ve solungaçlarda irritasyona neden olur, bu irritasyon sonucunda epitel katman hücrelerinde hiperplazi ve proliferasyon görülür. Solungaç filamentlerinde erime ve kopma görülür. Bu etkiler balığın optimal solunum yeteneğini ve homeostatik osmoregulasyon ve ekskretuvar kabiliyetini azaltır. Parazitin neden olduğu şiddetli enfeksiyonlar da deri yüzeyden derine doğru inebilen ülserlere neden olabilir. Bu ülserler, balıkta sekonder bakteriyel ve mantar enfeksiyonlarına neden olur (Roberts 2012).

Hastalıkların tedavisinde seçilecek kimyasal maddenin, etkin, güvenli, kalıntı bırakmayan, ucuz ve kolay bulunabilinen niteliklerde olması gerekmektedir.

Ektoparaziter hastalıkların tedavisinde güvenilirliği, ucuzluğu, kolay bulunabilir olması, kalıntı riskinin olmamasından dolayı ilk seçenek formaldehittir. Bununla beraber formaldehitin dozu; balığın türü ve büyüklüğüne, uygulama şekline, su sıcaklığına göre değişmektedir (Tokşen 2004).

Cryptocaryon irritans

Cryptocaryon irritans Sikama (1961) tarafından deniz balıklarında Ichthyophthiriasis salgınlarına benzer salgınlara yol açan parazitik holotrik siliatlar olarak tanımlanmıştır. *Önceleri I. Multifilis*'e benzerliği nedeniyle *Ichtyhophthiriasis marinus* olarak tanımlanmış (Sikama 1961), macronuclear gelişim siklusunun farklılığı ortaya konarak *I. Multifilis*'ten *Cyrptocaryon irritans* olarak tamamen ayırt etmiştir (Brown 1963).

C. Irritans holotrik bir siliat olup, deniz balıklarının epitel yüzeyini enfekte eder. Parazitin yaşam döngüsünde zorunlu parazit olarak ve balıktan ayrı üreme döneminin geçirdiği farklı yaşam evreleri vardır. Parazitin boyları *Ichthyophthirius*' a benzer olup, infaktif theront formu, piriform yapıda ve 25-60 nm uzunluğundadır (Brown 1963, Nigrelli 1966, Colorni ve Diamant 1993).

İyi beslenen trofontlar 60-450 nm boyuta kadar ulaşabilir (Cheung 1979, Colorni ve Diamant 1993). Olgunlaşan trofontlar, serbest yüzen tomontlar olarak balıktan ayrılır. Tomontlar enkiste olarak mitozla 200'den fazla tomit üretir. Tomitler, serbest yüzen enfektif terontların solungaç ya da deri epiteline tutunmasına ya da penetre olmasına göre değişiklikler gösterirler. Bugüne *kadar C. irritans*'ın morfolojisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. (Brown 1963, Nigrelli 1966, Cheung 1981, Colorni 1993). *C. irritans*'ın iki tip nukleus'u vardır loblu bir macronukleus ve çokça küçük mikronukleustan oluşur (Brown 1963, Nigrelli 1966, Colorni ve Diamant 1993, Woo 2006).

*Cryptocaryon'*ların sitoplazması *I.multifilis*'e göre daha opak olup, herhangi bir boya olmadan çekirdekleri mikroskop altında zor görünür. *Ichthyophthirius'*larda olduğu gibi sıcaklık, *Cryptocaryon'*un büyüme ve gelişimini etkiler. Trofontlar optimal büyüme ısısında 23-30 ℃'de balığın üzerinde 3-7 gün kalır. Kistin atılımı genelikle 25 ℃'de 24 saatte tamamlanır (Cheung 1979, Warnick 1979). 24-27 ℃ sıcaklıkta tomontlar 3-28 günde bölünür ve enfektif terontları oluştururlar. Genellikle

8. Günde enfektif terontlar oluşur (Nigrelli 1966, Colorni ve Diamant 1993, Yoshinaga ve Dickerson 1994).

Cryptocaryon irritans'ta deride peteşiyel hemorajiler, enfeksiyona yanıt olarak aşırı mukus üretimi gibi *I. multifilis*'e benzer lezyonlar görülür (Nigrelli 1966, Donald 1969). Pseudomonasis gibi sekonder bakteriyel enfeksiyonlara bağlı olarak deride ülserler görülebilir (Nigrelli 1966).

Ichthyophthiriasis'in genel semptomları olarak yüzeyde karakteristik beyaz noktalar görülür. Her beyaz nokta epitelyal kapsül ya da vezikül içinde trofontlar barındırır. Terontların konakçıya tutunduktan birkaç gün sonra gözle görülür hale gelirler (Hines ve Spira 1973, Ventura ve Paperna 1985). Solungaçlarla sınırlı enfeksiyonda etken görülür halde değildir (Woo 2006).

Aşırı mukus üretimi, balığın etkene karşı gösterdiği en erken fizyolojik yanıttır. *Ichthyophthirius multifiliis* ve *Cryptocaryon irritans*'ın deriye penetre olması, epidermisteki mukus sekresyonunu sağlayan hücreleri stimule eder. Bu stimülasyon sadece parazitin tutunduğu hücrelerle sınırla kalmaz tüm epidermis boyunca görülür (Hines ve Spira 1973). Şiddetli enfeksiyonlarda, yüzgeçlerin ve kuyruğun posterior kenarlarından yoğun mukus akışı olur. Dikkatli bir gözlemci balık davranışlarındaki değişikliklere dikkat ederek, yüzey lezyonlarının gelişmesinden önce enfeksiyonu teşhis edebilir. Başlangıçta enfekte balıklar, diğer balıklara göre daha hızlı yüzer, kafes kenarı, ağ gibi cisimlere sürtünürler. Enfeksiyon ilerledikçe balıklar yüzeydeki çözünmüş oksijene ulaşmak için suyun yüzeyine çıkarlar. Yem alımı durur ve balıklar letarjiktir (Woo 2006).

Şiddetli enfeksiyonlarda, deride derin dokulara kadar inen epitelyal erozyonlara bağlı ülserler oluşur. Bu ülserler sekonder bakteri ve mantar enfeksiyonlarına maruz kalabilir. Genellikle deride ''kazak havı'' şeklinde görülen *Saprolegnia spp.* enfeksiyonları oluşur. Balıklar vücutlarında küçük beyaz kistler üretir (Donald 1969, Yoshinaga ve Dickerson 1994). Lezyonlar genellikle çok sayıda, ufak, grimsi, Ichthyophthiriasis enfeksiyonundaki beyaz noktalara oranla daha büyüktür (Nigrelli 1966). *Cryptocaryon irritans* genellikle gözlere yerleşir, corneal bulanıklığa ve körlüğe neden olur. *C.irritans* ile enfekte deniz balıklarının yüzeyleri yoğun miktarda mukus ile kaplıdır (Nigrelli 1966, Donald 1969, Huff ve Burns 1981).

Cryptocaryon irritans'ın neden olduğu patolojik değişiklikler ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır, *I. multifilis* ile *C.irritans*'ın beslenme ve enfektif

dönemlerinin benzerlikleri nedeniyle, neden oldukları hücresel değişiklikler de benzerdir. *C. irritans*'ın neden olduğu başlıca lezyonlar derideki veziküllerdir. Deri ve solungaçlardaki mukus üreten hücreler prolifere olurlar. Bu proliferasyon balığın bir savunma mekanizması olarak kabul edilir. Enfekte solungaç epitelleri hiperplazik ve bazı şiddetli vakalarda erozyona uğramış haldedir (Ventura ve Paperna 1985).

Bazı ağır vakalarda derinin normalden 4 kat daha fazla kalınlaştığı gözlemlenmiştir (Hines ve Spira 1974).

Hiperplastik hücrelerde gelişen parazit trofontları nedeniyle, epitelyumda yaygın hücre nekrozu ve histoliz görülür. Vakuoler- hidropik dejenerasyona uğramış, nekrotik hücreler boyunca boş alanlar gözlemlenir. Dermal lenfatikte konjesyona bağlı olarak ödem ve epitelyal hücre (lenfosit, nötrofil, eozinofil) infiltrasyonları görülür. Solungaçlarda ise, parazitin sitoplazmik vakuollerinde konakçı hücre debrisleri görülür. Solungaç epitelyal hücrelerinde proliferasyon görülür. Komşu solungaç lamellerindeki epitelyal hücreler, parazitin tutunduğu lameldeki hücreler ile birleşerek parazitin etrafını sararlar. Parazitin etrafını saran bu hücre katmanı aynı zamanda mukus hücreleri ve chlorid hücreleri içerir (Hines ve Spira 1974, Ventura ve Paperna 1985). Lenfosit ve nötrofillerde belirgin bir artış gözlenir. Enfeksiyonun son evrelerinde solungaç filamentlerinde nekroz ve tamamen atrofiye uğramış solungaç lamelleri görülür (Woo 2006).

Enfeksiyonun tedavisinde birçok yöntem uygulanmakla birlikte, hastalıkla mücadeledeki en önemli husus parazitin yaşam döngüsünü kırmaktır. Bu amaçla yapılacak en basit yöntem, parazit tomotlarını, enfektif oldukları trofont safhasına geçmelerinden önce balıktan ayrılmasını sağlamaktır. Bu amaçla diğer siliatlı parazitlerde olduğu gibi bakır sülfat ya da formaldehit tedavisi yapılır (Arda ve ark 2005).

Amyloodinium ocellatum

Tüm dünya genelinde görülebilen bir dinoflagellat olan *Amyloodinum ocellatum*, acı sularda ve sıcak denizlerde görülebilen, %100'e varan mortalite ve morbidite ile seyreden, akut ve asemptomatik salgınlara yol açan bir parazittir (Becker 1977, Paperna ve ark 1980, Noga 2010, Soares ve ark 2011, Moreira ve ark 2017). Amyloodiniosis, özellikle Güney Avrupa'da sıcak su kültür balığı

yetiştiriciliğinde yüksek mortalitelere neden olan önemli hastalıklardan biridir (Moreira ve ark 2017).

Etken Türkiye'de ilk olarak, Cagirgan (1996) tarafından levreklerde (*D. labrax*)'ta tespit edilmiştir.

Biyolojik olarak, bir dinoflagellat olan *A. ocellatum'*un trofont (parazitik evre, balığın derisine ve solungaçlarına tutunur), tomont (kapsüllü evre, trofont balığı terk ettikten sonra bir kist üretir) ve dinospor (serbest yaşam evresi, tomontlardan salınır) olmak üzere üç evreli bir yaşam döngüsü vardır. Her bir tomont 3 günde 25 ℃ sıcaklıkta 256 adet dinospor üretebilir, her bir dinospor yeni bir konakçıyı enfekte ederek trofont oluşturabilir (Kuperman ve Matey 1999, Woo 2007, Moreira ve ark 2017).

Etken için optimum sıcaklık genellikle 23-27 ℃ iken, Tomont evresi için ise 16-30 ℃'dir (Paperna ve ark 1980). Paperna (1984)'ya göre etken 1-78 ppt tuzluluğa tolerans gösterebilirken, 10-60 ppt tuzluluk arasında etkin olarak sporlanarak balıkları enfekte edebildiği belirtilmiştir. Etken farklı tuzluluk derecelerine tolerans gösterebilir. Örneğin, Kızıldeniz'den alınan örneklerde 12 ppt tuzluluğun altındaki ortamda bölünme olmazken (Paperna ve ark 1984), Meksika Körfezi'nde (Lawler 1977) 3 ppt tuzlulukta ve Avustralya'da (Fielder ve Bardsley 1999) 5 ppt tuzlulukta epidemiler görülmüştür.

Enfeksiyon genellikle solungaçlarda başlar, bazı ağır enfeksiyonlarda deride ve gözde de etken gözlemlenmiştir (Noga 2012).

Hastalığın karakteristik semptomları arasında, balık davranışlarında ani düzensiz değişiklikler, su yüzeyine yakın yüzme, iştah kaybı, artan solunum hızı ve çözünmüş oksijenin bol olduğu su girişine toplanma sayılabilir. Balık ölümleri genellikle anoksi (solungaçta şiddetli hiperplazi, yangı, hemoraji, nekroz) nedeniyledir (Lawler 1980). Şiddetli epitelyal hasara bağlı olarak sekonder bakteriyel enfeksiyonlardan kaynaklı ölümler de bildirilmiştir (Moreira ve ark 2017).

Hastalığın teşhisinde, koyu renk balıklarda görülen derideki yoğun enfeksiyonlarda kolaylıkla çıplak gözle görülebilir. Ağır enfeksiyonlarda deri bulutsu bir görünüme sahiptir. Bununla birlikte bu semptom genel bir bulgu değildir, çünkü balıklar gözle görülür semptom göstermeden de ölebilir. Ayrıntılı tanı biyopside ya da histopatolojik preperatlarda trofontların görülmesiyle kolaylıkla yapılabilir. Trofontlar lügol ile boyanarak da görülebilir (Noga 2012).

Microsporea

Mikrosporlar, doğrudan yaşam döngüsüne sahiptir. Çevreden alınan sporların yutulmasıyla ve balıktan balığa bulaşır. Yutulan sporlar bağırsakta iken açılır ve içeriği bağırsak epitelinde emilir, makrofajlar ve beyaz kan hücreleri tarafından hedef organlara doğru taşınırken de proliferasyon gerçekleşir. Proliferasyon, konakçı hücrelerde görülür. Bazı balık parazitlerinde ise yayılmanın kan yoluyla olduğu görülmektedir (Roberts 2012).

Isospora spp. ve *Enterospora nucleophila* bu grupta görülen başlıca türlerdir. Hedef organlardaki mikrosporlar, konakçı hücrelerinde prolifere olur ve hücreler tamamen mikrosporlar ile dolana kadar çoğalmaya devam ederler, bu konakçı hücrelerinde hipertrofiye neden olur. Parazitin sporlanması tamamlandığında, hipertrofiye uğrayan hücreler orijinal formunu kaybederek bir konakçı-parazit kompleks hücresine dönüşür. Konakçı öldüğünde ya da xenoma hücreleri ruptura uğradığında sporlar çevreye yayılır. Hücrelerde distrofi, atrofi ve nekroz görülür (Roberts 2012).

Apikompleksa

Apikompleksalarda balıkların bağırsak, karaciğer, testis, yüzme kesesi, kan gibi birçok organ ve dokusunda yaşayan türler bulunur. Başlıca iki gruptur. Eimeriorina'lar bağırsakda ve Adeleiorina'lar kanda parazitlenir. Biyolojileri karmaşık olup merogoni, gametogoni ve sporogoni dönemleri vardır. *Criptosporidium molnari, Cryptosporidium scophthalmi, Eimeria spp. ve Goussia spp.* en önemli üyeleridir (Tınar ve Umur 2015).

Ookistlerin standart tekniklerle görülmesi zordur. Ookistler taze preperatlarda ve histolojik kesitlerde görülebilirler. İçorganlardaki coccidia'ları görmek için küçük bir doku parçası üzerie lamel kapatılarak incelenir. Hafif enfeksiyonları belirlemek için organlar önce %0,25-0,5 tripsin solüsyonu ile muamele edilir. Bağırsak coccidiosisi dışkı veya bağırsaktaki mukus veya kazıntının incelenmesiyle görülür. Nekropside bağırsaklar açıldığında siyah noktalı görünümde olması gerekirken, bu görünüm kaybolmuş ve hemorajik bir haldedir. Alınan kazıntılarda bağırsağın orta ve son kısımlarında sarımsı-beyaz şizont veya gamet odaklarına rastlanır. Histolojik

kesitlerde tanı kısmen kolaydır. Mallory boyaması ile ookistler sarıya diğer balık dokuları karşıt renklere boyanır (Tınar ve Umur 2015).

1.3.2. Helmintler

Balıklarda parazitlenen çok sayıda helmint türü bulunmakla birlikte doğal koşullarda çok azı zararlıdır. Kültür balıklarında popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak önemli hastalıkla oluşturur ve ekonomik kayıplara neden olurlar (Tınar ve Umur 2015). Helmintler değişik gelişme evreleri nedeniyle, bir yandan deri ve solungaç parazitleri iken, diğer yandan, vücut boşluğunda, iç organlarda ve kaslarda yaşayabilirler (Arda ve ark 2005).

Helmintler Trematoda, Cestoda, Nematoda ve Acantocephala sınıflarına ayrılmaktadır.

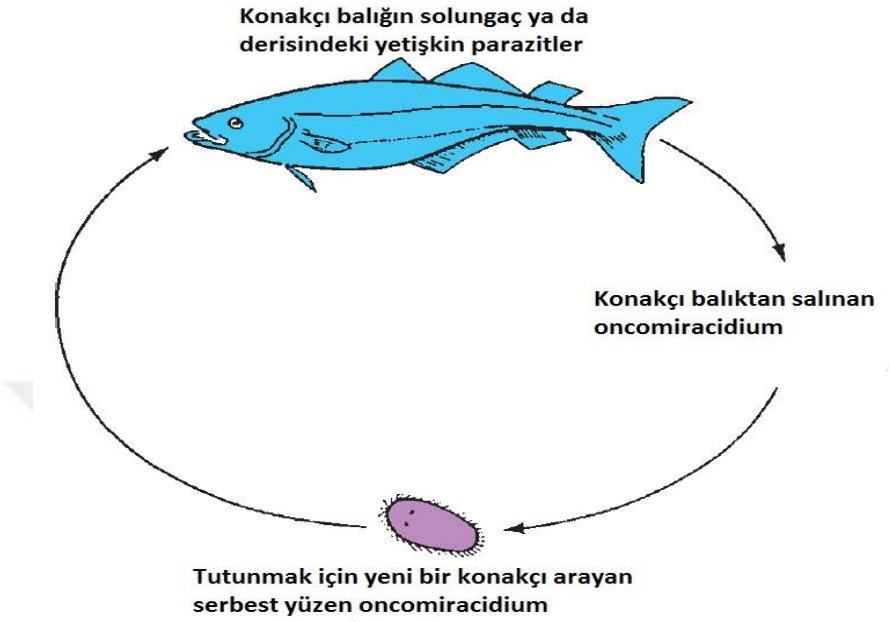
Monogeneanlar

Monogeneanlardan birçok familya, balık parazitlerindendir. Besin maddelerini emici çekmenleriyle alırlar. Deri ve solungaçlarda yerleşen monogeneaların arka uçlarında tutunmaya yarayan karakteristik çengelleri vardır. Microcotylidae, Diplectanidae, Dactylogridae ve Gyrodactylideae, deri ve solungaçlarda bulunan ektoparazitlerdendir. Arka ucunda, bir veya birden fazla tutunma çekmeni ve tutunma kancası vardır. Gelişmeleri direkt olarak konakçının üzerinde olur. Suda serbest yüzen larvaları da tekrar konakçı ararlar. Monogeneanlar renksiz veya grimsi renkte, uzunca ve tek parça vücuda sahip olup ön ve arka kısımları şişkince veya farklı şekildedir. Dış kısmı genellikle düz, nadiren küçük çıkıntılar taşıyan tegümentle kaplıdır (Tınar ve Umur 2015).

Ana yapışma organı arka kısımda olan opistohaptordur. Bu organ çengel, çekmen, pençe, oyuk, çubuk gibi sklerotize yapılardan oluşur. Parazitin ön ucu tutunma, beslenme ve üremede rol oynar (Tınar ve Umur 2015).

Monogenean parazitler, hermafrodit olup ara konakçıya ihtiyaç duymadığı direkt yaşam döngüleri vardır (Şekil 1.6.). Yetişkin parazitler, çevreye Oncomiracidium olarak bilinen ve birkaç saat içinde uygun bir konak bulabilen siliatlı larvalar salarlar. Eğer konakçı bulamazlarsa ölürler. Göç edip uygun bir konakçı bulduklarında konakçının solungaçlarına tutunur ve burada gelişirler.

Monogeneanlarda bazı istisnalar da vardır. Vivipar gyrodactylidler ebeveyne özdeşi yeni bireyler doğurur. Bu gyrodactylidler muhtemelen birçok vakada balıktan balığa fiziksel temas yoluyla bulaşmaktadır (Roberts 2012).



Şekil 1.6. Monogenean parazitlerin hayat döngüleri (Roberts 2012).

Patojeniteleri, salgıladıkları enzimler, beslenme sırasında konakçıya verdikleri zararlar ve tutunma organlarının mekanik etkileri ile olur (Woo 2006).

Microcotylidae

Microcotylidae ailesinde kırktan fazla tür mevcuttur. Bunlar beyazımsı renkte olup, önemli özellikleri ise çok sayıda yapışma organelinin bir arada yer almasıdır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan çipuralarda *Sparicotyle chrysophrii'*e sıkça rastlanır (Akmirza 2010).

Sparicotyle chrysophrii

Sparicotyle chrysophrii başlangıçta *Microcotyle chrysophrii* olarak tanımlanan, denizdeki kültürü yapılan Çipura balıklarında ölümcül epizootilere yol açan yaygın bir parazittir (Antonelli ve ark 2010).

Microcotyle (Microcotylidae, Polyopisthocotylea) familyasına ait olan parazitin Avrupa sularında tanımlanmış 17 farklı türü vardır. Monogenean parazit 3-5 mm uzunluğunda, 0.5-0.7 mm genişliğindedir (Tokşen 2015). *S. chrysophrii* sıklıkla başka parazit veya bakterilerle birlikte mix enfeksiyonlara neden olur (Sitjà-Bobadilla 2006). Nekropside *S. Chrysophrii* enfeksiyonlarında solungaçlardaki lezyonlar ve sistemik anemi dikkati çeker, etken düşük enfeksiyon yoğunluğunda (8 parazit/solungaç) bile yüksek bir patojenite gösterir. Enfekte balıklar, su yüzeyine yakın yüzerler, letarji, aşırı zayıflık, anoreksi ve yoğun mukus üretimi gibi şiddetli anemi semptomları gösterirler (Sitjà-Bobadilla 2006).

Etken histopatolojik olarak lameller arası birleşmeye kadar varan kalınlaşma ve solungaç epitelinde hiperplazi ve epitel hücrelerinde şiddetli dökülmeye sebep olur. Buna ek olarak, solungaçlarda diffuz dejenerasyon ve epitel dokuda nekroz görülür. Parazitin bağırsağında görülen çokça eritrosit varlığı, *S. Chrysophrii*'nin hematofagöz davranışının bir kanıtıdır (Sitjà-Bobadilla 2006).

Digenealar

Digenik trematodlar (digenea) larva ya da olgun olarak balıklarda görülür. Birçok arakonakçıda birçok gelişme dönemi geçirirler. Birinci arakonakları tatlı sularda yaşayan sümüklüler veya midyeler, ikinci arakonakları çoğunlukla balıklardır. Son konaklar türlerine göre balıklar veya balık yiyen su kuşlarıdır. Digenealar yaşam döngülerinde en az bir ara konakçı içeren iç parazitlerdir. Yetişkin ve metaserker evreleri balıkta gerçekleşir. Metaserker evreleri genellikle enkistedir. Digenealaların birçoğunun vücudunda iki adet çekmen vardır. İlki vücudun anteriorunun sonunda, ikincisi ise vücudun anterior yarısında ventralize olarak bulunur (Tınar ve Umur 2015).

Digenealar hermafroditlerdir. Bu sınıftaki başlıca aileler; *Bucephalidae, Strigeidae, Diplostomatidae, Clinostomatidae, Troglotrematidae, Opisthorchiidae* ve *Heterophyidae*'lardır. Birçok metaserker, yetişkin kurtların birçok özelliğini göstermekle birlikte, gelişmiş üreme organları yoktur (Roberts 2012).

Metaserkerler gözlere yerleşerek *Diplostomum spathaceum* adını alır. Bunlar göz lensini tahrip ederek katarakt (verminöz katarakt) meydana getirirler. Bu balıklarda göz opak ve dışarı fırlamış durumdadır. Kör olan balıklar yemi göremedii için iyi beslenemez ve ölürler. Ayrıca yüzme bozulduğu için kuşlara kolay yem

olurlar. Su kuşları bu balıkları yediklerinde, bunların bağırsaklarında parazitin olgun şekli meydana gelir ve siklus böylece tamamlanmış olur (Erer 2002).

Cestodlar

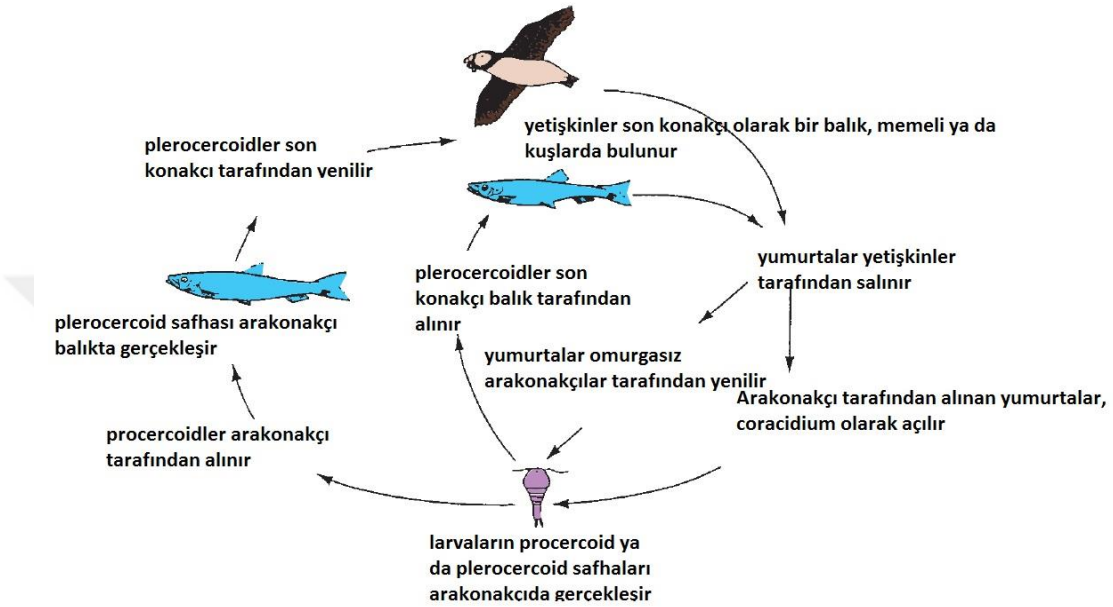
Sestodlar yaşam döngülerini en az bir ara konakçı ile geçiren endoparazitlerdir. Vücutları (strobila), her birinde üreme organı bulunan segmentlere (proglottids) bölünmüştür. Ancak *Caryophyllidea* takımında vücut segmentlere bölünmemiştir. Vücudun anteriorunda "*scolex*" adı verilen bir tutunma organı mevcuttur. Yetişkin kurtlar genellikle beyaz renkte ve çok uzun olabilirler. Sestod larvaları genellikle, kas katmanında ya da bağırsakta enkiste halde konakçı vücudunda bulunur. Larvaların scolexleri oldukça gelişmiş olup, vücutları segmentlere bölünmemiştir. Sestodlar içinde başlıca *Proteocephalidea, Pseudophyllidea, Tetraphyllidea, Trypanorhynchidea ve Caryophyllidea* takımlarıdır (Roberts 2012).

Sestodlar; Erginleri parazit olanlar, (*Caryophyllaeus, Cyathocephalus Eubothrium*) Larvaları parazit olanlar (*Digramma, Diphyllobothrium, Ligula*) ve hem erginleri hem larvaları parazit olanlar (*Proteocephalus, Cyclophylleidea*) olmak üzere üç kısımda incelenir (Arda ve ark. 2005).

Balık sestodları en az bir ara konağa ihtiyaç duyar, balıklar son konakçı ya da ara konakçı olabilirler. Tüm sestodlar ovipardırlar ve yumurtalar konakçıdan serbest yüzen larva olarak ya da açılmamış halde salınırlar. *Pseudophyllidea* (e.g. *Diphyllobothrium*) ve *Trypanorhynchidea*' larda coracidium olarak bilinen larvalar yaşamlarını sürdürebilmesi için genellikle vertebrasız uygun ara konaklar (copepod) tarafından yenilmelidir. Başka gruplarda ise yumurtalar ara konakçılar tarafından yenilir ve bu ara konakçıların bağırsaklarında açılır. Balıklar tarafından gerek coracidium olarak alınsın gerek yumurta olarak, sestod larvaları konakçının bağırsak duvarının altına penetre olur ve konakçıyı enfekte edene kadar gelişimini burada sürdürür. Bu evre sestodlarda "*procercoid evresi"* olarak bilinir (Roberts 2012).

Eğer procercoidler uygun bir konakçı tarafından yutulursa, bağırsak duvarından penetre olarak enkiste olur ve buradan plerocercoid safhasını geçireceği iç organlara ya da kas katmanına yerleşir. *Tetraphyllidea*'larda bu evre konakçının bağırsak lümeninde gerçekleşir. Plerocercoid safhasındaki sestodlar için, konakçı balık ikinci bir ara konakçı görevi görür. Bu gruptaki sestodların yaşam döngüleri

konakçı balığın uygun bir son konak tarafından yenilmesiyle tamamlanır. Bu sestodlar; herhangi bir balık, memeli ya da kuş bağırsaklarında olgunlaşabilir. *Caryophyllaeid* ve *Proteocephalid* takımındaki sestodlarda, gelişmenin plerocercoid evresi omurgasız bir ara konakçıda olur. Bu ara konakçı, uygun bir konakçı balık tarafından yenildiğinde hayat döngüsü tamamlanmış olur (Roberts 2012).



Şekil 1.7. Sestodların yaşam döngüleri (Roberts 2012).

Balıkların bağırsak ve pilorik keselerine yerleşen erginler tıkanmaya ve bu kısımda yangılara neden olur.

1.3.3. Artropodlar

Paraziter Crustasealar

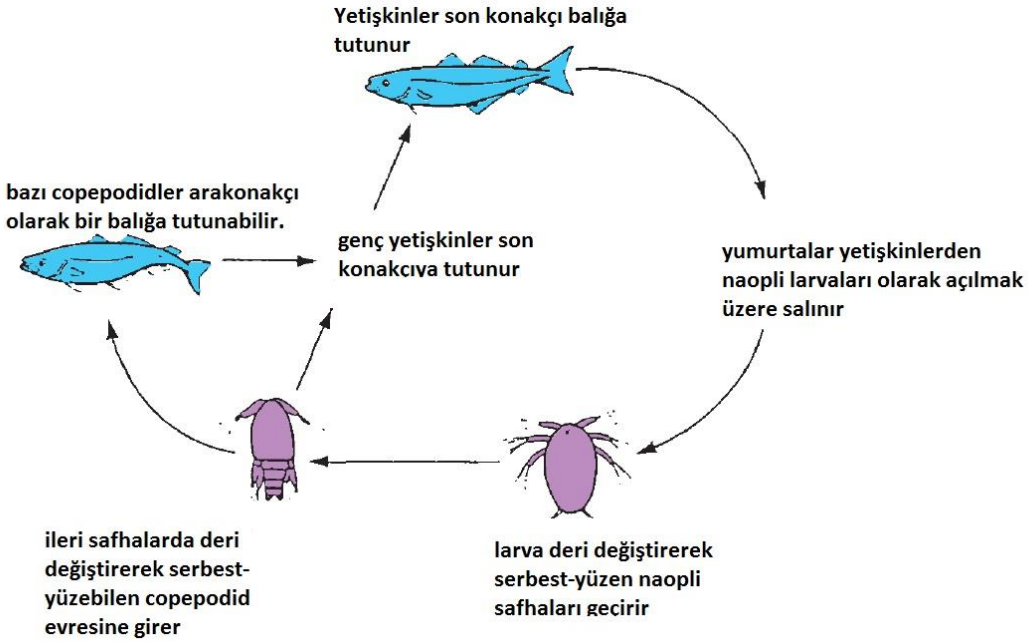
Balıklarda genellikle ektoparaziter olarak yaşayan crustesealar, solungaçlarıyla solunum yapan su canlılarıdır. Üremeleri biseksüeldir ve nadiren hermafrodit olabilir. Paraziter krustesealarda seksüel dimorfizm sık görülür. (Erkekler cüce, dişiler yavru torbası olarak yumurta kesesi taşır) Krustasealar, genellikle naopli devresini de kapsayan bir metamorfoz dönemi geçirirler (Tınar ve Umur 2015).

Paraziter krusteseaların balıklarda 3 tip patolojik etkisi vardır. Bunlar kapillar damarların daralarak bronşiyal sirkulasyonun durması, solungaç lamellerinde

yıkımlanma ve hiperplazidir. Etken solungaç filamentinin supepitelyal katmanında yaptığı yıkımlanmaya bağlı olarak; hemoraji, ödem ve hücre infiltrasyonları görülür (Roubal 1989).

Copepoda

Arthropoda Şubesine ait Crustacea altşubesi içerisinde yer alan Maxillopoda sınıfının, altı altsınıfından biri olan Copepoda, ismini Yunanca "kope" ve "podos" kelimelerinin birleşiminden almıştır. Parazitik copepodların, kutikulalarını dökerek birden fazla larval evre geçirdiği karmaşık bir hayat döngüleri vardır. Yumurtalar naopli larvası olarak açılmak üzere salınır. Bu larvalar birkaç naoplier büyüme evresi geçirir. Son naoplier evreden sonra, ilk copepodid evresine girerler. Ergasilidler gibi primitif parazitik copepod gruplarında, copepodidler serbest-yüzer haldedir. Dişi copepodlar son konağa tutunarak burada olgunlaşırlar. Erkek copepodlar genellikle parazitik değildir. Caligidler ve Lernaeidler gibi daha gelişkin copepodlar, bazı ya da tüm copepodid evrelerinde, son konakçı balıklarda veya ikincil serbest-yüzme evrelerinde parazitiktir. Birçok parazit türlerinde kopülasyon serbest-yüzme evresinde gerçekleşir. Dişiler kopülasyondan sonra tutunup olgunlaşacak bir son konakçı ararlar. Erkekler ise dişiler üzerinde hiperparazit olarak yaşamına devam eder ya da kısa bir süre için son konağa tutunabilirler (Roberts 2012).



Şekil 1.8. Copepod parazitlerin yaşam döngüleri (Roberts 2012).

1.4. Hipotez ve Amaç

Toprak havuz yetiştiriciliği ya da bir başka ifade ile tarla balıkçılığı; doğal koşulların insan eli ve emeği ile tesis edilen toprak havuzlarda suni olarak oluşturulması sonucu yapılan balık üretimidir. Çipura (*Sparus aurata Linnaeus, 1758; Sparidae*) yetiştiriciliği ise ülkemizde 1980'li yıllardan sonra başlamış ve günümüze kadar artarak gelmiştir. Türkiye'de Çipuralar off-shore kafes sistemlerinde yetiştiriciliği yapıldığı gibi deniz suyu ile beslenen ya da deniz suyunun yeraltından pompalanarak çıkarıldığı toprak havuzlarda da yoğun olarak yetiştirilmektedir. Bu çalışmada işletmelerde önemli balık parazitleri ve bunların yol açtığı patolojik değişiklikler ve bunlara bağlı verim ve gelir kayıpları olduğu hipoteze edildi.

Bu çalışmanın ile su ürünleri üretiminin özellikle toprak havuzlarda deniz balığı yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı yer olan Muğla ilinin Milas ilçesindeki toprak havuzlardaki parazit varlığının rutin ve histopatolojik yöntemlerle araştırılması, ayrıca patolojik bulguların ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Muğla iline bağlı Milas ilçesinde, Çipura (*Sparus aurata*) yetiştiriciliği yapılan 4 toprak havuz işletmesinden (Şekil 2.1-2.2) 2019 yılı Ocak-Haziran ayları arasında, değişik tuzluluk ve su sıcaklık profiline sahip 4 farklı işletmeden, her ay 5'er adet balık numunesi alınmıştır. Alınan balıklar farklı yaşlarda olup, 50 g ile 300 g arasında değişliklik göstermektedir. Haziran ayında bir işletmeden hasat sebebiyle balık alınamamış ve toplamda 115 balık incelenmiştir. Çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunca (SÜVDAMEK) 25.10.2018 tarih ve 2018/41 karar sayısı ile onaylandı.



Şekil 2.1. Örneklerin alındığı toprak havuzların uydu görüntüleri (Google Earth, 2019)

2.2. Metot

2.2.1. Parazitolojik inceleme (Natif muayene)

Çalışma materyali olarak alınan balıkların (Şekil 2.3), çıplak gözle ve büyüteç yardımı ile parazit muayenesi yapıldı. Ardından natif muayene için; deri, solungaç ve yüzgeçlerden lam ile kazıntı alınarak üzerine lamel kapatılıp ışık mikroskobunda incelendi. Gerekli görülen olgulardan fotoğraflar çekildi (Olympus Binoküler mikroskop CX41).



Şekil 2.2 Milas bölgesinde bir toprak havuz (2019)



Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan Çipura balıklarından bazıları. Milas- 2019.

2.2.2. Histopatolojik inceleme

Paraziter incelemesi yapılan balıklara sistematik nekropsi uygulandı. Sistematik nekropsiyi takiben solungaç, dalak, böbrek ve karaciğerden alınan örnekler %10'luk tamponlu formolde tespit edildi. Tespit işleminden sonra doku küçültme ve trimleme işlemlerini takiben dokular kasetlere alındı. Ayrıca solungaçlardan da örnekler alındı. Bu dokular 24 saat akan suda yıkandı. Daha sonra otomatik doku takip cihazına (Leica TP 1020) alınarak rutin doku takip prosedürü uygulandı. Ardından dokular blok parafine gömüldü. Histopatolojik incelemeler için her bloktan mikrotomla (Leica RM 2125 RT) 5μm kalınlığında kesitler lamlara alınarak 1 gece etüvde bekletildi. Oda sıcaklığına getirilen doku kesitleri on beşer dakika 3 farklı ksilolde deparafinize edildikten sonra %100, %96, %90, %80, %70'lik alkollerden geçirilerek rehidre edildi. Akabinde Hematoksilen Eosin (HxE) yöntemi ile boyandı (Luna1968) ve ışık mikroskobunda (Olympus BX51) incelendi. Gerekli görülen olgulardan fotoğraflar çekildi (Olympus DP12 Microscopic Digital Camera Systems).

3. BULGULAR

3.1. Örneklerin alındığı havuzların özellikleri

Muğla'nın Milas ilçesinin Avşar ve Ekinanbarı mahallelerine bağlı 4 farklı işletmeden balık numunesi alınmıştır. Örnek alınan işletmelerin havuz sularının özellikleri Tablo 3.1'de, işletmelerin sosyo-ekonomik durumları Tablo 3.2'de, market analizleri Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklerin alındığı toprak havuzların su parametreleri.

HAVUZ İSİMLERİ 13.01.2019	PH	TDS (mg\l)	NITRAT (mg\l)	NITRIT (mg\l)	TUZLULUK %	O2 (mg\l)	SICAKLIK °C
İşletme NO:1 Çipura	7.65	11000	2.72	1.62	0,09	7.52	17.75
İşletme NO:2 Çipura	7.45	19000	2.9	1.13	0,15	6.95	17
İşletme NO:3 Çipura	8.2	15000	<1,0	1.45	0,35	7.1	18
İşletme NO:4 Çipura	8.35	13000	2.55	0.61	0,10	7.3	17

Tablo 3.2. Örneklerin alındığı toprak havuzların sosyoekonomik analizleri.

Saha Bilgileri	İşletme No:1	İşletme No:2	İşletme No:3	İşletme No:4
Toplam çiftlik sahası	1.04 Hektar	1.5 Hektar	2 Hektar	1.5 Hektar
Havuz derinliği	2.5 Metre	3 Metre	3 Metre	3 Metre
Ortalama havuz hacmi	1500 m³	2700 m³	3000 m³	2700 m³
Toplam havuz sayısı	6 adet	5 adet	20 Adet	14 adet
Ortalama havuz büyüklüğü	0.06 hektar	0.05 hektar	0.06 hektar	0.05 hektrar
Su kaynağı	Yeraltı tuzlu suyu	Yeraltı tuzlu suyu	Yeraltı tuzlu suyu	Yeraltı Tuzlu Suyu
Açık/ Kapalı/Yarı Açık	Açık	Açık	Açık	Açık
Yetiştirilen Türler	Çipura/Levrek	Çipura/Levrek	Çipura/Levrek	Çipura/Levrek
Stok yoğunluğu	10 adet/m³	11.11 adet/m³	12 adet/m³	11 adet/ m³
Büyüme faz yoğunluğu	5 kg/m³	5 kg/m³	6 kg/ m³	5 kg/ m³
Mortalite	20%	20%	10%	10%
Ortalama Hasat Ağırlığı	400 gr	400 gr	400 gr	400 gr
Bir üretim periyodu için Hasat tonajı	60 Ton	50 Ton	90 Ton	100 Ton
Arazi kira bedeli	Arazi sahibi	Arazi sahibi	Arazi sahibi	Arazi sahibi
Yıllık işçi maliyeti	60.000 ₺/Yıl	60.000 ₺/Yıl	-	-
Çalışan sayısı	1	1	-	-
Elektrik Tüketimi	240.000 ₺/Yıl	180.000 ₺/Yıl	250.000 ₺/Yıl	275.000 ₺/Yıl
Yem Tüketimi	120 Ton/Yıl	100 Ton/Yıl	220 Ton/Yıl	200 Ton/Yil
Tedavi gideri	70.000 ₺/Yıl	50.000 ₺/Yıl	50.000 ₺/Yıl	40.000 ₺/Yıl
Yavru Balık Maliyeti	Çipura=17€/cent / Levrek= 22€/cent			
Diğer Giderler	10.000 ₺/Yıl	10.000 ₺/Yıl	15.000 ₺/Yıl	20.000 ₺/Yıl

Tablo 3.3. Toprak havuzlar üzerine yapılan market analizi.

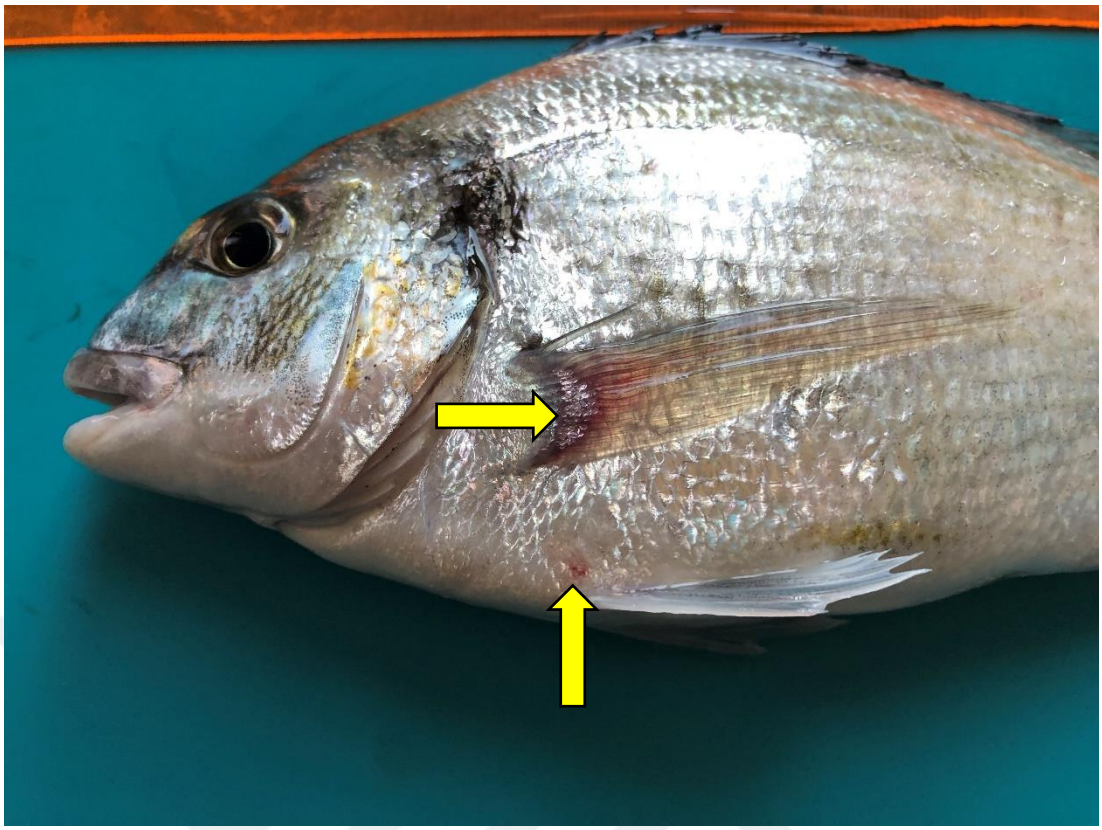
MARKET ANALİZİ	MİKTAR
Çipura Satış fiyatı	3,6 €/Kg
Toprak havuzlardaki toplam üretim	2.500 Ton/Yıl
Ortalama Havuz Sayısı	50 Adet
Ortalama Havuz Büyüklüğü	0,05 Ha
Ortalama Havuz Derinliği	3 Metre
Havuz başına Yıllık Ortalama Hasat Tonajı	6 Ton
Çiftlik başına düşen ortalama havuz sayısı	5 Adet
Üretim Periyodu	550 Gün
Günlük Ortalama Atılan Yem Miktarı	100 Kg/Gün

3.2. Makroskobik bulgular

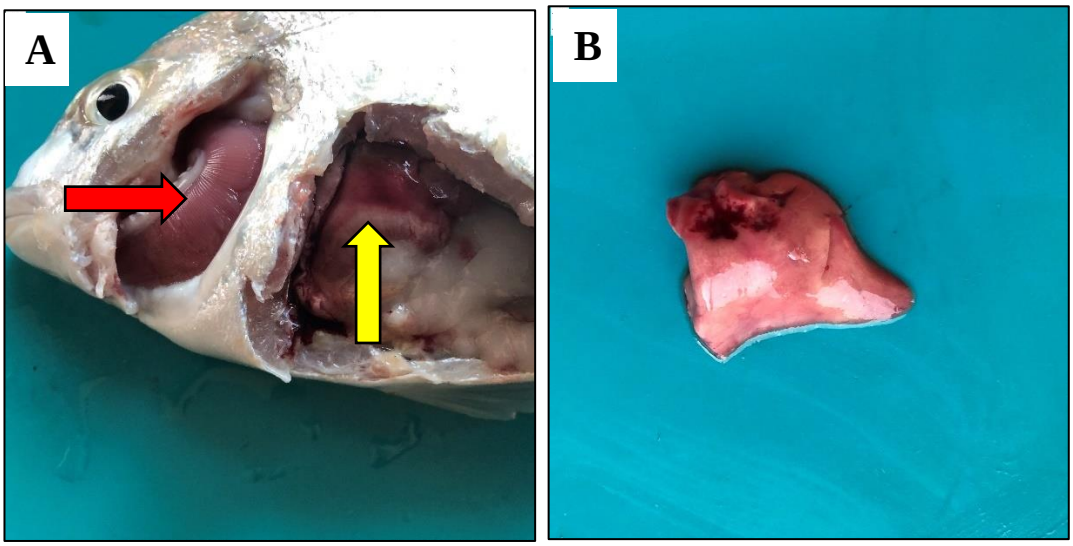
Çalışma dönemi boyunca alınan örneklerde; deride renkte koyulaşma ve yoğun mukus tabakası görüldü. Parazit yükünün arttığı Nisan, Mayıs, Haziran dönemlerinde alınan örneklerde ise yüzgeç diplerinde kanamalar görüldü (Şekil 3.1). Solungaçlar ödemli ve soluk renkte olup mukus sekresyonu artmıştı (Şekil 3.2.A). Bazı balıklarda solungaçlarda havuz tabanından gelen toprak ya da dışkı partikülleri görüldü.

Karaciğerler genelde hacimce büyümüş, solgun ve sarımtırak renkteydi (Şekil 3.2.B). Bazı karaciğerlerde fokal peteşiyel kanamalar görülürken (Şekil 3.3), kalp, dalak ve böbrekte herhangi bir bulguya rastlanılmadı. Mide ve bağırsaklar genellikle normal görünümdeydi.

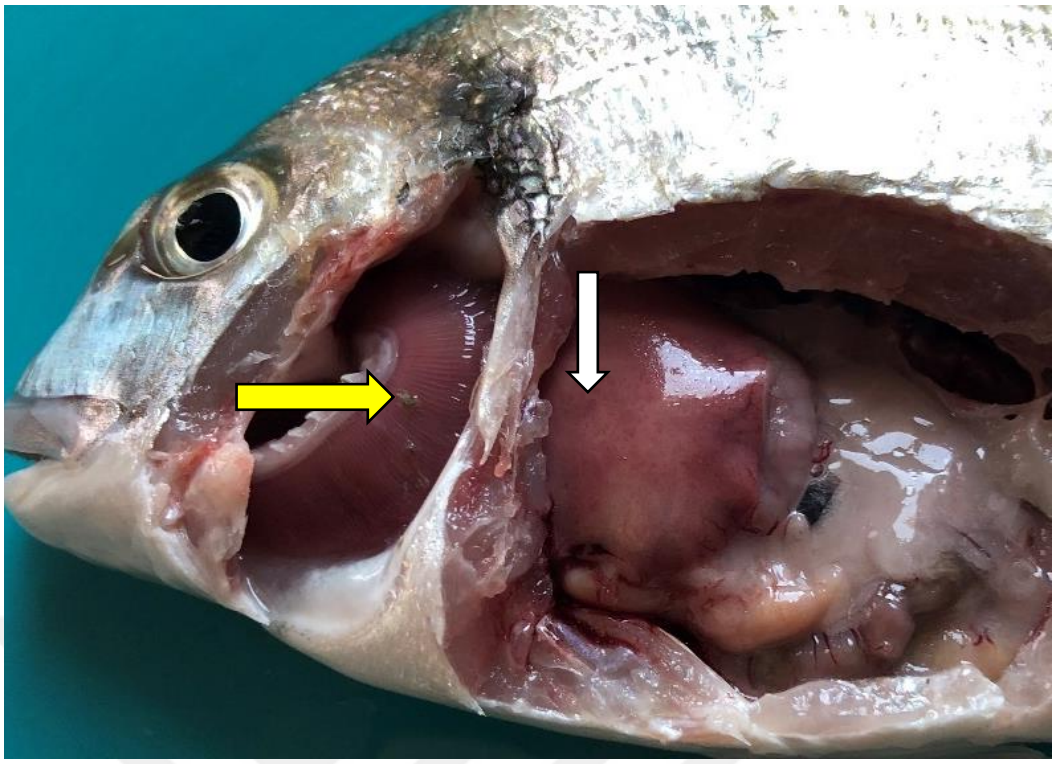
Makroskobik bulguların işletmeden işletmeye değişiklik göstermediği, farklı tuzluluk ve su parametrelerine sahip işletmelerden alınan örneklerin makroskobik olarak birbirlerinden çok farklı olmadığı dikkati çekti.



Şekil 3.1. Pulların arasında ve yüzgeç diplerinde kanamalar, Çipura.



Şekil 3.2. A. Solungaçlarda ödem ve anemik görüntü (kırmızı ok) ve karaciğerde solgunluk ve lokal konjesyon (sarı ok). B. Karaciğerde solgun sarımtırak görünüm. Çipura



Şekil 3.3. Karaciğerde peteşiyel kanamalar (beyaz ok), solungaçlarda toprak ve dışkı partikülleri (sarı ok). Çipura

3.3. Parazitolojik Bulgular

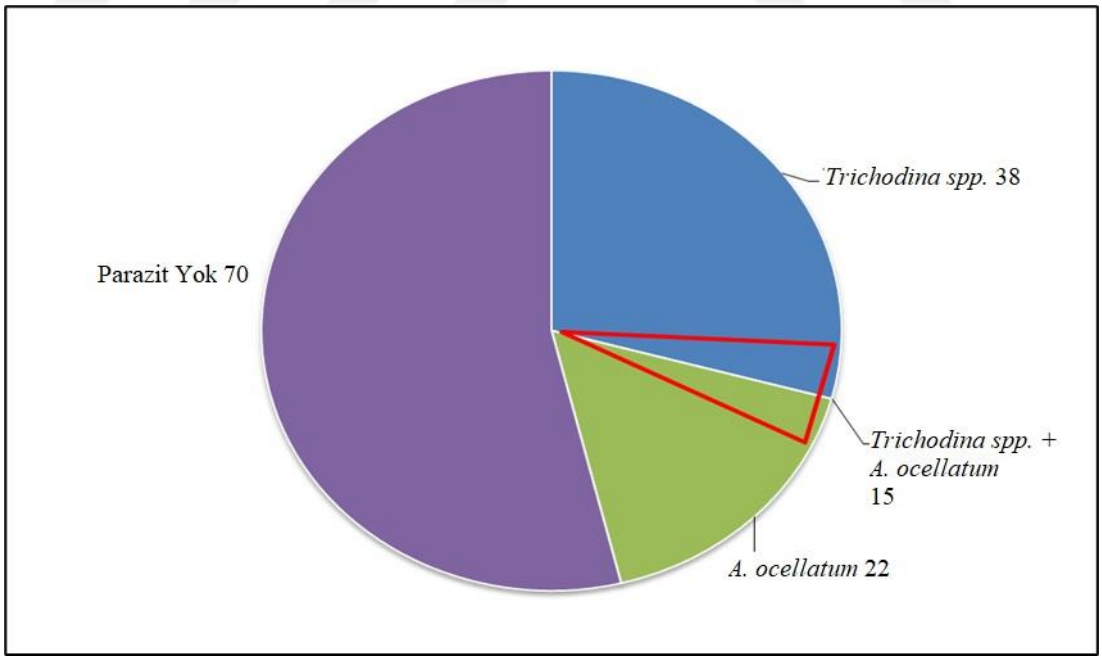
Çipura balıklarının parazitolojik ve histopatolojik muayenesinde; 115 adet Çipura balığının 45 tanesinde (%39,13) ektoparazit enfestasyonu bulunmuştur (Tablo 3.4, Şekil 3.4). Histopatolojik incelemelerde parazit belirlenen vakaların hepsi natif muayenede de parazit tespit edilen vakalardı. Natif muayenelerde sırasıyla; 38 adet *Trichodina spp.* (%33,04) (Şekil 3.6.), 22 adet *Amyloodinium ocellatum* (%19,13) (Şekil 3.7.) ektoparazitleri tespit edilmiştir. 15 balıkta (%13,04) ise her iki parazit birlikte bulunmuştur (Tablo 3.4.).

Çipura balıklarında tespit edilen parazitler içerisinde *Trichodina spp.* (38/45) %84,4 ile birinci sırada yer alırken, *Amyloodinium ocellatum* %48,88 ikinci sırada yer almıştır. Her iki parazitin birlikte görülme oranı ise %33,33 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.4. Çipura balıklarında (*Sparus aurata*) natif ve histopatolojik muayene sonucu bulunan ektoparazitler.

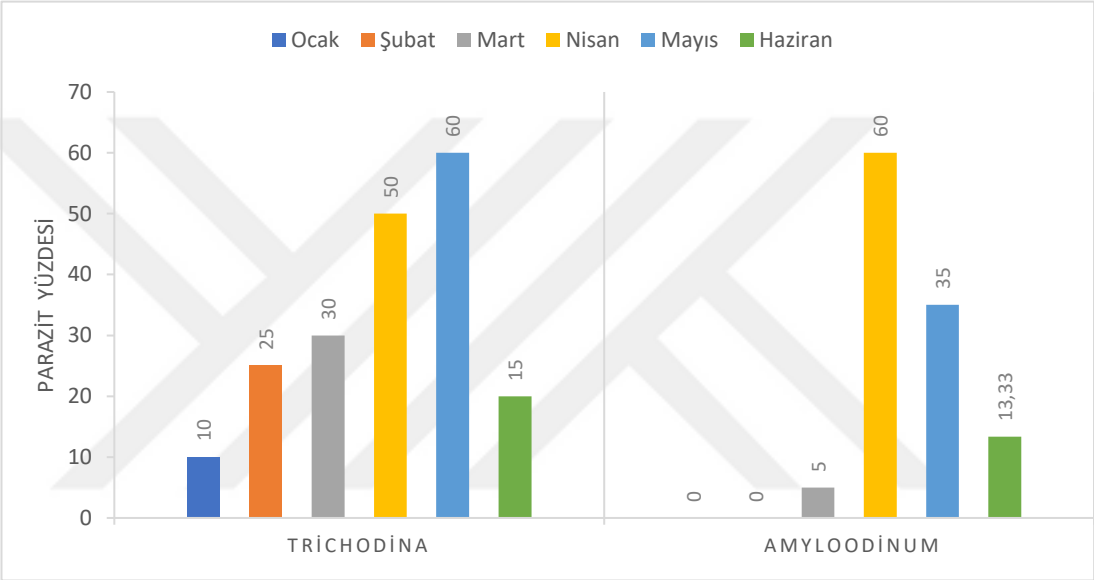
	EKTOPARAZİT																															
	OCAK					ŞUBAT					MART					NİSAN					MAYIS					HAZİRAN							
	Tricho		Amyloo			Tricho		Amyloo			Tricho		Amyloo			Tricho		Amyloo			Tricho		Amyloo			Tricho		Amyloo				
	N	H	N	H		N	H	N	H		N	H	N	H		N	H	N	H		N	H	N	H		N	H	N	H			
1	-	-	-	-	21	-	-	-	-	41	-	-	-	-	61	-	-	+	+	81	-	-	-	-	101	-	-	-	-			
2	-	-	-	-	22	+	+	-	-	42	-	-	-	-	62	+	+	+	+	82	+	+	-	-	102	+	-	-	-			
3	-	-	-	-	23	-	-	-	-	43	+	-	+	-	63	-	-	-	-	83	+	-	+	+	103	-	-	+	+			
4	-	-	-	-	24	-	-	-	-	44	-	-	-	-	64	+	-	+	-	84	-	-	+	+	104	-	-	-	-			
5	-	-	-	-	25	-	-	-	-	45	-	-	-	-	65	+	-	-	-	85	+	-	-	-	105	+	+	-	-			
6	+	+	-	-	26	-	-	-	-	46	-	-	-	-	66	-	-	+	+	86	-	-	-	-	106	-	-	-	-			
7	-	-	-	-	27	-	-	-	-	47	+	-	-	-	67	+	+	-	-	87	+	-	+	-	107	-	-	-	-			
8	-	-	-	-	28	-	-	-	-	48	-	-	-	-	68	+	+	-	-	88	+	-	-	-	108	-	-	-	-			
9	-	-	-	-	29	+	+	-	-	49	+	-	-	-	69	+	+	+	+	89	-	-	-	-	109	-	-	-	-			
10	-	-	-	-	30	-	-	-	-	50	-	-	-	-	70	+	+	+	+	90	+	-	+	-	110	-	-	-	-			
11	+	+	-	-	31	-	-	-	-	51	-	-	-	-	71	+	+	+	+	91	-	-	-	-	111	+	-	+	-			
12	-	-	-	-	32	-	-	-	-	52	+	+	-	-	72	-	-	+	-	92	+	-	+	-	112	-	-	-	-			
13	-	-	-	-	33	+	+	-	-	53	-	-	-	-	73	-	-	+	-	93	+	-	-	-	113	-	-	-	-			
14	-	-	-	-	34	-	-	-	-	54	-	-	-	-	74	-	-	-	-	94	-	-	-	-	114	-	-	-	-			
15	-	-	-	-	35	-	-	-	-	55	-	-	-	-	75	-	-	-	-	95	-	-	-	-	115	-	-	-	-			
16	-	-	-	-	36	-	-	-	-	56	+	-	-	-	76	+	+	+	+	96	+	-	-	-	116	N/A						
17	-	-	-	-	37	+	-	-	-	57	-	-	-	-	77	+	+	+	+	97	+	-	+	-	117	N/A						
18	-	-	-	-	38	-	-	-	-	58	-	-	-	-	78	-	-	+	-	98	-	-	-	-	118	N/A						
19	-	-	-	-	39	+	+	-	-	59	+	-	-	-	79	-	-	-	-	99	+	-	+	-	119	N/A						
20	-	-	-	-	40	-	-	-	-	60	-	-	-	-	80	-	-	-	-	100	+	-	-	-	120	N/A						

T: *Trichodina spp*., A: *Amyloodinium ocellatum,* N: Natif muayene, H: Histopatolojik muayene, N/A: Numune alınmadı (Bu tabloya göre natif muayenede 38 T, 22 A, histopatolojide 17 T, 11 A, 15 balıkta hem T hem de A birlikte görülmüştür).

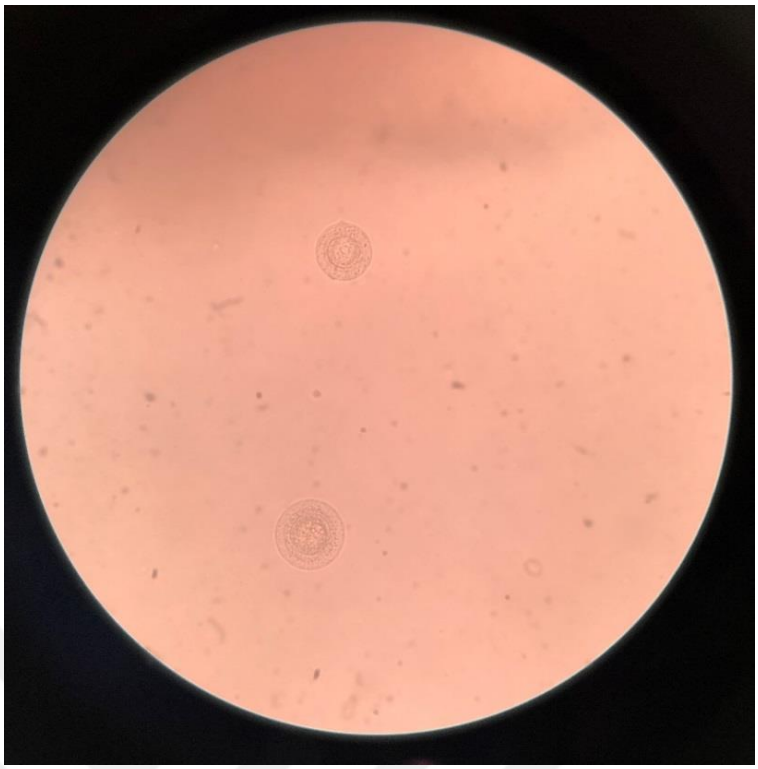


Şekil 3.4. Çipura (*Sparus aurata*) balıklarında görülen ektoparazitler ve sayıları

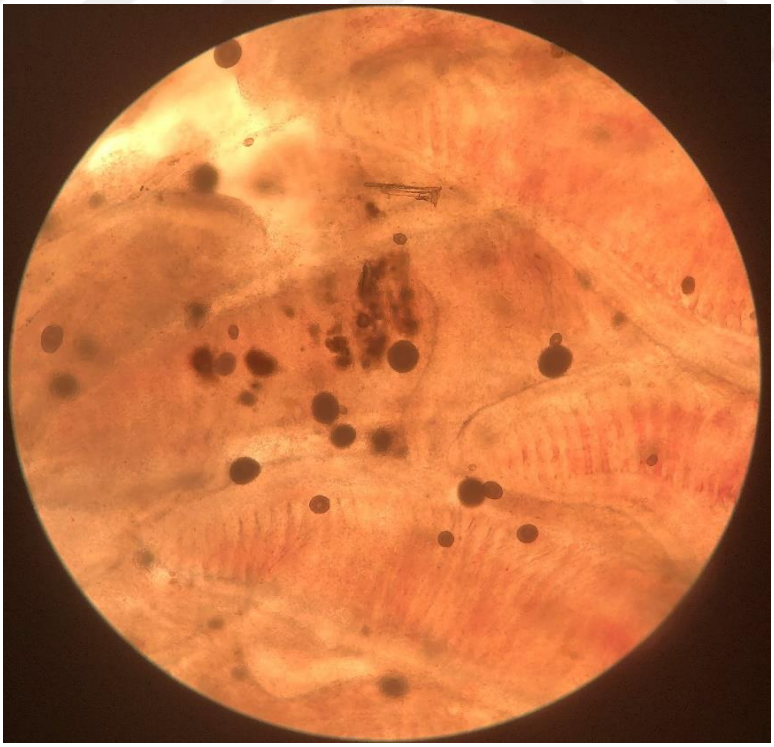
Her ay alınan 20 balık örneğinden ektoparazit enfestasyonunun aylara göre görülme sıklığı (Şekil 3.5); Ocak ayında Trichodina (%10)- Amyloodinium (%0), Şubat ayında Trichodina (%25)- Amyloodinium (%0), Mart ayında Trichodina (%30) -Amyloodinium (%5), Nisan ayında Trichodina (%50)- Amyloodinum (%60), Mayıs ayında Trichodina (%60)- Amyloodinium (%35), Haziran ayında ise Trichodina (%15)- Amyloodinium (%13,33) oranında görülmektedir. Haziran ayında 4 numaralı işletmeden balık alınamamıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Natif muayenede parazitle enfekte balık oranlarının aylara göre dağılımı. (Her bir ay 20, Haziran ayı ise 15 balık üzerinden değerlendirilmiştir.)



Şekil 3.6. *Trichodina spp.* Natif muayene, Solungaç



Şekil 3.7. *Amyloodinium ocellatum*. Natif muayene, Solungaç

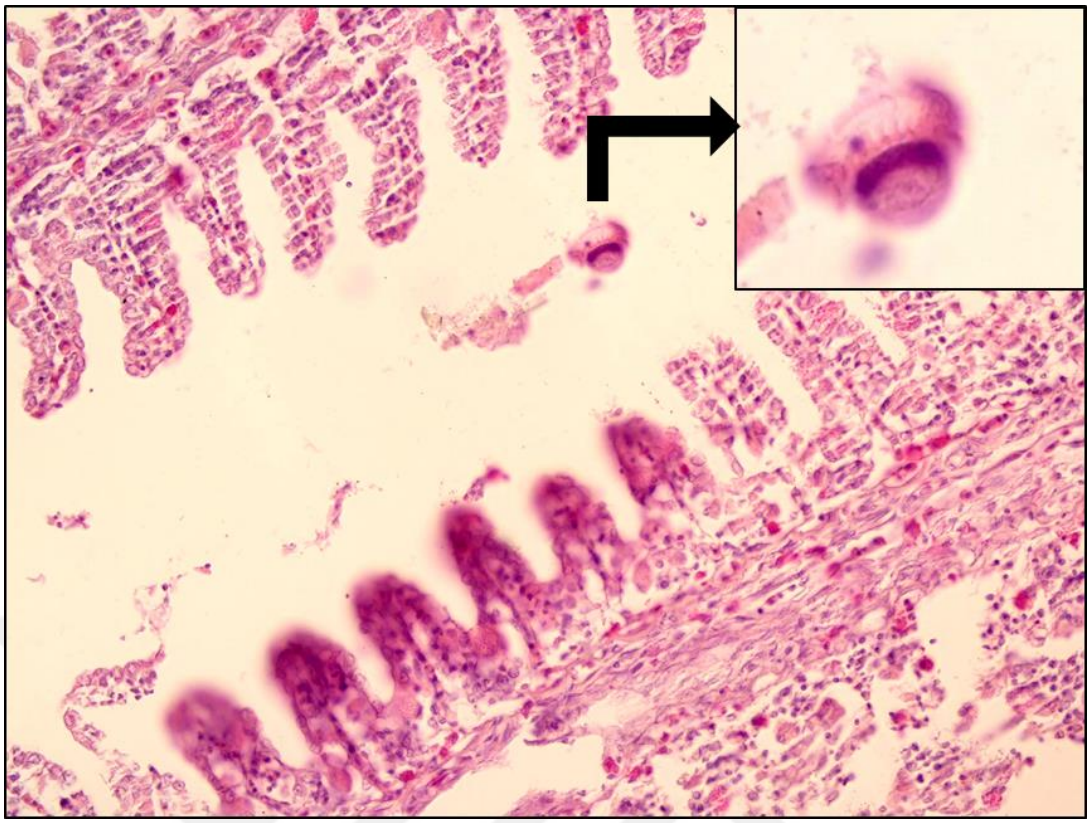
3.4. Histopatolojik Bulgular

Çipura (*Sparus aurata*) balıklarında solungaçlarda lameller arasında ve lamellere yapışmış vaziyette *Trichodina spp.* (Şekil 3.8-10), *Amyloodinium ocellatum* (Şekil 3.11.) türü parazitlerin kesitlerine rastlandı. Parazit ile enfekte balıkların solungaçlarında hiperemi (Şekil 3.12), bazen hemoraji, epitellerde hiperplazi (Şekil 3.13), bazı vakalarda telengiektazi ve disorganizasyon görülürken, bazı kesitlerde ise deskuamasyon görüldü. Solungaçların intersitisyumunda lenfoid hücre infiltrasyonları dikkati çekti (Şekil 3.13-14). 115 örneğin 6'sında (%5,21) solungaç epitellerinde parazit ile ilgisi olmayan ''Epitheliocystis'' olgusuna rastlanıldı (Şekil 3.15-16).

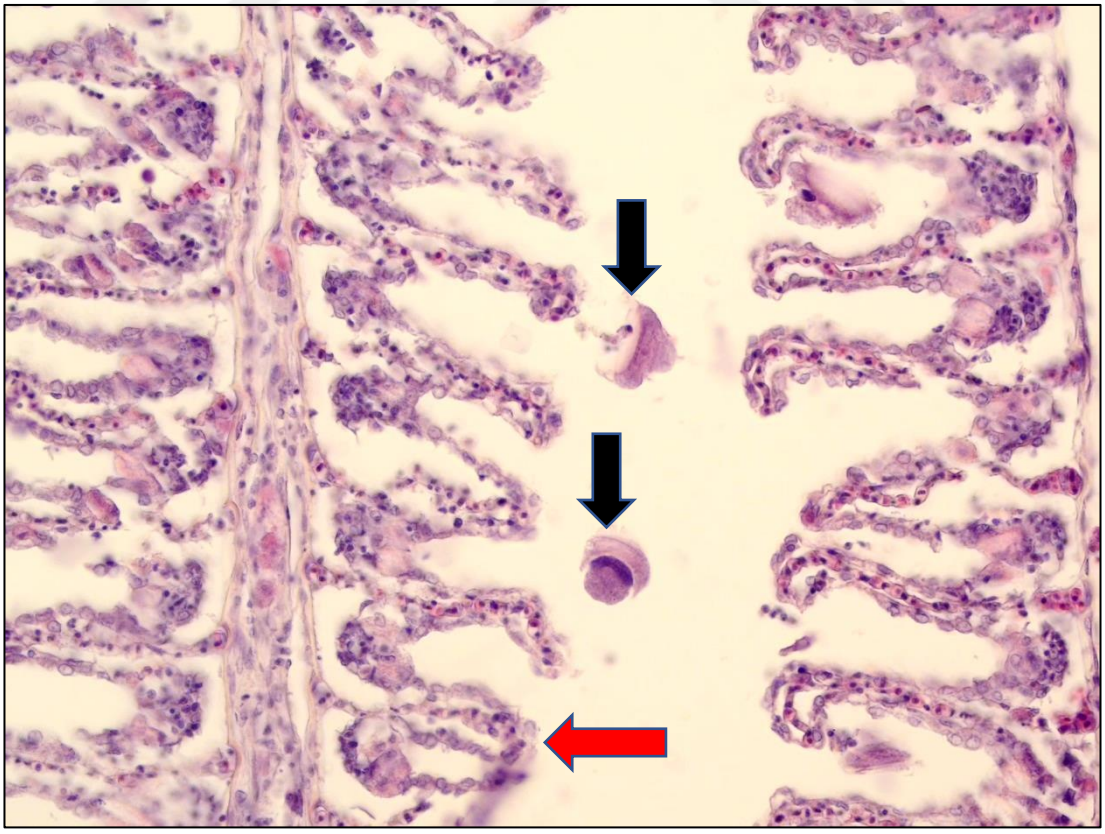
Histopatolojik muayenelerde 115 adet Çipura balığının 22 (%19,13) tanesinde solungaçlarda ektoparazite rastlanmıştır.



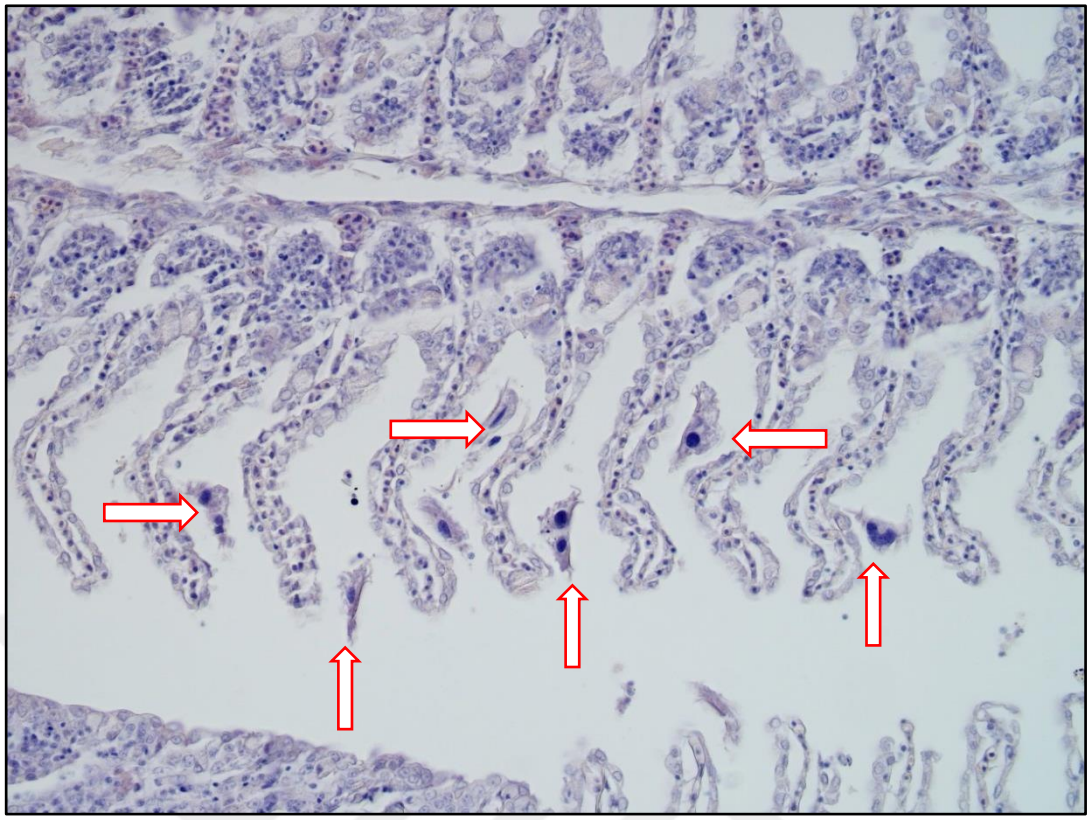
Şekil 3.8. Interlamellar bölgede *Trichodina spp*., Solungaç, x200, HxE.



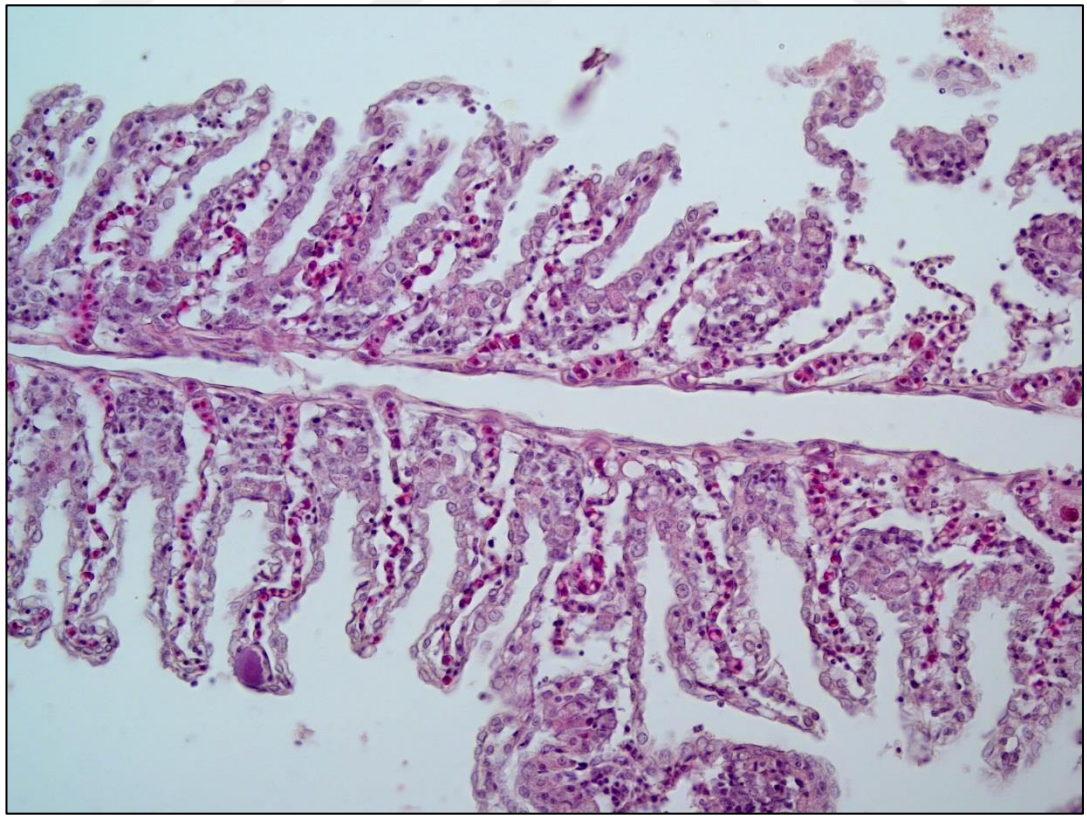
Şekil 3.9. Interlamellar bölgede *Trichodina spp*., Solungaç, x200, HxE. (Küçük resim tipik çay tabağı görünümü).



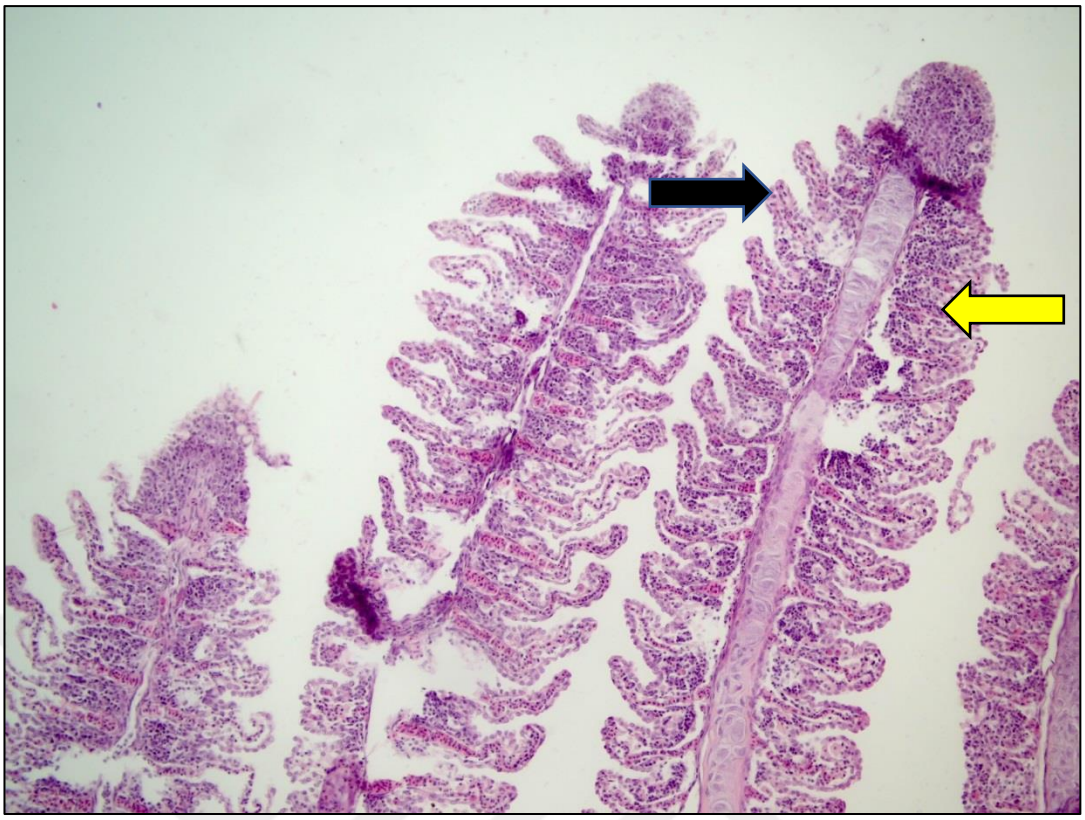
Şekil 3.10. Interlamellar bölgede *Trichodina spp*., (siyah oklar) sekonder lamellerde yapışma (kırmızı oklar) ve epitellerde dejenerasyon. Solungaç, x100, HxE.



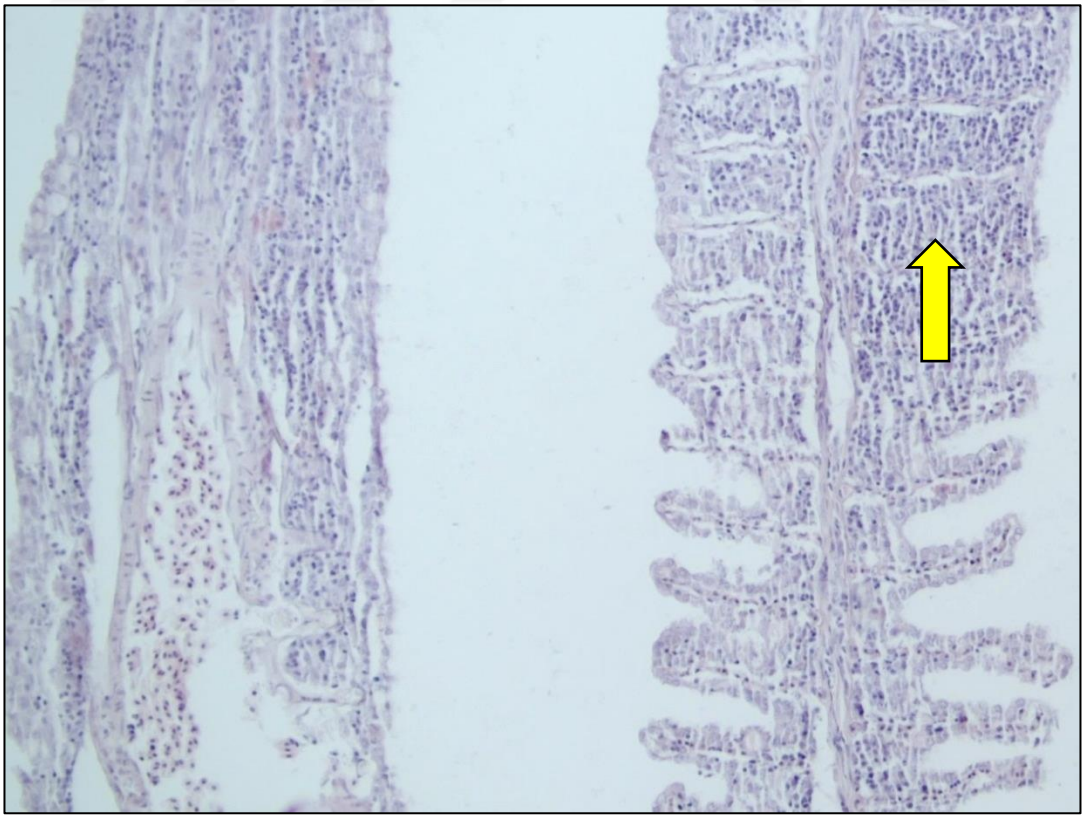
Şekil 3.11. İnterlamellar bölgede bol miktarda *Amyloodinium ocellatum* (oklar), Solungaç, x200, HxE



Şekil 3.12. Solungaçlarda hiperemi, x200, HxE.



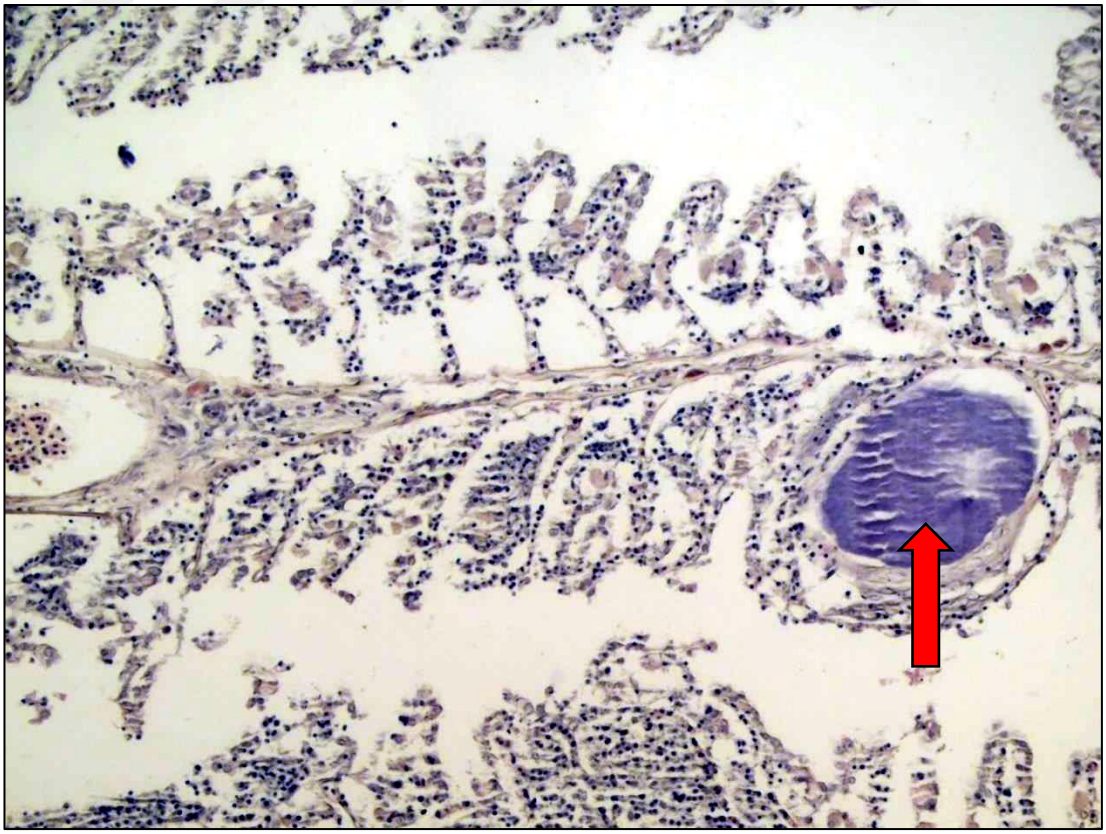
Şekil 3.13. Epitelde hiperplazi (siyah ok) ve lenfoid hücre infiltrasyonları (sarı ok) Solungaç, x100, HxE



Şekil 3.14. Lenfoid hücre infiltrasyonları ve sekonder lamellerde yapışma, Solungaç, x200, HxE.

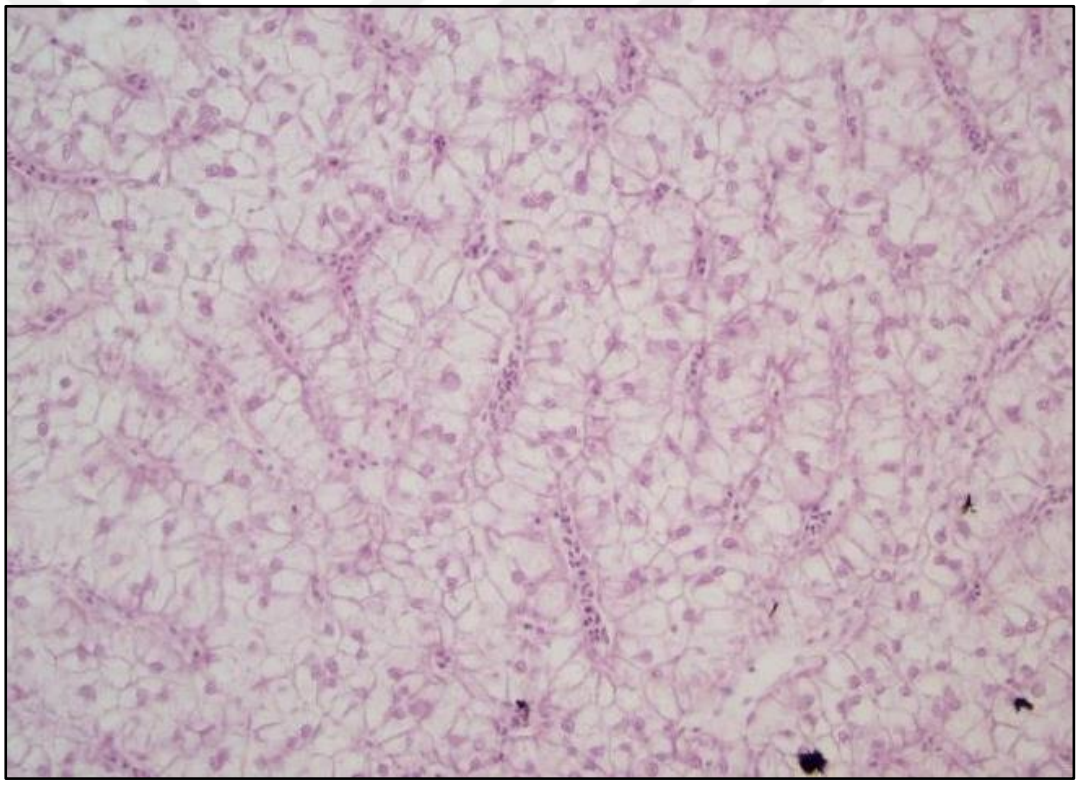


Şekil 3.15. Epitheliocystis, Solungaç, x200, HxE

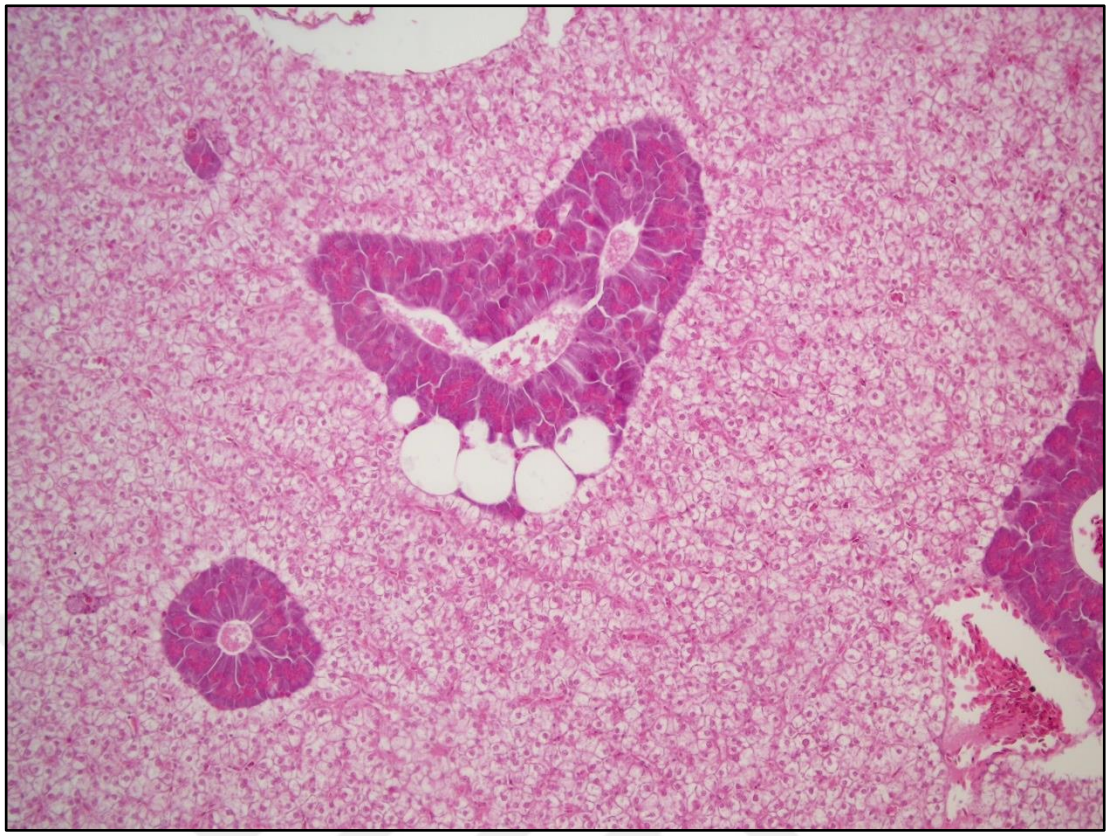


Şekil 3.16. Epitheliocystis, Solungaç, x400, HxE

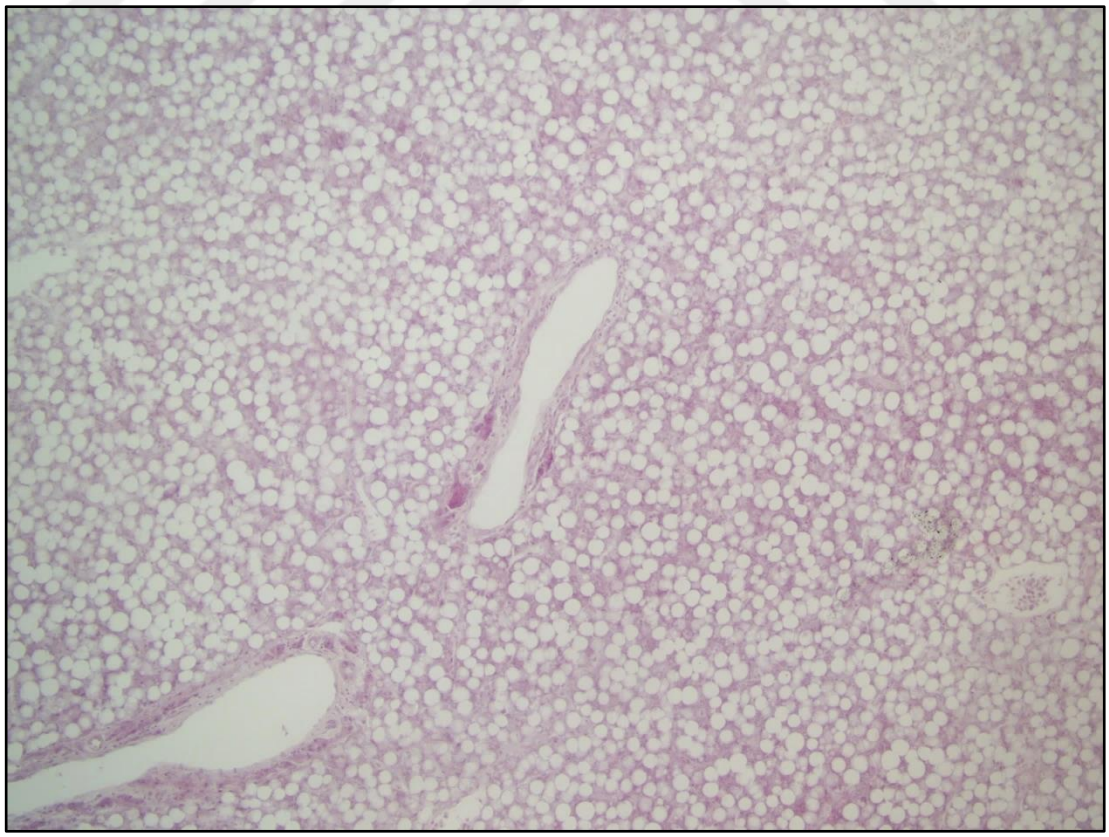
İncelenen 115 balığın, 37'sinin (%32,17) karaciğerinde hidropik dejenerasyon (Şekil 3.17-18) ve yağlanmaya (Şekil 3.19) rastlandı. Dalakta melanomakrofaj merkezlerinde sayıca artış balıkların 38'inde (%33,04) gözlendi (Şekil 3.20). Bazı balıklarda böbrekte melanomakrofaj merkezlerindeki (Resim 3.21) artışın yanısıra, glomeruluslarda nekroz, interstisyumda hiperemi (Şekil 3.22) ve heterofil infiltrasyonları, tubul lümeninde mineralizasyon ve intersitisyumda heterofil infiltrasyonları görüldü (Şekil 3.23-24). 10 balıkta (%8,69) tubulus lümenlerinde mineralizasyon ve 5 balıkta da (%4,34) ise interstisyumda mineralizasyon bulgularına rastlanıldı. Birkaç vakada kas dokuda fokal nekroz ve lenfoid hücre infiltrasyonlarına rastlandı (Şekil 3.25).



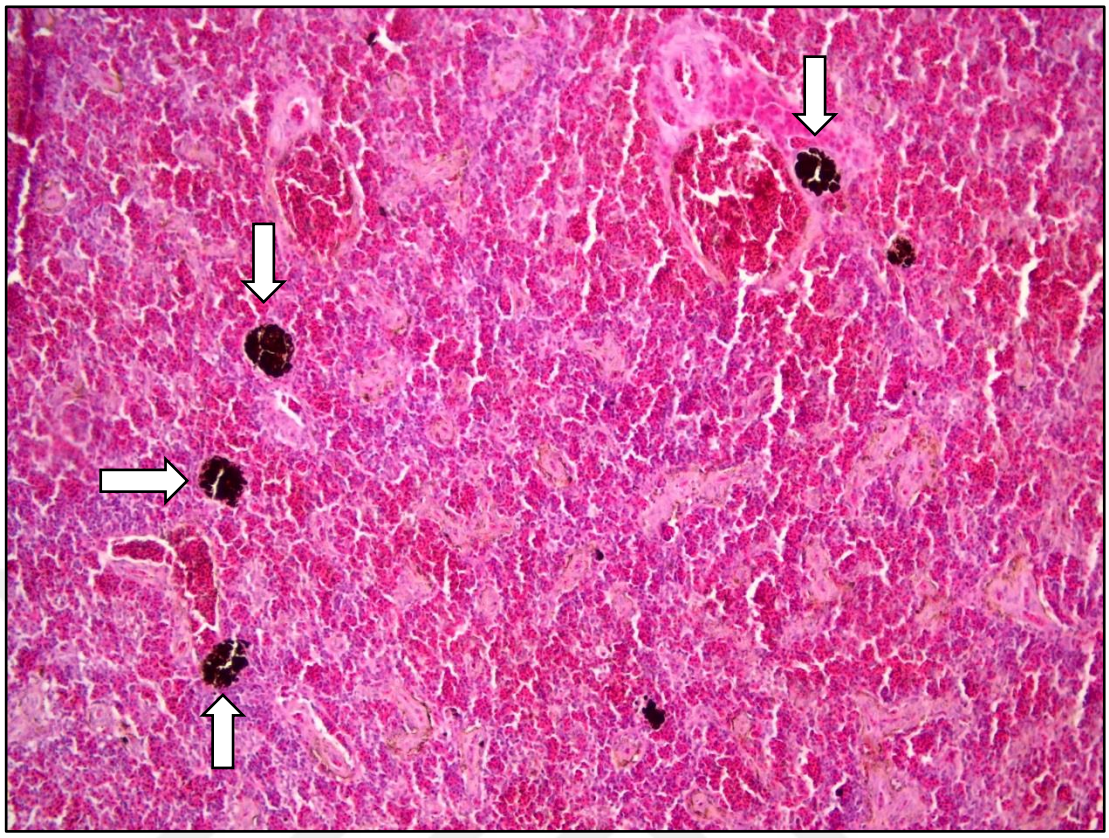
Şekil 3.17. Hidropik dejenerasyon, karaciğer, x400, HxE



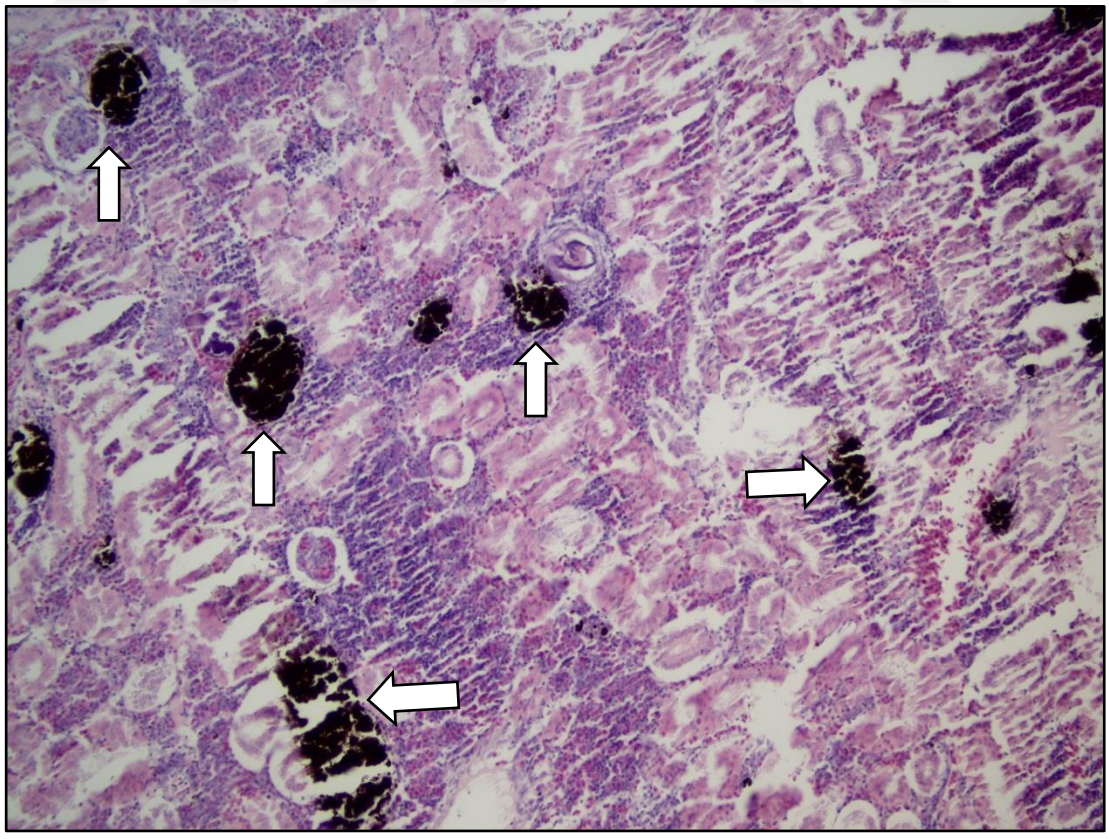
Şekil 3.18. Hidropik dejenerasyon, karaciğer, x100, HxE



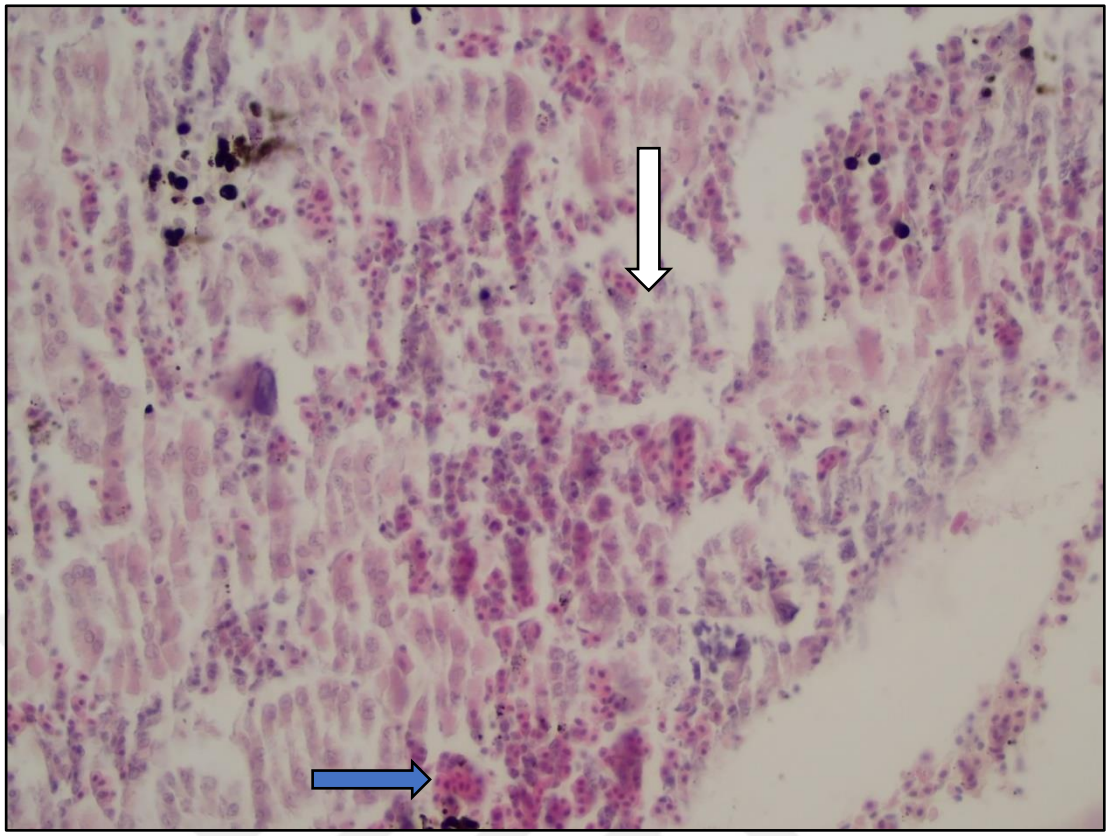
Şekil 3.19. Diffuz yağlanma, karaciğer, x100, HxE.



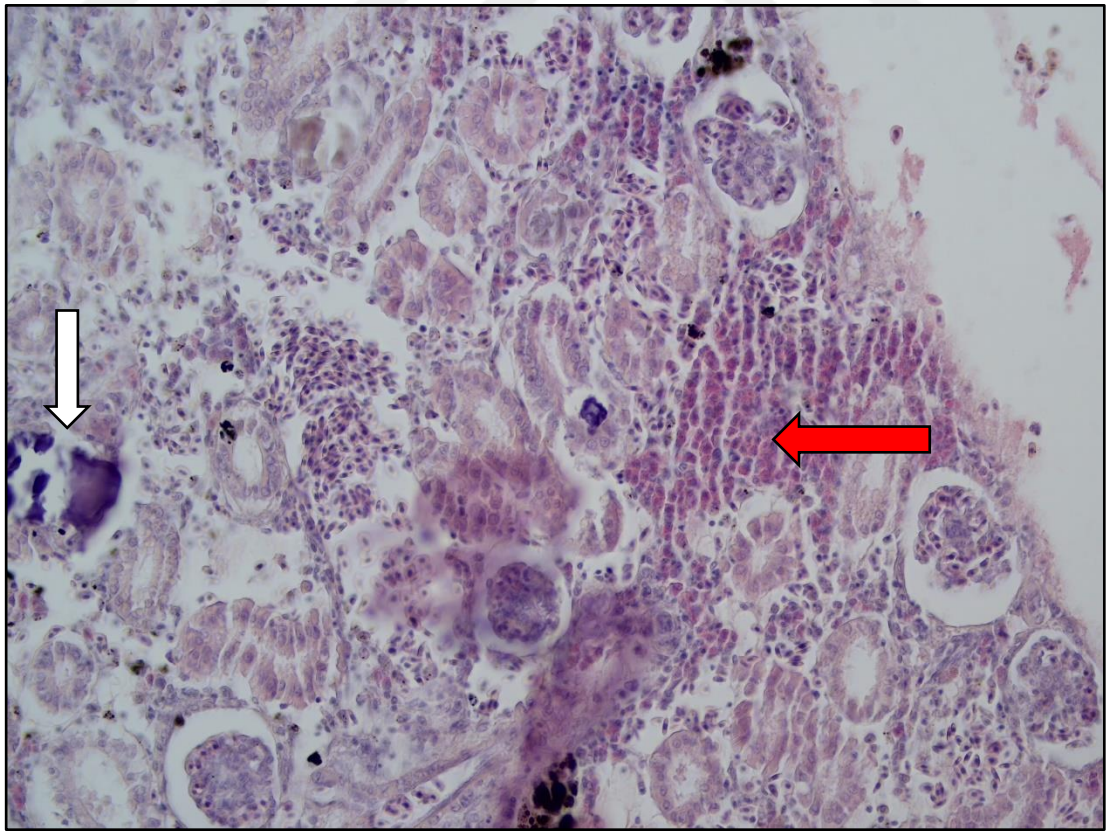
Şekil 3.20. Dalakta melanomakrofaj merkezlerinde (oklar) artış, x100, HxE.



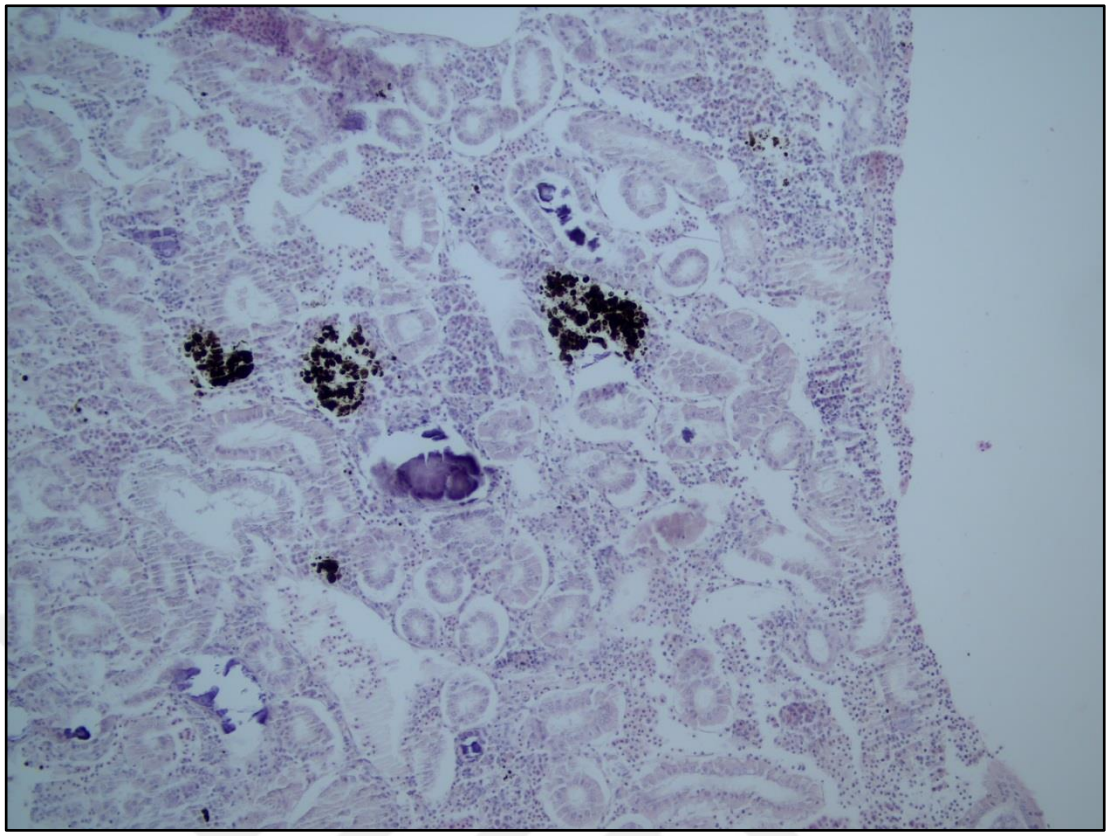
Şekil 3.21. Böbrekte melanomakrofaj merkezlerinde (oklar) artış, x200, HxE.



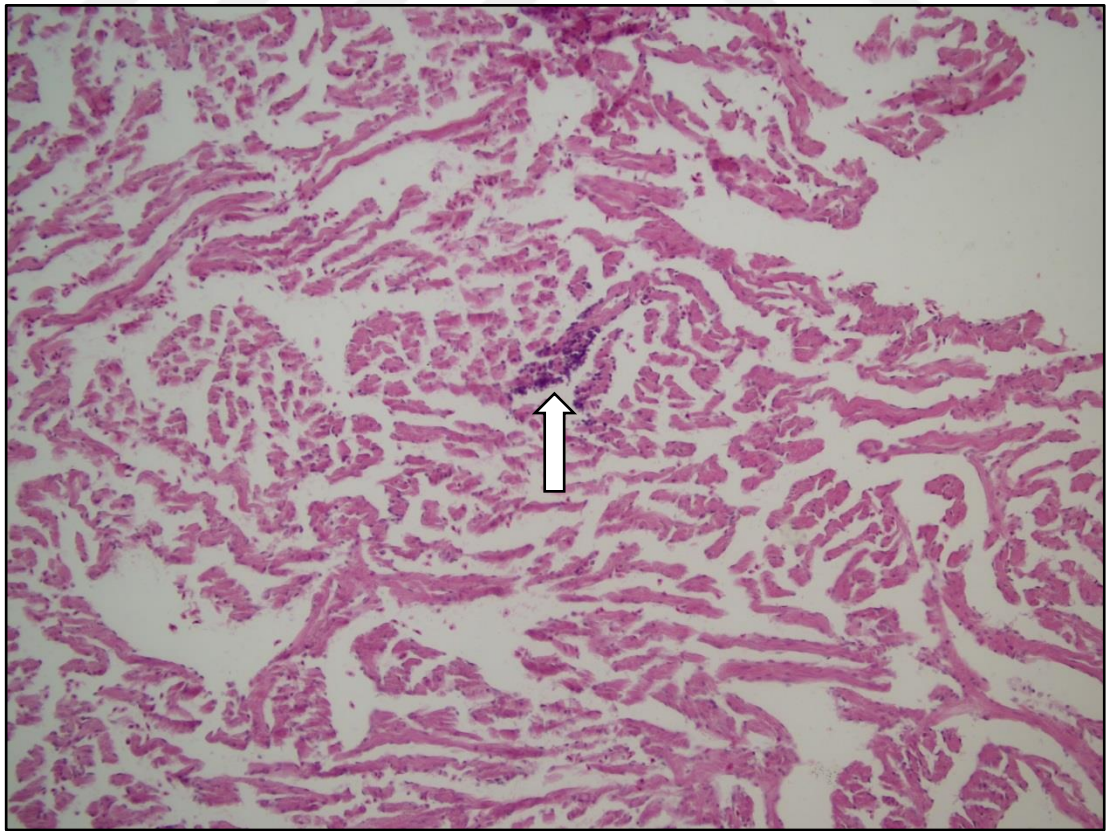
Şekil 3.22. Glomeruluslarda nekroz (beyaz ok) ve kapillarlarda hiperemi (Mavi ok), böbrek, x400, HxE.



Şekil 3.23. Tubul lümeninde kalsifikasyon (beyaz ok) ve intersitisyumda heterofil infiltrasyonları (kırmızı ok), Böbrek, x200, HxE.



Şekil 3.24. Kalsifikasyon ve mineralizasyon, Böbrek, x200, HxE.



Şekil 3.25. Kas dokuda nekroz ve lenfoid hücre infiltrasyonu (ok) x200, HxE.

4. TARTIŞMA

Türkiye yıllık 421411 tonluk üretim ile dünyadaki en önemli çipura ve levrek üreticilerinden biridir. Yoğun üretimin yapıldığı ülkemizde, entansif yetiştiriciliğin günden güne artmasına bağlı olarak, çeşitli salgın hastalıklar üreticilerin önündeki en büyük engellerden biri olarak karşımıza çıkmıştır. Üretimde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi açısından, hastalıklarla mücadele en önemli unsurlardan biridir.

Paraziter patojenler, balıklarda primer etken olarak mortalitelere neden olabildiği gibi, balığın besinine ortak olarak yemden yararlanımı düşürür ve balık refahını olumsuz yönde etkiler. Ayrıca balıklarda bulunan parazitler, balıkların solungaç ve derilerinde lezyonlar oluşturarak hastalıkların yayılmasını kolaylaştırır (Robert 2012). Toprak havuzlar, butik aile işletmeleri olarak kullanıldığı gibi, büyük entegrasyonların adaptasyon tesisi olarak da kullanılmaktadır. Milas bölgesinde görülen parazit türlerinin belirlenmesi ve yaşam döngülerinin bilinmesi bölgedeki paraziter etkenlerle mücadeledeki en önemli anahtar faktördür. Ülkemizde, Milas bölgesindeki toprak havuzlarda görülen parazitler ve bu balıklarda histopatolojik incelemelerle ilgili bir çalışma daha önce yapılmamıştır.

Bu çalışmada, özellikle paraziter hastalıkları yerinde gözlemlemek, parazitolojik ve histopatolojik olarak incelemek amacıyla, yılın ilk 6 ayı (Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran) boyunca yukarıda belirtilen işletmelerden örnekler alınmış ve parazitolojik ve histopatolojik yönden incelenmiştir. Bu çalışmada yılın ilk 6 ayında havuzlardaki parazit varlığı araştırılarak aylara göre değişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çipura balıklarının parazitolojik muayenesinde; 115 adet Çipura balığının 45 tanesinde (%39,13) ektoparazit enfestasyonu bulunmuştur bunların 38 (%33,04) tanesinde *Trichodina spp.* (%33,04) ve 22 tanesinde *Amyloodinium ocellatum* (%19,13) ektoparaziti tespit edilmiştir. 15 balıkta (%13,04) ise her iki parazit birlikte bulunmuştur. Ektoparazitler hem natif muayene hem de histopatolojik olarak *A. ocellatum* tespit edilmiştir. Deniz komşumuz Mısır'da denizdeki işletmelerde yapılan bir çalışmada (Marzouk ve ark 2018), %34,30 oranında *Trichodina spp* ve %17,10 oranında *Amyloodinium* ektoparazitine rastlandığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da *Trichodina spp.* % 33,04 ve *Amyloodinium ocellatum* % 19,13 oranında rastlanmıştır.

Bu durum denizdeki kafesler ile toprak havuzlarda bahsi geçen parazitler için benzer çoğalma ortamı sağladığına yorumlanabilir.

Amyloodinium ocellatum

Paperna (1984, Levy ve ark (2007), Moreira ve ark (2017)'nın bildirdiğine göre, *A. ocellatum* salgınları akuakültür işletmelerini olumsuz yönde etkileyerek büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Düşük sıcaklık değerlerinde ve kış aylarında paraziter hastalıklar yok denecek kadar az görülürken, su sıcaklıkları artmaya başladıktan sonra özellikle Nisan ve Mayıs aylarında paraziter enfeksiyonlar balıklarda yoğun olarak görülmüştür. *Amyloodinium ocellatum* türü parazitler, su sıcaklığının 20 °C'yi geçtiği Nisan ayında yoğunlukla görülmeye başlanmıştır. Paperna ve ark (1980)'na göre 23-27 °C sıcaklık etken için optimum iken, 16 °C'nin altındaki sıcaklıklarda tomont bölünmesinin sınırlı olduğu, 17 °C altında etkenin gelişemeyeceği bildirilmiştir. Bu çalışmada da Paperna ve ark (1980)'nın bildirdiğine paralel olarak etken 17 °C'nin altındaki su sıcaklıklarının görüldüğü Ocak ve Şubat aylarında *A. ocellatum* tespit edilememiştir, Nisan ayından sonra ise etkenin prevalansının arttığı gözlemlenmiştir.

Amyloodinium ocellatum, konak seçiminde spesifik değildir, çok çeşitli balıkları enfekte edebilir. (Colorni 1984)' ye göre Çipura (*Sparus aurata*) derisindeki capsalid bir monogenean olan *Neobenedenia melleni*'nin *A. ocellatum* ile enfekte olduğu bir hiperparazitizm vakası bildirilmiştir. *A. ocellatum* Türkiye'de ilk olarak Cagirgan (1996) tarafından denizde yetiştiriciliği yapılan levreklerde, özellikle 15-20 g.'lık olanlarda %100 mortalite ile seyrettiği bildirilmiştir. Cagirgan (1996)' na göre etkenin neden olduğu semptomlar; renkte koyulaşma, halsizlik ve asfeksidir. Makroskopik olarak ise yaygın nekroza bağlı olarak, solungaçlar solgun ve hemorajiktir. Yapılan çalışmada da *A. ocellatum* ile enfekte solungaçlardaki hemoraji ve nekrotik değişiklikler bu bulgular ile paralellik göstermektedir. Bu etken için, Türkiye'deki toprak havuzlarda herhangi bir bildirime rastlanmamıştır. Bu yönüyle toprak havuzlarda yetiştirilen çipuralarda ilk çalışma olması önemlidir.

Portekiz'de yapılan bir çalışmada toprak havuzlarda yetiştiriciliği yapılan çipuralarda, tuzluluğun fitoplankton biyokütlesini azalttığını ve buna bağlı olarak da çözünmüş oksijen seviyesinin azalarak *A. ocellatum* görülme olasılığının yükseldiği belirtilmiştir (Pereira 2011). Yapılan çalışmada ise Amyloodinum ocellatum 4 farklı

işletmede de görülmüş olup, bu işletmelerin tuzluluk değerleri sırasıyla 9 ppt, 15 ppt, 35 ppt ve 10 ppt'dir. Dağılıma bakıldığında, Pereira (2011)'nın bildirdiğinin aksine tuzluluk değerinin bu parazitin görülme oranına etkisi olmadığı görüldü. Bu durum işletme sahiplerinin aeratörler kullanarak tuzluluğun havuzların oksijen seviyelerine olan etkileri önlemiş olmalarına yorumlanmıştır. Paperna (1984)'ya göre etken 1-78 ppt tuzluluğa tolerans gösterebilirken, 10-60 ppt tuzluluk arasında balıkları etkin olarak enfekte edebildiği belirtilmiştir. Çalışma materyallerinin toplandığı havuzların pH ve çözünmüş oksijen değerleri birbirine yakındır. Bu sebeple bu değerlerin parazit gelişimine etkisi belirlenememiştir.

Histopatolojik olarak, parazitin tutunduğu alandaki epitelyal hücreler şişkin, çekirdekleri ise piknotiktir. Aynı zamanda bazı hücrelerde karyoreksis görülür. Sekonder lameller arasında şiddetli epitelyal hiperplazi dikkati çeker. Olgun parazitler genellikle solungaç lamelleri arasındaki filamentlere yapışırken, daha küçük olanlar lamellere yapışır. Parazitin neden olduğu dejenerasyon genellikle fokaldir ve kan damarlarına ulaşmaz. *A. ocellatum* ile enfekte solungaçlarda, enfeksiyonun şiddetine bağlı olarak farklı derecelerde proliferatif değişiklikler görülebilir. Solungaç lamelleri arası yapışmaya bağlı olarak solungaç hiperplazisi sıklıkla görülür (Paperna ve ark 1980). Bu çalışmada histopatolojik bulgular, Paperna ve ark (1980)'nın bildirdikleri ile uyumludur. Parazitin tutunduğu bölgede solungaç lamellerinde yapışma ve solungaç hiperplazisi görülmüştür. Parazitin etkilediği epitel hücrelerinde karyoreksisten piknoza varan nekrotik değişiklikler görülmüştür.

Trichodina spp.

Trichodina spp.'nin neden olduğu Trichodinasis dünyanın her tarafındaki tatlı su, acı su, denizde yetiştiriciliği yapılan balıklarda ve doğal ortamdaki balıklarda, amfibiyumlarda, kabuklularda, mollusklarda ve solenterada görülmektedir. Hastalık Türkiye'de (Akmirza 2001) de görülmektedir. *Trichodina spp*. stres oluşturan çevre şartlarında, su kalitesinin düşük olduğu ortamlarda, uygun olmayan rasyonla beslenen balıklarda sayıca artmakta ve mortalite ile sonuçlanacak derin solungaç ve deri lezyonlarına neden olmaktadır (Arthur ve Lom 1984, Tokşen 2004). Yapılan çalışmada farklı tuzluluk ve su sıcaklıklarında parazit görülmüştür. Su sıcaklığının en düşük olduğu Ocak ayında dahi solungaçlarda yapılan natif muayenede etkene rastlanılmıştır. Bu durum etkenin çok farklı çevre koşullarında hayatta kalabildiğini

ve hastalık yapabildiğini doğrulamaktadır. Etken, su sıcaklıklarının artması ile birlikte sıklıkla görülmeye başlanmış özellikle sıcaklıkların artmaya başladığı Mayıs ayında alınan örneklerin %60'ında parazite rastlanılmıştır.

Parazitin mikroskobik görünümü 100 µm çapında, çay tabağı görünümünde olup etrafı sillerle kaplıdır. Bu siller parazitin hızlı hareket etmesini sağlar. Trichodina'ya maruz kalan balıkların derileri mavi-gri renkte olup, solungaçların filament ve lamellerinde şişme ve nekrozlar görülür. Bu nedenle solungaçlar görev yapamaz ve balıklar solunum güçlüğü çekerler (Erer 2002). Natif ve histopatolojik muayene bulgularımız etkenin tarifi ile uyumludur (Şekil.3.8-10).

Histopatolojik olarak, epitel katmanda beslenen parazitler deri ve solungaçlarda irritasyona neden olur, bu irritasyon sonucunda epitel katman hücrelerinde hiperplazi ile solungaç filamentlerinde erime ve kopma görülür (Roberts 2012). Yapılan histopatolojik incelemelerde, araştırmacıların da bildirdiği (Erer 2002, Roberts 2012) silialı bir parazit olan *Trichodina spp*.'nın tipik çay tabağı şekli bir çok kesitte seçilebildi (Şekil 3.9-10). Primer lamellerde hiperemi, sekonder lamellerde yapışma sekonder lamellerin epitellerinde ise dejenerasyon ve deskuamasyon görüldü (Şekil 3.23). Histopatolojik bulgular bahsi geçen literatürlerdeki bulgular ile parallelik göstermiştir.

Paraziter enfeksiyonların artmasına bağlı olarak yüksek mortalite görülmüş ve işletmeler haziran ayı başında antiparaziter uygulamalarda bulunmuştur. Antiparaziter uygulama olarak, %10'luk formaldehit çözeltisi 150 ppm/ml dozunda uygulanmıştır. Formaldehit tedavisi sonrasında işletmelerden alınan balıklardaki parazit görülme sıklığı ciddi oranda düşmüştür.

Epitheliocystis dünya genelinde birçok teleost balıkta raporlanmıştır (Terence ve ark 1988). Hastalık Çipuralarda ilk olarak Eilat Körfezi Kızıdeniz'de Paperna (1977) tarafından raporlanmıştır. Epitheliocystis hastalığına klamidya benzeri, gram negatif organizmaların neden olduğu varsayılmakla birlikte etkenin izolasyonu yapılamamıştır. Histopatolojik olarak, epiteliocystisin kapsülü etrafındaki solungaç epitelinde yaygın proliferasyon bulgusundan bahsedilmiştir. Hastalık solungaç ve deri epiteline yerleşerek hücre içi inklüzyonlar oluşturur ve benign ya da proliferatif bir etkiye neden olur. Bu inklüzyonlar gittikçe devamlı olarak büyür ve küresel bir kist halini alır (Paperna 1977). Bu çalışmada da 115 balığın 6'sında solungaç epitellerinde etrafı kapsüllü görünümde içerisinde çok sayıda bakteri kolonileri görülen kist benzeri yapıların Epitheliocystis ile benzerlik taşıdığı görülmüştür (Şekil

3.15-16). Bu hücre içi bazofilik inklüzyonların histopatolojik bulguları Paperna (1977) ve Crespo (1999)'nun bulguları ile birebir benzerlik göstermektedir. Literatür taramalarında ülkemizde çipuralarda bu hastalıkla ilgili bir bildirime rastlanmamış, bu çalışmayla Türkiye'de çipuralarda ilk defa tespit edilmiştir.

Hastalığın patolojisinde epitelyal hiperplazi, etkilenen dokularda yangısel hücre infiltrasyonları, mukoz hücrelerde proliferasyon ve nekroz görülür. Bununla birlikte birçok vakada kistler hücresel yanıtı tetiklemez (Clark 1999, Crespo 1999). Yine Crespo (1999)'nun bildirdiğine göre hastalığın benign yerine non-proliferatif olarak tanımlanması etkenin patojenitesi ve konakçı ilişkisi arasındaki karmaşıklığı engelleyeceği vurgulanmıştır. Kistlerin mekanik olarak baskısı ya da lamellar arasında kapladığı alan yüzünden solunumun ya da osmoregülasyonun bozulmasına neden olmaktadır. Lezyonlar solungaç ya da deride sarı-beyaz milier 0.8 mm çapa kadar genişleyebilen şişkinlikler ile karakterizedir (Roberts 2012). İncelenen balıklarda makroskobik olarak bu bulguya rastlanmamış olup, solungaçlarda gıda ve kirli havuz sularının kalıntılarına sıkça rastlanması ve lezyonların küçük olması sebebiyle gözden kaçmış olabilir. İşletmelerle ilişkin anamnez bilgiler geriye dönük incelendiğinde vakaların görüldüğü havuzlarda, bazı balıkların su yüzeyine yakın, bazılarının su girişi etrafında yüzdükleri belirtilmiştir. Bu tablo kistlerin solungaç solunumunu bozduğunu işaret etmektedir.

Karaciğer tarafından düzenlenen lipid metabolizması, yağ asitlerinin sentezinde ve yıkımlanmasında görev alır, farklı yağ asitleri için farklı affiniteler gösteren birçok enzim de bu organda bulunur (Kiessling ve Kiessling 1993, Caballero 2004). Bu nedenle rasyondaki yağ asitlerindeki dengesizlikler bu organın işleyişini ve morfolojisini değiştirebilir. Buna ek olarak karaciğer bazı türlerde; Atlantik Cod (Lie ve ark. 1986), çipura ve levreklerde (Dias ve ark. 1997). Triacilgliserol (TGs) formunda ana enerji depo merkezi olarak fonksiyon gösterir (Caballero 2004). Tacon (1996)'e göre, rasyondaki yağ veya enerji seviyesi, yağ asitlerini oksidize eden karaciğer hücrelerinin kapasitesini aşarsa ya da protein sentezi bozulursa, TGs'nin depolanmasının ve sentezinin artmasına neden olur ve bu da steatoz olarak bilinen morfolojik bozukluğa yol açar. Çipuralarda, karaciğerde görülen steatoz rasyondaki lipid oranının artmasının bir sonucu olarak görülmekle birlikte (Caballero 1999, Caballero 2004), rasyondaki esansiyel yağ asitlerinin azlığı (Montero 2001), suni yemlerin kullanımı (Spisni ve ark 1998) ve bitkisel yağların ilavesi (Alexis 1997) sonucu da görülür. Ayrıca, rasyondaki yağların acılaşması

sonucu ortaya çıkan ürünler rasyondaki antioksidanları tüketir, bazı protein ve vitaminlerin (özelikle vitamin A ve C) biyodeğerliliğini düşürerek de yağlanmaya sebep olabilir (Roberts 2012). Bu çalışmada da incelenen 115 balığın, 37'sinin (%32,17) karaciğerinde hidropik dejenerasyon (Şekil 3.17-18) ve yağlanmaya (Şekil 3.19) rastlandı. Karaciğerde hem yağlanma hem de hidropik dejenerasyonun birlikte görülmesine, yemlerdeki yüksek enerji seviyesi ve yem kalitesindeki bozulmaya bağlı oluşan toksik ürünlerin sebep olabileceği değerlendirildi. Ayrıca çalışmada makroskobik olarak karaciğerde görülen solgunluğun, paraziter enfeksiyondan çok yemleme rejimine bağlı dejenerasyon ve yağlanmayla ilişkili olduğu kanaatine varıldı. Burada, özellikle balığın metabolizma hızının düşük olduğu kış ve bahar aylarında yapılan fazla beslemenin karaciğer üzerine olumsuz etkileri dikkate değer görülmüştür.

Aldığımız örneklerde 115 balığın 10 tanesinde histopatolojik olarak böbreklerde tubul lümenlerinde ve bir tanesinde interstisyumda mineralizasyon görülmüştür. Renal tubullerdeki kalsifikasyon nefrokalsinozis hastalığını akla getirmiştir. Tubullerdeki mineralizasyon bulguları Harrison (1979)'un bulgularıyla benzerdir. Nefrokalsinozis genellikle entansif akuakültür işletmelerindeki gökkuşağı alabalıklarının kronik bir hastalığı olmakla birlikte (Schlotfeldt 1980, Mulcahy 1984, Ferguson 1989) deneysel çalışmalarda da oluşturulmuştur (Harrison 1979). Hastalık diğer Salmonidlerde (Landolt 1975), Halibutlarda (Diamant ve ark 1996) ve Çipuralarda (Diamant ve ark 1991)' da görüldüğü bildirilmektedir.

Gómez (2000) hastalığa, etiyolojinin tam olarak bilinmemesine rağmen rasyon içeriği ya da su parametrelerindeki fiziksel ve kimyasal değişikliklerin sebep olduğunu öne sürmüştür. Bu çalışmada böbrekte gözlenen mineralizasyonların rasyondaki uyumsuzluktan mı yoksa suyun fiziksel ya da kimyasal parametrelerden mi kaynaklandığı tespit edilememiştir. Ancak, karaciğerdeki patolojik değişiklikler de göz önüne alındığında bu tablonun beslenme problemine bağlı oluştuğu söylenebilir.

Demir depolama, parazit ve bakterileri fagosite etme gibi fonksiyonları olan melanomakrofaj merkezlerin kronik enfeksiyonlarda arttığı ve endojen zararlı maddeleri detoksifiye ettikleri bildirilmektedir (Wolke ve ark 1985, Haaparanta ve ark 1996, Dönmez 2016). Bu araştırmada da dalak ve ön böbrekte melanomakrofaj merkezlerinde artış görülmüş ve bu vakaların çoğunun parazitle enfeste olması dikkati çekmiştir. Durgun ve Özdemir (2021)'in de bildirdiği gibi bu durum,

balıkların uzun süredir parazitlere (özellikle *Trichodina spp.*'ye) maruz kaldığına yorumlanabilir.

Parazitler, yerleşim yeri, zarar verme şekli, konakçı türü ve balık üzerinde kalma süresine göre konakçıda zararlar oluşturmaktadır. Ektoparazitler çoğunlukla deri, yüzgeç dipleri ve solungaçlarda kanamalara, zaman zaman da erozyon ve ülserlere sebep olmaktadır (Erer 2002, Roberts 2012). Bu çalışmada da yüzgeç diplerinde kanamalara rastlanmış, erozyon ve ülserlere ise rastlanmamıştır. Bu tablo parazitlerin yoğunluğu ya da tedavi uygulamalarına bağlanabilir. Bazı balıklarda karaciğerde görülen peteşiyel kanamaların ise sekonder enfeksiyonlara bağlı olabileceği değerlendirildi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çipura balıklarının parazitolojik ve histopatolojik muayenesinde; 115 adet Çipura balığının 45 tanesinde (%39) ektoparazit enfestasyonu bulunmuştur. Muayenelerde 38 adet *Trichodina spp.* (%33,04) ve 22 adet *Amyloodinium ocellatum* (%19,13) ektoparazitleri tespit edilmiştir. On beş balıkta (%13,04) ise her iki parazit birlikte bulunmuştur.

Çipura balıklarında tespit edilen parazitler içerisinde *Trichodina spp.* (38/45) %84,4 ile birinci sırada yer alırken, *Amyloodinium ocellatum* %48,9 ikinci sırada yer almıştır. Her iki parazitin birlikte görülme oranı ise %33,3 olarak bulunmuştur.

Bu çalışma ile Milas bölgesi toprak havuzlarında yılın ilk 6 ayında parazitlerin varlığı (*Trichodina spp.* ve *Amyloodinium ocellatum*) ortaya konmuş ve Türkiye'de ilk defa deniz suyu içeren toprak havuzlarda histopatolojik olarak *Amyloodinium ocellatum* ve Epitheliocystis varlığı tespit edilmiştir.

Parazitolojik ve histopatolojik olarak yapılacak rutin takiplerin balık hastalıklarıyla mücadelede ve korunmada etkin rol oynadığı açıkça belirlenmiştir. Yaptığımız çalışma ile histopatolojik muayenenin önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Histopatolojik muayene ile semptom vermeden gelişen metabolik hastalıklar rahatça teşhis edilebilmektedir. Nefrokalsinozis ve Yağlı Karaciğer Sendromu gibi metabolik hastalıklar yaptığımız çalışmada histopatolojik muayene ile net bir bir şekilde ortaya konulmuştur. Metabolik hastalıklar; balıkların bağışıklık sistemini meşgul ederek, yemden yaralanma oranını düşürerek, doku ve organlarda yarattığı tahribata bağlı olarak sekonder patojen etkenlerin hastalıklara neden olmasına sebep olarak ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Günümüzde 1 milyar dolar ihracat rakamına ulaşmış Türk su ürünleri sektöründe, mortaliteye bağlı kayıpları azaltmak ve yemden yararlanma oranını arttırmak için rutin bir hastalık takip protokolü oluşturulmalı ve histopatolojik muayene bu protokolün vazgeçilmez bir parçası olmalıdır.

Ayrıca histopatolojik kesitlerde rastlanan ektoparazitlerin ayrıntılı tür tayinlerinin yapılabilmesi için immunohistokimyasal boyama veya PCR gibi moleküler teknikler kullanılmalıdır.

Yetiştiriciliğin yoğunlaştığı Milas bölgesinde, hastalıkların rutin takibi yapılmalı ve aylara göre değişen risk analiz haritaları oluşturulmalıdır. Bölgede su

sıcaklıklarının yaz ve sonbahar aylarına göre daha düşük seyrettiği kış ve ilkbahar aylarında bu etkenlerin tespiti, bölgedeki parazit tehditini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle yaz ve sonbahar aylarında paraziter hastalıklar yönünden mutlaka teşhisler yapılmalı, tespit edilen parazit yoğunluğuna göre profilaktik önlemler alınmalıdır.

6. KAYNAKLAR

Akmirza A, 2001. The distrubution at our seas of parasite fauna of chub mackerel. Turkish Journal of Marine Science.

Akmirza A, 2010. Salih Adası Civarındaki Kültür ve Doğal Deniz Balıklarındaki Monogenean Trematodlar ve Crustecean Parazitlerin Araştırılması. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16, S353-S60.

Alexis, M. N. (1997). Fish meal and fish oil replacers in Mediterranean marine fish diets. Cah. Options Mediterr, 22, 183-204.

Alpbaz A, Hoşsucu, H., 1989. Tarla Balıkçılığı ve Pratik Sazan Üretimi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları, 58.

Alvarez-Pellitero P, and A. Sitjá-Bobodilla, 1993. Pathology of Myxosporea in marine fish culture. Diseases of Aquatic Organisms 17, 229-.

Antonelli, Laetitia, Yann Quilichini, and Bernard Marchand. 2010. "Sparicotyle chrysophrii (Van Beneden and Hesse 1863)(Monogenea: Polyopisthocotylea) parasite of cultured Gilthead sea bream Sparus aurata (Linnaeus 1758)(Pisces: Teleostei) from Corsica: ecological and morphological study." Parasitology research 107.2 (2010): 389-398.

Arda M, Seçer S, Sarıeyyüpoğlu M, 2005. Balık Hastalıkları, II. Baskı. Medisan Yayın Serisi, 61.

Arthur JR, Bondad-Reantaso MG, Campbell ML, Hewitt CL, Phillips MJ, Subasinghe RP, 2009. Understanding and applying risk analysis in aquaculture: a manual for decision-makers. FAO.

Arthur, J. R., & Lom, J. (1984). Some trichodinid ciliates (Protozoa: Peritrichida) from Cuban fishes, with a description of Trichodina cubanensis n. sp. from the skin of Cichlasoma tetracantha. Transactions of the American Microscopical Society, 172-184.

Atienza IE, 2013. Enteromyxum Leei (Myxozoa. Myxosporea) Infection in Gilthead Sea Bream (Sparus Aurata): Inmune-related Studies, Universitat de València, Facultat de Ciències Biològiques.

Atilla A, 1990. Deniz balıkları yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları,, No:20, 335.

Atilla A, 2001. Çipura Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları, 20.

Becker CD, 1977. Flagellate parasites of fish. In: Taxonomy, Kinetoplastids, and Flagellates of Fish. Eds: Academic Press, p. 357-416.

Brown EM. Studies on Cryptocaryon irritans Brown. Progress in Protozoology, Proceedings of the 1st International Congress on Protozoology, 284-7. (1963)

BSGM 2020, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 2020. Erişim tarihi 28.11.2021 https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Veri%20ve%20D%C3%B6k%C3%BCmanlar%C4%B1/Su-Urunleri-%C4%B0statistikleri-temmuz-2021-1.pdf.

Caballero MJ, G. López-Calero, J. Socorro, F. J. Roo, M. S. Izquierdo, and A. J. Férnandez, 1999. Combined effect of lipid level and fish meal quality on liver histology of gilthead seabream (Sparus aurata). Aquaculture, 179, no. 1-4 277-90.

Caballero MJ, 2004. Histological alterations in the liver of sea bream, Sparus aurata L., caused by short- or long-term feeding with vegetable oils. Recovery of normal morphology after feeding fish oil as the sole lipid source. Journal of Fish Diseases, 27, 531–41. (2004)

Cagirgan H. TE, 1996. Yurdumuzda kültürü yapilan levrek (Dicentrarchus labrax L.) juvenillerinde Ilk Defa Görülen Amyloodinium ocellatum (Dinoflagellata) infestasyonu. Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 1996;27, 197-205.

Callahan H, Litaker R, Noga E, 2005. Genetic relationships among members of the Ichthyobodo necator complex: implications for the management of aquaculture stocks. Journal of Fish Diseases, 28, 2, 111-8.

Cheung PJ, R. F. Nigrelli, and G. D. Ruggieri., 1979. Studies on cryptocaryoniasis in marine fish: effect of temperature and salinity on the reproductive cycle of Cryptocaryon irritans Brown, 1951. Journal of Fish Diseases 2, no. 2, 93-7.

Çımat A, and Tarık Duran, 2018. Muğla İli Su Ürünleri Kooperatif İşletmelerinin Karşılaştıkları Temel Sorunlar Ve Çözüm Önerileri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi 66.

Clark A, & Nowak, B. F., 1999. Field investigations of amoebic gill disease in Atlantic salmon, Salmo salar L., in Tasmania. . Journal of Fish Diseases, 22(6), 433-43.

Çobanoğlu F, Çoban D, Yıldırım Ş, Kırım B, Tunalıoğlu R, Cankurt M, 2016. Milas (Muğla-Türkiye) yöresinde deniz balığı yetiştiriciliği yapan toprak havuz işletmelerinin risk kaynakları ve risk yönetim stratejileri. Su Ürünleri Dergisi, 32, 2, 89-97.

Colorni A, 1984. Hyperparasitism of Amyloodinium ocellatum (Dinoflagellida: Oodinidae) on Neobenedenia melleni (Monogenea: Capsalidae). Diseases of Aquatic Organisms, 19.

Colorni A, Diamant A, 1993. Ultrastructural features of Cryptocaryon irritans, a ciliate parasite of marine fish. European Journal of Protistology, 29, 4, 425-34.

Crespo S, Zarza, C., Padros, F., & De Mateo, M. M. , 1999. Epitheliocystis agents in sea bream Sparus aurata: morphological evidence for two distinct chlamydia-like developmental cycles. . Diseases of aquatic organisms, 37(1), 61-72.

Cuadrado M, Marques A, Diamant A, Sitjà-Bobadilla A, Palenzuela O, Alvarez-Pellitero P, Padros F, Crespo S, 2008. Ultrastructure of Enteromyxum leei (Diamant, Lom, & Dykova, 1994)(Myxozoa), an enteric parasite infecting gilthead sea bream (Sparus aurata) and sharpsnout sea bream (Diplodus puntazzo). Journal of Eukaryotic Microbiology, 55, 3, 178-84.

Çukur T, Saner G, 2012. Kırsal Alanda Alternatif Bir Faaliyet: Milas İlçesinde Tarla Balıkçılığı. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi • 5-7 Eylül 2012 • Konya

Diamant A, 1992. A new pathogenic histozoic Myxidium (Myxosporea) in cultured gilt-head sea bream Sparus aurata L. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 12, 2, 64-6.

Diamant A, J. Lom, and I. Dyková., 1994. Myxidium leei sp. a pathogenic myxosporean of cultured sea bream Sparus aurata. Diseases of Aquatic Organisms, 20, 137-41.

Dias, J., Gomes, E. F., & Kaushik, S. J. (1997). Improvement of feed intake through supplementation with an attractant mix in European seabass fed plant-protein rich diets. Aquatic Living Resources, 10(6), 385-389.

Donald W, 1969. Outbreak of cryptocaryoniasis in marine aquaria at Scripps Institute of Oceanography. Calif. Fish Game, 55, 227-36.

Durgun B, Özdemir Ö 2021. Akvaryum Balıklarından Vatoz Balığı (Hypostomus sp) ve Tetra Balıklarında (Characidae sp) Patolojik ve Parazitolojik İncelemeler. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences. 11(2): 145-157.

Dönmez AE, 2016. Balıklarda melanomakrofaj merkezleri. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33(1): 81-87.

Dörücü M, 2008. Paraziter Balik Hastaliklari Ve İlaçla Tedavileri. Ecological Life Sciences, 3, 2, 372-80.

Duijn Jr, C. van. "Diseases of fishes." Diseases of fishes. Ed. 3 (1973).

Ellis A, Wootten R, 1978. Costiasis of Atlantic salmon, Salmo salar L. smolts in seawater. Journal of Fish Diseases, 1, 4, 389-93.

Erençin Z, 1969. Veterinary Record'ta Çikan «Veterinerlik Mesleği Ve Kültür Balikçiliği» Adli Baş Yazinin Düşündürdükleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(04). 1969.

Erer H, 2002. Balık hastalıkları. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

Ferguson HW, 1989. Systemic pathology of Fish. Iowa State University Press, 263. ISBN:08-138-01478 Iowa US.

Fielder D, Bardsley W, 1999. A preliminary study on the effects of salinity on growth and survival of mulloway Argyrosomus japonicus larvae and juveniles. Journal of the World Aquaculture Society, 30, 3, 380-7.

Fleurance R, Sauvegrain C, Marques A, Le Breton A, Guéreaud C, Cherel Y, Wyers M, 2008. Histopathological changes caused by Enteromyxum leei infection in farmed sea bream Sparus aurata. Diseases of aquatic organisms, 79, 3, 219-28.

Gómez S, 2000. Nephrocalcinosis in Mediterreanean cultured white bream (Diplodus sargus L.). Bulletin-European Association Of Fish Pathologists, 20, no. 1, 40-2.

Haaparanta A, Valtonen ET, Hoffmann R, Holmes J, 1996. Do macrophage centres in freshwater fishes reflect the differences in water quality? *Aquatic Toxicology*, 34: 253-272.

Harrison JG, and Richards HR, 1979. The pathology and histopathology of nephrocalcinosis in rainbow trout Salmo gairdneri Richardson in fresh water. Journal of Fish Diseases, 2, no. 1, 1-12.

Hines RS, Spira DT, 1973. Ichthyophthiriasis in the mirror carp: II. Leukocyte response. Journal of Fish Biology, 5, 4, 527-34.

Hines RS, Spira DT, 1974. Ichthyophthiriasis in the mirror carp Cyprinus carpio (L.) III. Pathology. Journal of Fish Biology, 6, 2, 189-96.

Hoşsucu H, 2003. Tarla Balıkçılığı. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çiftçi Broşürü, 35, 1-5.

Huff JA, Burns CD, 1981. Hypersaline and chemical control of Cryptocaryon irritans in red snapper, Lutjanus campechanus, monoculture. Aquaculture, 22, 181-4.

Katharios P, Rigos G, Divanach P, 2011. Enteromyxum leei (Myxozoa), a Lethal Intruder of Tropical Pet Fish: First Case in Humphead Wrasse, Cheilinus undulatus (Rüppell, 1835). Journal of Exotic Pet Medicine, 20, 2, 138-43.

Kiessling KH, & Kiessling, A. , 1993. Selective utilization of fatty acids in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum) red muscle mitochondria. Canadian Journal of Zoology, 71(2), 248-51.

Koyuncu CE, 2006. Mersin Bölgesinde Japon (Carassius auratus L., 1758) Balıkları Yetiştiriciliği Yapan Bir Akvaryum İşletmesinde Görülen Trichodina sp. Enfestasyonu. Su Ürünleri Dergisi, 23(3), 23-3.

Kuperman BI, Matey VE, 1999. Massive infestation by Amyloodinium ocellatum (Dinoflagellida) of fish in a highly saline lake, Salton Sea, California, USA. Diseases of Aquatic Organisms, 39, 1, 65-73.

Landolt, Elias. "Morphological differentiation and geographical distribution of the Lemna gibba-Lemna minor group." Aquatic Botany 1 (1975): 345-363.

Lawler A, 1977. Dinoflagellate (Amyloodinium) infestation of pompano. Dinoflagellate (Amyloodinium) infestation of pompano., 257-64.

Lawler AR, 1980. Studies on Amyloodinium ocellatum (Dinoflagellata) in Mississippi Sound: natural and experimental hosts. Gulf and Caribbean Research, 6, 4, 403-13.

Levy MG, R. Wayne Litaker, Robert J. Goldstein, Michael J. Dykstra, Mark W. Vandersea, and Edward J. Noga., 2007. Piscinoodinium, a fish-ectoparasitic dinoflagellate, is a member of the class Dinophyceae, subclass Gymnodiniphycidae: convergent evolution with Amyloodinium. Journal of Parasitology, 93, no. 5, 1006-15.

Lie, Ø., Lied, E., & Lambertsen, G. (1986). Liver retention of fat and of fatty acids in cod (*Gadus morhua*) fed different oils. Aquaculture, 59(3-4), 187-196.

Marzouk MS, Ibrahem MD, El-Khatib NR, Mohamed S A, 2018. Survey on some ectoparasitic infestation in Sparus aurata in mariculture and trials to treatment with an herbal drug. American Journal of Research Communication, 2018, 6(5): 50-65.

Miyazaki T, Rogers W, Plumb J, 1986. Histopathological studies on parasitic protozoan diseases of the channel catfish [Ictalurus punctatus] in the United States. Bulletin of the Faculty of Fisheries-Mie University (Japan).

Montero D, L. E. Robaina, J. Socorro, J. M. Vergara, L. Tort, and M. S. Izquierdo, 2001. Alteration of liver and muscle fatty acid composition in gilthead seabream (Sparus aurata) juveniles held at high stocking density and fed an essential fatty acid deficient diet. Fish Physiology and Biochemistry 24, no. 1, 63-72.

Moreira M, Schrama D, Soares F, Wulff T, Pousao-Ferreira P, Rodrigues P, 2017. Physiological responses of reared sea bream (Sparus aurata Linnaeus, 1758) to an Amyloodinium ocellatum outbreak. J Fish Dis, 40, 11, 1545-60.

Mulcahy MF, N. Collins, and T. McAuliffe, 1984. Nephrocalcinosis in freshwater and saltwater farmed rainbow trout in Ireland. In 4. Session of the Cooperative Programme of Research on Aquaculture, Cadiz, Spain 26-30 Oct 1981. Acuigrup 1984.

Nigrelli R, 1966. Enzootics in the New York Aquarium caused by Cryptocaryon irritans Brown, 1951 (= Ichthyophthirius marinus Sikama, 1961), a histophagous ciliate in the skin, eyes and gills of marine fishes. Zoologica, 51, 97-102.

Noga, 2012. Amyloodinium ocellatum. In: Fish Parasites -Pathobiology and Protection (ed. by K. Buchmann & P.T.K. Woo) 19-29.

Noga EJ, 2010. Fish disease: diagnosis and treatment, John Wiley & Sons, p. 146. Wiley-Blackwell: Ames

Ökte E, 2002. Grow-out of sea bream Sparus aurata in Turkey, particularly in a land-based farm with recirculation system in Canakkale: better use of water, nutrients and space. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2, 1, 83-7.

Pereira, J. C., I. 2011 Abrantes, I. Martins, J. Barata, P. Frias, and I. Pereira. "Ecological and morphological features of *Amyloodinium ocellatum* occurrences in cultivated gilthead seabream *Sparus aurata* L.; A case study." Aquaculture 310, no. 3-4 (2011): 289-297.

Paperna I, 1977. Epitheliocystis Infection In Wild And Cultured Sea Bream (Sparus Aurata, Sparidae) And Grey Mullets (Liza Ramada, Mugilidae). H. Steinitz Marine Biology Laboratory, The Hebrew University of Jerusalem, Elat (Israel).

Paperna I, 1984. Reproduction cycle and tolerance to temperature and salinity of Amyloodinium ocellatum (Brown, 1931)(Dinoflagellida). Annales de parasitologie humaine et comparée 59, no. 1, 7, 30.

Paperna I, Diamant A, Overstreet R, 1984. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red Sea fishes. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 37, 1, 445-62.

Paperna I, Ross B, Colorni A, Colorni B, 1980. Diseases of marine fish cultured in Eilat mariculture project based at the Gulf of Aqaba, Red Sea. Studies and Reviews-General Fisheries Council for the Mediterranean (FAO). no. 57.

Paperna Z, 1977. Epitheliocystis disease in the striped bass Morone saxatilis from the Chesapeake Bay. . Canadian Journal of Microbiology, 23(10), 1404-14.

Rigos G, Katharios P, 2010. Pathological obstacles of newly-introduced fish species in Mediterranean mariculture: a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 20, 1, 47-70.

Roberts RJ, 2012. Fish pathology, John Wiley & Sons, p. 1-300.

Robertson D, Roberts R, Bullock A, 1981. Pathogenesis and autoradiographic studies of the epidermis of salmonids infested with Ichtyobodo necator (Henneguy, 1883). Journal of Fish Diseases, 4, 2, 113-25.

Robertson DA, 1979. Host-parasite interactions between Ichtyobodo necator (Henneguy, 1883) and farmed salmonids. Journal of Fish Diseases, 2, 6, 481-91.

Roubal F, 1989. Comparative pathology of some monogenean and copepod ectoparasites on the gills of Acanthopagrus australis (family Sparidae). Journal of Fish Biology, 34, 4, 503-14.

Sarıkaya S, 1976. General Conditions, problems and includes of fisheries. Ministry of Agriculture and Forestry pres. 72.

Schlotfeldt H-J, 1980. The increase of nephrocalcinosis (NC) in rainbow trout in intensive aquaculture. Fish Diseases, 198-205.

Sikama Y, 1961. On a new species of Ichthyophthirius found in marine fishes. Science Report of the Yokosuka City Museum, 6, 66-70.

Sitja-Bobadilla A, & Palenzuela, O. , 2012. Enteromyxum species. Fish parasites: pathobiology and protection, 163, 76.

Sitjà-Bobadilla A, Magnolia Conde de Felipe, and Pilar Alvarez-Pellitero., 2006. In vivo and in vitro treatments against *Sparicotyle chrysophrii* (Monogenea: Microcotylidae) parasitizing the gills of gilthead sea bream (*Sparus aurata L.*). Aquaculture 261-3.

Soares F, Quental Ferreira H, Cunha E, Pousão-Ferreira P, 2011. Occurrence of Amyloodinium ocellatum in aquaculture fish production: a serious problem in semi-intensive earthen ponds. Aquaculture Europe, 36, 4, 13-6.

Spisni, E., M. Tugnoli, A. Ponticelli, T. Mordenti, and V. Tomasi. "Hepatic steatosis in artificially fed marine teleosts." Journal of Fish Diseases 21, no. 3 (1998): 177-184.

Şükrü Y, Atilla A, 2005. An investigation on some of the production characteristics of the fish farms in Turkish Seas whose annual. Su Ürünleri Dergisi, 22, 3, 251-5.

Tacon, A. G. J. (1996). Lipid nutritional pathology in farmed fish. Archives of Animal Nutrition, 49(1), 33-39.

Terence M. Bradley CEN, Kathleen 0. Maxwell, 1988. Epitheliocystis associated with massive mortalities of cultured lake trout Salvelinus namaycush Diseases Of Aquatic Organisms Dis. aquat. Org. , Vol. 4, 9-17.

Tezel R, Güllü K, 2015. Toprak Havuzlarda Deniz Baliklari Üretimi Yapan İşletmelerin Sürdürülebilirliklerinin Sağlanmasi Üzerine Bir Araştirma. Aquaculture Engineering and Fisheries Research, 128.

Tınar R, Umur Ş, 2015. Veteriner Parazitoloji. Hayvan Türlerine Göre. Güneş Tıp Kitabevleri/Ankara, 255-90.

Valente L, Cornet J, Donnay-Moreno C, Gouygou J-P, Bergé J-P, Bacelar M, Escórcio C, Rocha E, Malhão F, Cardinal M, 2011. Quality differences of gilthead sea bream from distinct production systems in Southern Europe: Intensive, integrated, semi-intensive or extensive systems. Food Control, 22, 5, 708-17.

Tokşen E, 2004. Çipura Yavrularında (Sparus aurata L., 1758) Görülen Trichodina spp. Enfeksiyonlarına Formaldehit Banyolarının Etkisi. Su Ürünleri Dergisi, 21, 1.

Tokşen E, 2015. Treatment Trials Of Parasites Of Cultured Sea Bass (Dicentrarchus labrax) and Gilthead Sea Bream (Sparus aurata) in Turkey.

Toparlak, M., & Vuruşaner, C. (2006). Veteriner Parazitolojiye Giriş. Aktif Kırtasiye Matbaacılık ve Yayıncılık, İstanbul.

TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi 28.11.2021 https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2020-37252

Tınar R, Umur Ş, 2015. Veteriner Parazitoloji Hayvan Türlerine Göre. Güneş Tıp Kitabevleri/Ankara, 255-90.

Valente L, Cornet J, Donnay-Moreno C, Gouygou J-P, Bergé J-P, Bacelar M, Escórcio C, Rocha E, Malhão F, Cardinal M, 2011. Quality differences of gilthead sea bream from distinct production systems in Southern Europe: Intensive, integrated, semi-intensive or extensive systems. Food Control, 22, 5, 708-17.

Ventura M, Paperna I, 1985. Histopathology of Ichthyophthirim multifiliis infections in fishes. Journal of Fish Biology, 27, 2, 185-203.

Warnick GR, Marian C. Cheung, and John J. Albers., 1979. Comparison of current methods for high-density lipoprotein cholesterol quantitation. Clinical Chemistry, 25, no. 4, 596-604.

Woo PTK, 2007. Protective immunity in fish against protozoan diseases. CAB International, Oxon, UK., Parasitologia, 49, 3, 185.

Woo PTK, 2006. Fish Diseases and Disorders: Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections. 1. c., CABI, p. 61.

Wolke RE, Murchelano RA, Dickstein CD, George CJ, 1985. Preliminary evaluation of the use of macrophage aggregates (MA) as fish health monitors. *Bulletin of Environmental and Contaminationand Toxicology*, 35: 222-227. doi:10.1007/BF01636502.

Yanagida T, M. Sameshima, H. Nasu, H. Yokoyama, and K. Ogawa, 2006. Temperature effects on the development of Enteromyxum spp.(Myxozoa) in experimentally infected tiger puffer, Takifugu rubripes (Temminck & Schlegel). Journal of fish diseases 29, 9, 561-7.

Yoshinaga T, Dickerson HW, 1994. Laboratory Propagation of Cryptocaryon irritanson a Saltwater-AdaptedPoeciliaHybrid, the Black Molly. Journal of Aquatic Animal Health, 6, 3, 197-201.

8. TURNİTİN RAPORU

TÜRKİYE'DE TOPRAK HAVUZLARDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ÇİPURALARDA (Sparus aurata) PARAZİTOLOJİK VE PATOLOJİK BULGULARIN İNCELENMESİ

Yazar Metin İlemin

Gönderim Tarihi: 28-Ara-2021 11:01AM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1736051222
Dosya adı: rus_aurata_PARAZ_TOLOJ_K_VE_PATOLOJ_K_BULGULARIN_NCELENMES.docx (12.83M)
Kelime sayısı: 13726
Karakter sayısı: 94507

TÜRKİYE'DE TOPRAK HAVUZLARDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ÇİPURALARDA (Sparus aurata) PARAZİTOLOJİK VE PATOLOJİK BULGULARIN İNCELENMESİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%16	%16	%5	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.denizticaretodasi.org.tr İnternet Kaynağı	%2
2	www.tarimarsiv.com İnternet Kaynağı	%2
3	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
4	jfas.ege.edu.tr İnternet Kaynağı	%2
5	www.jaefr.com İnternet Kaynağı	%1
6	www.megep.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
7	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
8	akvaryumasistani.com İnternet Kaynağı	%1
	doczz.net	

9	İnternet Kaynağı	<%1
10	www.takagazete.com.tr İnternet Kaynağı	<%1
11	egejfas.org İnternet Kaynağı	<%1
12	repository.upi.edu İnternet Kaynağı	<%1
13	www.baib.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
14	tr.wikipedia.org İnternet Kaynağı	<%1
15	adumilas.adu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
16	www.gelbalder.org İnternet Kaynağı	<%1
17	kop.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
18	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
19	eprints.ibu.edu.ba İnternet Kaynağı	<%1
20	www.acarindex.com İnternet Kaynağı	<%1

21	www.emo.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
22	www.tede2.ufrpe.br:8080 İnternet Kaynağı	<%1
23	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
24	yoshiokakoh.co.jp İnternet Kaynağı	<%1
25	tdx.cat İnternet Kaynağı	<%1
26	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
27	bodrum.bel.tr İnternet Kaynağı	<%1
28	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
29	123dok.com İnternet Kaynağı	<%1
30	core.ac.uk İnternet Kaynağı	<%1
31	id.scribd.com İnternet Kaynağı	<%1
32	mafiadoc.com İnternet Kaynağı	<%1

33	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
34	riunet.upv.es İnternet Kaynağı	<%1
35	www.broadbandbuyer.com İnternet Kaynağı	<%1
36	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
37	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<%1
38	Antonio Waldir Cunha Da Silva. "RESUMOS DO XVI ENAPAVE", Archives of Veterinary Science, 2013 Yayın	<%1
39	Jan H. Landsberg. "The Effects of Harmful Algal Blooms on Aquatic Organisms", Reviews in Fisheries Science, 2010 Yayın	<%1

Alıntıları çıkart Kapat
Bibliyografyayı Çıkart üzerinde

Eşleşmeleri çıkar Kapat