

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

***Pangasius pangasius* (HAMILTON, 1822)
BALIKLARINDA GÖRÜLEN PARAZİTER
HASTALIKLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Mehmet Arif ZORAL

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Erol TOKŞEN

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.05.01

Sunuş Tarihi : 13.06.2014

Bornova-İZMİR

2014

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Pangasius pangasius* (Hamilton, 1822) Balıklarında Görülen Paraziter Hastalıklar Üzerine Bir Araştırma” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

17/ 06 / 2014

İmzası

Adı-Soyadı

Mehmet Arif ZORAL

ÖZET

***Pangasius pangasius* (HAMILTON, 1822) BALIKLARINDA GÖRÜLEN PARAZİTER HASTALIKLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

ZORAL, Mehmet Arif

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Erol TOKŞEN

Haziran 2014, 53 sayfa

Pangasius sp., sazan türleri ve Nil tilapiasından sonra dünyada tatlı sularda yetiştiriciliği yapılan balık türleri arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Özellikle Uzakdoğu Asya ülkelerinde önemli protein kaynakları içerisinde yer alan bir türdür. Ülkemizde de akvaryum balıkları içerisinde ilgi gösterilen türler arasındadır. Ayrıca tatlı sularda gökkuşağı alabalığına alternatif yeni bir tür olması, yem dönüşüm oranının yüksek ve çok yönlü beslenme alışkanlıklarının olması, ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin kolay yapılabilmesi gelecekte ülkemizde de alternatif türlerin yetiştiriciliği için büyük potansiyele sahip bir türdür.

Bu araştırmada son yıllarda Türkiye'ye ithal edilen *Pangasius pangasius* balıklarının solungaçlarında ve derilerinde yaşayan parazitlerin teşhisi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Pangasius pangasius*, parazit, akvaryum balıkları, hastalık

ABSTRACT

A STUDY ON THE PARASITIC DISEASES OCCUR ON THE *Pangasius pangasius* (HAMILTON, 1822)

ZORAL, Mehmet Arif

MSc in Faculty of Fisheries Department of Aquaculture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erol TOKŞEN

June 2014, 53 pages

Pangasius sp. is in third place among after species of carp and Nil tilapia culture in fresh water in the world. Especially, it is a species which is one of the important source of protein in Far East Asia countries. In our country, there is also an interest to this species among the aquarium fish. As it has feed conversion rate, versatile eating habits, it is an alternative to rainbow trout in our country for aquaculture.

In this research, parasites occurred on the gills and skin of the *Pangasius pangasius* were aimed.

Keywords: *Pangasius pangasius*, parasite, aquarium fish, diseases

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca yardımını ve bilgilerini esirgemeyen Doç. Dr. Erol TOKŞEN'e, bu süreç içinde desteğini esirgemeyen Araş. Gör. Caner ŞİRİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde yanımda oldukları ve hiçbir zaman desteklerini esirgemedikleri için başta fedakâr sevgili anneme, kardeşime, babama ve varlığıyla bana en büyük desteği veren ve ruh eşim sevgili nişanlım Damla İnan'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	VII
ABSTRACT	IX
TEŞEKKÜR	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (Fouquet, 1876).....	4
2.1.1. Etiyoloji	4
2.1.2. Epizootiyoloji	5
2.1.3. Klinik bulgular ve patojenite	6
2.1.4. Teşhis.....	6
2.1.5. Korunma ve tedavi.....	6
2.2. <i>Trichodina nigra</i> (Lom, 1961).....	8
2.2.1. Etiyoloji	8
2.2.2. Epizootiyoloji	9
2.2.3. Klinik bulgular ve patojenite	9
2.2.4. Teşhis.....	10
2.2.5. Korunma ve tedavi.....	10

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.3. <i>Balantidium spinibarbichthys</i> (Ky, 1971).....	10
2.3.1. Etiyoloji.....	11
2.3.2. Epizootiyoloji.....	11
2.3.3. Klinik bulgular ve patojenite	11
2.3.4. Teşhis	12
2.3.5. Korunma ve tedavi.....	12
2.4. <i>Ichthyonyctus baueri</i> (Ha Ky, 1968).....	12
2.4.1. Etiyoloji.....	12
2.4.2. Epizootiyoloji.....	13
2.4.4. Teşhis	13
2.3.5. Korunma ve tedavi.....	13
2.5. <i>Thaparocleidus</i> sp. (Jain, 1952).....	13
2.5.1. Etiyoloji.....	14
2.5.2. Epizootiyoloji.....	15
2.5.3. Klinik bulgular ve patojenite	16
2.5.4. Teşhis	16
2.5.5. Korunma ve tedavi.....	17
2.6. <i>Proisorhynchoides gracilescens</i> (Rudolphi, 1819).....	17

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.6.1. Etiyoloji	17
2.6.2. Epizootiyoloji	18
2.6.3. Klinik bulgular ve patojenite	19
2.6.4. Teşhis.....	20
2.6.5. Korunma ve tedavi.....	20
2.7. <i>Proteocephalus</i> sp. (Weinland, 1858)	21
2.7.1. Etiyoloji	21
2.7.2. Epizootiyoloji	22
2.7.3. Klinik bulgular ve patojenite	23
2.7.4. Teşhis.....	23
2.7.5. Korunma ve tedavi.....	23
2.8. <i>Philometra</i> spp. (Skyryabin, 1917).....	23
2.8.1. Etiyoloji	24
2.8.2. Epizootiyoloji	25
2.8.3. Klinik bulgular ve patojenite	25
2.8.4. Teşhis.....	26
2.8.5. Korunma ve tedavi.....	26
2.9. <i>Cucullanus chabaudi</i> (Le Van Hoa ve Pham Ngoc Khue, 1967).....	26

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.9.1. Etiyoloji.....	27
2.9.2. Epizootiyoloji.....	27
2.9.3. Klinik bulgular ve patojenite	27
3. MATERYAL VE METOD	28
3.1. Materyal	28
3.2. Metod	28
4. BULGULAR.....	32
4.1. <i>Thaparocleidus caecus</i> (Mizelle ve Kritskt, 1969).....	32
4.2. <i>Centrocestus</i> sp. (Looss, 1899).....	36
4.3. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (Fouquet, 1876)	40
4.4. <i>Trichodina</i> spp. (Ehrenberg, 1831)	41
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇ	47
KAYNAKLAR DİZİNİ	48
ÖZGEÇMİŞ	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünyada yetiştiriciliği yapılan pangasius miktarı	1
3.1.1. Balık örneklerinin alındığı yerler.....	28
3.2.1. Örnekleme yapılan balıklar.....	29
3.2.2. Çizim ataçmanı ilave edilmiş olympus CH2 mikroskop	30
3.2.3. İncelenen panga (<i>Pangasius pangasius</i>) balığı	30
3.2.4. <i>Pangasius pangasius</i> solungaçları	31
3.2.5. % 10'luk formalin bulunan cam şişeler.....	31
4.1.1. Solungaçlara tutunan parazitlere ait bir görüntü.....	32
4.1.2. <i>Thaparocleidus caecus</i> Mizelle ve Kritsky, 1969	33
4.1.3. Parazitin dorsal ve ventral kancalarına ait görüntü.....	33
4.1.4. <i>Thaparocleidus caecus</i> Mizelle ve Kritsky, 1969	35
4.1.5. a. kopülatif organ, b. ve d. dorsal kancalar, c. birinci dorsal bar, e. ve g. ventral kancalar, f. ikinci dorsal bar, h. marjinal kanca	36
4.1.6. Kancanın kök uzunluğu; ba, kök genişliği; ae, gövde uzunluğu; ac, toplam uzunluğu; bc, kanca boyu; dc.	36
4.2.1. Kist halinde solungaçlarda bulunan <i>Centrocestus</i> sp.	38
4.2.2. <i>Centrocestus</i> sp. Looss, 1899	39
4.2.3. <i>Centrocestus</i> sp. Looss, 1899	39

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

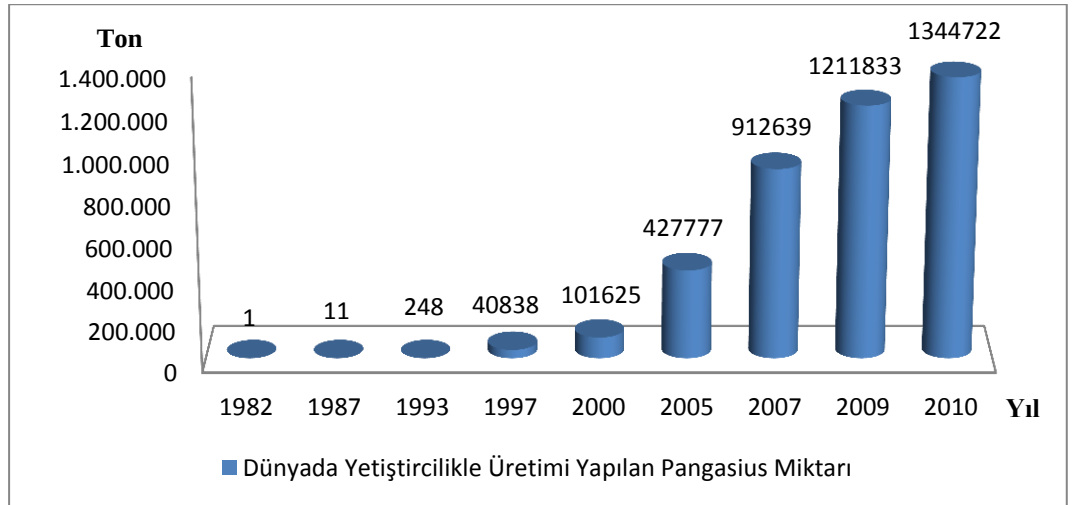
<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.2.4. <i>Centrocestus</i> sp. Looss, 1899.....	40
4.3.1. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> fouquet, 1876.....	41
4.4.1. <i>Trichodina</i> spp. Ehrenberg, 1831.....	42
4.4.2. <i>Trichodina</i> spp. Ehrenberg, 1831.....	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1.1. <i>T. caecus</i> 'un organlarının ölçümleri	34
4.2.1. <i>Centracestus</i> sp.'nin organlarının ölçümleri.....	38
5.1.1. <i>T. caecus</i> 'un diğer araştırmacının bulgularıyla karşılaştırılmış ölçümleri ..	44

1. GİRİŞ

Pangasius balıkları (*Pangasius* sp.) özellikle Uzakdoğu Asya ülkelerinde yaygın olarak bulunan önemli protein kaynakları içerisinde yer alan balık türlerinden biridir. Başta Vietnam, Çin, Kamboçya, Laos, Endonezya, Malezya, Bangladeş ve Tayland gibi ülkelerde önemli miktarda pangasius balığı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle bazı pangasius türleri örneğin *Pangasianodon hypophthalmus* Vietnam' da yıllar geçtikçe yetiştiriciliği oldukça artmış ve ülkenin ana ihracat ürünlerinden biri olmuştur. Örneğin 2009 yılında Vietnam'ın *P. hypophthalmus* ihracatı bir milyar doların üzerindedir. Ayrıca Pangasius; sazan türleri ve Nil tilapiyasından sonra dünyada tatlı sularda yetiştiriciliği yapılan balık türleri arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) istatistiklerine göre dünyada pangasius yetiştiriciliği 2010 yılında 1344722 ton olarak rapor edilmiştir (Sriphairoj et al., 2010; FAO, 2006; 2009; 2010).



Şekil 1.1. Dünyada Yetiştiriciliği Yapılan Pangasius Miktarı (FAO-2014)

Su ürünleri sektörü FAO tarafından dünyada en hızlı büyüyen gıda sektörü olarak belirtilmiştir. Bu yüzden gelişen su ürünleri yetiştiriciliğine paralel olarak balık hastalıklarının da önemi artmıştır. Aynı şekilde pangasius yetiştiriciliğinin artmasıyla bakteriyel, paraziter, viral ve fungal hastalıklar ekonomik kayıplara neden olmakta ve bu nedenlerden dolayı hastalıkların teşhisi ve tedavisi büyük önem taşımaktadır (Khoi, 2011).

Bu araştırmada son yıllarda *Pangasius pangasius* balıklarının solungaçlarında ve derilerinde yaşayan protozoa ve metezoa parazitlerin teşhisi amaçlanmıştır.

Tatlı sularda gökkuşağı alabalığına alternatif yeni bir tür olması, yem dönüşüm oranının yüksek ve çok yönlü beslenme alışkanlıklarının olması, ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin kolay yapılabilmesi gelecekte ülkemizde de alternatif türlerin yetiştiriciliğı için büyük potansiyele sahip bir türdür. Bu yüzden araştırmanın hedefi yetiştiricilerin *Pangasius pangasius* (Hamilton, 1822) balıklarının paraziter hastalıkları hakkında bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Son yıllarda *Pangasius* balığı üretimi yapan işletmeler yüksek kar oranı elde etmek için balık üretimini de arttırmıştır. Bu nedenden dolayı bakteriyel, paraziter, viral, mantar hastalıkları ve oluşturdukları problemler de paralel olarak artmıştır (Khoi, 2011). Ayrıca uygun olmayan beslenme rejimlerinin uygulanması, su kalitesinin istenilen düzeyde tutulamaması, balıkların çiftlik ortamında çeşitli stres nedenlerine maruz kalması gibi faktörler hastalıkların artmasına neden olmuştur (Sarig, 1971).

Günümüzde *Pangasius* balığı yetiştiriciliğinde hastalıklar ana sorun haline gelmiştir, toplam üretim maliyetinin %5-%5,5'i hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde kullanılmaktadır. *Pangasius* hastalıklarının tedavisi için birçok farklı ilaç kullanılmaktadır. Araştırmaların sonucunda çalışanların tam olarak hangi tür ilacı ne kadar dozda kullanılacağını bilmemektedir. Diğer taraftan küçük ölçekli çiftliklerde üreticiler kulaktan dolma bilgilerle gereksiz ilaç kullanmaktadır. Birçok durumda yerel veteriner ilaç tedarikçileri sucul organizmalar hakkında bilgi sahibi olmaması ve etken ilacın kullanımını bilmemesi problem oluşturmaktadır. Pek çok çiftlikte de ilaç yönetimi hakkında bilgi eksikliği vardır (Khoi, 2011).

Balık çiftliklerinde ve doğal ortamda yapılan araştırmalar sonucunda incelenen *Pangasius pangasius* balıklarında; *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina nigra*, *Balantidium spinibarbichthys*, *Ichthyonyctus baueri* (protozoa), *Thaparocleidus* sp. (monogenea), *Proisorhynchoides gracilescens* (digenea), *Proteocephalus* sp. (cestoda), *Philometra* spp., *Cucullanus chabaudi*, *Hysterothylacium fluviale* larva (nematoda) türleri rapor edilmiştir (Arthur and Te, 2006).

2.1. *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1876)

Ichthyophthirius multifiliis, tatlı su balıklarında patojen olan bir ciliata protozoa parazit türüdür. Beyaz benek hastalığı olarak bilinmektedir. Dünyada protozoa parazitler arasında patojenitesi yüksek olan türlerdendir. İlk kez 10. yüzyılın başlarında Çin' de rapor edilmiştir. Kuzey Amerika'da da ilk salgınlar ise 19. yüzyılın sonlarında görülmüştür. Zamanla akuakültür sektörünün gelişmesiyle önemli bir paraziter hastalık haline gelmiştir. Eğer hastalık tedavi edilmezse %100 mortalitelere varan ölümler gerçekleşir. Genç bireyler olgun bireylere göre hastalığa karşı daha duyarlıdır (Francis-Floyd and Reed, 1991; Woo, 2006).

2.1.1. Etiyoloji

I. multifiliis ' in taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Protozoa

Şube: Ciliophora

Sınıf: Oligohymenophorea

Takım: Hymenostomatida

Aile: Ophryoglenina

Cins: *Ichthyophthirius*

Tür: *Ichthyophthirius multifiliis*

I. multifiliis bilinen en büyük silli protozoa parazit türüdür. Erişkin bireylerin (trofont) çapları yaklaşık 0,5-1,0 mm, yuvarlak veya oval biçimdedir. Erişkin bireylerde at nalı şeklinde makro-nukleus bulunur, türün tanımlanmasında bu özellik kullanılmaktadır. Parazitin etrafı çok sayıda sillerle çevrilidir. Parazit silleriyle kayar şekilde konakçı derisinde hareket eder (Francis-Floyd and Reed, 1991; Woo, 2006; EOL, 2014).

2.1.2. Epizootiyoloji

Parazit tüm tatlı su balıklarında görülmektedir. Parazite doğal direnç gösteren herhangi bir tür bulunmamıştır. Balık türleri arasında parazite karşı duyarlılık değişkenlik gösterir. Kozmopolitan bir parazit türüdür. Kutuplardan tropikal bölgelere kadar kültürü yapılan ve doğal balık türlerinde parazit rapor edilmiştir, ancak kültürü yapılan balıklarda daha fazla görülmektedir. Araştırmalarda 7,2-10,6°C su sıcaklığında somon balıklarında deri ve yüzgeçlerinde görülmüştür. Yine aynı araştırmacılar başka bir araştırmada 12,8-16,1°C su sıcaklığında tropikal balık türlerinde de parazitin görüldüğünü rapor etmiştir (Woo, 2006).

I. multifiliis yaşam döngüsü çeşitli aşamalar içerir. Tüm aşamalarda su sıcaklığının etkisi önemlidir. Su sıcaklığının düşük olduğu zamanlarda parazitin gelişimi ve büyümesi yavaştır. Yapılan çalışmalarda trofont safhadaki parazitin konakçı üstünde gelişimi 20°C’de 1 hafta 7°C’de ise 20 gün olarak rapor edilmiştir. Su sıcaklığının artması (25-28°C) parazitin yaşam döngüsünü daha kısa sürede tamamlamasını sağlar (Woo, 2006).

Parazitin yaşam döngüsünde tomont, tomite (tomit), theront (teront), trophont (trofont) aşamaları olmak üzere 4 gelişim safhası vardır. Konakçısının üstünde bulunan trofont safhadaki parazit gelişimini tamamladıktan sonra konakçısının üzerinden ayrılarak sert bir zemine tutunur. Trofont ince bir kist tabakası oluşturarak parazit tomont safhaya geçer, bu kist tabakası paraziti dış etkenlere karşı korur. Tomont safhada parazit hücre içi bölünme gerçekleştirerek çok sayıda kız hücreler (tomit) oluşur. Tomitlerin sayısı su sıcaklığına bağlı olarak değişir. 23°C su sıcaklığında 18-24 saatte ortalama 516-1024 adet tomit oluşmaktadır. Hücre içi bölünmeler tamamlandıktan sonra tomont evrede oluşturulan ince kist parçalanır ve tomitler dışarı çıkar. Dışarı çıkan tomitlere artık teront adı verilir. Parazitin teront safhası konakçısını enfekte ettiği safhadır. Terontların genel görünimleri fusiform şeklindedir ve posteriora gidildikçe konik şeklini alır. Terontlar konakçı bulmak için suda hareket ederler, suda canlı kalma süreleri su sıcaklığına göre değişir. Terontlar konakçısının epitelyumuna tutunarak konakçısının deri ve solungaçlarına penetre olarak epitelyum arasından gelişirler.

Tekrar trofont safhaya geçen parazit konakçısının epitelyum hücreleriyle beslenerek yaşam döngüsünü tamamlamış olur. Parazit yaşam döngüsünde ara konakçı kullanmamaktadır (Woo, 2006).

2.1.3. Klinik bulgular ve patojenite

I. multifiliis'in yaygın olarak bilinen klinik belirtisi konakçı derisinin üzerine yayılmış 0,5-1 mm çapında beyaz benekler şeklinde gözle görülebilir. Her bir benek epitel bir kapsül veya vezikül içinde gelişmekte olan trofontları temsil etmektedir. Trofontlar solungaç lamelleri üzerinde olduğu durumlarda ise enfeksiyon gözle görülmeyebilir (Woo, 2006).

Parazit epitel dokuyla beslenerek konakçı derisinde ülserler, yüzgeçlerde erimeler ve saçaklanmalar meydana getirir. Solungaç lamellerinde aşırı mukus salgısına neden olur ve oksijen alışverişini engeller. Enfekte balıklarda dalak ve böbrekte büyüme, karaciğer renginde solgunlaşma ve beneklenme görülür. Ayrıca deride neden olduğu tahribattan dolayı sıvı ve elektrolit kaybına sebep olur. Ağır enfeksiyon, fungal ve bakteriyel gibi ikincil enfeksiyonların bulaşmasına sebep olmaktadır. Enfekte balıklarda stres, iştahsızlık, solunum yetersizlikleri, pullarda dökülmeler, yüzgeçlerde saçaklanmalar görülmektedir (Francis-Floyd and Reed, 1991; Woo, 2006).

2.1.4. Teşhis

I. multifiliis'in teşhisi; deri ve solungaçlardan alınan sürüntü örneklerinin mikroskopik incelenmesiyle gerçekleştirilir. Trofont bireylerde at nalı şeklinde bir makronukleus bulunur ve parazit silleriyle kayar şekilde yavaş hareket etmesi parazitin tanımlanmasında önemli özelliklerdendir (Francis-Floyd and Reed, 1991; Woo, 2006).

2.1.5. Korunma ve tedavi

Enfeksiyondan korunmak ve tedavi etmek için parazitin yaşam döngüsünü kırmak önemli bir faktördür. Enfeksiyonun en savunmasız aşaması suda serbest halde yüzdüğü trofont safhasıdır. Çünkü parazit trofont safhasında konakçı

derisinin içine gömülerek dış etkenlere karşı kendisini korur. En basit tedavi şekli 5-7 gün boyunca balıkları düzenli olarak temiz akvaryumlara aktarmak ve devamlı su değişimi yaparak terontların ortamdan uzaklaşmasını sağlamaktır.

Eğer kapalı devre sistemi kullanılıyorsa parazitin kontrolü için su dezenfeksiyonunda kullanılan ultraviyole ışınları sayesinde terontlar yok edilebilir. Ayrıca su sıcaklığını 1 hafta boyunca 30°C'nin üzerine çıkarmak terontları öldürür ve parazitin yaşam döngüsü kırılmış olur (Woo, 2006).

Kimyasal kullanım tedavi için başka bir yöntemdir. Sodyum klorür (7000-20,000 ppm) uygulamaları parazitin tedavisinde başarılı olmuştur. Fakat sodyum klorür tedavisi enfeksiyonu hızlı bir şekilde kontrol altına almaz ve genellikle paraziti ortamdan tamamen kaldırmaz (Woo, 2006).

Tedavide en çok formalin kullanılır. Enfeksiyon yok olana kadar gün aşırı 25 ppm dozda formalin ortama ilave edilir ve tedavi süresince %100 su değişimi yapılır. 160-250 ppm formalin 1 saat banyo tedavi için kullanılan başka bir yöntemdir. Ayrıca malaşit yeşili 0,1 ppm dozunda 3 veya 4 günlük uygulamalarda veya 2 ppm dozunda 30 dakikalık banyo uygulamaları, potasyum permanganat 2-5 ppm uygulamaları etkili şekilde kullanılmaktadır. Bakır sülfat, kinin, mepacrine, civa ve kloromin-T kullanımı enfeksiyonun kontrollünde her zaman etkili olmamıştır (Woo, 2006).

I. multifiliis'in korunmasında dışarıdan getirilen balığın karantina altına alınıp gözlemlenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca birden fazla akvaryum veya tank varsa her birinde ayrı ekipmanların kullanılması ve ekipmanların dezenfeksiyonu önemlidir. Ortama temiz su girişinin düzenli olarak yapılması, suyun dezenfeksiyonu için ultraviyole ışınlarının kullanılması, büyük işletmelerde her bir tanka veya havuza ayrı su giriş ve çıkışlarının olması enfeksiyondan korunmaya yardımcı olur. Akvaryum ortamında enfeksiyon görülürse akvaryumda bulunan bütün aksesuarların dezenfeksiyonunun yapılması ve su değişiminin yapılması önemlidir (Francis-Floyd and Reed, 1991; Woo, 2006).

2.2. *Trichodina nigra* (Lom, 1961)

Trichodina spp. tatlı su ve deniz balıklarında patojen olan bir ciliata protozoa parazit türüdür. *Trichodina* spp. türlerinin çoğu spesifik konakçılara patojendir, diğer taraftan çok az türü birden fazla konakçı türüne patojendir. Örneğin, *T. jadranica* birçok tatlı su ve deniz balık türlerinde patojen olan bir türdür. *Trichodina* spp. dünya çapında bir çok balık türünü enfekte eder ve mortalitelere sebep olur. *T. mutabilis* (Kazubski ve Migala, 1968), *T. acuta* (Lom, 1961), *T. heterodentata* (Duncan, 1977), *T. epizootica* (Raabe, 1950) ve *T. nigra* (Lom, 1961) Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika kıtalarında görülen *Trichodina* türlerine örneklerdir (Woo, 2006; Smith and Schwarz, 2009; Jeronimo et al., 2012; FAO 2014).

2.2.1. Etiyoloji

T. nigra'nın taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Protozoa

Şube: Ciliophora

Sınıf: Oligohymenophorea

Altsınıf: Peritrichia

Takım: Mobilida

Aile: Trichodinidae

Cins: *Trichodina*

Tür: *Trichodina nigra*

Dünya genelinde *Trichodina* spp. 150'den fazla türünün olduğu bilinmektedir. *T. nigra*'ya üstten bakıldığında dairesel, yandan bakıldığında fincan tabağı veya kubbe şeklinde görülmektedir. Yapışkan diski sayesinde konakçısının üzerinde tutunur ve silleriyle hareket eder. Yapışkan diskin çapı ortalama 32-65 mikrometredir. Gövdenin ortasında dentekül adı verilen birbirine geçmiş halka şeklinde dişçikler mevcuttur. Dentekül halkasının çapı 19-39 mikrometre,

denteküllerin sayısı ise 18-29 arasında değişmektedir (Durborow, 2003; Woo, 2006; EOL, 2014).

2.2.2. Epizootiyoloji

T. nigra Avrasya, Afrika ve Filipinler gibi geniş bir coğrafyada dağılım gösterir. Birçok tatlı su balık türünde patojendir. Başta sazan türlerinde, cichlidae, perciform ve siluform balık türlerinde patojendir (Durborow, 2003; Woo, 2006; Smith and Schwarz, 2009).

Parazit uygun koşullar altında 2'ye bölünerek çoğalır. Çoğu zaman bulaşma suda serbest halde yüzen parazitin konakçıya temas etmesiyle deri ve solungaçlarına tutunarak gerçekleşir (Durborow, 2003; Woo, 2006; Smith and Schwarz, 2009).

Trichodina spp. özellikle yetiştiricilik sistemlerinde; su kalitesinin bozulması, yem kalitesinin ve içeriğinin yetersiz olması, yüksek stok yoğunluğunun oluşması ve çeşitli stres durumlarının ortaya çıkmasıyla parazit sayıca artmakta ve mortalitelere sebep olmaktadır (Durborow, 2003; Tokşen, 2004; Woo, 2006, Smith and Schwarz, 2009).

2.2.3. Klinik bulgular ve patojenite

T. nigra, konakçısının deri ve solungaçlarının üzerinde epitel parçalarıyla beslenir. Genellikle konakçının bağışıklık sistemi bozulduğunda veya ağır deri yaralanmalarında *Trichodina* spp. çoğalarak konakçısını enfekte eder, fırsatçı bir parazit türüdür. Olumsuz çevre şartlarında bulunan balıklarda parazit daha çok görülmektedir. Parazitin sayıca çokluğu ve konakçının bağışıklık sistemine göre mortalite oranı değişmektedir (Durborow, 2003; Tokşen, 2004; Woo, 2006, Smith and Schwarz, 2009).

Solungaç, deri ve yüzgeç erozyonlarına sebep olur. Konakçının çeşitli bölgelerinde nekrozların oluşmasına sebep olur. Solungaçlara yerleşen parazit solungaç lamellerinde hiperplazilere ve aşırı mukus salgılanmasına neden olarak konakçının solunum gücünü çekmesine sebep olmaktadır. Balıkta renkte

kararma, pul dökülmeleri, su yüzeyinde yüzmeye, halsizlik, iştahsızlık rapor edilen klinik belirtilerdir (Durborow, 2003; Tokşen, 2004; Woo, 2006, Smith and Schwarz, 2009).

2.2.4. Teşhis

T. nigra'nın teşhisi, deri ve solungaçlardan alınan sürüntü örneklerinin mikroskopik incelenmesiyle gerçekleştirilir. Alınan örnekler güneş ışığı altında kurutulduktan sonra Klein's silver impresyon yöntemi ile tespit edilir. Daha sonra mikroskop altında parazitin dentekül sayıları ve şekillerine bakılarak kesin tür teşhisi yapılmaktadır (Koyuncu ve Cengizler, 2002; Woo, 2006).

2.2.5. Korunma ve tedavi

Genellikle enfeksiyondan korunmak için çevre şartlarının balık türüne göre optimize edilmesi gerekir. Su değişiminin düzenli yapılması, yem kalitesinin iyileştirilmesi, hijyen ve karantina önlemlerinin uygulanması alınabilecek korunma yöntemleridir (Durborow, 2003; Tokşen, 2004; Woo, 2006, Smith and Schwarz, 2009).

Tedavisi için kullanılan kimyasal ilaçların başında formalin uygulamaları (150-250 ppm dozunda 30-60 dakika) gelmektedir. Eğer su sıcaklığı 10°C'nin altında ise formalin 250 ppm, 10-15°C'de ise 200 ppm, 15°C'nin üstünde ise 150 ppm kullanılmaktadır. Ayrıca acriflavin 10-20 ppm dozunda, malaşit yeşili 2,5-5 ppm arasında 30 saniye, potasyum permanganat ile %0,1, 30-45 saniye etkilidir (Woo, 2006).

2.3. *Balantidium spinibarbichthys* (Ky, 1971)

Balantidium spinibarbichthys, *Pangasius pangasius* türlerinde patojen olan bir ciliata protozoa parazit türüdür. Bazı *Balantidium* türleri deniz balıklarında da patojendir. Ayrıca insanlarda patojen olarak bilinen tek ciliata türü *B. coli* bu cinse dahildir. Parazitin oluşturduğu hastalığa balantidiasis adı verilir (Woo, 2006; Dung et al., 2008; Li et al., 2013).

2.3.1. Etiyoloji

B. spinibarbichthys'ın taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Protozoa

Şube: Ciliophora

Sınıf: Heterotrichea

Takım: Heterotrichida

Aile: Balantidiidae

Cins: Balantidium

Tür: *Balantidium spinibarbichthys*

Dünya genelinde tanımlanan 73 türü mevcuttur. Tatlı su ve deniz balıklarında parazit olarak rapor edilen 10 türü vardır. Cytostome (hücre ağzı) parazitin anteriöründe bulunur. Parazit boydan boya sillerle kaplıdır ve hareketini bu silleriyle sağlamaktadır (Woo, 2006; EOL, 2014).

2.3.2. Epizootiyoloji

B. spinibarbichthys; *P. pangasius* türünün patojeni olan bir parazittir. Başta Vietnam ve *Pangasius pangasius* yetiştiriciliği yapılan tüm uzakdoğu ülkelerinde parazit görülmektedir (Arthur ve Te, 2006; Dung ve diğerleri, 2008).

Balantidium sp. bağırsak parazittir. Yapılan çalışmalarda araştırmacılar *Balantidium* sp.'den kaynaklanan bir patojeniteden bahsetmeseler de, bağırsak mukozasının hasarsız olduğunu da açıkça belirtmemişlerdir (Kreier and Baker, 1992; Woo, 2006).

2.3.3. Klinik bulgular ve patojenite

Yapılan araştırmalarda sazan balığında patojen olan *B. ctenopharyngodoni* türü sazan balıklarının orta bağırsağına yerleşir ve bağırsak epiteline penetre olarak hücre dokularıyla beslenir. Bağırsak içinde geniş ülserlere, şişliklere sebep olur. Konakçada iştahsızlık, bağırsak boşluğunda sarı sıvı toplanması ve yoğun

mukus salgısı gözlemlenmiştir. Parazitin oluşturduğu etkilerden dolayı konakçının bağışıklık sistemi çöker ve ikincil enfeksiyonların bulaşmasına sebep olur (Kreier and Baker, 1992; Woo, 2006).

2.3.4. Teşhis

Konakçının bağırsağından alınan sürüntü örneklerinin mikroskop altında incelenmesi daha sonra bulunan parazitin fotoğraflanıp, şeklinin çizilmesi ve önceden yapılmış morfolojik çalışmalarla karşılaştırarak parazitin cins ve tür tayini yapılmaktadır (Woo, 2006).

2.3.5. Korunma ve tedavi

Genel olarak protozoa parazitlere alınabilecek önlemler; su kalitesinin optimum düzeyde tutulması, hijyen kurallarına uyulması, akuakültür çiftliklerinde dışarıdan getirilen balığın karantina altında tutulması ve gözlemlenmesi, suyun filtrasyonu, verilen yemlerin içeriğinin iyi olması alınabilecek korunma yöntemleridir (Tokşen 2004; Woo, 2006).

2.4. *Ichthyonyctus baueri* (Ha Ky, 1968)

Ichthyonyctus baueri, Vietnam'da bulunan Mekong Nehri'ndeki *P. pangasius* balıklarının bağırsaklarından izole edilmiş, ciliata bir parazit türüdür (Arthur and Te, 2006; Dung et al., 2008; EOL, 2014).

2.4.1. Etiyoloji

I. baueri 'nin taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Protozoa

Şube: Ciliophora

Sınıf: Armophorea

Takım: Clevelandellida

Aile: Sicutophoridae

Cins: *Ichthyonyctus*

Tür: *Ichthyonyctus baueri*

Parazitin etrafı sillerle çevrilidir ve hareketini silleriyle sağlamaktadır (Dung et al., 2008; EOL, 2014).

2.4.2. Epizootiyoloji

P. pangasius, *P. larnaudii*, *P. micronemus*, bağırsak muaynelerinde parazit rapor edilmiştir. Pangaius balıklarına patogenezi bilinmemektedir (Arthur and Te, 2006; Dung et al., 2008).

2.4.4. Teşhis

Konakçının bağırsağından alınan sürüntü örneklerinin mikroskop altında incelenmesi daha sonra bulunan parazitin fotoğraflanıp, şeklinin çizilmesi ve önceden yapılmış morfolojik çalışmalarla karşılaştırarak parazitin cins ve tür tayini yapılmaktadır (Woo, 2006).

2.3.5. Korunma ve tedavi

Tedavi çalışmaları devam etmektedir (Dung, 2008).

2.5. *Thaparocleidus* sp. (Jain, 1952)

Thaparocleidus sp. monogenea sınıfına dahildir ve çoğu monogenean gibi ektoparazittir. Monogenealer tatlı su ve deniz habitatlarında yaşayan birçok canlı türünü ve özellikle balık türlerini enfekte etmektedir. Dünya genelinde tanımlanan yaklaşık 4000-5000 adet türü bulunmaktadır. Yetiştiricilik sektöründe ekonomik kayıplara ve mortalitelere sebep olan parazitik hastalıkların başında gelmektedir. *Thaparocleidus* sp. türleri Uzakdoğu Asya' da yaygın olarak bulunmaktadır. Özellikle *Pangasius* sp. ve siluriformes türlerini enfekte etmektedir (Pariselle et al., 2005; Woo, 2006; Šimková et al., 2013).

2.5.1. Etiyoloji

Thaparocleidus sp.'nin taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Plathelminthes

Sınıf: Monogenea

Takım: Monopisthocotylea

Aile: Ancylo-discoididae

Cins: *Thaparocleidus*

Tür: *Thaparocleidus* sp.

Pangasius türlerinin paraziti olan eski adı *Silurodiscoides caecus*, şimdiki adı *T. caecus* (Mizelle and Kritsky, 1969) morfolojisinin genel özellikleri; türün boyutu ortalama 833 x 149 mikrometredir. 4 tane göz lekesi bulunmaktadır. 14 adet marjinal kanca bulunur ve boyutları ortalama 11 mikrometredir. Marjinal kancaların dışında 1 çift birbirine çok yakın dorsal kancalar ve ventral kancalar bulunur. Dorsal kancaların uzunlukları 43 (40-44), kök genişliği 10 (8-12), kök uzunluğu 12 (12-14) mikrometredir. Üçgen şeklinde biten omurganın boyutu 8 (7-9) x 4 (3-5) mikrometredir. Ventral kancaların uzunluğu 20 (19-21), kök iyi gelişmemiştir ve kök genişliği 8 (8-10) mikrometredir. Dorsal ve ventral kancaların ortasında dorsal barlar bulunmaktadır. Birinci dorsal bar v şeklindedir, boyutu 44 (44-52) x 2 (2-4) mikrometredir. Diğer ventral bar basık v şeklinde uzunluğu 25 (22-26) mikrometredir (Lim, 1990; Lerssutthichawal et al., 1999; Woo, et al., 2002; Wiececzek et al., 2009; EOL, 2014).

Parazitin vajinal açıklığı, iç ipliklerinin oluşturduğu yoğun yapı ve kopülatif organın arka kısmı kısa vajinal tüpün oval şekilli seminal kısmına bağlanmaktadır. Bu yapı uterus ve loblu yapılara açılmaktadır. Yumurtalık ve anterioründe testis bulunmaktadır. Yumurta kanalı yumurtalıkların ön kısmında başlar ve loblu yapılara açılır. Loblu yapıların içinde olgunlaşmamış yumurta ve sperm ya da yumurta kanalı için bir depolama odası bulunduğu düşünülmektedir. Rahim ağzı ve kopülatif organ üreme fonksiyonu için ortak kanal kullanmaktadır (Lim, 1990).

Kopülatif organ 2 parçadan oluşur. Uzun olan parçanın başlangıcı huni biçimindedir ve sigmoidal şekildedir, organın uzunluğu 62 (60-64) mikrometredir. Diğer parçanın uzunluğu ise 41 (40-44) mikrometredir. Prostat bezi ampül şeklindedir (Lim, 1990).

2.5.2. Epizootiyoloji

Plathelminthes şubesine dahil olan bütün türler hermofradittir ve hepsinde erkek ve dişi üreme organı bulunmaktadır. Bazı monogenea türleri, ovipardır ve basit yaşam döngüleri vardır, *Thaparocleidus* sp. türlerine dahildir. Üremek için sucul ortama yumurtalarını bırakırlar, türlerin yumurta morfolojileri önemli derecede değişkenlik gösterir. Yumurtaların embriyolanması ve kuluçkalanması sıcaklığa bağlıdır. Yumurtadan çıkan onkomirasidyum (oncomiracidium) larvanın etrafı sillerle kaplıdır. *Acanthocotyle greeni* olduğu gibi bazı türlerde silli larvalar olmaz. Yumurta içinde gelişimini tamamlayan larva yumurtadan çıktıktan sonra kısa süreli suda serbest halde yüzer (sıcaklığa bağlı olarak 24 saatten az bir süredir). Konakçının onkomirasidyuma temas etmesiyle onkomirasidyum silleriyle konakçısının derisine veya solungaçlarına tutunur ve post-larval aşamaya geçer. Post-larval aşamada parazit sillerini kaybederek haptör ve kancalar oluşmaya başlar. Onkomirasidyum solungaç paraziti ise konakçısının derisine tutunsa bile daha sonra konakçısının solungaçlarına doğru göç edebilir (Reed et al., 1996; Woo, 2006).

Yumurtlama oranı, embriyonun gelişimi, kuluçkalanma süresi, onkomirasidyumun suda serbest yüzmesi, postlarval evre ve yetişkinlerin ömrü su sıcaklığına bağlıdır. Parazit yaşam döngüsünde ara konakçı kullanmaz (Reed et al., 1996; Woo, 2006).

Pangasius yetiştiriciliği yapılan işletmelerde özellikle mevsim geçişlerinde *Thaparocleidus* sp. ağır enfeksiyonlara sebep olur (Dung et al., 2008).

Özellikle akuakültür sistemlerinde balık yoğunluğunun fazla oluşu ve kapalı çevre koşullarının olması monogenea parazitlerin kolaylıkla bulaşmasına ve çoğalmasına neden olmaktadır. Monogenea parazitler eğer tedavi edilmezse,

yüksek mortaliteler ve ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Woo, 2006).

2.5.3. Klinik bulgular ve patojenite

Monopisthocotylea parazitlerin konakçısında yarattığı patojenitenin oranı, parazitlerin büyüklüğüne ve sayısına bağlıdır. Örneğin, Salmonidae balıklarında görülen *Gyrodactylus salaris* ve *G. derjavini* yüksek oranlarda bulunduğu konakçısında ciddi epitel yaralanmalarına yol açarlar. Parazit kancalarıyla konakçı derisine veya solungaçlarına tutunduğu noktalarda mekanik etki yaparak, geniş hiperplazi ve doku reaksiyonları oluşturur. Konakçısının solungaç dokularında birbirine kaynaşmış lameller ve geniş doku büyümeleri görülür. Solungaçlarda gaz alış-verişinin güçleşmesine neden olmaktadır (Woo, 2006).

Monogenea parazitlerin bakteri ve virüsler için vektör olduğu hala çeşitli yazarlar tarafından tartışılmaktadır. Gökkuşluğu alabalığının paraziti olan *G. salmonis*'in üzerinde bakteriler gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada ise yılan balıklarının solungaçlarında bulunan *Pseudodactylogyrus bini*'nin üzerinde virüsler gözlemlenmiştir. Monogenea parazitlerinin konakçı derisinde neden olduğu deri yaralanmaları çeşitli patojenlerin girişine sebep olmaktadır (Woo, 2006).

Thaparocleidus sp. klinik belirtileri; enfekte balıklarda halsizlik, su yüzeyine yakın yavaş yüzme, iştahsızlık, zayıflama ve bunun sonucunda bağışıklık sisteminin çökerek bakteri, virüs ve diğer enfeksiyonlara karşı savunmasız hale gelmesi, solungaçlarda anemi ve hiperplazilerdir (Dung et al., 2008).

2.5.4. Teşhis

Teşhis çalışmalarında konakçının canlı veya yeni ölmüş olması gerekir çünkü konakçı öldükten sonra parazit konakçısını terk etmektedir. Konakçının derisinden ve solungaçları üzerinde bulunan parazitler toplanarak lam ve lamel arasında gliserin jelatinde ezilerek preparatları hazırlanır ve lamelin etrafı kanada

balsamı ile kaplanarak kalıcı hale getirilir. Daha sonra mikroskop altında incelenen parazitin kancaları ve kopülatif organın morfolojileri incelenir, şekli fotoğraflanır veya çizilir ve tayin anahtarından önceki çalışmalarla karşılaştırılarak tür teşhisi yapılır (Gussev, 1983; Reed et al., 1996; Šimková et al., 2013).

2.5.5. Korunma ve tedavi

Formalin uygulamaları (200-250 ppm 30 dakika, 500 ppm 10 dakika) etkilidir. Belirtilen yöntem enfeksiyonu azaltır fakat enfeksiyonu yok etmemektedir (Woo, et al., 2002; Dung et al., 2008).

Ancylodiscoididae ailesindeki parazitlere genellikle amonyum hidroksit ile beraber praziquantel ve mebendazole etkilidir (Woo, 2006).

2.6. *Prosorhynchoides gracilescens* (Rudolphi, 1819)

Prosorhynchoides gracilescens, hayat döngülerinde birden fazla konakçı kullanan digenea altsınıfına dahil endoparazitdir (Woo, 2006; Roberts, 2012).

2.6.1. Etiyoloji

P. gracilescens'in taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Plathelminthes

Sınıf: Trematoda

Altsınıf: Digenea

Takım: Plagiorchiida

Alttakım: Bucephalata

Aile: Bucephalidae

Altaile: Bucephalinae

Cins: *Prosorhynchoides*

Tür: *Prosorhynchoides gracilescens*

P. gracilescens, platelmintes şubesinde bulunan monogenea ve cestoda sınıfından sonra 3. ana grup olan digenea (Digenetik trematod) sınıfında bulunmaktadır. Dünya geneline yayılmış yaklaşık 6000 digenean türü rapor edilmiştir (Woo, 2006; EOL, 2014).

P. gracilescens; rhynchus ön vitellin bezlerin hemen önünde yer almaktadır. Yutak, rhynchus'dan biraz daha küçüktür vitellin bölgesinin ortasında yer almaktadır. Yumurtalar büyüktür, 26 x 15 mikrometre boyutlarındadır (Bartoli et al., 2006).

2.6.2. Epizootiyoloji

Erişkin evrelerinde balıklarda parazit olan çok az sayıda digenea türü vardır ve bunlar konakçılarına ciddi derecede zarar vermektedir. Digenea türleri heteroksendir, parazit hayat siklusu boyunca birden fazla konakçıda yaşamaktadır (Woo, 2006).

Digenea türleri ovipardır ve genellikle yumurtaları konakçı dışında kuluçkalanır. Yumurtalardan mirasidyum (miracidium) denen suda serbest halde yaşayan silli digenea larvaları çıkar. Mirasidyum birkaç saat suda yaşayabilir, eğer konakçı bulabilirse yaşamını devam ettirebilmektedir. Birinci konakçıları daima bir gastropod veya bivalve mollusca türü olur. Mirasidyum birinci konakçısında eşeysiz üremeye başlar ve serker (cercaria) safhasına geçer. Serker suda 24 saat serbest halde yüzebilir ve bu süre içinde enfekte edeceği ikinci konakçıyı bulmak zorundadır (Roberts, 2012).

Bazı digenea türlerinde serker balık türlerine penetre olur ve yetişkin aşamaya direk geçmektedir. Bazı türler ise balık türlerini ikinci ara konakçı olarak kullanırlar ve metaserker (metacercarial) aşamaya geçmek için kistleşirler. Metaserker bir kaç yıl balık türlerinde yaşayabilmektedir ve konakçısının çeşitli bölgelerinde bulunmaktadır. Metaserker ile enfekte konakçının balık, kuş veya memeli tarafından yenilmesi sonucunda yaşam döngüsü tamamlanmış olmaktadır (Roberts, 2012).

P. gracilescens Kuzey-doğu Atlantik Denizi, Akdeniz ve Karadeniz'deki bazı balık türlerini enfekte etmektedir. Parazitin serker evresinde birinci ara konakçı olarak deniz kabuğu türlerinden *Abra alba* türünü enfekte etmektedir. Mezgit balığı (*Melanogrammus aeglefinus*), morina balığı (*Gadus morhua*), bütün Gadiformes türlerinde, kaya balıklarında (*Myoxocephalus scorpius*, Scorpaeniformes) ve fener balıklarında (*Lophius piscatorius*) parazit ikinci konakçı olarak rapor edilmiştir. Vietnamda ise *P. pangasius* balıklarında parazitin bulunduğu rapor edilmiştir (Arthur and Te, 2006; Eydal et al., 2011).

2.6.3. Klinik bulgular ve patojenite

Digenea türleri konakçılarının çeşitli bölgelerinde bulunabilirler örneğin; *Diplostomum spathaceum* türü metaserker evresinde ara konakçısının göz dokusuna yerleşmektedir. Konakçısının gözlerinde lezyonlara yol açarak katarak ve körlüğe sebep olur, beslenme, büyüme bozuklukları ve stres kaynağı oluşturmaktadır. *Posthodiplostomum minimum* konakçısının karaciğer, böbrek ve mesenterine yerleşerek kistleşir ve metaserker evreye geçmektedir. *Ascocotyle* ve *Phagicola* türlerinin metaserker evreleri konakçısının kalp bölgesine yerleşerek kalpte ağır enfeksiyonlara sebep olmaktadır (Lewis and Nickum, 1964; Woo, 2006; Ramadan, 2012).

Başka bir tür olan *Centrocestus* sp. serker evredeyken konakçısının solungaç lamellerine penetre olarak kistleşir ve metaserker evresine geçerek konakçısını enfekte etmektedir. Konakçının solungaç lamellerinde hiperplaziler ve hemorojiler meydana getirmektedir (Woo, 2006).

P. gracilescens konakçısının bağırsaklarına yerleşmektedir. Parazit genel olarak konakçısına yerleştiği dokularda hemoroji, nekroz ve enflamasyon oluşturmakta, konakçının organlarına zarar vermektedir (Woo, 2006; Eydal, 2011).

2.6.4. Teşhis

Parazitin teşhisinde enfekte ettiği organdan alınan örneklerin lam lamel arasına sıkıştırıldıktan sonra mikroskop altında incelenmesiyle gerçekleştirilir. Parazit fotoğraflanır ve şekli çizilir, organlarının boyutları ölçülür ve yapılan önceki çalışmalarla karşılaştırarak parazitin tür tayini yapılmaktadır (Curran and Overstreet, 2009; Eydal, 2011).

2.6.5. Korunma ve tedavi

En iyi korunma yöntemi parazitin hayat döngüsünü kırmaktır. Balık çiftliklerinde digenea enfeksiyonlarını kontrol etmek için parazitin birinci konakçı olarak kullandığı yumuşakça türlerini ortamdaki uzaklaştırılması veya son konakçı olarak kullandığı kuş, balık, memeli türlerini ortamdaki uzaklaştırılması parazitin hayat döngüsünü kırmaktadır. İşletmelerden yumuşakça türlerini uzaklaştırmak için birçok mollusid kullanılır. Bunlardan sadece bakır sülfat balık havuzlarında kullanılmaktadır. Mollusidal etkisi olan niklosamit ve N-tritylmorpholine'nin etkili dozunun kullanımında salyangozlar kontrol altına alınabilirken balıklar için toksit etkisi bulunmaktadır. Bakır sülfat kullanımında ise balıkda toksisite daha azdır. Bakır tuzlarının 1 ppm'lik düşük dozu veya düşük çözünürlükte olan bakır karbonat ve bakır oksitin kullanımında uzun süreli koruma sağlamaktadır. Ayrıca başka bir kimyasal olan algicide (alg öldürmek ve kontrol etmek için kullanılır) ucuz olmasından dolayı yaygın olarak kullanılır. Algicide tatlı, acı ve deniz sularında 3,5 ppm'lik uygulamalarla kullanılır. Ancak tatlı suların asit olması durumunda (pH 6,8, sudaki kalsiyum iyonlarının 12 ppm'den yüksek olması) aynı dozun kullanımında veya daha düşük doz kullanımında balıklarda toksit etki yapmaktadır (Woo, 2006).

Prazikuantel kullanımı digenea, sestoda türlerine etkilidir. İnsanlar ve hayvanlar için ilacın herhangi bir yan etkisi yoktur. Yapılan çalışmalarda ot sazanında bulunan *D. spathaceum* metaserker evresi prazikuantel (300 mg/kg) kullanımı enfeksiyonun tedavisinde etkili olmuştur. Seri 3 tekrar düşük doz uygulamalarında ise 35-100 mg/kg %88-%100 etkili olmuştur ve banyo tedavilerinde 1 mg/l 9 saatlik uygulamalar veya 10 mg/l 1 saatlik uygulamalarda

sırasıyla %100 ve %93-%94 etkili olmuştur. Kısa uygulamalarda (30 dakika- 4 saat) ve uzun uygulamalarda (1-8 gün) *Diplostomum pusillum* ve *A. gracilis* türlerinde de etkili bulunmuştur (Woo, 2006).

2.7. *Proteocephalus* sp. (Weinland, 1858)

Proteocephalus sp. sestoada sınıfına dahil olan dünya genelinde geniş dağılım gösteren bir parazit türüdür. Parazit tenya veya şerit olarak adlandırılmaktadır. Çok sayıda şerit türü yetiştiricilik sektöründe hastalıklara sebep olmaktadır. *Proteocephalus* cinsi tatlı sularda yaşayan sürüngenleri ve balıkları enfekte etmektedir (Scholz et al., 1998; Woo, 2006).

2.7.1. Etiyoloji

Proteocephalus sp. taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Plathelminthes

Sınıf: Cestoidea

Takım: Eucestoda

Aile: Proteocephalidae

Altaile: Protocephalinae

Cins: *Proteocephalus*

Tür: *Proteocephalus* sp.

Proteocephalidae ailesinde bulunan sestoada türlerin skoleks (scolex) morfolojisi cinse özgü ve aile sınıflandırılmasında kullanılan en önemli özelliktir. Fakat skoleksin morfolojisinin özellikleri sadece az sayıdaki türün farklılıklarını ayırt etmede kullanılmıştır. Esas incelenen apikal emici (apical sucker) (tepe vantuzları) varlığı veya yokluğu türlerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Skoleksin morfolojisi ve biyometrik özellikleri belirli kriterlerle değerlendirilir. Skoleksin; dorsal ve ventralden, maksimum genişliği şekli, boyun kısmı, sakırların; şekli konumu, uzunluğu, apikal emici; şekli uzunluğu, apikal sakır uzunluğunun sakırlara oranı, bez hücrelerinin varlığı ve dağılımı, ozmoregülasyon

sisteminin morfolojisi türün tanımlanmasında önemli kriterlerdir (Scholz et al., 1998; EOL, 2014).

2.7.2. Epizootiyoloji

Sestoda türlerinin hayat döngülerinde en az bir ara-konakçıya ihtiyaç duymaktadır. Parazit, balık türlerini ara konakçı veya son konakçı olarak kullanabilmektedir. Tüm sestoda türleri ovipardır ve yumurtalarını son konakçısının dışkısıyla atmaktadır. Bazı sestoda türleri örneğin; Pseudophyllidea ve Trypanorhynchidea ordosunda bulunan türlerin yumurtalarından çıkan larvalarına, korasidyum (coracidium) denir. Suda sebest halde yüzen korasidyum uygun bir omurgasız ara konakçı (genellikle kopepod türü) tarafından alınır ve konakçısını enfekte etmektedir. Diğer sestoda türlerinin suda bulunan yumurtaları ara konakçı tarafından alınır ve yumurtalar konakçısının bağırsaklarından kuluçkalanmaktadır. Konakçı tarafından alınan sestoda yumurtaları veya sestoda larvaları konakçının bağırsak duvarına penetre olarak konakçısını enfekte etmektedir. Konakçısını enfekte ettiği evreye proserkoid (proceroid) evre denilmektedir. Eğer proserkoid uygun bir balık türü tarafından yutulur ise konakçısının bağırsak duvarına penetre olarak iç organ ve kaslarda kistleşir. Bu evreye pleroserkoid (plerocercoid) denilmektedir. Tetraphyllidea türlerinde bu gelişme konakçının bağırsaklarında gerçekleşmektedir. Pleroserkoid evresini taşıyan balık türü (konakçı) parazitin ikinci ara konakçısı olarak rol oynamaktadır. Balığın son konakçı tarafından yenilmesiyle yaşam döngüsü tamamlanmış olmaktadır. Son konakçı bir balık, kuş, memeli olabilmektedir ve parazit erişkin evreye son konakçısında ulaşmaktadır (Roberts, 2012).

Proteocephalus sp. türleri bir çok balık türünü enfekte etmektedir. *P. cernuae* türü; trakya levreği (*Gymnocephalus cernuus*), *P. exiguus* türü; beyaz balık (*Coregonus lavaretus maraena*), gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), *P. filicollis* türü; üç dikenli balığı (*Gasterosteus aculeatus*) türlerini enfekte etmektedir. *Pangasius* sp. türlerini ise *P. osculatus* türünün enfekte ettiği güneydoğu asyada rapor edilmiştir (Scholz et al., 1998; Scholz and de Chambrier, 2012).

2.7.3. Klinik bulgular ve patojenite

Parazit konakçısının bağırsağında patolojik bir takım değişiklikler meydana getirir. Doku tahribatları, mekanik tıkanmalar ve düşük besin emilimi meydana getirmektedir. Bazı sestoda türleri (*Triaenophorus* ve birçok *Tetrarhynchidean* türü) mukoza tabakasına penetre olur ve bağırsak enfeksiyonlarının oluşmasına, akut iltihapların başlamasına, epitel erozyonlara ve nekrozlara neden olmaktadır. Ağır enfeksiyonlarda bağırsaklarda şişme, mekanik delinmeler ve tıkanmalar rapor edilmiştir. Klinik bulgu olarak konakçılarda anemi ve zayıflama görülmüştür (Woo, 2006).

2.7.4. Teşhis

Parazitin teşhisinde konakçının bağırsağından alınan örneklerin mikroskop altında incelenmesi ve fotoğrafının çekilmesi ve şeklinin çizilmesiyle teşhisi yapılmaktadır. Skoleks, boyun, sakır ve apikal sakırın şekilleri ve boyutları çizilerek veya fotoğlanarak önceki yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak parazitin tür tayini yapılmaktadır. Başka bir yöntem ise moleküler tekniktir, parazitin DNA ve RNA incelemeleri sonucunda kesin tür teşhisi yapılabilir (Scholz et al., 1998; Woo; 2006).

2.7.5. Korunma ve tedavi

Bazı kimyasal ilaçların kullanımı özellikle *Bothriocephalus* ve *Proteocephalus* gibi sestoda türlerine etkilidir. Niclosamide şeritler için etkili bir kimsayaldır, fakat balıklar için toksit etkisi vardır. Dikenli balık türleri için düşük konsantrasyonlarda ve kısa uygulamalarda etkilidir (Woo, 2006).

2.8. *Philometra* spp. (Skyryabin, 1917)

Philometra spp., nematoda şubesinde yer alan yaygın bir endoparazit türüdür. Nematoda türleri dünya genelinde tatlı ve tuzlu su balıklarının çeşitli doku ve vücut boşluklarında yaygın olarak bulunan bir parazit türüdür. Son yıllarda yetiştiriciliğin artmasıyla *Philometra* spp. türleri enfekte ettiği balıkların

gonadlarında ciddi patolojik hasarlara ve balıklarda üremenin azalmasına neden olmaktadır (Moravec and Justine 2005; Woo, 2006).

2.8.1. Etiyoloji

Philometra spp.'in taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Nematoda

Sınıf: Chromadorea

Takım: Spirurida

Süper aile: Dracunculoidea

Aile: Philometridae

Cins: *Philometra*

Tür: *Philometra* spp.

Fusiform veya filiform şeklinde olan nematoda türleri ayrı eşeylidirler ve genellikle dişi bireyler erkeklerden daha büyüktür. Vücudun ortası geniş anterior ve posteriöre gidildikçe sivrilmiş bir yapısı vardır. Çoğu nematoda türünün (*Philometroides sanguinea*, *P. obturans*) rengi sarı veya beyazımsıdır fakat kan damarlarında yaşayan ve kan ile beslenen türler kırmızı veya koyu kahverengi renkte olabilmektedir. Epidermde bulunan papillalar sinir uçlarına bağlıdır ve dokunma kemoreseptörleri olarak hizmet etmektedirler. Çoğu papilla sefalik (cephalic) kaudal bölgede yer almaktadır. Papillaların konumu ve işlevine göre labial, sefalik, genital papilla denilmektedir. Ağız yapısı türler arası farklılık gösterir. Anterior yarık gibi açık ve belli belirsiz papillalarla çevrili olabilir (*Philometra*, *Capillaria*) ama bazı türlerde (*Hysterothylacium*, *Anisakis*, *Raphidascaris*) labiyum veya büyüyen gelişen interlabiyum olabilmektedir. Ağız bukkal (buccal) kapsüle açılır. Bukkal kapsül tabanı tıpkı zımpara, mızrak, zırh, plaka gibi dokuyla döşenmiştir. Bukkal kapsül devamında oesophageal (özafagus) organa açılmaktadır. Özafagus daha sonra bağırsakla veya ventricular (karıncık) ile birleşmektedir. Bağırsak genellikle rektumla son bulmaktadır. Rektum açıklığı posterior sonuna yakın ventral tarafta açılmaktadır. Erkek bireylerde rektum ve

ejekülasyon ortak kanal kullanmaktadır (Moravec ve Justine 2005, Cárdenas et al., 2009; Woo, 2006; Cardenas et al., 2009; EOL, 2014).

2.8.2. Epizootiyoloji

Philometra türlerinin dişileri vivipardır. Hayat döngülerinde parazit embriyonlanmış veya embriyolanmamış yumurtalarını konakçının dışkıyla birlikte suya bırakmaktadır. Yumurtalar veya yumurtadan çıkmış serbest yüzen larvalar arthropod türüne ait canlı tarafından yutulur ve parazit birinci ara-konakçısını enfekte etmektedir. Birinci ara-konakçının bir balık türü tarafından yenilmesiyle, parazit son konakçısında erişkin bireye dönüşür ve parazitin yaşam döngüsü tamamlanmış olur. Bazı türlerde ise örneğin anisakislerde parazit balık türünü ikinci ara-konakçı olarak kullanmaktadır ve gelişimi için balığın iç organlarına, kaslarına veya bağırsak duvarına penetre olarak kistleşir. Enfekte balığın başka bir balık, bir kuş veya memeli tarafından yenilmesi sonucunda parazit yaşam döngüsünü tamamlamış olur (Woo, 2006; Roberts, 2012).

Philometra spp., türleri dünyanın bir çok bölgesinde değişik konakçı türlerini enfekte etmektedir. Örneğin *Philometra ocularis*, *P. lateolabracis* Serranidae ve Perciformes ailelerine dahil olan Güney Pasifik bölgesinde yaşayan balık türlerinde bulunmaktadırlar. *P. isaki*, Japon Denizi ve Güney Çin denizinde rapor edilmiştir, *Parapristipoma tirilineatum* (grunt fish) türünü; *P. madai*, Japonya'da bulunan *Pagrus* major türünü enfekte etmektedir. Ayrıca *Pangasius pangasius* balıklarında da *Philometra* spp. rapor edilmiştir (Moravec and Justine 2005; Arthur and Te, 2006; Quiazon et al., 2008).

2.8.3. Klinik bulgular ve patojenite

Nemotada enfeksiyonundan kaynaklanan mortaliteler ile ilgili çok az sayıda rapor vardır. Parazit konakçısında kan ve serumla beslenerek dokulara mekanik zarar vermektedir. Büyük parazitler konakçısının iç organlarını sıkıştırarak vücutta deformasyonlara yol açar ve organlarda hemoroji, inflamasyon, ascites, iç organlarda yapışıklıklar meydana getirmektedir. Patojenitenin etkisi parazitin türüne ve sayısına bağlıdır (Woo, 2006).

2.8.4. Teşhis

Philometra spp., türleri konakçının solungaç, deri, operkulum ve vücut yüzeyine yakın kılcal damarlarda bulunduğu için kolaylıkla gözlemlenebilmektedir. Kan ile beslendiği için rengi kırmızımsıdır. Konakçıdan alınan parazitin lam, lamel arasına koyulup mikroskop altında incelenmesinden sonra parazitin morfolojik karakterleri fotoğraflanıp, şekli çizilir, ölçülür. Daha sonra tür teşhisi için tayin anahtarlarıyla karşılaştırılarak parazitin tür teşhisi yapılmaktadır. Bir diğer yöntem ise moleküler tekniktir. Parazitin DNA ve RNA yapıları incelenerek parazitin tür teşhisi yapılabilmektedir (Moravec, 2004; Woo, 2006).

2.8.5. Korunma ve tedavi

Parazitik nematoda türleri doğal sularda bulunan balık türlerinde daha etkilidir. Sadece küçük bir oranda balık havuzlarında problem olmaktadır. Diskus balıklarında yapılan tedavi çalışmalarında anthelmintik olarak, sarımsak yağı piperazine, trichlorphon ve levamisole balık yemine katılarak balıklara verilmiştir. 4-7 ppm trichlorphon banyoları değişik etki ettiği rapor edilmiştir. Taze kıyılmış sarımsak 200 mg/l dozunda sazanlara verildiğinde *capillaria* parazitleri için %100 etkisi olmuştur. *Capillaria* için kullanılan diğer kimyasal amonyum potasyum tetrat 1,5 mg/l dozunda %86 etkili olduğu rapor edilmiştir (Woo, 2006).

P. lusiana ara konakçı olarak bir kopepod türünü (cyclops) kullanmaktadır. *P. lusiana*'nın larvalarının çıktığı dönemde 10 gün aralıklarla 3 kez 0,325 g/m³ dozunda trichlorphon uygulamasının konakçıda bulunan parazit larvalarını öldürdüğü rapor edilmiştir. Ditrazine sitrat, sazan balıklarına 0,4 g/kg dozunda yem içinde veya 0,3 g/kg dozunda karın boşluğundan yapılan enjeksiyonlarla *P. cyprini* (*P. lusiana*) etkili olduğu rapor edilmiştir (Woo, 2006).

2.9. *Cucullanus chabaudi* (Le Van Hoa ve Pham Ngoc Khue, 1967)

Cucullanus sp.(Müller, 1777), nematoda şubesinde yer alan bir parazit türüdür (Park and Moravec, 2008).

2.9.1. Etiyoloji

Cucullanus chabaudi taksonomisi aşağıdaki gibidir (EOL, 2014);

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Nematoda

Sınıf: Chromadorea

Takım: Ascaridida

Aile: Cucullanidae

Cins: Cucullanus

Tür: *Cucullanus chabaudi*

2.9.2. Epizootiyoloji

Ayrı eşeyli olan parazit dünya genelinde tatlı, acı sularda ve deniz sularında yaşayan balık türlerini enfekte etmektedir. Nadiren tatlı su kaplumbağlarında da bulunmuştur. *C. oceaniensis* sp. yılan balıkları (*Anguilla* spp.) türlerinde; *C. bourdini* n. sp. pembe balık (*Pristipomoides filamentosus*) türlerinde; *C. palmeri*, yarasa balık türlerinde (*Ogcocephalus nautus*); *C. truttae*, gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*); *C. chabaudi*, *P. pangasius* türünde rapor edilmiştir (Petter and Bel, 1992; Moravec et al., 2005; Arthur and Te, 2006; Woo, 2006; Park and Moravec, 2008).

2.9.3. Klinik bulgular ve patojenite

C. truttae, gökkuşağı alabalıklarında bulunduğu epitel dokunun yok olmasına, mukosal hiperplaziler ve hemorojiler meydana getirmektedir. Ayrıca enfekte balıklarda; büyüme oranının düşmesine, besinden yeteri kadar yararlanamamasına ve halsizliklere sebep olmaktadır (Woo, 2006).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

İzmir ilinde *P. pangasius* ithal eden altı işletmeden ekim 2013 ile nisan 2014 tarihleri arasında her ay düzenli olarak değişik yaşta ve ağırlıkta balık alınarak toplamda 102 balık fakültemizin hastalıklar laboratuvarında incelenmiştir. Balıkların ortalama ağırlıkları 5,7 ($\pm 3,1$) gram olarak ölçüldü.

Balıkların yaşadığı ortamdaki su sıcaklığı 26-28°C, oksijen miktarı 5-7 ppm ve pH 7-8 olarak ayarlandı.



Şekil 3.1.1. Balık örneklerinin alındığı yerler (www.googleearth.com)

3.2. Metod

İşletmelerden alınan balıklar uygulamanın yapılacağı ana kadar 20 litre kapasiteli 2 cam akvaryumda oda sıcaklığında havalandırma yapılarak canlı tutuldu. Araştırmada kullanılan balıklar yüksek dozda anestezi madde ile (fenoksi etanol 1-2 ml/L) ötenazi yapılarak öldürüldü. Örneklerin vücut yüzeylerinden ve yüzgeçlerinden sürüntü preparatları hazırlanarak binoküler mikroskop altında incelendi. Daha sonra solungaç yayları ince uçlu makas ve pensler yardımıyla çıkartılarak binoküler lup altında, primer lameller tek tek iğneler yardımıyla açılarak ektoparazit yönünden incelendi. Deri ve solungaçlarda bulunan monogenea sınıfı parazitler canlı iken lam lamel arasına konularak

incelendi ve ölçümleri yapıldı. Bir kısmı kalıcı preparat hazırlamak amacıyla gliserin jelatinde ezilip kenarları kanada balsamı ile kapatıldı (Gussev, 1983). Endoparazit yönünden inceleme yapmak için taze örneklerin iç organlarından ezme preparatlar hazırlandı ve mikroskop altında incelendi (Woo, 2006). Ayrıca bulunan diğer parazitler daha sonra çalışmak üzere %10'luk formalin solüsyonunda tespit edildi.



Şekil 3.2.1. Örnekleme yapılan balıklar

Parazitlerin morfolojik özellikleri ve ölçümleri çizim tüpü ilave edilmiş Olympus CH2 marka mikroskop altında mikrometrik oküler yardımıyla yapıldı. Parazitlerin büyüklüğü, görünüşü, organlarının yapısı, büyüklüğü ve birbirlerine oranları ve bulunuş yerleri gibi anatomik ve morfolojik özellikleri göz önüne alınarak tür tayininde Lim (1990), Francis-Floyd ve Reed (1991), Scholz ve Salgado-Maldonado (2000), Hernandez ve arkadaşları (2003), Woo (2006), gibi araştırmacıların literatürlerinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.2.2. Çizim ataçmanı ilave edilmiş Olympus CH2 mikroskop



Şekil 3.2.3. İncelenen Panga (*Pangasius pangasius*) balığı



Şekil 3.2.4. *Pangasius pangasius* solungaçları



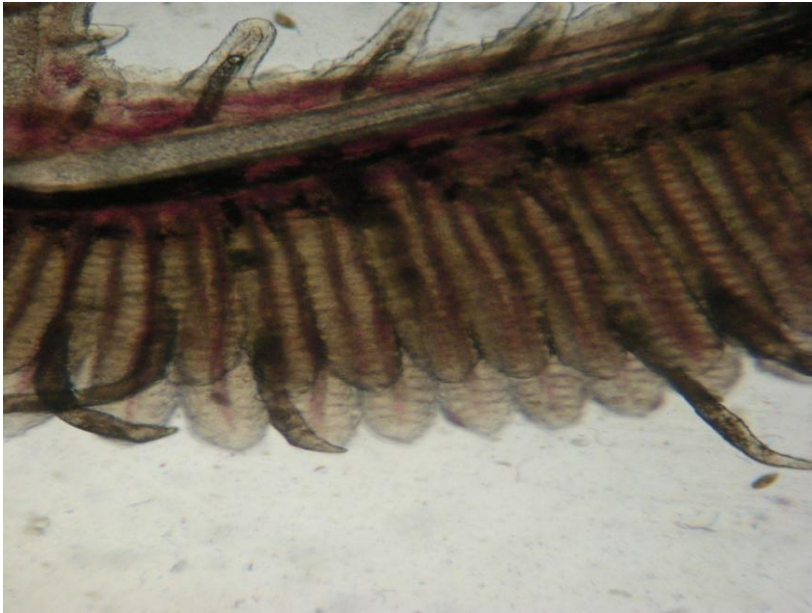
Şekil 3.2.5. % 10'luk formalin bulunan cam şişeler

4. BULGULAR

Ekim 2013 ile nisan 2014 tarihleri arasında *P. pangasius* türünde yaşayan protozoa ve metezoa parazitlerin üzerine yapılan bu araştırmada *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876, *Trichodina* spp. Ehrenberg, 1831, *Thaparocleidus caecus* Mizelle ve Kritsky, 1969, *Centrocestus* sp. Looss, 1899 türleri bulundu.

4.1. *Thaparocleidus caecus* (Mizelle ve Kritskt, 1969)

Halsiz, zayıf ve anemi tablosu sergileyen balıkların solungaçlarından hazırlanan sürüntü preparatlarında monogenea parazitler görüldü. Birinci işletmeden alınan 23 adet balıkta parazit bulunmuştur ve prevalans %100 olarak ölçülmüştür. Fakat ikinci ve üçüncü işletmelerden alınan 24 ve 20 adet balıkta parazit görülmemiştir ve prevalans %0 ölçülmüştür. Dördüncü ve beşinci işletmelerden alınan 15 ve 10 adet balıkta parazit görülmüş ve prevalans %100 olarak ölçülmüştür. Altıncı işletmeden alınan 10 adet balıkta ise parazit görülmemiştir prevalans %0'dır. Dördüncü işletmeden alınan 15 adet balıkta bulunan ortalama parazit sayısı 77 (25-215) adet olarak ölçüldü.



Şekil 4.1.1. Solungaçlara tutunan parazitlere ait bir görüntü (4x)



Şekil 4.1.2. *Thaparocleidus caecus* Mizelle ve Kritsky, 1969 (10x)



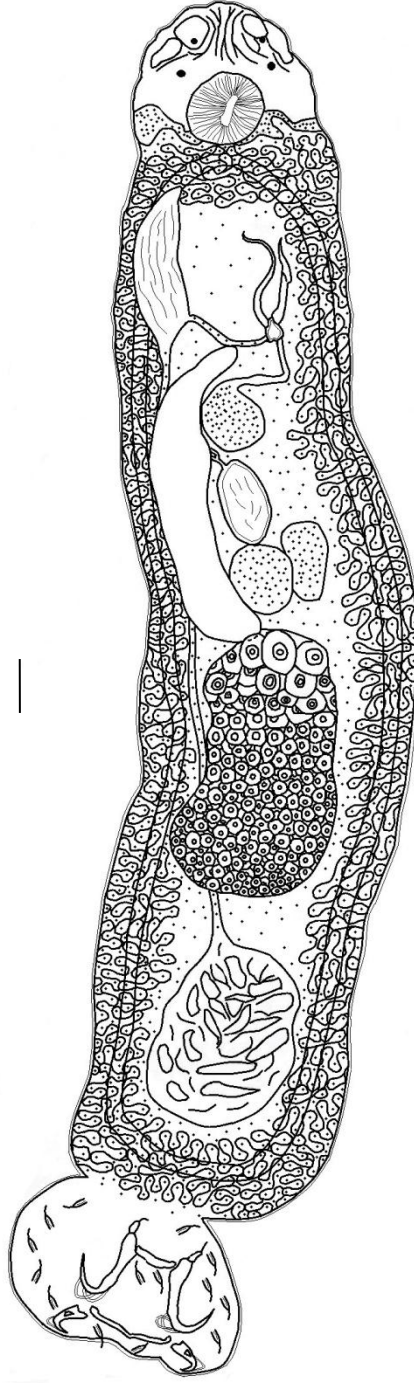
Şekil 4.1.3. Parazitin dorsal ve ventral kancalarına ait görüntü (40x)

Solungaçlarda görülen parazitlerle hazırlanan preparatlar 40 ve 100 kez büyütmelemlerle mikroskopaltında incelendi. Parazitin 2 çift göz lekesine sahip olması, haptöründe 14 adet marjinal kanca bulunması, bu benzer 14 kancanın dışında dorsal ve ventralde birbirlerine çok yakın bir çift kancaların bulunması gibi, Woo, 2006 tarafından bildirilen morfolojik kriterler esas alınarak parazitin *Monogenea* sınıfına ait olduğu anlaşılmıştır. Parazitin anterior bölgesinde ovaryum ve testis görüldü. Ayrıca prostat bezinin ampül şeklinde olduğu görüldü.

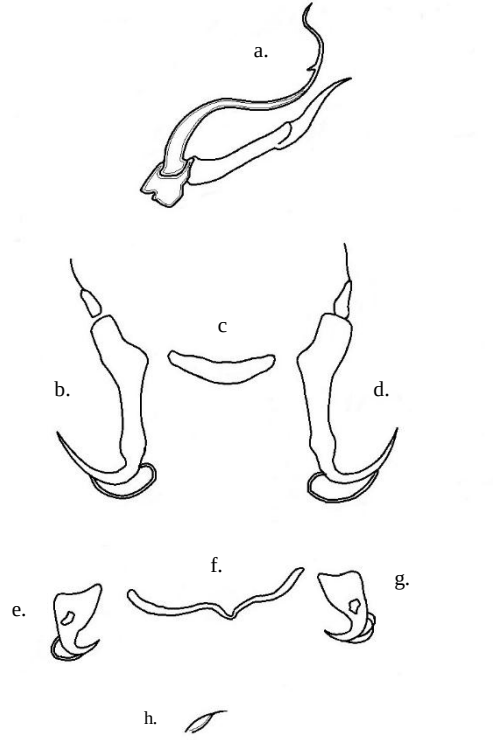
Çizelge 4.1.1. *T. caecus*'un organlarının ölçümleri (µm) (DK; dorsal kancalar, ÜŞEP; üçgen şeklinde ek parça, VK; ventral kancalar, DB; dorsal bar, MK; marjinal kanca, KO; kopülatif organ)

Morfolojik Özellikler	Bu çalışma
Total uzunluk	855,9 (±227,4) x 189,8 (±33,9)
Haptör genişliği	105,9 (±45,9)
DK kök uzunluğu	12,1 (±1,7)
DK kök genişliği	8,2 (±1,1)
DK gövde uzunluğu	33,6 (±1,6)
DK toplam uzunluğu	40,2 (±1,03)
DK kanca boyu	19,9 (±3,2)
ÜŞEP boyutları	8,24 (±0,5) x 3,52 (±0,9)
VK kök uzunluğu	8,1 (±0,2)
VK kök genişliği	7,8 (±0,4)
VK gövde uzunluğu	15,6 (±1,8)
VK uzunluğu	18,5 (±1,4)
VK boyu	7,68 (±0,9)
Birinci DB boyutu	26,34 (±2,3) x 4,3 (±0,7)
İkinci DB boyutu	48,5 (±1,9) x 2,76 (±0,4)
MK uzunluğu	8,8 (±0,8)
KO uzun parçasının boyu	60,2 (±6,5)
KO kısa parçasının boyu	46,8 (±5,1)

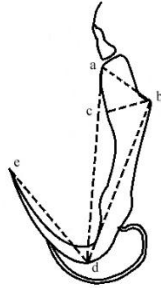
Parazitin morfolojik kriterleri Lim, 1990 tarafından bildirilen morfolojik kriterler esas alınarak tür tayini yapıldı ve *Thaparocleidus caecus* (*Silurodiscoides caecus*) olduğu tespit edildi.



Şekil 4.1.4. *Thaparocleidus caecus* Mizelle ve Kritsky, 1969 (ölçek 40 µm)



Şekil 4.1.5. a. kopülatif organ, b. ve d. dorsal kancalar, c. birinci dorsal bar, e. ve g. Ventral kancalar, f. ikinci dorsal bar, h. marjinal kanca (ölçek 40 µm)



Şekil 4.1.6. Kancanın kök uzunluğu; ba, kök genişliği; ae, gövde uzunluğu; ac, toplam uzunluğu; bc, kanca boyu; dc.

4.2. *Centrocestus* sp. (Looss, 1899)

İncelenen örneklerin solungaçlarında, digenean alt sınıfına dahil *Centrocestus* sp. paraziti tespit edilmiştir. Parazitin morfolojik kriterleri Scholz ve Salgado-Maldonado (2000), Hernandez ve diğerleri (2003), Gjucevic ve diğerleri

(2007), Paller ve Uga (2008) ve Chai ve diğerleri (2013) tarafından bildirilen morfolojik kriterleri esas alınarak tür tayini yapılmıştır.

İkinci ve altıncı işletmeden alınan 24 ve 10 adet örnekte *Centrocestus* sp. tespit edilmiştir. Prevalans %100 ölçülmüştür. Diğer işletmelerde parazit görülmemiştir ve prevalans %0 ölçülmüştür.

Centrocestus sp.'nin taksonomisi aşağıdaki gibidir;

Alem: Animalia

Altalem: Metazoa

Şube: Plathelminthes

Sınıf: Trematoda

Altsınıf: Digenea

Takım: Opisthorchiida

Aile: Heterophyidae

Cins: *Centrocestus*

Tür: *Centrocestus* sp.

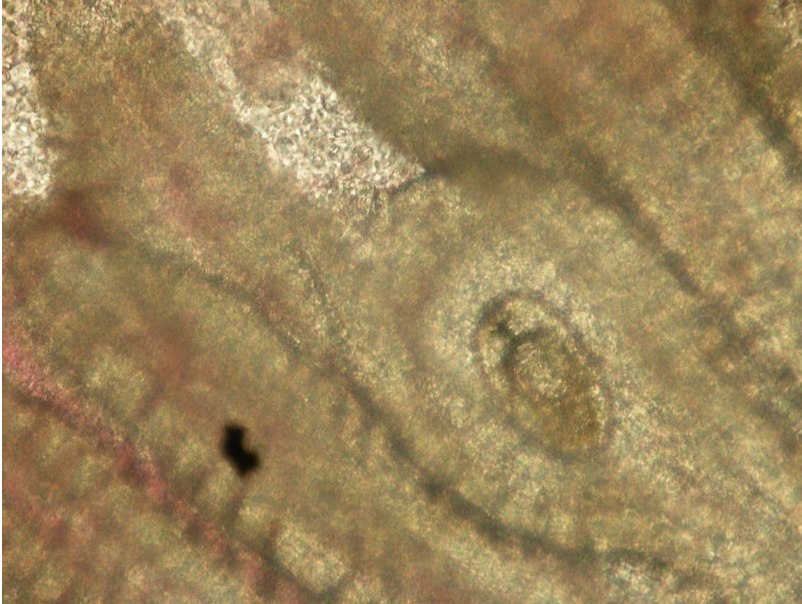
İncelemede parazit metaserker evrede konakçısının branşiyal filamentleri arasında kist şeklinde görülmüştür. Kist oval şekilidir. Kist 2 hücre duvarından oluşmaktadır. Birinci dış duvar kalın, iç duvar ise ince tabakadadır.

Parazitin vücut şekli ovaldir. Oral emici terminal konumludur ve emicinin üzerinde 32 adet sıralanmış diken bulundu. Yutak ise oval şekillidir. Yutak yemek borusuna bağlanır ve yemek borusu yutaktan daha kısadır. Yemek borusu kalın bağırsağa bağlandığı ve boşaltım mesanesi (idrar kesesi) seviyesine kadar ulaştığı görüldü. Testisler sağ ve sol olmak üzere iki tanedir ve birbirinin simetriğidir.

Yumurtalık uzun, testislerin önündedir. Boşaltım mesanesi x şeklindedir ve ana toplayıcı kanallar asetabulumun anterioruna ulaşmaktadır.

Çizelge 4.2.1. *Centracestus* sp.'nin organlarının ölçümleri (μm)

Morfolojik Özellikler	Bu çalışma
Total uzunluk	400,8 ($\pm 25,6$) x 177,8 ($\pm 13,5$)
Oral emici boyutu	64,8 ($\pm 5,03$) x 52,1 ($\pm 3,8$)
Önyutak boyutu	5,6 ($\pm 0,7$) x 4,9 ($\pm 0,5$)
Yutak boyutu	28,8 ($\pm 4,6$) x 36 ($\pm 4,2$)
Sol testisin boyutu	48,8 ($\pm 8,1$) x 74,7 ($\pm 6,4$)
Sağ testisin boyutu	42,5 ($\pm 9,2$) x 56,2 ($\pm 4,4$)
Yumurtalık boyutu	113,4 ($\pm 5,9$) x 44,3 ($\pm 3,3$)

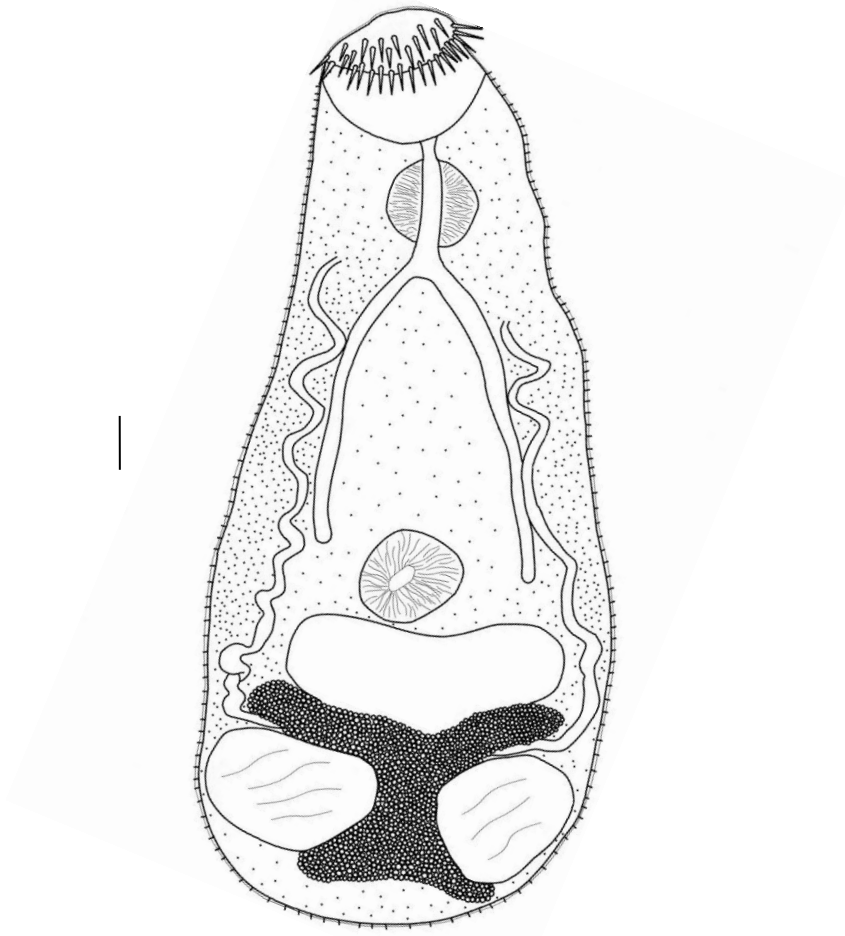
Şekil 4.2.1. Kist halinde solungaçlarda bulunan *Centracestus* sp. (10x)



Şekil 4.2.2. *Centrocestus* sp. Looss, 1899 (40x)



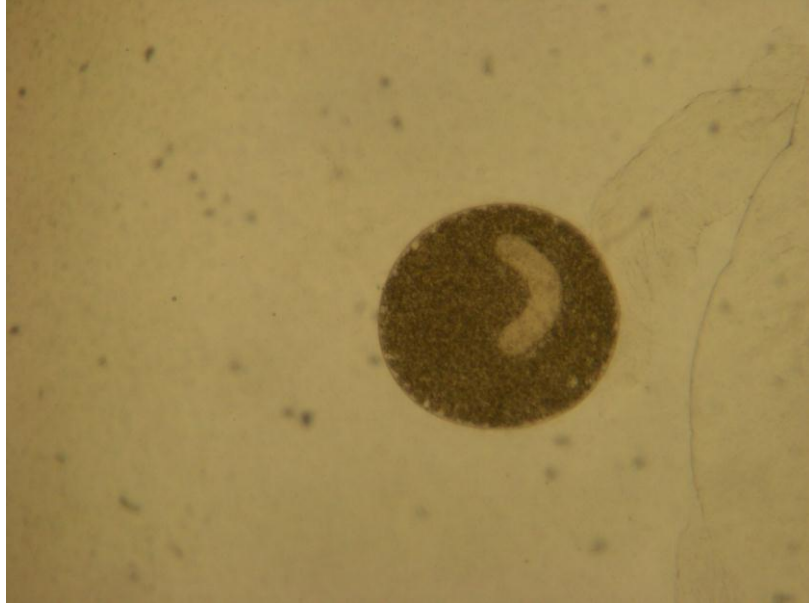
Şekil 4.2.3. *Centrocestus* sp. Looss, 1899 (40x)



Şekil 4.2.4. *Centrocestus* sp. Looss, 1899 (ölçek 40 µm)

4.3. *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1876)

Parazitle enfekte olan balıkların derisine yayılmış beyaz noktalar şeklinde görüldü. Parazit 2. işletmede görülmemiştir ve prevalans %0 ölçülmüştür. Geri kalan diğer işletmelerde parazit tespit edilmiştir ve prevalans %100 ölçülmüştür. İncelenen balıkların deri ve solungaçlarından alınan sürüntü örneklerinde *I. multifiliis* parazit türü tespit edilmiştir. Mikroskopik incelemelerde trofont evredeki parazitin silleriyle kayar şekilde hareket ettiği görülmüştür. Ayrıca at nalı şeklinde bir makronukleusun olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.3.1. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 (10x)

Yapılan çalışmada 20 adet trofont bireylerin çapının ortalaması 330,3 ($\pm 144,9$) mikrometerdir. Woo (2006) ve Francis-Floyd ve Reed (1991) bildirdiği morfolojik kriterlere göre değerlendirilmiştir.

4.4. *Trichodina* spp. (Ehrenberg, 1831)

Balıkların derilerinden alınan sürüntü örneklerinde *Trichodina* spp. parazit türü tespit edilmiştir. Parazit sadece 1. işletmede görülmüştür ve prevalans %100 ölçülmüştür. Diğer işletmelerde ise parazit görülmemiştir, prevalans %0 ölçülmüştür. Mikroskobik incelemelerde dairesel şekilli olduğu ve silleriyle hareket ettiği görüldü. Gövdenin ortasında dentekül adı verilen birbirine geçmiş halka şeklinde dişçikler tespit edildi. Parazitin sayıca az olmasından dolayı tür teşhisi yapılamadı.



Şekil 4.4.1. *Trichodina* spp. Ehrenberg, 1831 (40x)



Şekil 4.4.2. *Trichodina* spp. Ehrenberg, 1831 (100x)

5. TARTIŞMA

İzmir ilinde akvaryumcularda bulunan *Pangasius pangasius* balıklarının paraziter faunası araştırılmıştır. Balıklarda tespit edilen parazitler cins ve tür düzeyinde incelenmiştir. İncelenen 102 adet balıkta *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* spp., *Thaparocleidus caecus*, *Centrocestus* sp. türleri bulunmuştur.

Mizelle ve Kritsky tarafından 1969 yılında *T. caecus* (*Silurodiscooides caecus*) olarak tanımlanan monogenea parazit, yurdumuzda ilk kez bu çalışmada bildirilmiştir ve tür düzeyinde *T. caecus* olarak tespit edilmiştir. Lim (1990) aynı paraziti *P. sutchi*'de gözlemlemiştir. Arthur ve Te (2006) yaptıkları çalışmada *P. pangasius*'de bulunan *Thaparocleidus* sp. cins düzeyinde tespit etmişlerdir.

Bulunan parazitin fotoğrafları çekilmiş, şekli çizilmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler Lim (1990) bildirdiği morfolojik kriterler ile karşılaştırıldığında iki çalışmada parazitin total uzunluğunda fazla bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada parazitin eni Lim (1990)'ın bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Dorsal kancaların kök uzunluğu, genişliği, toplam uzunluğu, üçgen şeklinde olan ek parçanın boyutları, ventral kancaların genişliği ve toplam uzunluğu Lim (1990)'ın elde ettiği sonuçlara yakın sonuçlar çıkmıştır. Fakat Lim'in bulgularıyla karşılaştırıldığında birinci dorsal barın boyunun daha kısa ve eninin daha uzun olduğu ve ikinci dorsal barın boyunun ise daha uzun olduğu bu çalışmada ölçülmüştür. Marjinal kancaların uzunluğu ise daha kısa olduğu görüldü. Kopülatif organın uzun ve kısa parçalarının boyu Lim'in bulgularına fazla bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Çizelge 5.1.1. *T. caecus*'un diğer araştırmacının bulgularıyla karşılaştırılmış ölçümleri (µm) (DK; dorsal kancalar, ÜŞEP; üçgen şeklinde ek parça, VK; ventral kancalar, DB; dorsal bar, MK; marjinal kanca, KO; kopülatif organ)

Morfolojik Özellikler	Bu çalışma	Lim (1990)
Total uzunluk	855,9 (±227,4) x 189,8 (±33,9)	833 (333-1000) x 149 (124-183)
Haptör genişliği	105,9 (±45,9)	-
DK kök uzunluğu	12,1 (±1,7)	12 (12-14)
DK kök genişliği	8,2 (±1,1)	10 (8-12)
DK gövde uzunluğu	33,6 (±1,6)	-
DK toplam uzunluğu	40,2 (±1,03)	43 (40-44)
DK kanca boyu	19,9 (±3,2)	-
ÜŞEP boyutları	8,24 (±0,5) x 3,52 (±0,9)	8 (7-9) x 4 (3-5)
VK kök uzunluğu	8,1 (±0,2)	-
VK kök genişliği	7,8 (±0,4)	8 (8-10)
VK gövde uzunluğu	15,6 (±1,8)	-
VK toplam uzunluğu	18,5 (±1,4)	20 (19-21)
VK kanca boyu	7,68 (±0,9)	-
Birinci DB boyutu	26,34 (±2,3) x 4,3 (±0,7)	44 (44-52) x 2 (2-4)
İkinci DB boyutu	48,5 (±1,9) x 2,76 (±0,4)	25 (22-26)
MK uzunluğu	8,8 (±0,8)	11 (10-12)
KO uzun parçasının boyu	60,2 (±6,5)	62 (60-64)
KO kısa parçasının boyu	46,8 (±5,1)	41 (40-44)

Lim (1990)'ın yaptığı parazit çizimlerinde ve bu çalışmada yapılan çizimler arasında farklılıklar bulunmuştur. Hazırlanan örneklerde dorsal ve ventral kancaların incelenmesinde kancaların ventral bölgesinden başlayan ve kancaların uç bölgelerine doğru sonlanan kancalara bağlı bir çift filament benzeri yapılar görülmüştür. Parazitin hazırlanan kalıcı preparatlarında ise bu filamentler görülmemiştir. Lim'in yapmış olduğu çizimlerde dorsal kancalarda tek filament benzeri yapılar çizilmiş olup, ventral kancaların sadece bir tanesinde bir çift filament gösterilmiş diğer kancada ise yine tek filament gösterilmiştir. Bu çalışmada dorsal ve ventral kancalarda 2 adet filament görüldü. Lim'in birinci dorsal bar çiziminde dorsal barın sağ ve solunda 2 adet boşluk olduğu

belirtilmiştir. Bu çalışmada bu boşlukların olmadığı görülmüştür. Kopülatif organda ise kısa parça 2 ek parçadan oluşmuş gibi çizilmiştir. Bu çalışmada ise bu parçanın tek bir parçadan oluştuğu görüldü.

Bu çalışmada ülkemizden ilk kez bildirilen bir diğer parazit *Centrocestus* sp.'dir. Parazit metaserker evrede oval şekilli veya küresel kist şeklinde olması, parazitin yutak bölgesinin oval şeklinde olması, oral sakırın terminal konumlu olması ve 32 adet dikenden oluşması, yemek borusunun kalın bağırsağa bağlanması ve boşaltım mesanesine kadar ulaşması, sağ ve sol testis olması ve 1 adet yumurtalığın olması, boşaltım mesanesinin x şeklinde olması gibi bulunan karakterler Scholz ve Salgado-Maldonado (2000), Hernandez ve arkadaşlarının (2003), Gjursevic ve diğerleri (2007), Paller ve Uga (2008) ve Chai ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında parazitin *Centrocestus* sp. olduğu tespit edilmiştir.

Parazit ilk kez Looss tarafından (1899) *Centrocestus* sp. olarak tanımlanmıştır. Arthur ve Te (2006) *P. pangasius* parazitleri arasında *Centrocestus* sp.'dan bahsetmemektedir.

Gjursevic ve diğerleri (2007) *Centrocestus formosanus* metaserker evresinin konakçısının solungaç filamentleri arasında kist şeklinde bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da incelenen balıkların solungaçlarında *Centrocestus* sp. kist şeklinde metaserker evrede tespit edilmiş ve Gjursevic ve diğerleri tarafından bildirilen bulgularla karşılaştırıldığında bir farkın olmadığı anlaşılmıştır.

I. multifiliis ilk kez Fouquet (1876) tanımlanmıştır. Akvaryum balıklarında yaygın olan parazit *P. pangasius* balıklarında da tespit edilmiştir (Woo, 2006). İncelenen balıkların solungaç ve derilerinde parazitin erişkin (trofont) evresi bulunmuştur. Erişkin parazitler silleriyle kayar şekilde hareket ettiği ve oval şekilli olduğu görüldü. Ayrıca at nalı şeklinde makro-nukleusa sahip oldukları görüldü. Parazit ile yapılan çalışmalarda elde edilen veriler Woo (2006), Francis-Floyd ve Reed (1991)'in bildirdiği morfolojik kriterler ile karşılaştırıldığında

belirgin bir farklılığın olmadığı görüldü, sadece parazit çapının ortalaması Woo (2006)'nın bildirdiği bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Birçok tatlı su balığı türünde patojen olan *Trichodina* spp., incelenen *P. pangasius* balıklarında da görülmüştür. Durborow (2003), Woo (2006) *T. nigra*'ya üstten bakıldığında dairesel, yandan bakıldığında fincan tabağı veya kubbe şeklinde görüldüğünü ve silleriyle hareket ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca gövdenin ortasında dentekül adı verilen birbirine geçmiş halka şeklinde dişçikler mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da mikroskopik incelemelerde parazitin dairesel şekilli olduğu ve silleriyle hareket ettiği görüldü. Gövdenin ortasında dentekül adı verilen birbirine geçmiş halka şeklinde dişçikler tespit edildi.

6. SONUÇ

İzmir ilinde *P. pangasius* ithal eden ve yetiştiriciliğini yapan akvaryumculardan ekim 2013 ile nisan 2014 tarihleri arasında temin edilen balıklar paraziter hastalıklar yönünden incelendi. İncelenen balıklarda bulunan parazitlerin morfolojik kriterleri incelenerek, türleri tespit edildi.

Bu araştırmada, *P. pangasius* balıklarının solungaçlarında ve derilerinde yaşayan 4 tür parazit tespit edildi. *Ichthyophthirius multifiliis* *Trichodina* spp., *Thaparocleidus caecus*, *Centrocestus* sp. türleri bulundu.

Ülkemizin hemen her kentinde akvaryum balıkları satan çok sayıda işletme *P. pangasius* balığı da satmaktadır. İthal edilen bu balıklar paraziter hastalıkları da beraberinde getirmektedir. Bu araştırmada değişik işletmelerden alınan balıkların bir kısmında parazit tespit edilirken bir kısmında parazit tespit edilmemiştir. İthal edilen balıkların ülkeye girişi gerçekleşmeden önce bakanlık tarafından inceleme yapılması gerekmektedir. Uzakdoğu ülkelerinde önemli bir protein kaynağı olarak yetiştirilen bu balık türünün ülkemizde de yetiştirilebileceği konusunda araştırmalar yürütülmektedir. Kontrolsüz bir şekilde ülkemize sokulan bu balıklarla beraber parazitleri de ülkemize taşınmış olmaktadır. Yetiştiricilik çalışmaları ile diğer balıklara bulaşma riski her zaman mevcuttur.

Centrocestus sp. ve *Thaparocleidus caecus* ülkemizde *P. pangasius* balıklarında ilk kez tespit edilmiştir. Bu çalışmada bulunan parazitler ülkemizden ilk kayıtlardır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Arthur J. R. and Te B. Q.**, 2006. Checklist of the parasites of fishes of Viet Nam, FAO Fisheries Technical Paper, no. 369/2, 133p.
- Bartoli P., Gibson D. I. and Bray R. A.**, 2006. *Proisorhynchoides gracilescens* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Bucehalidae) from *Lophius piscatorius* L. is a species complex: a redescription of this species (*sensu stricto*) from western Mediterranean and the description of *P. borealis* n. sp. from the northern North-East Atlantic, Systematic Parasitology, 63: 203-221pp.
- Cárdenas M. Q., Moravec F. and Kohn A.**, 2009. First Record Of *Philometra katsuwoni* (Nematoda, Philometridae), a Parasite of Skipjack Tuna *Katsuwonus pelamis* (Perciformes, Scombridae), off South American Atlantic Coast, Biota Neotrop. vol. 9, no. 2.
- Chai J. Y., Sohn W. M., Yong T.S., Eom K. S., Min D. Y., Lee M. Y., Lim H., Insisiengmay B., Phommasack B. and Rim H. J.**, 2013. *Cenrocestus Formosanus* (Heterophyidae): Human Infections and The Infection Source in Lao PDR, J Parasitol, 99 (3): 531-6pp.
- Curran S. S. and Overstreet R. M.**, 2009. *Rhipidocotyle tridecapapillata* n. sp. and *Proisorhynchoides potamoensis* n. sp. (Digenea: Bucephalidae) from Inland Fishes in Mississippi, U.S.A., Comp. Parasitol. 76 (1), 24-33pp.
- Dunborow Rorbert M.**, 2003. Protozoan Parasites, Southern Regional Aquaculture Center, SRAC Publication No. 4701.
- Dung T. T., Ngoc N. T. N., Thinh N. Q., Thy D. T. M., Tuan N. A., Shin A. and Crumlish M.**, 2008. Common Diseases Of *Pangasius* Catfish Farmed In Vietnam, Global Aquaculture Advocate, 77-78pp.
- EOL**, 2014. <http://www.eol.org> (Erişim tarihi: 18 Mart 2014).
- Eydal M., Freeman M. A., Kristmundsson A. Bambir S. H., Jonsson P. M. and Helgason S.**, 2011. *Proisorhynchoides borealis* Bartoli, Gibson & Bray, 2006 (Digenea: Bucephalidae) cercariae from *Abra prismatica* (Mollusca: Bivalvia) in Icelandic waters, J Helminthol; 87 (1): 34-41pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- FAO, 2014. FisheryStatistics, <http://www.fao.org/fishery> (Erişim tarihi: 28 Şubat 2014).
- Francis-Floyd R. and Reed P.**, 1991. *Ichthyophthirius multifiliis* (White Spot) Infections in Fish, University of Florida, 4p.
- Jerônimo T. G., Marchiori N. da C., Pádua S. B. de, Neto J. D., Pilarski F., Ishikawa M. M. and Martins M. L.**, 2012. *Trichodina colisae* (Ciliophora: Trichodinidae): new parasite records for two freshwater fish species farmed in Brazil, Rev. Bras. Parasitol. Vet. vol. 21, no. 4.
- Gjurcevic E., Petrinc Z., Kozaric Z., Kuzir S., Gjurcevic Kantura V., Vucemilo M. and Dzaja P.**, 2007. Metacercariae of *Centrocestis formosanus* in goldfish (*Carassius auratus* L.) Imported into Croatia, Helminthologia, 44, 4: 214-216pp.
- Gusseu, A. V.**, 1983. Metodica sborai dorabotki materialov po monogeyam, parazitiruyuskim uryb (The method of collection and elaboration of fish-parasitic monogenean material), Leningrad Nauka, 48pp.
- Hernandez L. E., Diaz M. T. and Bashirullah A. K.**, 2003. Description of Different Developmental Stages of *Cenrocestus Formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae), American Midland Naturalist, Vol. 143, No. 1, 185-200pp.
- Khoi Le N. D.**, 2011. Quality Management in the Pangasius Export Supply Chain in Vietnam, 68-69-143-144-145-146-147pp.
- Kreier J. P. and Baker J. R.**, 1992. Parasitic Protozoa, Academic Press, vol. 2, 323p.
- Koyuncu E.ve Cengizler I.**, 2002. Mersin Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Akvaryum Balıkları (Poeciliidae)'nda Rastlanılan Protozoan Ektoparazitler, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 19, sayı 3-4: 293-301ss.
- Lerssutthichawal T., Lim L. H. S. and Chinabut S.**, 1999. Monogeneans from the Pangasiid Fishes of Thailand, AAHRI Newsletter Article Volume 8 No. 1.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lewis W. M. and Nickum J.**, 1964. The Effect of *Posthodiplostomum Minimum* Upon the Body Weight of the Bluegill, *The Progressive Fishculturst*, 121-123pp.
- Li M., Li W., Zhang L. and Wang C.**, 2013. *Balantidium honghuensis* n. sp. (Ciliophara: Trichostomatidae) from the Rectum of *Rana nigromaculata* and *R. limnocharis* from Honghu Lake, China, *Korean J Parasitol*, 51 (4): 427-31pp.
- Lim L. H. S.**, 1990. *Silurodiscoides* Gussev, 1961 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Pangasius sutchi* Fowler, 1931 (Pangasiidae) Cultured in Peninsular Malaysia, *Raffles Bulletin of Zoology*, 38(1): 55-63pp.
- Moravec F. and Justine Jean-Lou.**, 2005. Two species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from serranid fishes off New Caledonia *Acta Parasitologica*, 50(4), 323–331pp.
- Moravec F.**, 2004. Some aspects of the taxonomy and biology of dracunculoid nematodes parasitic in fishes: a review, *Folia Parasitol*, 51 (1): 1-13pp.
- Moravec F., Sasal P., Würtz J. and Taraschewski H.**, Nov. 2005. *Cucullanus oceaniensis* sp. n. (Nematoda: Cucullanidae) from Pasific eels (*Anguilla* spp.), *Folia Parasitol*, 52 (4): 343-8pp.
- Paller V.G. V. and Uga S.**, 2008. Attachment and Penetration of *Centrocestus Armatus* (Digenea: Heterophyidae) Cercariae to Gills of Secondary Intermediate Fish Hosts, *J Parasitol*, 94 (3): 578-83pp.
- Pariselle A., Lim L. H. S. and Lambert A.**, 2005. Monogeneans from Pangasiidae (Siluriformes) in Southeast Asia: VIII. Four New Species of *Thaparocleidus* Jain, 1952 (Ancylo-discoididae) from *Pangasius polyuranodon* and *P. elongatus*, *Parasite*, 2005, 12, 23-29pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Park Joong-ki and Moravec F.,** 2008. Redescription of *Cucullanus robustus* (Nematoda: Cucullanidae) from the conger eel *Conger myriaster* off Korea, Zootaxa 1729; 1-7pp.
- Petter A. J. and Le Bel J.,** 1992. Two New Species in The Genus *Cucullanus* (Nematoda-Cucullanidae) from The Australian Region, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 87, Suppl. I, 201-206pp.
- Rainboth, W. J.,** 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265pp.
- Reed P., Francis-Floyd R., Klinger R. and Petty D.,** 1996. Monogenean Parasites of Fish, University of Florida, 10p.
- Ramadan R. A. M.,** 2012. Effect and Seasonal dynamics of *Diplostomum spathaceum* (eye fluke) on *Oreochromis niloticus* at Abbassa Fish Farm, Egypt, Egyptian Journal for Aquaculture, Vol. 2 No. 1, 105-112pp.
- Roberts R. J.,** 2012. Fish Pathology, 4th Edition Chapter: 7 The Parasitology of Teleosts, Wiley-Blackwell, 590p.
- Sarig, S.,** 1971. The Prevention and Treatment of Diseases of Warmwater Fishes Under Subtropical Conditions; With Special Emphasis on Intensive Fish Farming, T.F.H. Publications, 127p.
- Scholz T., Drabek R. and Hanzelova V.,** 1998. Scolex morphology of *Proteocephalus* tapeworms (Cestoda: Proteocephalidae), parasites of freshwater fish in the Palaearctic Region, Folia parasitologica; 45 (1): 27-43pp.
- Scholz T. and de Chambrier A.,** 2012. A new genus and species of Proteocephalidean tapeworm (Cestoda) from *Pangasius larnaudii* (Siluriformes: Pangasiidae) in Southeast Asia, J Parasitol, Jun; 98 (3): 648-53pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Scholz T. and Salgado-Maldonado G.,** 2000. The Introduction and Dispersal of *Centrocestus Formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in Mexico: A Review, American Midland Naturalist, Vol. 143, No. 1, 185-200pp.
- Šimková A., Serbielle C., Pariselle A., Vanhove M. P. M. and Morand S.,** 2013. Speciation in *Thaparocleidus* Monogenea: Dactylogyridae Parasitizing Asian Pangasiid Catfishes Article ID 353956, 14p.
- Smith S. and Schwarz M.,** 2009. Commercial Fish & Shellfish Technology Fact Sheet Dealing with Trichodina and Trichodina-like species, Virginia Tech, the Virginia Sea Grant Colloge Program and Virginia Cooperative Extension, 3p.
- Sriphairoj K., Klinbu-nga S., Kamonrat W. and Na-Nakorn U.,** 2010. Species identification of four economically important Pangasiid catfishes and closely related species using SSCP markers, Aquaculture, 308: 47-50pp.
- Tokşen E.,** 2004. Çipura Yavrularında (*Sparus aurata* L., 1758) Görülen *Trichodina* spp. Enfeksiyonlarına Formaldehit Banyolarının Etkisi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21 (1-2): 31-33pp.
- Wieczaszek B., Keszka S., Sobecka E. and Boeger W. A.,** 2009. Asian Pangasiids An Emerging Problem for European Inland Waters Systematic and Parasitological Aspects, Acta Ichthyologica Et Piscatoria 39 (2): 131-138pp.
- Woo P. T. K.,** 2006. Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections Second Edition, University of Guelph Canada, 791p.
- Woo P. T. K., Bruno D. W. and Lim L. H. S.,** 2002. Diseases and Disorders of Finfish in Cage Culture, 262p.
- Quiazon K. M. A., Yoshinaga T. and Ogawa K.,** 2008. Taxonomical study into two new species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) previously identified as *Philometra lateolabracis* (Yamaguti, 1935), Folia Parasitol (Praha), 55 (1): 29-41pp.

ÖZGEÇMİŞ

12.06.1989’da İzmir ili, Karşıyaka ilçesi, Donanmacı mahallesinde doğdu. 2007-2008 öğretim yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü’nü kazanarak bu bölüme başladı. 2011 haziran ayında Yaşar Holding Pınar Balık A.Ş.’de staj yaptı. 2011-2012 öğretim yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yetiştiricilik Bölümü’nde Yüksek lisansa başladı. 2014 yılında Tokyo Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojileri Bölümüne doktora bursu kazanarak Japonya’ya gitmeye hak kazanmıştır.

Haziran 2014

Mehmet Arif ZORAL