

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI AKVARYUM BALIKLARI (CICHLIDAE VE POECILIDAE)'NDA
RASTLANILAN EKTOPARAZİTER ENFESTASYONLARIN
ARAŞTIRILMASI**

Saadet Yağmur BULGUROĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI AKVARYUM BALIKLARI (CICHLIDAE VE POECILIDAE)'NDA
RASTLANILAN EKTOPARAZİTER ENFESTASYONLARIN
ARAŞTIRILMASI**

Saadet Yağmur BULGUROĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**(Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından 2013.02.0121.025 nolu proje ile desteklenmiştir.)**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI AKVARYUM BALIKLARI (CICHLIDAE VE POECILIDAE)'NDA
RASTLANILAN EKTOPARAZİTER ENFESTASYONLARIN
ARAŞTIRILMASI**

Saadet Yağmur BULGUROĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././201.. tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Jale KORUN
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU
Doç. Dr. Mehmet GÖKOĞLU

ÖZET

BAZI AKVARYUM BALIKLARI (CICHLIDAE VE POECILIDAE)'NDA RASTLANILAN EKTOPARAZİTER ENFESTASYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Saadet Yağmur BULGUROĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Jale KORUN
Ocak 2015, 81 sayfa

Bu çalışmada, Cichlidae familyasına ait sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*) ve ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*) balıkları ile Poeciliidae familyasına ait velifera (*Poecilia velifera*) ve beyaz moli (*Poecilia sphenops*) balıklarının ektoparazitolojik yönden incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 12 ay sürdürülmüştür. Araştırma süresince örneklemeler ticari akvaryum balığı yetiştiriciliği yapan bir işletmeden sağlanmıştır. İşletmeden örneklemeler her ayın ilk ve ikinci haftasında yapılmıştır. Araştırma Aralık 2013- Kasım 2014 periyodunda yapılmış ve 600 balık örneği kullanılmıştır. Örnekleme sırasında balıkların içinde bulunduğu akvaryumların su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH değerleri ölçülmüştür. Laboratuvara getirilen balıkların ilk önce dış muayeneleri yapılmıştır. Daha sonra balıkların vücut yüzeyi yüzgeçler ve solungaçlarından sürtme preparatlar hazırlanmış ve ışık mikroskobu altında incelenmiştir.

Çalışma süresince Ciliophora şubesinde (*Vorticella* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina pediculus* ve *Trichodina heterodentata*), Rotifera (*Euchlanis* sp.) şubesinde ve Gastotricha (*Chaetonotus* sp.) şubesinde olmak üzere 6 farklı parazit türü saptanmıştır. Tespit edilen *Trichodina pediculus* ve *Trichodina heterodentata*, *Euchlanis* sp. ve *Chaetonotus* sp. Türkiye için yeni kayıttır.

ANAHTAR KELİMELEER: Akvaryum balıkları, ektoparazitler, enfestasyon

JÜRİ: Doç. Dr. Jale KORUN (Danışman)
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU
Doç. Dr. Mehmet GÖKOĞLU

ABSTRACT

RESEARCH OF ECTOPARASITIC INFESTATION ON CERTAIN ORNAMENTAL FISH

Saadet Yağmur BULGUROGLU

M.Sc. Thesis in Fisheries Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Jale KORUN

January 2015, 81 pages

In this study we aimed, certain ornamental fish which the members of Cichlidae including the electric yellow (*Labidochromis caeruleus*), powder blue cichlid (*Pseudotropheus socolofi*), electric blue hap (*Sciaenochromis fryeri*) and the members of Poeciliidae including yucaten molly (*Poecilia velifera*), white molly (*Poecilia sphenops*) were examined for ectoparasitological. The research period is 12 months. Sampling was done from the company in the first and second week of each month. Sampling continued from December 2013 until November 2014. 600 fish samples were used. At each sampling period, the water temperature, dissolved oxygen and pH were measured. In laboratory conditions, fish were examined from the outside aspect. After examination, smears prepared from body surface, fins and gills of fish and it was examined under the light microscope.

During study period, it was detected 6 different parasite species include that Ciliophora (*Vorticella* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina pediculus* ve *Trichodina heterodontata*), Rotifera (*Euchlanis* sp.) and Gastotricha (*Chaetonotus* sp.). *Trichodina pediculus*, *Trichodina heterodontata*, *Euchlanis* sp. and *Chaetonotus* sp. are new records for Turkey.

KEYWORDS: Ornamental fish, ectoparasites, infestation

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Jale KORUN (Supervisor)

Prof. Dr. M. Soner BALCIOGLU

Assoc. Prof. Dr. Mehmet GÖKOGLU

ÖNSÖZ

Ülkemizde akvaryum balığı sektörü gün geçtikçe gelişmekte, ithalat ve ihracat miktarları her yıl bir öncekine oranla artış göstermektedir. Son yıllarda üreticiler tropikal akvaryum balığı türlerinden anaç ithal ederek, yerli akvaryum balıkları yanında tropikal türlerin de yetiştiriciliğini yapmaya başlamıştır. Anaç olarak kullanılan tropikal türler genellikle doğadan yakalanılarak kültür ortamına alınmaktadır. Bu türlerin ithalatı durumunda bünyesindeki mevcut patojenler ülkeye giriş yapmakta ve yetiştiricilik ortamına yayılmaktadır.

Bu çalışmada yetiştiriciliği yapılan tropikal akvaryum balığı türlerinde rastlanılan ektoparaziter enfestasyonlar araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın ülkemiz akvaryum balığı ektoparazit faunasına katkı sağlamasını dilerim.

Lisansüstü eğitimim süresince çalışmalarımda katkılarını esirgemeyen ve beni daima cesaretlendirerek yol gösteren danışmanım Sayın Doç. Dr. Jale KORUN'a, öğrenimim süresince önerilerinden yararlandığım Sayın Hocam Doç. Dr. Mehmet GÖKOĞLU'na, çalışmalarım süresince varlığıyla bana her zaman güç veren nişanlım Erkan Osman ÇELİK'e ve hayatım boyunca aldığım her kararı hiç sorgulamadan destekleyen sevgili annem Gülay ELDEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	2
2.1. Dünyada ve Ülkemizde Akvaryum Sektörü.....	2
2.2. Cichlidae ve Poeciliidae Familyalarının Gelen Özellikleri.....	3
2.2.1. Sarı Prens (Labidochromis caeruleus).....	3
2.2.1.1. Sistematığı.....	4
2.2.1.2. Coğrafik dağılım ve habitatu.....	4
2.2.1.3. Biyolojisi.....	4
2.2.2. Mavi Prens (Pseudotropheus socolofi).....	4
2.2.2.1. Sistematığı.....	5
2.2.2.2. Coğrafik dağılım ve habitatu.....	5
2.2.2.3. Biyolojisi.....	5
2.2.3. Ahli Çiklit (Sciaenochromis fryeri).....	5
2.2.3.1. Sistematığı.....	6
2.2.3.2. Coğrafik dağılım ve habitatu.....	6
2.2.3.3. Biyolojisi.....	6
2.2.4. Velifera (Poecilia velifera).....	6
2.2.4.1. Sistematığı.....	7
2.2.4.2. Coğrafik dağılım ve habitatu.....	7
2.2.4.3. Biyolojisi.....	7
2.2.5. Beyaz Moli (Poecilia sphenops).....	7
2.2.5.1. Sistematığı.....	8
2.2.5.2. Coğrafik dağılım ve habitatu.....	8
2.2.5.3. Biyolojisi.....	8
2.3. Parazitlerin Balıklar Üzerindeki Zararlı Etkileri.....	8
2.4. Çalışmada Tespit Edilen Ektoparazitlere İlişkin Önceki Çalışmalar.....	9
2.4.1. Vorticella sp.....	10
2.4.1.1. Etiyoloji.....	10
2.4.1.2. Epizootiyoloji ve patojenite.....	10
2.4.1.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları.....	10
2.4.1.4. Teşhis.....	11
2.4.1.5. Kontrol ve tedavi.....	11
2.4.2. Tetrahymena sp.....	11
2.4.2.1. Etiyoloji.....	11
2.4.2.2. Epizootiyoloji ve patojenite.....	11
2.4.2.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları.....	12
2.4.2.4. Teşhis.....	12
2.4.2.5. Kontrol ve tedavi.....	12
2.4.3. Trichodina sp.....	13

2.4.3.1. Etiyoloji.....	13
2.4.3.2. Epizootiyoloji ve patojenite.....	13
2.4.3.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları.....	14
2.4.3.4. Teşhis.....	14
2.4.3.5. Kontrol ve tedavi.....	15
2.4.4. <i>Euchlanis</i> sp.....	15
2.4.4.1. Etiyoloji.....	15
2.4.4.2. Epizootiyoloji ve patojenite.....	15
2.4.4.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları.....	16
2.4.4.4. Teşhis.....	16
2.4.4.5. Kontrol ve tedavi.....	16
2.4.5. <i>Chaetionotus</i> sp.....	16
2.4.5.1. Etiyoloji.....	16
2.4.5.2. Epizootiyoloji ve patojenite.....	16
2.4.5.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları.....	17
2.4.5.4. Teşhis.....	17
2.4.5.5. Kontrol ve tedavi.....	17
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Örneklerin Temin Edildiği İşletme ve Özellikleri.....	18
3.2. Balık Materyali ve Örneklerin Temini.....	19
3.3. Araştırma Periyodu.....	19
3.4. Su Parametrelerinin Ölçümü.....	20
3.5. Parazitlerin Aranması, Teşhisi ve Saklanması.....	20
3.6. Parazitlerin Tespiti ve Boyanması.....	22
3.6.1. Parazitlerin Tespitinde Kullanılan Kimyasal Malzemelerin Hazırlanması ..22	
3.6.1.1. Gümüş nitrat solüsyonunun hazırlanması.....	22
3.7. Parazitlerin Teşhisi ve İstatistiksel Değerlendirme.....	22
4. BULGULAR.....	24
4.1. İncelenen Balık Türlerine İlişkin Bulgular.....	26
4.1.1. Sarı Prens (<i>Labidochromis caeruleus</i>).....	26
4.1.2. Mavi prens (<i>Pseudotropheus socofi</i>).....	29
4.1.3. Ahli çiklit (<i>Sciaenochromis fryeri</i>).....	32
4.1.4. Velifera (<i>Poecilia velifera</i>).....	35
4.1.5. Beyaz moli (<i>Poecilia sphenops</i>).....	38
4.2. Çevresel Parametrelere İlişkin Bulgular.....	41
4.2.1. Su Sıcaklığı.....	41
4.2.2. Çözünmüş Oksijen.....	42
4.2.3. Ph.....	43
4.3. Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular.....	44
4.3.1. <i>Vorticella</i> sp.....	44
4.3.2. <i>Tetrahymena</i> sp.....	46
4.3.3. <i>Trichodina pediculus</i>	47
4.3.4. <i>Trichodina heterodontata</i>	49
4.3.5. <i>Euchlanis</i> sp.....	52
4.3.6. <i>Chaetionotus</i> sp.....	53
4.4. Parazit Türlerinin Kantitatif Olarak Tanımlanması.....	54
4.4.1. Prevalans.....	54
4.4.2. Ortalama Yoğunluk ve Ortalama Bolluk.....	56

5. TARTIŞMA.....	60
6. SONUÇ	68
7. KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

μ	Mikron
p	Olasılık değeri

Kısaltmalar

A	Ayak
B	Bıçak uzunluğu
Ba	Barsak
Bm	Membran sınırı
Bmw	Membran sınır genişliği
Bv	Besin vakuolü
C	Merkezi bölge eni
Ca	Adoral zon silerli
D	Deri
De	Dentikül
Da	Adhesiv disk çapı
Dd	Dentikül çapı
Dn	Dentikül sayısı
Fu	Furca
İ	Dentikül mesafesi
İğ	İğne
Kv	Kontraktıl vakuol
Ma	Makronukleus
Mi	Mikronukleus
N	Çalışılan balık sayısı
Neb	Parazitle enfeste balık sayısı
Nu	Radyal iğne sayısı
R	Radyal iğne
Si	Sil
S	Solungaç
Sa	Sap
T	Işın uzunluğu
Va	Vakuol
Y	Yüzgeç
Z	Zırh
Zo	Zooid

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.a) 1860 yılında Paris'te hayvanat bahçesine yerleştirilmiş, içerisinde tatlı ve tuzlu su canlıları bulunan büyük ahşap akvaryum, b) 1850'lerde yapılmış bir cam akvaryum.....	1
Şekil 2.1. Sarı prenses (<i>Labidochromis caeruleus</i>).....	3
Şekil 2.2. Mavi prenses (<i>Pseudotropheus socolofi</i>).....	4
Şekil 2.3. Ahli çiklit (<i>Sciaenochromis fryeri</i>).....	5
Şekil 2.4. Velifera (<i>P. velifera</i>).....	6
Şekil 2.5. Beyaz moli (<i>Poecilia sphenops</i>).....	7
Şekil 3.1. İşletmedeki beton havuz ve akvaryum üniteleri.....	18
Şekil 3.2. İşletme koşullarında suyun sıcaklığı, çözülmüş oksijeni ve pH'nın ölçülmesi.....	20
Şekil 3.3. Ektoparaziter inceleme için preparat hazırlanması.....	21
Şekil 3.4. İncelenmek üzere balıklardan ayrılan solungaç arkları.....	21
Şekil 3.5. Hazırlanan preparatların ışık mikroskobu altında incelenmesi.....	21
Şekil 3.6. Trichodinid türlerinin tayini için ölçümü yapılan bölgeler.....	23
Şekil 4.1. Aylara göre enfestasyon oranı.....	25
Şekil 4.2. Çalışmada kullanılan sarı prenses (<i>Labidochromis caeruleus</i>).....	26
Şekil 4.3. Sarı prenses (<i>L. caeruleus</i>)'te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.....	27
Şekil 4.4. Çalışmada kullanılan mavi prenses (<i>Pseudotropheus socolofi</i>).....	29
Şekil 4.5. Mavi prenses (<i>P. socolofi</i>)'te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.....	30
Şekil 4.6. Çalışmada kullanılan ahli çiklit (<i>Sciaenochromis fryeri</i>).....	32
Şekil 4.7. Ahli çiklit (<i>S. fryeri</i>)'te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.....	33
Şekil 4.8. Çalışmada kullanılan velifera (<i>Poecilia velifera</i>).....	35
Şekil 4.9. Velifera (<i>P. velifera</i>)'da görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.....	36
Şekil 4.10. Çalışmada kullanılan beyaz moli (<i>Poecilia sphenops</i>).....	38
Şekil 4.11. Moli (<i>P. sphenops</i>)'de görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.....	39
Şekil 4.12. Su sıcaklık değerlerinin balık türlerine ve aylara göre dağılımı.....	41
Şekil 4.13. Sudaki çözülmüş oksijen miktarının balık türlerine ve aylara göre dağılımı.....	42

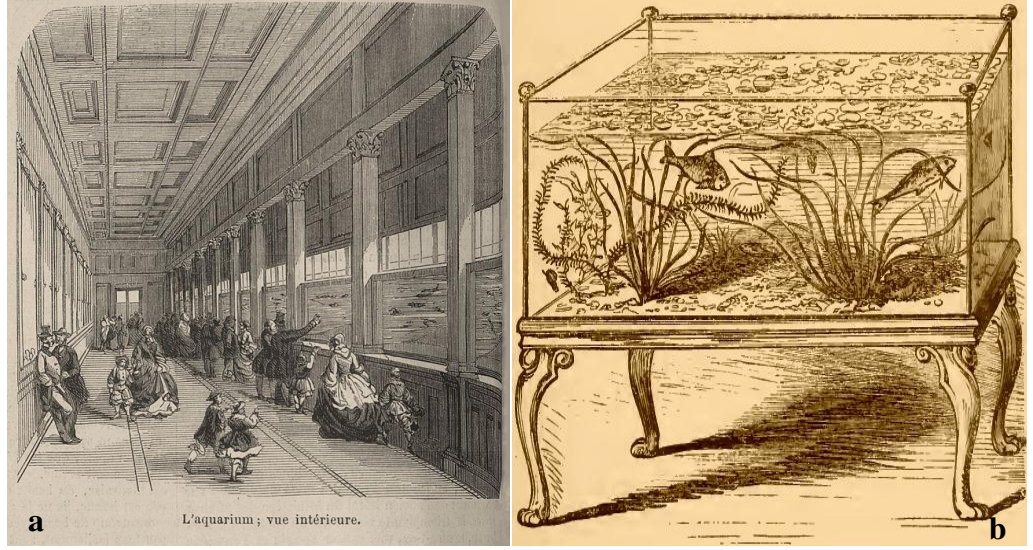
Şekil 4.14. Sudaki pH değerinin çalışılan balık türlerine ve aylara göre değişimi.....	43
Şekil 4.15. <i>Vorticella</i> sp.'nin ışık mikroskobu altındaki görüntüsü (40x).....	44
Şekil 4.16. <i>Vorticella</i> sp.'nin vücut kısımları,(100x).....	45
Şekil 4.17. <i>Tetrahymena</i> sp.'nin ışık mikroskobu altındaki görüntüsü, (40x).....	46
Şekil 4.18. <i>Trichodina pediculus</i> 'ün ışık mikroskobu altında görüntüsü (40x).....	47
Şekil 4.19. Gümüş nitrat ile boyanmış <i>Trichodina heterodentata</i> 'nın ışık mikroskobu altındaki görüntüsü (40x).....	49
Şekil 4.20. Gümüş nitrat ile boyanmış <i>Trichodina heterodentata</i> 'nın dorsal görünümü (40x).....	50
Şekil 4.21. <i>Euchlanis</i> sp.'nin ışık mikroskobu görüntüsü (40x).....	52
Şekil 4.22. <i>Chaetonotus</i> sp.'nin ışık mikroskobu görüntüsü,	53
Şekil 4.23. İzole edilen parazit türlerinin şubelerine göre yüzdellik dilimleri.....	54
Şekil 4.24. Balık türlerinin prevalans değerlerinin aylara göre değişimi.....	56
Şekil 4.25. Balık türlerine göre ortaya koyulan ortalama yoğunluk miktarlarının aylık değişimi.....	57
Şekil 4.26. Parazitlerin çalışılan balık türleri için aylara göre ortalama bolluk miktarları.....	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Aylara göre örneklenen balık tür ve sayıları.....	19
Çizelge 4.1. Tespit edilen parazit türleri ve sayıları.....	24
Çizelge 4.2. Tespit edilen ektoparazitler enfestasyonlarının aylara göre dağılımı.....	25
Çizelge 4.3. Sarı prenses (<i>L. caeruleus</i>)’te tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı.....	28
Çizelge 4.4. Mavi prenses (<i>P. socolofi</i>)’de tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı.....	31
Çizelge 4.5. Ahli çiklit (<i>S. fryeri</i>)’de tespit edilen parazitlerin aylara göre dağılımı.....	34
Çizelge 4.6. Velifera (<i>P. velifera</i>)’da tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı.....	37
Çizelge 4.7. Beyaz moli (<i>P. sphenops</i>)’da tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı.....	40
Çizelge 4.8. Tespit edilen <i>Trichodina pediculus</i> ’e ait morfometrik veriler.....	48
Çizelge 4.9. Tespit edilen <i>Trichodina heterodontata</i> ’ya ait morfometrik veriler.....	51
Çizelge 4.10. Parazit türlerinin incelenen toplam birey sayısındaki prevalansı.....	55
Çizelge 4.11. Parazit türlerinin balık türleri içerisindeki ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değerleri.....	59

1.GİRİŞ

İnsanoğlu varoluşundan bu yana su altındaki gizemli yaşama ilgi duymuştur. Süs balığı yetiştiriciliğinin MÖ 500'ü yıllardan günümüze kadar geldiği bildirilmektedir (Morgan 2010). Çin'liler Song Hanedanlığı döneminde (MÖ 960-1279) saray içinde büyük seramik kaplarda, Japon balıklarını beslemişlerdir (Anonim 2013). Modern anlamda balıkların akvaryumlarda tutulması dünyada ilk kez İngiltere ve Almanya'da 19. yüzyılda başlamış ve daha sonra diğler dünya ölkelerine yayılmıştır (Türkmen ve Alpbaz 2001).



Şekil 1.1. İçerisinde (a) tatlı ve tuzlu su canlıları bulunan 1860 yılında Paris hayvanat bahçesine yerleştirilmiş büyük ahşap akvaryum, (b) 1850'lerde yapılmış bir cam akvaryum (<http://en.wikipedia.org/wiki/Aquarium>)

Akvaryum sektöründe balıkların yaklaşık %90'ı yetiştiricilik, geri kalan kısmı doğadan yakalanıp pazarlanmaktadır (Türkmen vd 2011). Bu balıkların doğal ortam ve kültür yolu ile temini 20. yüzyıl boyunca sürekli gelişme göstermiştir (Morgan 2010). Yirminci yüzyılın başından bu yana indo-pasifik bölgelerde küçük bir ticaret kolu olarak başlayan akvaryum balığı ihracatı II. Dünya savaşından sonra hava taşımacılığının gelişimiyle birlikte çok hızlı artmıştır (Türkmen ve Alpbaz 2001).

Akvaryum balıkları bakım ve beslemesi kedi, köpek gibi diğler evcil hayvanlara göre daha kolay ve insan stresini azaltıcı etkisi nedeniyle popüler bir hobi haline gelmiştir (Ghosh vd 2003). Akvaryum balığı ticareti tropikal ve sub-tropikal bölgelerden ihraç edilen canlılar nedeniyle multi-milyon dolarlar ile ifade edilen bir sektör konumundadır (Thilakarathne 2003, Steinke vd 2009).

Türkiye bulunduğu coğrafi konumu gereği bu akvaryum balığı sektörü açısından çok büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de sektörün önündeki en büyük engel hastalık problemleridir.

Araştırmamızda, akvaryum balığı sektörüne büyük ekonomik kayıplar yaşatan ektoparaziter enfestasyonların araştırılması ve üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Dünyada ve Ülkemizde Akvaryum Sektörü

Dünyada akvaryum balığı endüstrisi başta Singapur, Hong Kong, Tayland, Çin ve Hindistan gibi birçok ülkede evcil hayvan endüstrisinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Kılıçerkan ve Çek 2011, Mandal vd 2012, Martins vd 2012). Canlı balık ve aksesuarları dahil, küresel süs balığı endüstrisi 15 milyar dolar değerinde olup, dünya çapında her yıl 2 milyardan fazla canlı süs balığı ticareti yapılmaktadır (Nightingale 2013).

Türkiye’de tatlı su akvaryum balıklarının yetiştiriciliği yaklaşık 40-50 yıl önce başlamış ve günümüze kadar hızlı bir büyüme göstermiştir (Kılıçerkan ve Çek 2011, Ürkü ve Yardımcı 2013). Ülkemizdeki akvaryum merakı, 1980’li yıllarda oldukça artmış ve bu dönemden sonra farklı akvaryum balığı türlerinin yüksek oranlarda ithal edildiği görülmüştür (Türkmen ve Alpbaz 2001). Akvaryum severler tarafından süs balıklarının beslenmesi, bakımı ve hatta üretimi bir hobi olarak ele alınsa da, ülkemiz de dahil dünyanın birçok ülkesinde akvaryum balığı üretimi, su ürünleri yetiştiriciliği bakımından oldukça güçlü bir sektör konumundadır (Hekimoğlu 2008). Bu durum, ülkemizdeki akvaryum balığı yetiştiriciliğini olumlu yönde etkileyerek, ülkemizin hemen her bölgesinde akvaryum balıklarını üretip satan veya sadece satan çok sayıda işletmenin kurulmasına neden olmuştur (Kayış vd 2005, Koyuncu ve Dönmez 2006). Türkiye İstatistik Kurumu’nun 2012 yılı verilerine göre; tatlısu akvaryum balığı ithalat ve ihracat miktarları sırasıyla, 172,750 kg ve 799 kg’dır (TUİK 2013).

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan akvaryum balığı türleri arasında; japon balığı (*Carassius auratus*), astronot (*Astronotus ocellatus*), lepistes (*Poecilia reticulata*), beyaz moli (*P. sphenops*), siyah moli (*P. latipinna*), velifera (*P. velifera*), kılıç (*Xiphophorus helleri*), plati (*X. maculatus*), beta (*Betta splendens*), melek balığı (*Pterophylum scalarae*), mavi diskus (*Symphysodon aequifasciatus*), malawi çiklit (*Copadichromis borleyi*), sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*) ve mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*) yer almaktadır (Hekimoğlu ve Alpbaz 2002, Koyuncu ve Dönmez 2006, Hekimoğlu 2008, Önal vd 2011, Kayış vd 2013).

Dünya genelinde akvaryum balığı ithalat ve ihracatının gelişmesine paralel olarak, bulaşıcı hastalıkların ülkeler arası taşınması ve yayılması kolaylaşmıştır. Bunun sonucunda, balık hastalıkları, akvaryum balıkları yetiştiriciliğini sınırlayıcı faktörler arasında yer almaya başlamıştır. Hastalıklar; yüksek stoklama yoğunluğu, uygun olmayan su kalitesi ve yetersiz işletme koşullarında yoğun olarak kültürü yapılan akvaryum balıkları için ciddi ve sürekli bir tehdit oluşturmaktadır (Lievens vd 2011, Mankhakheth vd 2012). Akvaryum balıklarında bakteri, viral, mantar ve parazitlerden kaynaklanan enfeksiyonlar farklı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır (Huizinga 1972, Ling vd 1991, Yanong vd 2004, Pimenta-Leibowitz vd 2005, Russo vd 2006, Moravec ve Laoprasert 2008, Öztürk vd 2011, Vesely vd 2011).

2.2. Cichlidae ve Poeciliidae Familyalarının Genel Özellikleri

Toplamda 1330 türün dahil olduğu Cichlidae familyası, Perciformes ordosunun en büyük ikinci familyası konumundadır (Nelson 2006). Bu familya dünyadaki bütün akvaryum balıklarının yaklaşık %95'ini oluşturmaktadır (Güllü vd 2008). Familya içerisinde yer alan türler oldukça geniş ve canlı bir renk skalasına sahip olduklarından, akvaryum severlerin ilgi odağı haline gelmiştir (Sugie vd 2004). Bu durum akvaryum balığı üreticilerinin Cichlidae familyasına yönelmesine ve familyanın birçok türünün yetiştiriciliğinin yapılmasına neden olmuştur. Ülkemize Cichlidae familyasından 22 çiklit türünün ithalinin yapıldığı bildirilmiştir (Türkmen 1995).

Poeciliidae familyası Cyprinodontiformes ordosuna dahil olup canlı doğuran balık türlerini içerir. Bu familyanın üyeleri süslü ve çok renkli olmalarının yanı sıra zarif yüzgeç yapıları nedeniyle akvaryum severler için favori türler arasında yer alır. Familyanın birçok türü sivrisinek mücadelesinde biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılmaları nedeniyle akvaryum balığı ticaretinde önemli bir yere sahiptir (Schorides vd 2009).

2.2.1. Sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*, Fryer, 1956)

Sarı prenses (*L. caeruleus*), Cichlidae familyasında yer alan, tropikal bir akvaryum balığı türüdür. Parlak sarı renge sahip olan sarı prenses ticari değeri en yüksek çiklit türleri arasında bulunur (Şekil 2.1) (Ergün vd 2010).



Şekil 2.1. Sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*)

(<http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=12064&win=uploaded>)

2.2.1.1. Sistematığı

Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Perciformes
Familya	: Cichlidae
Cins	: <i>Labidochromis</i>
Tür	: <i>Labidochromis caeruleus</i>

2.2.1.2. Coğrafik dağılımı ve habitatı

Sarı prenses'in orijini Afrika olup, Malawi Gölü'ne endemik bir türdür. Sığ ve kayalıklı suları tercih eder (Marechal 1991). Tropikal tatlısu akvaryum balıkları arasında yer alır ve bentopelajik özellik gösterir. Tercih ettiği su sıcaklık aralığı 23-26 °C'dir (Baensch ve Riehl 1985).

2.2.1.3. Biyolojisi

Sarı prenses akvaryumlarda barışçıl bir tür olduğu için aynı akvaryum içerisinde diğer çiklit türleri ile birlikte yaşayabilir. Bu tür omnivor beslenme özelliğine sahiptir. Besinlerini küçük kurtçuklar, krustaseler ve böcekler oluşturur. Sarı prenses en fazla 10-12 cm boya ulaşabilir (Saygı 2009) .

2.2.2. Mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*, Johnson, 1974)

Afrika'nın Malawi Gölü çiklitleri çeşitliliği bakımından oldukça ünlü türlerdir. Bu türler renkleri, beslenme şekilleri ve ebeveyn bakımları açısından oldukça çeşitlilik gösterir (Şekil 2.2) (Carleton 2009).



Şekil 2.2. Mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*)
(<http://www.fishbase.org/Photos/PicturesSummary.php?ID=2380&what=species>)

2.2.2.1. Sistematigi

Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Perciformes
Familya	: Cichlidae
Altfamilya	: Pseudocrenilabrinae
Cins	: <i>Pseudotropheus</i>
Tür	: <i>Pseudotropheus socolofi</i>

2.2.2.2. Coğrafik dağılımı ve habitatu

Mavi prenses, Afrika'nın Malawi Gölüne endemiktir. Dişi bireyler kumlu sığ sularda yaşarken, erkek bireyler çoğunlukla büyük kaya parçaları etrafında bulunur. Bu balık türü demarsal olup, 4-10 metre derinlikleri tercih eder Optimum su sıcaklık aralığı 24-26 °C ve pH değeri 8,0-8,5 tur (Konings 1990).

2.2.2.3. Biyolojisi

Türün maximum erişebildiği boy 6,7 cm'dir (Marechal 1991). Omnivor beslenme özelliğine sahiptir. Balık küçük bir ağız ve zayıf çeneye sahiptir (Stauffer ve Konings 2006). Dişiler iri kaya parçalarının dikey yüzeyleri boyunca yumurtlar. Erkek bireyler de bu yumurtlama alanlarını korurlar. Daha sonra dişi bireyler ağızlarını kuluçka ortamı olarak kullanır ve bu şekilde ağız içerisinde yaklaşık 60 adet yumurta taşıyabilir (Baensch ve Riehl 1985).

2.2.3. Ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*, Konings, 1993)

Ahli çiklit dünya çapında yetiştiriciliği yapılan bir tür olup, ticari değeri yüksek türler arasındadır (Güllü vd 2008). Cichlidae familyası üyelerinden en çok çalışılan türler arasında yer alır (Şekil 2.3) (Doğan-Etyemez vd 2013).



Şekil 2.3. Ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*)

(<http://www.fishbase.org/Photos/PicturesSummary.php?ID=60051&what=species>)

2.2.3.1. Sistematığı

Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Perciformes
Familya	: Cichlidae
Cins	: <i>Sciaenochromis</i>
Tür	: <i>Sciaenochromis fryeri</i>

2.2.3.2. Coğrafik dağılımı ve habitatı

Ahli çiklit'in orijini Afrika'dır ve Tayvan resifleri, Chinyankwazi ve Chinyamwezi adaları dahil Malawi Gölü boyunca dağılım gösterir (Konings 1993). Demarsal bir tür olan ahli çiklit 10-40 m derinliğe kadar bulunabilmekte ve yaşam alanı olarak kayalık kıyıları tercih etmektedir. Tür için optimal su sıcaklık aralığı 23-28 °C, pH'ı ise 7,8-8,2 dir (Konings 1993).

2.2.3.3. Biyolojisi

Erişkinleri maksimum 11,5 cm'e ulaşabilmektedir. Dişi bireyler yumurtlama sonrasında, yavrular ve serbest yüzme evresine geçene kadar yumurtalarını ağızlarında taşır ve inkübe eder.

2.2.4. Velifera (*Poecilia velifera*, Regan, 1914)

Velifera Poeciliidae familyasında yer alan tropikal bir akvaryum balığı türüdür. Türün dünyadaki ilk nın 1970 yılında Taywan'dan Tayland'a yapıldığı bildirilmiştir (Welcomme ve Vidthayanon 2003). Velifera birçok ülkeye akvaryum balığı olarak satılmaktadır. Ancak bu balık başta sivrisinek olmak üzere böceklere karşı biyolojik kontrol ajanı olarak da kullanılmaktadır (Şekil 2.4) (Sa-nguansil ve Lheknim 2010).



Şekil 2.4. Velifera (*Poecilia velifera*)

(<http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=21064&win=uploaded>)

2.2.4.1. Sistematığı

Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Cyprinodontiformes
Familya	: Poeciliidae
Cins	: <i>Poecilia</i>
Tür	: <i>Poecilia velifera</i>

2.2.4.2. Coğrafik dağılımı ve habitatu

Velifera'nın orijini Meksika'nın Yucatán-Quintana Roo eyaleti ve Usumacinta-Términos lagün sistemleridir (Rodriguez 1997). Tatlısu akvaryum balığı olmasına rağmen acı sularda da bulunabilen, göç özelliği göstermeyen, bentopelajik tropikal bir türdür. Türün tercih ettiği optimum su sıcaklık aralığı 25-28 °C, pH değeri ise 8,0 dir (Riehl ve Baensch 1991).

2.2.4.3. Biyolojisi

Velifera küçük bir vücuda sahiptir. Dişiler erkek bireylerden daha büyüktür. En fazla 15 cm'e kadar büyürler (Lucinda 2003). Balığın ağız konumu subterminal, küçük ve uzatılabilir bir yapıdadır (Carpenter ve Niem 1999). Velifera küçük kurtlar, krustaseler, böcekler ve bitki materyalleri ile beslenir (Mills ve Vevers 1989).

2.2.5. Beyaz moli (*Poecilia sphenops*, Valenciennes, 1846)

Moli (*P. sphenops*) dayanıklı ve yetiştiriciliğe yüksek oranda adapte olabilen bir türdür. Turuncu, yeşil, siyah ve beyaz gibi birçok farklı renk ve farklı kuyruk yüzgecine adını veren varyetelere sahiptir (Jennifer vd 2012). Beyaz moli canlı doğuranlar arasında lepisteslerden sonra en çok tercih edilen Poeciliidae familyasına ait tropikal bir akvaryum balığı türüdür (Şekil 2.5). Tercih edilme sebepleri arasında; üretiminin kolay olması ve diğer türlere karşı barışçıl davranış sergilemeleri de yer alır (Alpbaz 1993).



Şekil 2.5. Beyaz moli (*Poecilia sphenops*)
(<http://www.segrestfarms.com>)

2.2.5.1. Sistematığı

Şube	: Chordata
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Cyprinodontiformes
Familya	: Poeciliidae
Cins	: <i>Poecilia</i>
Tür	: <i>Poecilia sphenops</i>

2.2.5.2. Coğrafik dağılımı ve habitatı

Beyaz moli Meksika'dan Kolombiya'ya kadar Güney ve Orta Amerika'da dağılım gösterir (Poeser 2003). Tatlısu ve acısuda yaşayabilen, bentopelajik ve göç etmeyen tropikal bir balık türüdür. Tercih ettiği su sıcaklık aralığı 21-28 °C, pH aralığı 7,5-8,2 dir (Riehl ve Baensch 1996).

2.2.5.3. Biyolojisi

Türün ortalama uzunluğu 4 cm olmakla birlikte en fazla 6 cm'e kadar büyüyebilir (Lucinda 2003). Beyaz moli küçük kurtlar, krustaseler, böcekler ve bitki materyallerini besin olarak kullanır (Welcomme 1988). Gebelik süresi 28 gün olup, bu süre sonunda ortalama 20-150 adet yavru doğurur (Wischnath 1993).

2.3. Parazitlerin Balıklar Üzerindeki Zararlı Etkileri

Parazitler de dahil olmak üzere tüm mikroorganizmalar balıkların deri, yüzgeç, solungaçlar ve sindirim kanalının normal flora ve faunasını oluşturur. Normal koşullar altında bu organizmaların çoğu balıklarda hastalık meydana getirmez. Bununla birlikte, insan eli ile yapılan kirlenmeler ve/veya yoğun balık kültürü çevresel değişikliklerin artması ile sonuçlanır. Örneğin, bakteriyel çoğalma tüketilmeyen yemden kaynaklanan organik yükün fazlalığı ile artar. Bu durum, balık için stresli olabilir. Stresin varlığı balıkları fırsatçı patojenler tarafından invazyona hazırlar, sonrasında balıklarda morbidite ve mortalite görülür. Stres ayrıca elleme, stoklama, boylama ve balıkların nakli ile de alakalıdır. Balık ölümleri çoğu kez birkaç faktörle örneğin, balığın durumu patojenler ve çevre ile alakalı olup, bu faktörlerden herhangi birinin önemini tespit etmek güçtür. Monogeneanlar gibi parazitler balık üzerinde doğrudan etkiye sahip olmayabilir. Ancak bu parazitler balığın kondüsyonunu düşürebilir. Bu durum balığı diğer patojen mikroorganizmalara karşı hassas kılar. Parazitin tutunma organları viral bakteriyel ve fungal ajanlar için giriş kapısını oluşturur (Lio-Po ve Lim 2002).

Sucul ortamlarda su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen miktarı gibi çevresel parametreler ya da kirlilik ve kentselleşme gibi insana ait faktörlere bağlı olarak, çevre-konak-parazit arasındaki denge değiştiğinde parazitler hastalıklar meydana gelir. Bu hastalıklar konak vücudunda çeşitli değişikliklere neden olur (Iwanovicz 2011).

Parazitlerin balıklar üzerindeki etkileri parazitlerin zarar verme biçimine, balıklardaki yerleşim yerine ve konaklarına göre değişiklik gösterir (Roberts 1989). Parazitler vücutlarının belirli bölgelerinde kanca, kısıkaç ve emici organlar gibi çeşitli tutunma organlarına sahiptir. Bu organları ile konaklarının deri veya solungaç filamentlerine tutunarak, tutundukları bölgelerde mekanik hasarlara neden olurlar.

Meydana gelen bu mekanik etki, daha ileriki aşamalarda açık lezyonlara dönüşerek ikinci derece enfeksiyonların girmelerine neden olur (Koyuncu 2002).

Parazitler konağın davranışı ve yem alımı üzerinde de etkilidir. Yem alımının gerçekleşmemesi durumunda, konak üremek için kullanacağı sınırlı enerjiyi parazite karşı direnç göstermede kullanır. Böylece balığın dolaylı yoldan üremesi de engellenmiş olur (Candolin ve Voigt 2001). Bir nematod türü olan *Eustrongylides ignotus*'un konağın vücut ağırlığı ve fekonditesinde düşüş meydana getirdiği bildirilmiştir (Deaton 2009).

Mikroskobik siliyat veya makroskobik annelid ve krustaseler gibi birçok parazit türü solungaç arkları üzerine ya da filamentleri arasına yerleşebilir. Hafif enfestasyonlarda, filamentlerde çok az renk değişikliği ya da tek tük beyaz beneklenmeler meydana gelir. Ağır enfestasyonlarda ise filamentlerde epitelyal hiperplazi, lamellerde füzyon ve aşırı mukus salgısı gibi kritik semptomlar görülür (Tokşen 2007). Solungaçlarda oluşan bu bozukluklar balıkların solunumunu engeller (Koyuncu 2002).

2.4. Çalışmada Tespit Edilen Ektoparazitlere İlişkin Önceki Çalışmalar

Balıklarda bildirilen yaklaşık 10 bin tür parazitin; %27'si Crustacea, % 18'i Protozoa, % 17'si Digenea, % 15'i Monogenea, % 10'u Cestoda, % 7'si Nematoda, % 4'ü Acantocephala ve % 1'i de Huridinea gruplarını içermektedir (Cengizler 2000).

Ülkemizde üretilen ve satılan akvaryum balıklarının ektoparazitlerine yönelik yapılan araştırmalarda; japon balıklarında (*Carassius auratus*), *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Epistylis* sp., *Chilodonella cyprini*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* sp., *Hexamita* sp. ve *Ichthyobodo necator* (Koyuncu 2006, Kayış vd 2013), astronot (*Astronotus ocellatus*)'ta *Dactylogyrus* sp., *Ichthyophthirius multifiliis* (Kayış vd 2013) ve *Argulus foliaceus* (Tokşen 2006), lepistes (*Poecillia reticulata*)'te *Tetrahymena* sp., *I. necator* (Kayış vd 2013), *Ambiphyra* spp. (Kayış vd 2009), beyaz moli (*P. sphenops*)'de, *I. necator* (Kayış vd 2013), siyah moli (*P. latipinna*), kılıç (*Xiphophorus helleri*) ve plati (*X. maculatus*)'de *Lerneae cyprinacea* (Koyuncu ve Dönmez 2006), beta (*Betta splendens*)'de *Piscinoodinium pillulare*, melek balığı (*Pterophyllum scalarae*)'nda *Hexamita* sp., diskus (*Symphysodon discus*)'da *Dactylogyrus* sp., *I. multifiliis*, sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*)'te *Tetrahymena* sp. ve *Trichodina* sp. (Kayış vd 2013) ve mavi diskus (*S. aequifasciatus*)'da *Sciadicleithrum variabilum* (Önal vd 2011) türü tespit edilmiştir.

2.4.1. *Vorticella* sp. (Linnaeus, 1767)

2.4.1.1. Etiyoloji

Vorticella sp. Ciliophora şubesine dahil bir peritiköz siliyattır. *Vorticella* sp. de dahil olmak üzere siliyatların büyük bir kısmı suda serbest olarak yaşamaktadır (Corliss 1979). Vücudu ters çan şekline sahip ve kasılabilen bir sap üzerine konumlanmıştır. Saplı ya da sapsız durumda kendilerini su hayvanları, su bitkileri veya başka cisimler üzerine sabitleyerek yaşarlar. Genelde soliter yaşamalarına rağmen nadiren koloni oluşturabilir (Kaplan 2007).

Vorticella sp.'nin sistematikteki yeri;

Alem	: Chromalveolata
Üstşube	: Alveolata
Şube	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Altsınıf	: Peritrichia
Takım	: Sessilida
Familya	: Vorticellidae
Cins	: <i>Vorticella</i>
Tür	: <i>Vorticella</i> sp.

2.4.1.2. Epizootiyoloji ve patojenite

Abdel-Baki vd (2014) Suudi Arabistan'da yetiştiriciliği yapılan nil tilapyası (*Oreochromis niloticus*)'ndan; Mohammadi vd (2012) astronot balığı (*Astronotus ocellatus*) ve diskus (*Symphysodon discus*)'dan *Vorticella* sp.'yi bildirmiştir.

El-Tantawy ve El-Sherbiny (2010) Mısır'da Afrika kedi balığı (*Clarias gariepinus*)'nın solungaç filamentlerinden *Vorticella* sp. ve Nekuie-Fard vd (2011) ise kerevit (*Astacus leptodactylus*)'ten *V. similis* türünü izole etmişlerdir.

Ülkemizde ise *Vorticella* sp. Kayış vd (2013) tarafından zebra ciklit (*Cichlosoma nigrofasciatum*)'in solungaç filamentlerinden izole edilmiştir.

Vorticella sp. balıklarda stres oluşumu veya çevresel koşulların uygunsuz hale gelmesi durumunda fakültatif bir ektoparazit olarak davranır. Yüksek organik sularda aşırı derecede çoğalarak balık ve yumurtalarını enfeste eder. Balıkların vücut yüzeyi üzerine yerleşerek balığın dokularından beslenir (Noga 2010).

2.4.1.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları

Parazitle enfeste balıklarda durgunluk, iştahsızlık, yüzgeç ışınları ve solungaç filamentlerinde erozyon görülür. Solungaç filamentlerine fazla sayıda *Vorticella* sp. tutunması durumunda, filamentlerde gaz değişimine engel olarak balıkta boğulma belirtileri meydana getirdiği bildirilmiştir (Mohammadi vd 2012).

Mohammadi vd (2012) histopatolojik olarak; balığın solungaç lamellerinde birleşme, hiperplazi, irinli bronşit ve anevrizma geliştiğini rapor etmiştir.

2.4.1.4. Teşhis

Vorticella cinsinde 100 den fazla tür yer alır. Bu türlerin çok çeşitli vücut şekillerine sahip olmaları nedeniyle tanımlanmaları ve türlerin birbirinden ayırt edilmesi oldukça zordur (Abdel-Baki vd 2014). Itabashi vd (2002), *Vorticella*'nın tanımlanmasının, türlerin oldukça farklı vücut büyüklüklerine ve yüksek oranda kontraktıl yapıya sahip olmaları nedeniyle siliyatlar içerisinde en zoru olduğunu bildirmiştir.

2.4.1.5. Kontrol ve tedavi

Etkenin kontrolü için balıklarda stres faktörleri minimuma indirilmeli, hijyen ve karantina tedbirleri uygulanmalıdır. Balığın tedavisinde, potasyum permanganat 10 ppm 1sa ve formalin 40-50 ppm 1 gün süresince banyo yoluyla uygulandığında etkili olduğu bildirilmiştir (Woo 2006).

2.4.2. *Tetrahymena* sp. (Ehrenberg, 1830)

2.4.2.1. Etiyoloji

Tetrahymena sp. tropikal akvaryum balıklarında 'Tet' hastalığının etkeni olarak bilinir (Kim vd 2002). Etken pyriform veya radyal simetrik vücut yapısındadır. Tür 30–60 µm genişliğinde, 50–100 µm uzunluğunda olup, vücut yüzeyinde düzenli olarak sıralanmış sil dizileri bulunan protozoan bir parazittir. Bu silleri sayesinde parazit oldukça hızlı ve spiral şekilli bir hareket yeteneğine sahiptir (Hoffman vd 1975).

Tetrahymena sp.'nin sistematikteki yeri;

Üstşube	: Alveolata
Şube	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Takım	: Hymenostomatida
Familya	: Tetrahymenidae
Cins	: <i>Tetrahymena</i>
Tür	: <i>Tetrahymena</i> sp.

2.4.2.2. Epizootiyoloji ve patojenite

Tetrahymena sp.'nin neden olduğu hastalık 'Tet' hastalığı olarak bilinir. Ancak hastalık 'Iepistes hastalığı' veya 'Iepistes öldüren' gibi farklı isimlerle de anılmaktadır (Sharon vd 2014).

Hoffman vd (1975) dünyanın bir çok bölgesinde, *T. corlissi*'nin yetiştiriciliği yapılan birçok moli türünde (*P. reticulata*) ve zaman zaman da diğer balık türlerinde ölümcül etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Lom ve Dyková (1992) *Tetrahymena pyriformis*'i amfibiler ve tatlı su balıklarının serbest yüzme evresinin doğal paraziti olarak rapor etmiştir. El-Tantawy ve El-Sherbiny (2010) Mısır'da Afrika kedi balığı (*Clarias gariepinus*)'un solungaç filamentlerinde *Tetrahymena* sp.'yi tespit etmiştir.

Kayış vd (2013) lepistes (*P. reticulata*), zebra ciklit (*Cichlosoma nigrofasciatum*) ve sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*)’dan *Tetrahymena* sp.’yi tanımlamıştır. *Tetrahymena* sp. histofagöz bir türdür. Tür balıkların pul ceplerine yerleşerek o bölgedeki dokularla beslenmesinin yanı sıra, doku içerisine nüfuz ederek iç organlara da yerleşebilme özelliğine sahiptir (Imai vd 2000). Mortalite parazite sayısına ve balığın büyüklüğüne bağlı olarak değişir.

T. pyriformis fırsatçı bir patojendir. Diğer patojenler tarafından oluşturulan lezyonları istila ederek ikinci derece enfestasyonlara sebep olabilmektedir (Sobecka vd 2012). Schulman ve Jankovski (1984), *T. pyriformis*’in birçok balık türünün larval döneminde istilacı bir özelliğe sahip olduğunu ve sadece yüzey dokusu ile kalmayıp iç organlara da hasar verdiğini bildirmiştir.

Corliss (1960) *T. pyriformis* bireylerini *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Ameiurus* sp. larvalarının merkezi sinir sisteminde ve *Oncorhynchus mykiss*’in spinal kanalı ile kas dokusundan izole etmiştir.

2.4.2.3. Klinik semptomlar ve nekropsisi bulguları

Enfeste balıklarda vücutlarının çeşitli yerlerinde nekrotik lezyonlar, kanamalar, beyazlamış veya aşınmış kısımlar ile deri renginde koyulaşma ve gözlerde ekzoftalmus gözlenmiştir (Bruno vd 2006). Ağır enfestasyonlarda balıklarda denge kaybı, deride çıplak gözle görülebilen 1 mm boyutunda beyaz benekler, epidermiste kabuklaşma ve balığın pullarında kabarma olduğu bildirilmiştir (Hoffman vd 1975).

Enfeste balıkların karaciğeri histopatolojik açıdan incelendiğinde; çok sayıda melanomakrofaj merkezleri ve granulomalar görülür (Herbert ve Graham 2008). Deriden hazırlanan histolojik kesitlerde ise epitelyumda aşınmış alanlar da bildirilmiştir (Hoffman vd 1975).

2.4.2.4. Teşhis

Teşhis için *Tetrahymena* sp. belirlenen preparatlar havada kurutulur ve 20 dk süreyle %2 gümüş nitrat solusyonu emdirilir. Daha sonra bu preparatlar 30 dk UV ye maruz bırakılarak ışık mikroskobunda incelenir (Buchmann 2007).

2.4.2.5. Kontrol ve tedavi

Parazitin kontrolü için hijyen ve karantina tedbirleri uygulanmalıdır. Kloramin-T 7-15 mg/l 1sa banyo yoluyla uygulandığında, bu uygulamanın parazite etkili olduğu bildirilmiştir (Kayış vd 2009).

2.4.3. *Trichodina* sp. (Ehrenberg, 1831)

2.4.3.1. Etiyoloji

Trichodinid protozoanlar hem deniz hem tatlı sularda bulunabilen, balıkların deri ve solungaçlarına tutunan kozmopolitan parazitlerdir (Tokşen vd 2010).

Trichodina cinsi *Trichodinidae* familyasına ait en büyük cinstir (Gaze ve Wotten 1998). *Trichodinidae* familyası adhesiv diskleri ve üzerindeki kompleks yapıları ile siliyatlar arasında farklılaşmış bir gruptur (Basson ve Van As 2006). Bu kompleks yapıları göz önünde bulundurularak parazitin taksonomik özellikleri belirlenir (Valladao vd 2014).

Trichodina türleri özellikle yetiştiriciliği yapılan balıklarda ‘*Trikodiniyozis*’ olarak adlandırılan paraziter hastalığa neden olur. *Trikodiniyozis*’e neden olan türler, yuvarlak şekilli olup vücudunu saran siller sayesinde çok hızlı hareket eder. At nalı şeklinde bir makronukleus ve küçük nokta şeklinde bir mikronukleusa sahiptir (Ekingen 1983). Sahip olduğu protein yapısındaki iskelet, konağa tutunmasını sağlayan yapışkan bir disk içerir. Yapışkan disk çelenk şeklinde düzenlenmiş dentakül olarak adlandırılan dişçiklere sahiptir (Pinheiro 2013).

Trichodina sp.’nin sistematikteki yeri;

Şube	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Altsınıf	: Peritrichia
Takım	: Mobilida
Familya	: <i>Trichodinidae</i>
Cins	: <i>Trichodina</i>
Tür	: <i>Trichodina</i> sp.

2.4.3.2. Epizootiyoloji ve patojenite

Trichodina sp. dünyanın hemen her bölgesinde yetiştiriciliği yapılan balıklarda ekonomik kayıplara yol açan hastalıkların temel sebebi olarak değerlendirilir (Martins vd 2010).

Trikodiniyozis’in özellikle genç bireylerde yüksek oranda mortalite ile seyrettiği bildirilmiştir (Noga 2000). Mortalite parazit sayısına ve balığın büyüklüğüne göre değişmekte olup, ağır *trikodiniyozis*de balık stoklarında % 50’den fazla ölümler meydana gelir (Lom ve Dyková 1992).

Cengizler ve Can (1999) yaptıkları bir araştırmada *Tilapia* (*O. niloticus* ve *O. aureus*)’larda bulunan ektoparazitler ve bu parazitlerin mevsimsel dağılımlarını incelemişler ve tespit ettikleri *Trichodina* sp.’nin kış aylarında prevalansının arttığını saptamışlardır.

Kim vd (2002) Asya ülkelerinden Kore’ye ithal edilen *Characidae*, *Cichlidae*, *Cyprinidae*, *Heleostomatidae* ve *Poecillidae* familyalarına ait 15 farklı tropikal akvaryum balığını paraziter hastalıklar yönünden incelemiş ve tetrazon balığı (*Puntitus tetrazona*)’ndan *Trichodina* sp.’yi bildirmiştir.

Thilakarathne vd (2003) Sri Lanka’da üretim ve ihracat yapan bir akvaryum balığı işletmesinde, plati, moli, japon balığı ve tetrazon türlerinin vücut yüzeyinde *T. nigra*’yı tespit etmiştir.

Martins ve Ghiraldelli (2008) Brezilya’da yetiştiriciliği yapılan tilapya balıklarında (*O. niloticus* ve *O. mossambicus*) *T. manga* türünü bildirmiştir. Martins vd (2012) Brezilya’da yetiştiriciliği yapılan plati ve moli türlerinin derisinden *T. nobilis*, japon balığının derisinden ise hem *T. nobilis* hem de *T. reticulata* izole etmişlerdir.

Öğüt ve Altundaş (2011) mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığından *T. puytoraci* ve *T. claviformis* türlerini bildirmiştir. Koyuncu (2006) Mersin’de yetiştiriciliği yapılan japon balıklarının solungaç filamentlerinden *Trichodina* sp.’yi izole etmiştir.

Özer ve Öztürk (2004) Sinop kıyılarından has kefal (*Mugil cephalus*)’in solungaçlarından, *T. puytoraci* ve *T. lepsii*, sarıkulak kefal (*Liza aurata*)’in deri, yüzgeçler ve solungaçlarından ise *T. puytoraci* türlerini tespit etmiştir. Tokşen (2004) Ege Bölgesindeki bir kuluçkahanede çipura (*Sparus aurata*) yavrularının deri ve solungaçlarından *Trichodina* spp.’yi bildirmiştir.

Özer (2003) Sinop’ta Sırakırkağaçlar deresinden dikence balığı (*Gasterosteus aculeatus*)’nın solungaç, deri ve yüzgeçlerinden *T. domerguei* ve *T. tenuidens*’i tespit etmiştir. Koyuncu ve Cengizler (2002) Mersin ilinde yetiştiriciliği yapılan plati, kılıçkuyruk plati, moli ve yelken kuyruk moli (*P. latipinna*) balıklarının vücut yüzeyi, yüzgeçler ve solungaçlarından *Trichodina* spp.’yi bildirmiştir.

Trichodina sp. besin eksikliği, kötü su kalitesi, enfeksiyöz ve/veya paraziter hastalıklar nedeniyle, konak-parazit-çevre ilişkisinde bir kırılma yaşandığında sayıca artış göstererek ciddi epidermal lezyonlar ve salgınlara yol açabilmektedir. Tür konak epitel hücrelerine yapışkan diskleri ile tutunur. Bu diskin keskin kenarlarını balığın epitel hücresi içerisine sokar. Epitel hücrelerinin etrafını çevirerek balıkta irritasyona sebep olur (Martins vd 2009).

2.4.3.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları

Parazitle enfeste balıklarda genel olarak durgunluk, aşırı mukus salgısı, pul kaybı, yüzgeçlerde erime, subakut dermatitis ve hiperplazi görülür (Ferguson 1989). Çok sayıda parazitin bulunmasından kaynaklanan ciddi enfestasyonlarda ise deride gri-mavimsi renklenme, iştahsızlık ve zayıflama gözlenir (Meyers vd 2008).

2.4.3.4. Teşhis

Trichodina tespit edilen sürüntü preparatlar 5 dk havada kurutulur ve %2 gümüş nitrat solusyonu emdirilerek 10 dk beklenir. Daha sonra 2-10 dk UV ye maruz bırakılarak parazitin iskelet yapısı incelenir (Buchmann 2007).

2.4.3.5. Kontrol ve tedavi

Etkenden korunmak için su kalitesi yüksek tutulmalı, yem artıkları dipten uzaklaştırılmalı ve stres faktörleri azaltılmalıdır. Tedavisinde formalin ve potasyum permanganat banyolarının etkili olduğunu bildirmiştir (Noga 1996).

2.4.4. *Euchlanis* sp. (Ehrenberg, 1832)

Euchlanis sp. Monogononta sınıfına dahil olan bir rotifer türüdür. Monogononta sınıfı, Rotifera şubesi içerisinde, 29 familya, 106 cins ve yaklaşık 1450 tür içeren en büyük sınıftır (Segers 2002). Bu sınıf tatlısu, tuzlusu veya nemli karasal habitatlarda, serbest yaşayan, parazitik veya epizoik türleri içerdiğinden polifiletik özelliğe sahip olan bir sınıf olarak adlandırılmıştır (Wilts vd 2010).

Monogononta sınıfına dahil olan rotiferler, çoğunlukla filtre ettikleri küçük partikül ve organizmalar ile beslenmelerine rağmen, bazı türlerinin parazitik olduğu bildirilmiştir (Glime 2013).

2.4.4.1. Etiyoloji

Euchlanis sp., anteriorlerinde besin alımı ve yer değiştirmede kullandıkları silleri, mastaks içeren karmaşık çene benzeri yapıları, mastaksın iç kısmında diş benzeri trofileri ve koruyucu sert zırhları ile tanımlanır. Monogonont rotiferler temel olarak baş, gövde ve ayaklar olmak üzere 3 bölüme ayrılır (Segers 2004).

Euchlanis sp.'nin sistematikteki yeri;

Şube	: Rotifera
Sınıf	: Monogononta
Takım	: Ploimida
Familya	: Euchlanidae
Cins	: Euchlanis
Tür	: <i>Euchlanis</i> sp.

2.4.4.2. Epizootiyoloji ve patojenite

Rotiferlerin mantarlarda, bitkilerde, Porifera, Annelida, Crustacea, Mollusca, Echinodermata ve Chordata şubeleri dahil hayvanlarda ve nadiren Rotifera şubesinde hem endoparazit hem de ektoparazit olarak buldukları bildirilmiştir (May 1989).

Parazitik rotiferlerin genellikle Monogononta sınıfına dahil olduğunun bildirilmesine rağmen, Giesen (1934) Bdelloidea sınıfına ait bir rotifer türünü, mide ve eklem ağrısı, yarı koma ve kanda aşırı lökosit artışı gibi ciddi hastalık semptomları gösteren bir insanın idrar örneğinde de tespit etmiştir.

Wiszniewski (1946) yetiştiriciliği yapılan sazan balıklarının solungaç ve derisinde *Encentrum kozminkii* türünü bulmuştur. Sobecka vd (2012) Polonya'da mavi diskus (*Symphysodon aequifasciatus*) balığının solungaçlarından *Philodina* sp.'yi bildirmiştir.

Birçok rotiferin bitki ve hayvanlar ile yakın ilişkide olduğu ancak çok az bir kısmının gerçek anlamda parazitik özellik gösterdiği ve bu özellikleri gösteren türlerin konağın vücut sıvısı, mukusu veya epitel dokusu ile beslendiği bildirilmiştir. Parazitik rotiferlerin, etkilediği konaklar üzerindeki patojenitesine dair yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır (May 1989).

2.4.4.3. Klinik semptomlar ve nekropsi bulguları

Parazitik rotiferler balıkların solungaç ve derilerine yerleşerek balıklarda hiperaktiviteye neden olur. Nekropsi bulgularına dair bir bilgiye henüz rastlanılmamıştır (Stoskopf 1993).

2.4.4.4. Teşhis

Euchlanis sp. özellikle vücudunu saran zırh ve ayaklarının vücudunun dorsalinde yer alması ile karakterize edilir (Glime 2013). Tür tayini için trofilerin yapısal özellikleri incelenerek ölçümleri yapılır (Erdoğan ve Güher 2012).

2.4.4.5. Kontrol ve tedavi

Hijyen ve karantina tedbirleri uygulanmalı, çevresel parametreler optimal seviyede tutulmalıdır. Tedavisinde sodyum florid banyolarının etkili olduğu bildirilmiştir (Wantland 1956).

2.4.5. *Chaetonotus* sp. (Ehrenberg, 1830)

Chaetonotus sp. Gastrotricha şubesine ait, tatlı sularda oldukça fazla bulunan bir omurgasız olmasına rağmen, nadiren bilinen bir türdür (Strayer vd 2010). Bu şube iki takımı içerir. Bu takımlar; 322 adet tatlısu ve 133 adet deniz/acısu türü içeren Chaetonotida (Balsamo vd 2009, Hummon ve Todaro 2010) ile 209 adet deniz ve 2 adet tatlısu türü içeren Macrotrichida takımlarıdır (Hummon ve Todaro 2010). Takımlar morfolojik ve biyolojik özellikleri yönünden oldukça farklı özelliklere sahiptir. *Chaetonotus* sp. Chaetonotida takımında yer alır (Ruppert 1991).

2.4.5.1. Etiyoloji

Chaetonotus sp. vücudunun dorsal ve ventral kısmında çok sayıda sil bulunan ve bu siller sayesinde oldukça hızlı hareket edebilen bir türdür (Grilli vd 2010).

Chaetonotus sp.'nin sistematikteki yeri;

Şube	: Gastrotricha
Takım	: Chaetonotida
Alttakım	: Paucitubulatina
Familiya	: Chaetonotidae
Altaile	: Chaetonotinae
Cins	: <i>Chaetonotus</i>

2.4.5.2. Epizootiyoloji ve patojenite

Gastrotrich türler özellikle besin bakımından zengin, tatlısu ve deniz ekosistemlerinde bulunan kozmopolitan türlerdir (Kanneby 2011).

Miah vd (2013) *Chaetonotus* sp.'yi Bangladeş'te ki yılan kafa (*Channa punctatus*) balıklarının solungaçlarından izole etmişlerdir.

2.4.5.3. Klinik semptomlar ve nekropsî bulgularî

Gastrotrich türlerinin neden olduğu ektoparaziter enfestasyonlarda, parazitlerin meydana getirdiği klinik semptomlar ve nekropsî bulgularına dair herhangi bir veriye rastlanmamıştır (Miah vd 2013).

2.4.5.4. Teşhis

Gastrotricha şubesi üyelerinin teşhisi; vücut şekli, vücudunda sil veya iğne benzeri yapıların bulunup bulunmadığı, sil/iğne varsa yapısı, sahip olduğu furcaların sayısı ve yapısı gibi karakteristik özellikler dikkate alınarak yapılır (Strayer vd 2010).

2.4.5.5. Kontrol ve tedavi

Kontrol için hijyen ve karantina tedbirleri uygulanmalıdır. Tedavisine yönelik bir bilgiye henüz rastlanılmamıştır (Miah vd 2013).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Örneklerin Temin Edildiği İşletme ve Özellikleri

Örnekleme yapıldığı işletme Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne yaklaşık 8 km uzaklıkta olup, 10 dönüm arazi üzerine konumlanmıştır. İşletme, 150 adet beton havuz ve toplam 120 adet akvaryum bulunan iki farklı akvaryum ünitesine sahiptir (Şekil 3.1). Beton havuzlar ve akvaryum ünitelerinde ortalama 5000 adet akvaryum balığının yetiştiriciliği yapılmaktadır.



Şekil 3.1. İşletmedeki beton havuz ve akvaryum üniteleri

İşletmede üretilen türler; japon balığı (*Carassius auratus*), moli (*Poecilia sphenops*), velifera (*Poecilia velifera*), lepistes (*Poecilia reticulata*), plati (*Xiphophorus maculatus*), kılıçkuyruk (*X. helleri*), çöpçü balığı (*Corydoras paleatus*), köpek balığı

(*Pangasius pangasius*), melek balığı (*Pterophyllum scalare*), sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*) ve ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*)'dir.

3.2. Balık Materyali ve Örneklerin Temini

Örnekler her ayın ilk ve ikinci haftasında işletmeye gidilerek temin edilmiştir. İşletmede çalışma için seçilen türler familyalarına göre ayrı plastik torbalara koyulmuş ve içerisine oksijen basıldıktan sonra sıkıca kapatılarak nakile uygun hale getirilmiştir. Daha sonra balıkların ve tespit edilecek olan muhtemel parazitlerin zarar görmemesi amacıyla vakit kaybetmeden Akdeniz Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir. Çalışmanın yapılabilmesi için Akdeniz Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan izin alınmıştır (Protokol no: 2013.07.03).

3.3. Araştırma Periyodu

İşletmeden temin edilen akvaryum balıkları Aralık 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında aylık olarak incelenmiştir. Her ay beş farklı balık türünden 10 adet olmak üzere toplamda 600 balık örneği ile çalışılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Aylara göre örneklenen balık tür ve sayıları

	Sarı prenses (<i>L. caeruleus</i>)	Ahli çiklit (<i>S. fryeri</i>)	Mavi prenses (<i>P. socolofi</i>)	Velifera (<i>P. velifera</i>)	Beyaz moli (<i>P. sphenops</i>)
Aralık 2013	10	10	10	10	10
Ocak	10	10	10	10	10
Şubat	10	10	10	10	10
Mart	10	10	10	10	10
Nisan	10	10	10	10	10
Mayıs	10	10	10	10	10
Haziran	10	10	10	10	10
Temmuz	10	10	10	10	10
Ağustos	10	10	10	10	10
Eylül	10	10	10	10	10
Ekim	10	10	10	10	10
Kasım 2014	10	10	10	10	10
TOPLAM	120	120	120	120	120

3.4. Su Parametrelerin Ölçümü

Her örnekleme periyodunda balıkların bulunduğu akvaryumlardaki suyun sıcaklığı, çözünmüş oksijeni ve pH'ı sırasıyla WT-1 dijital termometre, Horiba ve Hanna marka arazi tipi taşınabilir analiz setleriyle ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. İşletme koşullarında suyun sıcaklığı, çözünmüş oksijeni ve pH'ının ölçülmesi

3.5. Parazitlerin Aranması, Teşhisi ve Saklanması

Araştırmada kullanılan balık türleri öncelikle herhangi bir lezyona sahip olup olmadıkları yönünden gözle muayene edilmiştir. Daha sonra vücut yüzeyi, yüzgeçler ve solungaçlar olmak üzere 3 kısma ayrılmıştır. Öncelikle vücut yüzeyi ve yüzgeçlere lamel yardımı ile hafifçe sürtme işlemi gerçekleştirilerek mukus örneği alınmıştır (Şekil 3.3) ve bir damla ortam suyu eklenen lam üzerine koyularak Olympus CH20 marka ışık mikroskobu altında incelenmiştir (Şekil 3.5).

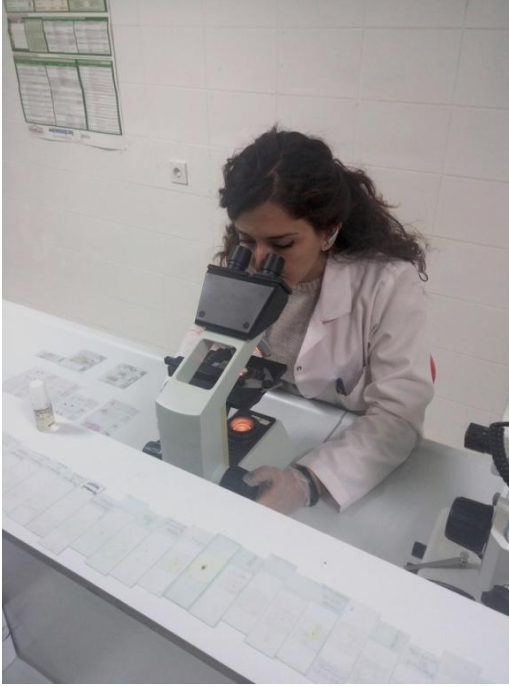
Solungaçların biyopsisi için önce balıkların operkulumları küçük bir makas yardımı ile kesilmiştir. Ortaya çıkan solungaç arkları alt ve üst birleşme noktalarından kesilerek balıktan ayrılmıştır. Solungaç arkları 4 adet sağ ve 4 adet sol solungaca ait olmak üzere (Şekil 3.4), içerisinde çok az ortam suyu bulunan temiz petri kaplarına tek tek sıralanmıştır. Önce parazitolojik iğneler yardımı ile SOIF MD30 marka stereo mikroskop altında daha sonra ise filamentlerden ezme preparat hazırlanarak ışık mikroskobu altında incelenmiştir.



Şekil 3.3. Ektoparaziter inceleme için preparat hazırlanması



Şekil 3.4. İncelenmek üzere balıklardan ayrılan solungaç arkları.



Şekil 3.5. Hazırlanan preparatların ışık mikroskobu altında incelenmesi

3.6. Parazitlerin Tespiti ve Boyanması

Siliyat parazitlerin tespit edildiği lamaların bir ucuna kurutma kağıdı koyularak fazla sıvı çektilmiş ve 5 dakika beklenerek havada kuruması sağlanmıştır. Kuruma işlemi gerçekleştirildikten sonra beklemeden %2 gümüş nitrat solüsyonu ile boyanmış ve 10 dakika havada kurutulmuştur. Boyama işleminden sonra lamalar 10 dakika süre ile UV ışığı ile aydınlatmaya maruz bırakılmış ve kanada balzamu ile kalıcı preparat haline getirilmiştir (Buchmann 2007).

3.6.1. Parazitlerin tespitinde kullanılan kimyasal maddelerin hazırlanması

3.6.1.1. Gümüş nitrat solüsyonunun hazırlanması

Hassas terazi ile 2 gram gümüş nitrat tartılarak bir çam şişe içerisine koyulmuş ve üzerine 100 mililitre saf su eklenmiştir. Hazırlanan karışımın bileşenleri tamamen çözünene dek manyetik karıştırıcı ile karıştırılmıştır. Daha sonra solüsyon kullanılacağı zamana kadar buzdolabında +4 °C'de saklanmıştır (Buchmann 2007).

3.7. Parazitlerin Teşhisi ve İstatistiksel Değerlendirme

Parazitlerin teşhis, boyama ve tespit işlemlerinde Noga (2000), Dove ve O'donoghue (2005), Woo (2006), Buchmann (2007) ve Martins vd (2010) isimli araştırmacıların yöntemlerinden yararlanılmıştır. Fotoğraf çekiminde Nikon marka fotoğraf makinası kullanılmıştır.

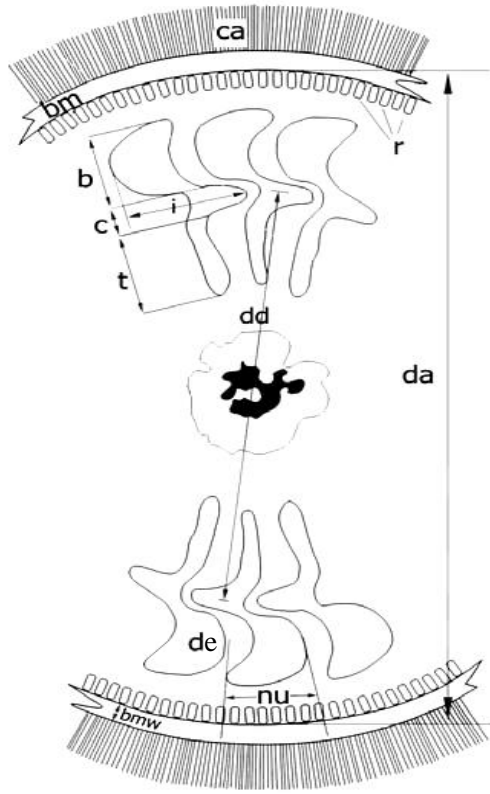
Vorticella sp.'nin teşhisi için parazitin hücre (zooid) uzunluğu ve genişliği ölçülmüştür. Hazırlanan preparatta koloni oluşturup oluşturmadığı ve hareket şekli incelenmiştir. Yapılan ölçümlerin uzunluk ve genişlik için ayrı ayrı aritmetik ortalamaları alınarak, standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Tetrahymena sp.'nin teşhisinde vücut yapısı, makro ve mikronukleuslarının yapısı, sillerin vücut üzerinde ki dağılımı ve hareket etme şekli incelenmiştir. Vücut çapı ölçülerek aritmetik ortalamaları alınmış ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Euchlanis sp.'nin tayininde ise vücut şekli, ayaklarının sayısı ve konumu incelenmiştir. Vücut uzunluğu ölçülerek vücut etrafında zırh bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Yapılan ölçümlerin aritmetik ortalamaları alınmış ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Chaetonotus sp.'nin teşhisinde vücut şekline ve üzerinde bulunan iğne/sillerin yapısına bakılmıştır. Posteriöründeki furcaların sayısı ve yapısı incelenerek parazitin vücut uzunluğu ölçülmüştür.

Trichodinid türlerinin tayini için parazitlerin, vücut çapı, adhesiv disk çapı, dentikül halkası çapı, radyal iğne sayısı, membran sınır genişliği, bıçak uzunluğu, merkezi bölge eni, ışın uzunluğu ve dentikül mesafelerinin (Şekil 3.6) ölçümleri mikrometrik oküler kullanılarak yapılmıştır. Yapılan bütün ölçümlerin ayrı ayrı aritmetik ortalamaları alınmış ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Trichodinid türlerinin tayini için ölçümü yapılan bölgeler: bıçak uzunluğu (b), membran sınırı (bm), membran sınır genişliği (bmw), merkezi bölge eni (c), adoral zon silleri (ca), dentikül (de), adhesiv disk çapı (da), dentikül çapı (dd), dentikül sayısı (dn), dentikül mesafesi (i), radyal iğne sayısı (nu), radyal iğne (r), ışın uzunluğu (t) (Öğüt ve Altuntaş 2011).

Ektoparaziter incelemeler sonucu elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde; Marques ve Cabral (2007) isimli araştırmacıların belirttikleri esaslar dikkate alınmıştır. Prevalans, ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değerlerinin aylara ve cinslere göre değişimi için varyans analizi ve takiben Duncan analizi uygulanmıştır. Su sıcaklığına bağlı olarak parazitlerin ortalama yoğunlukları arasında bir ilişki olup olmadığı korelasyon analizi ile test edilmiştir. Önem seviyesi olarak $p < 0.05$ değeri seçilmiştir.

Prevalans: Belirli bir parazit türünün ya da taksonomik grubun bir ya da daha fazla bireyi ile enfekte konak (balık) sayısının incelenen tüm birey sayısına oranıdır. Bu değer yüzde (%) olarak ifade edilir.

Ortalama yoğunluk: İncelenen balık örnekleri içinde bulunan belirli bir parazitin toplam sayısının parazit ile enfekte konak sayısına oranıdır.

Ortalama bolluk: Belirli bir parazitin toplam sayısının toplam incelenen balık sayısına oranıdır (Altunay 2006).

4. BULGULAR

Çalışmada materyal olarak sarı prenses (*L. caeruleus*), mavi prenses (*P. socolofi*), ahli çiklit (*S. fryeri*), velifera (*P. velifera*) ve beyaz moli (*P. sphenops*) olmak üzere 5 farklı balık türü kullanılmıştır. Çalışma süresi 12 ay olup, aylık olarak her tür için 10 adet balık örneği incelenmiştir.

Çalışma sonunda toplam 600 adet balıkla çalışılmış olup parazitle enfeste balık sayısı 62, toplam parazit sayısı ise 180 olarak bulunmuştur. Çalışmada Ciliophora şubesinde (*Vorticella* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina pediculus* ve *Trichodina heterodontata*), Rotifera (*Euchlanis* sp.) şubesinde ve Gastotricha (*Chaetonotus* sp.) şubesinde olmak üzere 6 farklı parazit türü saptanmıştır (Çizelge 4.1). Tespit edilen ektoparazitlerin aylara göre dağılımı ise çizelge 4.2’de verilmiştir.

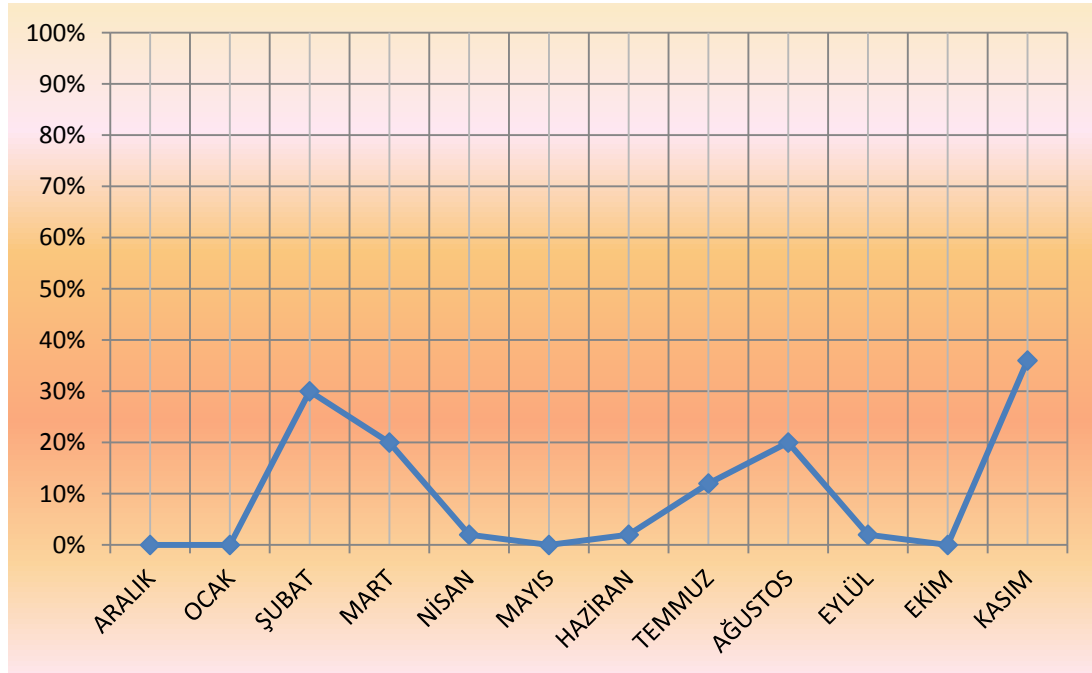
Çizelge 4.1. Tespit edilen parazit türleri ve sayıları

	İncelenen Balık Sayısı	Enfeste Balık Sayısı
Parazit Türleri	600	62
	Parazit Türünün Toplam Sayısı	
<i>Vorticella</i> sp.		38
<i>Tetrahymena</i> sp.		52
<i>Trichodina pediculus</i>		42
<i>Trichodina heterodontata</i>		40
<i>Euchlanis</i> sp.		6
<i>Chaetonotus</i> sp.		2
Toplam		180

Çizelge 4.2. Tespit edilen ektoparaziter enfestasyonların aylara göre dağılımı

AYLAR	TOPLAM BALIK SAYISI	ENFESTE BALIK SAYISI	ENFESTASYON ORANI %
ARALIK	50	0	%0
OCAK	50	0	%0
ŞUBAT	50	15	%30
MART	50	10	%20
NİSAN	50	1	%2
MAYIS	50	0	%0
HAZİRAN	50	1	%2
TEMMUZ	50	6	%12
AĞUSTOS	50	10	%20
EYLÜL	50	1	%2
EKİM	50	0	%0
KASIM	50	18	%36

Tespit edilen ektoparaziter enfestasyonların aylara göre dağılımı incelendiğinde en yüksek enfestasyon oranı %36 ile Kasım ayında tespit edilmiştir. Bu oranı %30 değeri ile Şubat ayı takip etmiştir. Mart ve Ağustos aylarında %20 enfestasyon oranı belirlenirken, Temmuz ayında %12'lik bir değer tespit edilmiştir. En düşük enfestasyon gözlenen ay ise %2 değerleri ile Nisan, Haziran ve Eylül aylarıdır. Diğer aylarda ise herhangi bir enfestasyon gözlenmemiştir. Tespit edilen ektoparaziter enfestasyonların aylara göre dağılım grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Aylara göre enfestasyon oranı

4.1. İncelenen Balık Türlerine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada her ay beş farklı balık türü ile çalışılmıştır. Örnekleme çalışmaları Aralık 2013'te başlayıp Kasım 2014'te tamamlanmıştır. Çalışma süresince ortalama 1,5-2,5 gram ağırlığında ve 3,5-4,5 santimetre uzunluğunda sarı prenses, mavi prenses, ahli çiklit, velifera ve beyaz moli türleri ile çalışılmıştır. Örnekleme çalışmalarında parazit enfeste balıklarda herhangi bir klinik bulguya rastlanılmamıştır.

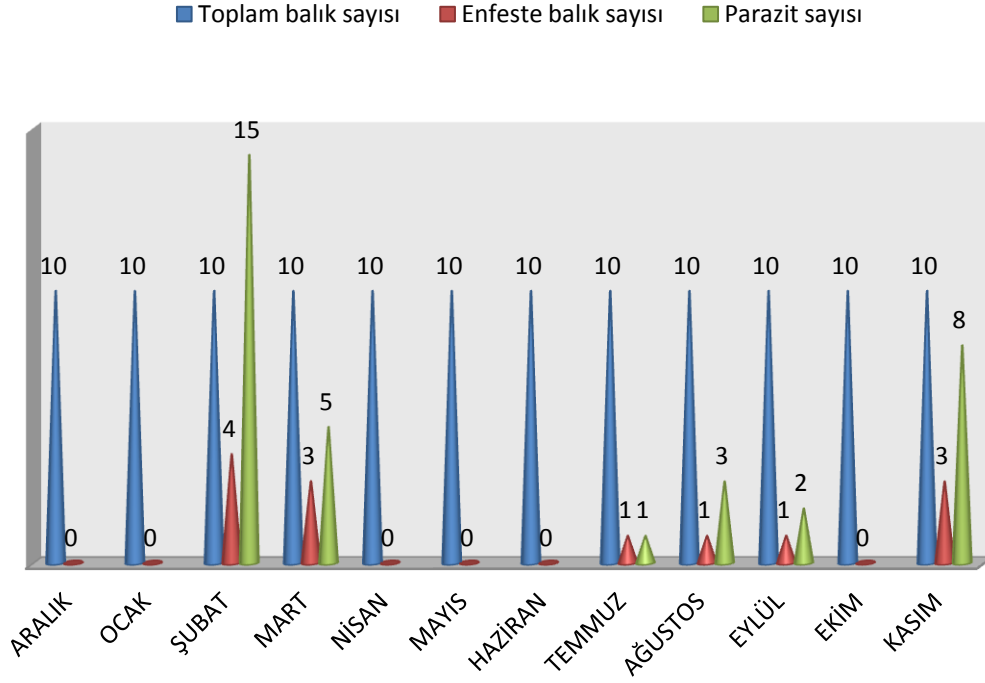
4.1.1. Sarı prenses (*L. caeruleus*)'te tespit edilen parazit türleri

12 ay boyunca her ay 10 sarı prenses balığı (Şekil 4.1.1.1) parazitolojik yönden incelenmiştir. Şubat ayında 4 enfeste balık tespit edilmiş ve bu balıklardan 10 *Tetrahymena* sp., 3 *Euchlanis* sp. ve 2 *Chaetonotus* sp. olmak üzere toplam 15 parazit izole edilmiştir. Mart ayında 3 enfeste balık bulunmuş ve bu balıklarda toplam 5 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Temmuz ayında enfeste balık sayısı 1 olarak kaydedilirken bu balıktan da 1 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Ağustos ayında enfeste 1 sarı prenseste 3 *Vorticella* sp. kaydedilmiştir. Eylül ayında da 1 enfeste balıktan toplam 2 *Vorticella* sp. izole edilirken, Kasım ayında 3 enfeste balıktan toplam 8 *Trichodina pediculus* kaydedilmiştir (Çizelge 4.3). 12 aylık çalışma süresince sarı prenseste toplam 34 parazitin bulunduğu tespit edilmiştir. Diğer aylarda ise herhangi bir enfestasyona rastlanmamıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.2. Çalışmada kullanılan sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*)

Tespit edilen parazit türlerinin hepsi deriden izole edilmiş olup, yüzgeçler ve solungaçlarda herhangi bir parazit türü bulunmamıştır. Balıklarda görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı şekil 4.3'deki gibidir.



Şekil 4.3. Sarı prenses (*L. caeruleus*)’te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı

Çizelge 4.3. Sarı prenses (*L. caeruleus*)’te tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı. n: çalışılan balık sayısı, neb: parazitle enfeste balık sayısı, D: deri, S: solungaç, Y: yüzgeç

AYLAR	n	neb	Tespit Edilen Parazit Türleri															Toplam Parazit Sayısı
			<i>Chaetonotus</i> sp.			<i>Euchlanis</i> sp.			<i>Tetrahymena</i> sp.			<i>Vorticella</i> sp.			<i>Trichodina pediculus</i>			
			D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	
ARALIK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
OCAK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ŞUBAT	10	4	2	-	-	3	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	15
MART	10	3	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
NİSAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MAYIS	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
HAZİRAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TEMMUZ	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
AĞUSTOS	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
EYLÜL	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
EKİM	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
KASIM	10	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	8
TOPLAM	120	13	2			3			15			6			8			34

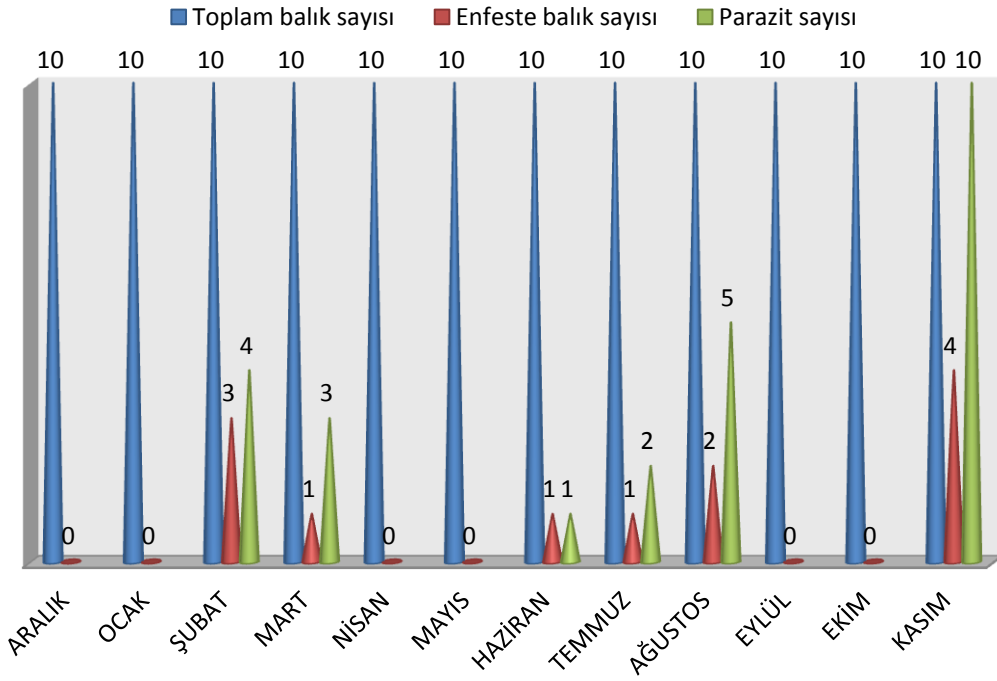
4.1.2. Mavi prenses (*P. socolofi*)’te tespit edilen parazit türleri

Çalışma süresince her ay 10 mavi prenses balığı (Şekil 4.4) parazitolojik yönden incelenmiştir (Şekil 4.1.2.2). Şubat ayında 3 enfeste balık tespit edilmiş ve bu balıklardan 3 *Tetrahymena* sp. ve 1 *Euchlanis* sp. olmak üzere toplam 4 parazit izole edilmiştir. Mart ayında 1 enfeste balık bulunmuş ve bu balıklarda toplam 3 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Haziran ayında 1 enfeste balıktan 1 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Temmuz ayında enfeste balık sayısı 1 olarak kaydedilirken bu balıktan da 2 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Ağustos ayında enfeste olarak belirlenen 2 mavi prenseste 5 *Vorticella* sp. kaydedilmiştir. Kasım ayında 4 enfeste balıktan toplam 10 *T. pediculus* kaydedilmiştir. Bir yıllık çalışma süresince mavi prenseste toplam 25 parazit tespit edilmiştir. Diğer aylarda ise herhangi bir enfestasyona rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).



Şekil 4.4. Çalışmada kullanılan mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*)

Balıkların dış bakısında herhangi bir bulgu gözlenmemiştir. Tespit edilen parazit türlerinin hepsi deride gözlenmiş olup, yüzgeç ve solungaçlardan ise herhangi bir parazit tespit edilmemiştir. Balıklarda görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı Şekil 4.5’deki gibidir.



Şekil 4.5. Mavi prenses (*P. socolofi*)’te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.

Çizelge 4.4. Mavi prenses (*P. socolofi*)’te tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı. n: çalışılan balık sayısı, neb: parazitle enfeste balık sayısı, D: deri, S: solungaç, Y: yüzgeç

AYLAR	n	neb	Tespit Edilen Parazit Türleri												Toplam parazit sayısı	
			<i>Euchlanis sp.</i>			<i>Tetrahymena sp.</i>			<i>Vorticella sp.</i>			<i>Trichodina pediculus</i>				
			D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y		
ARALIK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
OCAK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ŞUBAT	10	3	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
MART	10	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
NİSAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MAYIS	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
HAZİRAN	10	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
TEMMUZ	10	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
AĞUSTOS	10	2	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
EYLÜL	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
EKİM	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
KASIM	10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
TOPLAM	120	12	1			6			8			10			25	

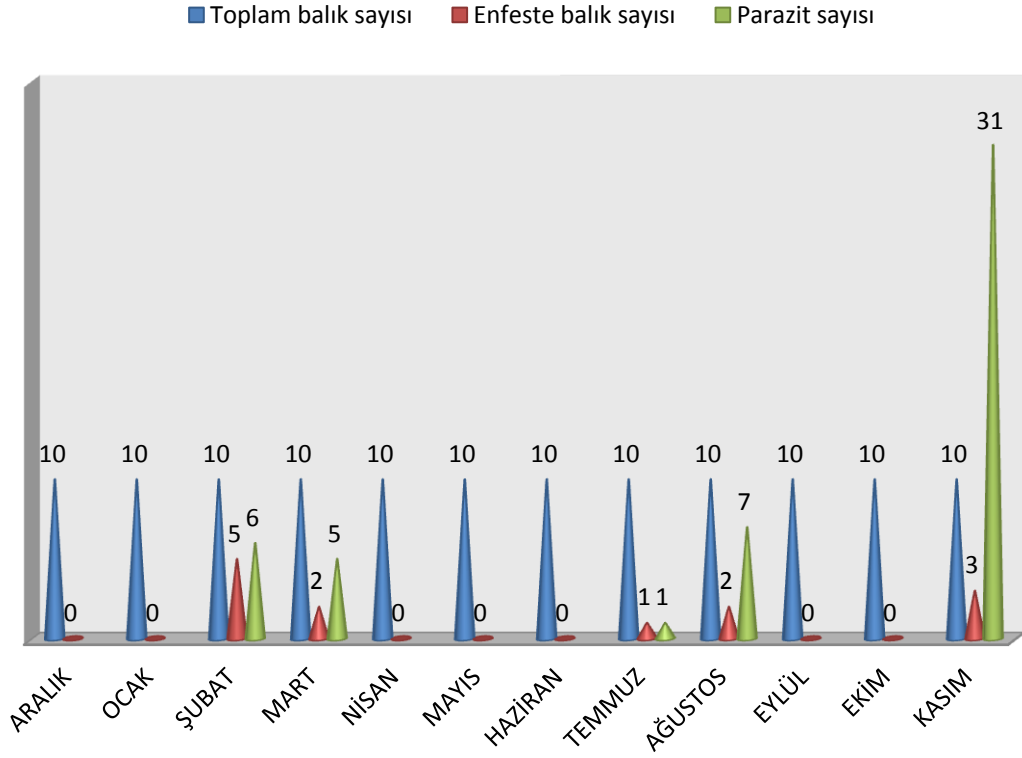
4.1.3. Ahli iklit (*S. fryeri*)’te tespit edilen parazit türleri

Çalışma süresince (12 ay) her ay 10 ahli çiklit balığı (şekil 4.6) parazitolojik yönden incelenmiştir. şubat ayında 5 enfeste balık tespit edilmiş ve bu balıklardan 4 *Tetrahymena* sp. ve 2 *Euchlanis* sp. olmak üzere toplam 6 parazit izole edilmiştir. Mart ayında 2 enfeste balık bulunmuş ve bu balıklarda toplam 5 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Temmuz ayında enfeste balık sayısı 1 olarak kaydedilirken bu balıktan da 1 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Ağustos ayında enfeste olarak belirlenen 2 ahli iklitte 7 *Vorticella* sp. kaydedilmiştir. Kasım ayında 3 enfeste balıktan toplam 31 *Trichodina heterodontata* kaydedilmiştir. Bir yıllık çalışma süresince ahli çiklitte toplam 50 parazit tespit edilmiştir. Diğer aylarda ise herhangi bir enfestasyona rastlanmamıştır (izelge 4.5).



şekil 4.6. Çalışmada kullanılan ahli iklit (*Sciaenochromis fryeri*)

Balıkların dış bakısında herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Tespit edilen parazit türlerinin hepsi deriden izole edilmiş olup, yüzgeçler ve solungaçlardan herhangi bir parazit tespit edilmemiştir. Balıklarda görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı Şekil 4.7'deki gibidir.



Şekil 4.7. Ahli ciklit (*S. fryeri*)’te görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı.

Çizelge 4.5. Ahli çiklit (*S. fryeri*)’te tespit edilen parazitlerin aylara göre dağılımı. n: çalışılan balık sayısı, neb: parazitte enfeste balık sayısı, D: deri, S: solungaç, Y: yüzgeç

AYLAR	n	neb	Tespit Edilen Parazit Türleri												Toplam parazit sayısı	
			<i>Euchlanis sp.</i>			<i>Tetrahymena sp.</i>			<i>Vorticella sp.</i>			<i>Trichodina heterodentata</i>				
			D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y		
ARALIK	10	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
OCAK	10	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ŞUBAT	10	5	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
MART	10	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
NİSAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MAYIS	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
HAZİRAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TEMMUZ	10	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
AĞUSTOS	10	2	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7
EYLÜL	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
EKİM	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
KASIM	10	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	31
TOPLAM	120	13	2			9			8			31			50	

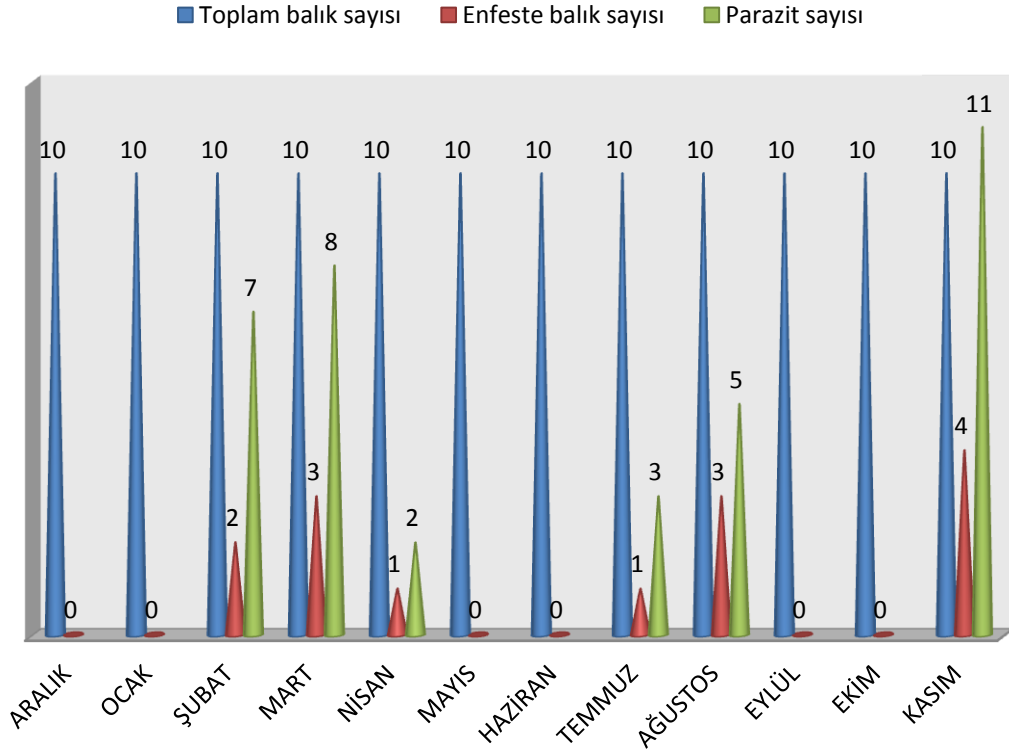
4.1.4. Velifera (*P. velifera*)’da tespit edilen parazit türleri

12 ay boyunca her ay 10 velifera türü (Şekil 4.8) parazitolojik yönden incelenmiştir (Çizelge 4.1.4.1). Şubat ayında 2 enfeste balık tespit edilmiş ve bu balıklardan toplam 7 *Tetrahymena* sp. izole edilmiştir. Mart ayında 3 enfeste balık bulunmuş ve bu balıklarda toplam 8 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Nisan ayında 1 enfeste balıkta toplam 1 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Temmuz ayında enfeste balık sayısı 1 olarak kaydedilirken bu balıktan da 3 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Ağustos ayında enfeste olarak belirlenen 3 veliferada 5 *Vorticella* sp. kaydedilmiştir. Kasım ayında 4 enfeste balıktan toplam 11 *Trichodina pediculus* kaydedilmiştir. 12 aylık çalışma süresince veliferada toplam 36 parazit tespit edilmiştir. Diğer aylarda ise herhangi bir parazit türü kaydedilmemiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.8. Çalışmada kullanılan velifera (*Poecilia velifera*)

Balıkların dış bakısında bulgu görülmemiştir. Tespit edilen bütün parazit türlerinin hepsi balıkların derisinden izole edilmiş olup, yüzgeçler ve solungaçlarda ise herhangi bir parazite rastlanılmamıştır. Balıklarda görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı şekil 4.9'daki gibidir.



Şekil 4.9. Velifera (*P. velifera*)'da görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı

Çizelge 4.6. Velifera (*P. velifera*)'da tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı. n: çalışılan balık sayısı, neb: parazitlerle enfeste balık sayısı, D: deri, S: solungaç, Y: yüzgeç

AYLAR	n	neb	Tespit Edilen Parazit Türleri									Toplam parazit sayısı	
			<i>Tetrahymena</i> sp.			<i>Vorticella</i> sp.			<i>Trichodina pediculus</i>				
			D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y		
ARALIK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
OCAK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ŞUBAT	10	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
MART	10	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
NİSAN	10	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
MAYIS	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
HAZİRAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TEMMUZ	10	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
AĞUSTOS	10	3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
EYLÜL	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
EKİM	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
KASIM	10	4	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	11
TOPLAM	120	14	17			8			11			36	

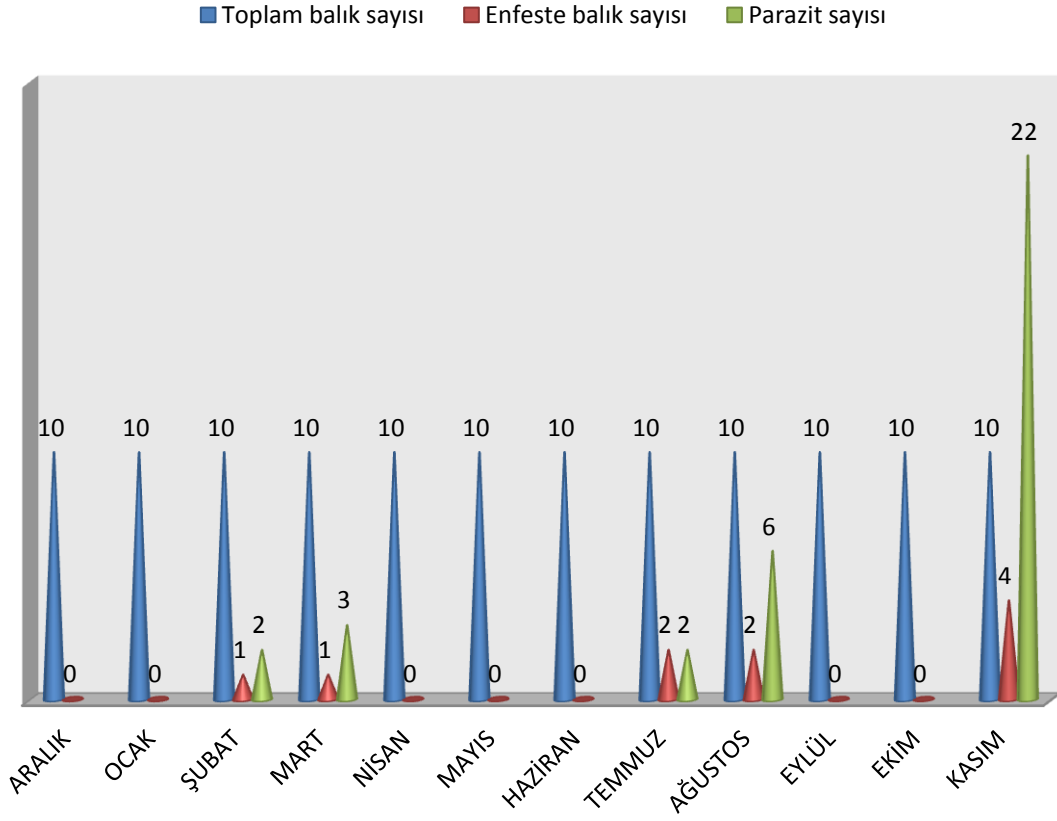
4.1.5. Beyaz Moli (*P. sphenops*)’de tespit edilen parazit türleri

12 ay boyunca her ay 10 beyaz moli türü (Şekil 4.10) parazitolojik yönden incelenmiştir. Şubat ayında 1 enfeste balık tespit edilmiş ve bu balıklardan toplam 2 *Tetrahymena* sp. izole edilmiştir. Mart ayında 1 enfeste balık bulunmuş ve bu balıklarda toplam 3 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Temmuz ayında enfeste balık sayısı 2 olarak kaydedilirken bu balıktan da 2 *Vorticella* sp. izole edilmiştir. Ağustos ayında enfeste olarak belirlenen 2 beyaz molide 6 *Vorticella* sp. kaydedilmiştir. Kasım ayında dört enfeste balığın ikisinden 13 *T. pediculus*, diğer iki balıktan ise 9 *T. heterodontata* olmak üzere toplam 22 parazit kaydedilmiştir. 12 aylık çalışma süresince beyaz molide toplam 35 parazit tespit edilmiştir. Diğer aylarda ise herhangi bir enfestasyona rastlanılmamıştır (Çizelge 4.7).



Şekil 4.10. Çalışmada kullanılan beyaz moli (*Poecilia sphenops*)

Balıkların dış muayenesinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Tespit edilen parazit türlerinin hepsi deriden izole edilmiş olup, yüzgeçler ve solungaçlardan ise herhangi bir parazit elde edilmemiştir. Balıklarda görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı şekil 4.11'deki gibidir.



Şekil 4.11. Moli (*P. sphenops*)’de görülen enfestasyonun aylara göre dağılımı

Çizelge 4.7. Beyaz moli (*P. sphenops*)’de tespit edilen parazit türlerinin aylara göre dağılımı. n: çalışılan balık sayısı, neb: parazitlenmiş balık sayısı, D: deri, S: solungaç, Y: yüzgeç

AYLAR	n	neb	Tespit Edilen Parazit Türleri												Toplam Parazit Sayısı
			<i>Tetrahymena</i> sp.			<i>Vorticella</i> sp.			<i>Trichodina pediculus</i>			<i>Trichodina heterodontata</i>			
			D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	D	S	Y	
ARALIK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
OCAK	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ŞUBAT	10	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
MART	10	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
NİSAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
MAYIS	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
HAZİRAN	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TEMMUZ	10	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
AĞUSTOS	10	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
EYLÜL	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
EKİM	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
KASIM	10	4	-	-	-	-	-	-	13	-	-	9	-	-	22
TOPLAM	120	10	5			8			13			9			35

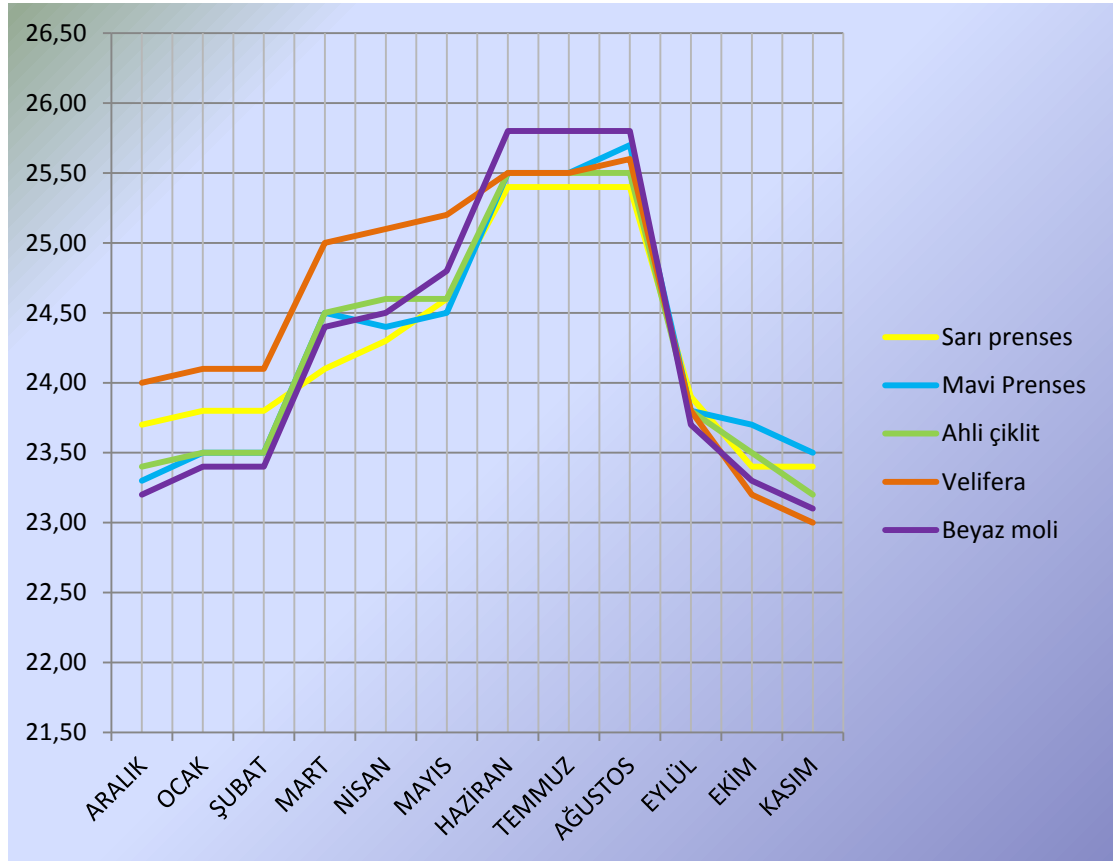
4.2. Çevresel Parametrelere İlişkin Bulgular

4.2.1. Su Sıcaklığı

12 ay boyunca her ay işletmeye gidilerek su sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre, sarı prenses için en yüksek su sıcaklık değeri 25,4 °C ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük su sıcaklık değerinin 23,4 °C ile Kasım ayında olduğu belirlenmiştir.

Mavi prenses için, en yüksek su sıcaklık değeri 25,7 °C ile Ağustos ayında, en düşük değeri ise 23,3 °C ile Aralık ayında tespit edilmiştir. Ahli çiklit için en yüksek 25,5 °C ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük su sıcaklık değeri 23,2 °C ile Kasım ayında kaydedilmiştir. Velifera için en yüksek 25,6 °C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık değeri ise 23,0 °C ile Kasım ayında tespit edilmiştir.

Beyaz moli için en yüksek su sıcaklık değeri 25,8 °C ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük su sıcaklık değeri 23,1 °C ile Kasım ayında tespit edilmiştir. Su sıcaklık değerlerinin çalışılan balık türlerine ve aylara göre dağılımı şekil 4.12'de verilmiştir.



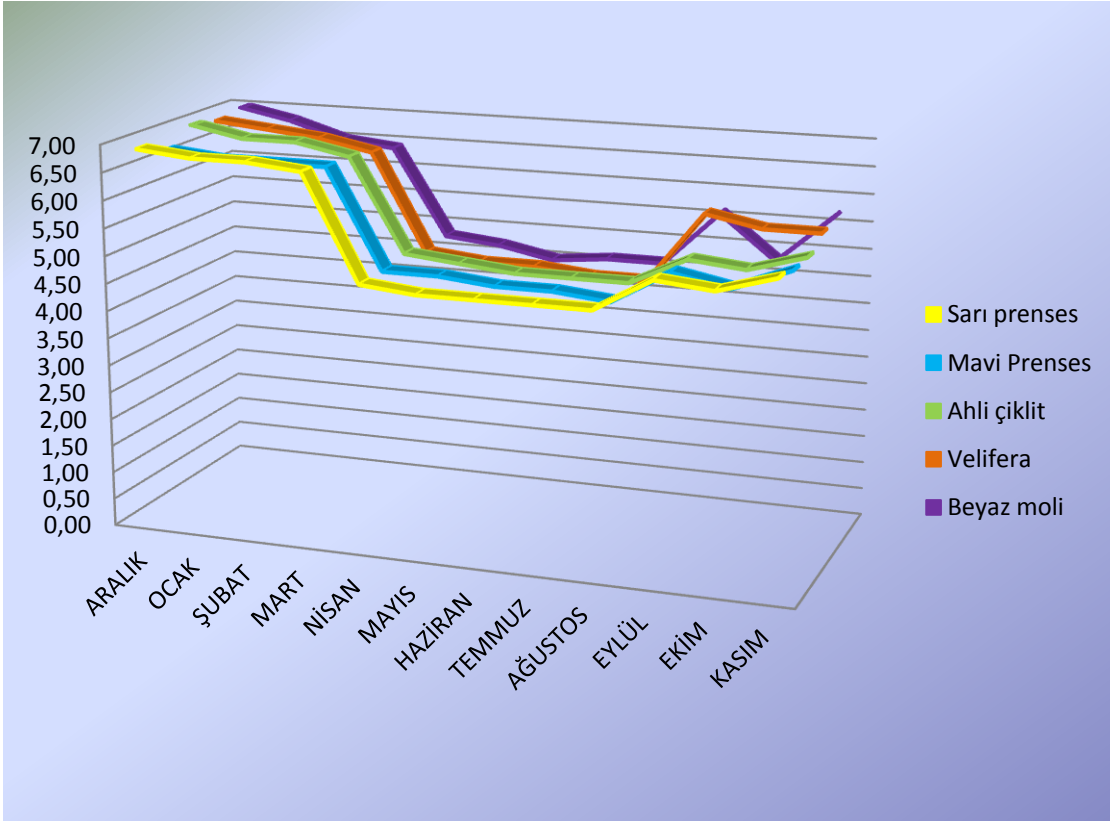
Şekil 4.12. Su sıcaklık değerlerinin balık türlerine ve aylara göre dağılımı

4.2.2. Çözünmüş Oksijen

Sarı prenses için en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 6,9 mg/l ile Aralık ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarı 4,7 mg/l ile Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında tespit edilmiştir.

Mavi prenses için en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 6,7 mg/l ile Aralık ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarı ise 4,6 mg/l ile Ağustos ayında bulunmuştur. Ahli çiklit için en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 7,0 mg/l ile Aralık ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarı ise 4,7 mg/l ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında belirlenmiştir.

Velifera için en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 6,9 ile Aralık ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarı ise 4,5 mg/l ile Temmuz, Ağustos aylarında kaydedilmiştir. Beyaz moli için en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 7,0 mg/l ile Aralık ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarı değeri 4,5 mg/l ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Sudaki çözünmüş oksijen miktarının balık türlerine ve aylara göre dağılımı Şekil 4.13'de verilmiştir.



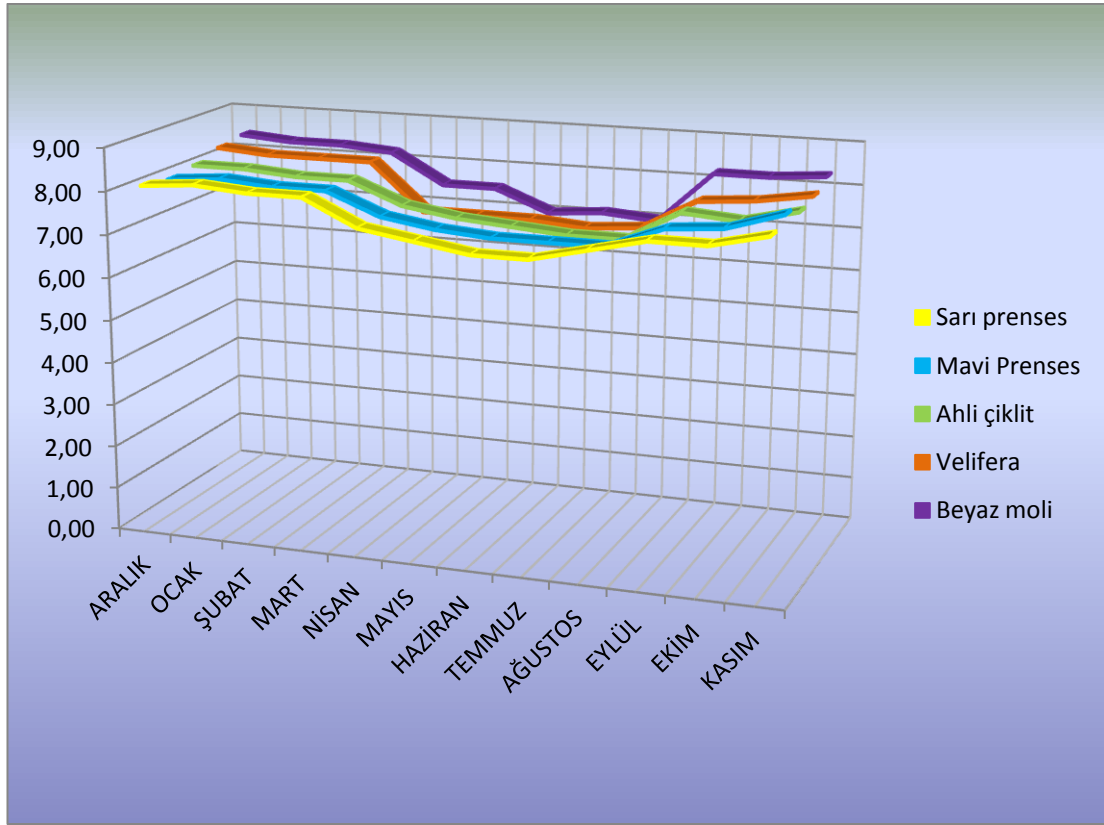
Şekil 4.13. Sudaki çözünmüş oksijen miktarının balık türlerine ve aylara göre dağılımı

4.2.3. pH

Sarı prenses için en yüksek pH değeri 8,20 değeri ile Ocak ayında, en düşük pH değeri ise 7,10 ile Haziran ve Temmuz aylarında kaydedilmiştir. Mavi prenses için, en yüksek pH değeri 8,20 değeri ile Kasım ayında, en düşük pH değeri ise 7,10 ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında tespit edilmiştir.

Ahli çiklit için en yüksek pH değeri 8,10 değeri ile aralık ve Ocak aylarında, en düşük pH değeri 7,10 ile Temmuz ve Ağustos aylarında belirlenmiştir. Velifera için en yüksek pH değeri 8,30 değeri ile Aralık ayında, en düşük pH değeri ise 7,00 değeri ile Temmuz aylarında kaydedilmiştir.

Beyaz moli için en yüksek pH miktarı 8,40 değeri ile Aralık ayında, en düşük pH miktarı ise 7,00 ile Ağustos ayında tespit edilmiştir. Sudaki pH miktarının balık türlerine ve aylara göre dağılımı Şekil 4.14'de gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Sudaki pH değerinin çalışılan balık türlerine ve aylara göre değişimi

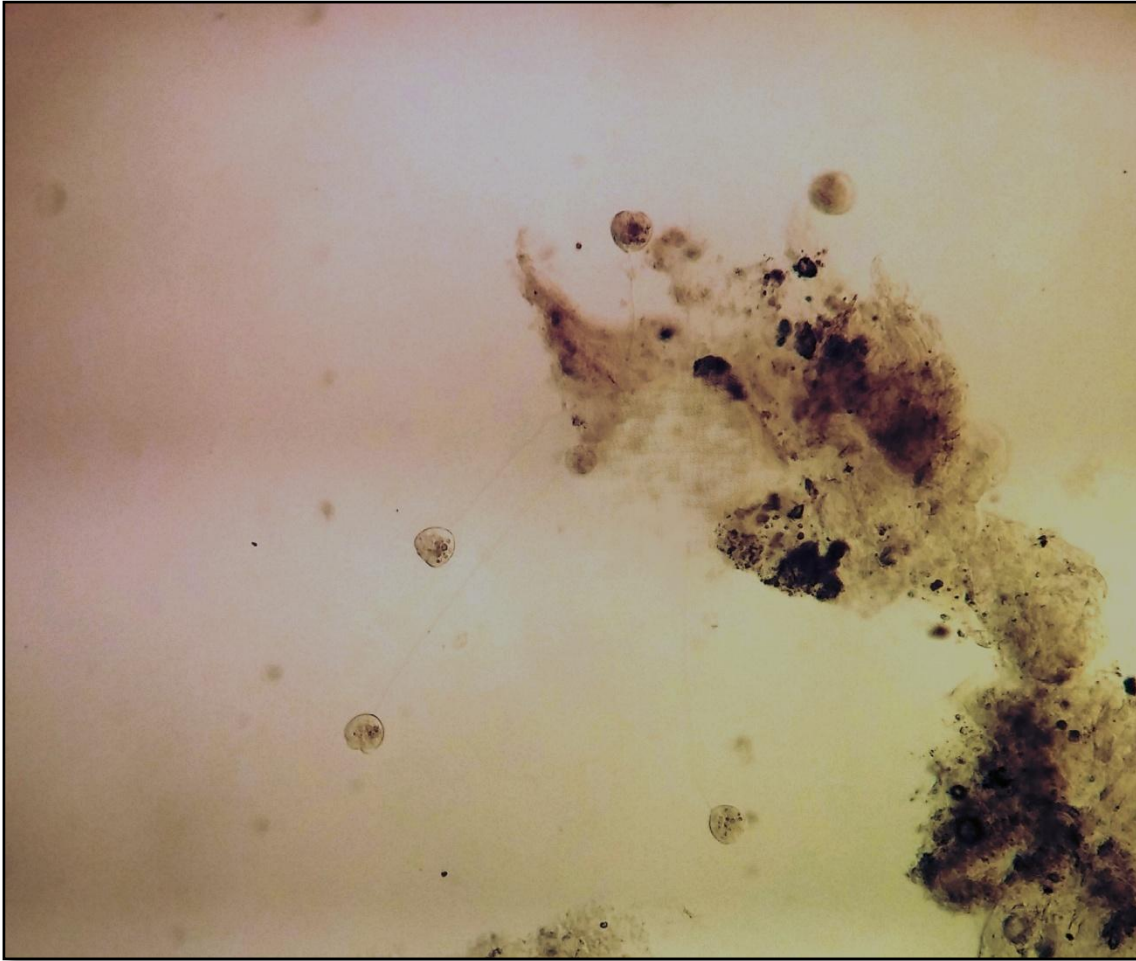
4.3. Tespit Edilen Parazit Türlerine İlişkin Bulgular

4.3.1. *Vorticella* sp. (Linnaeus, 1767)

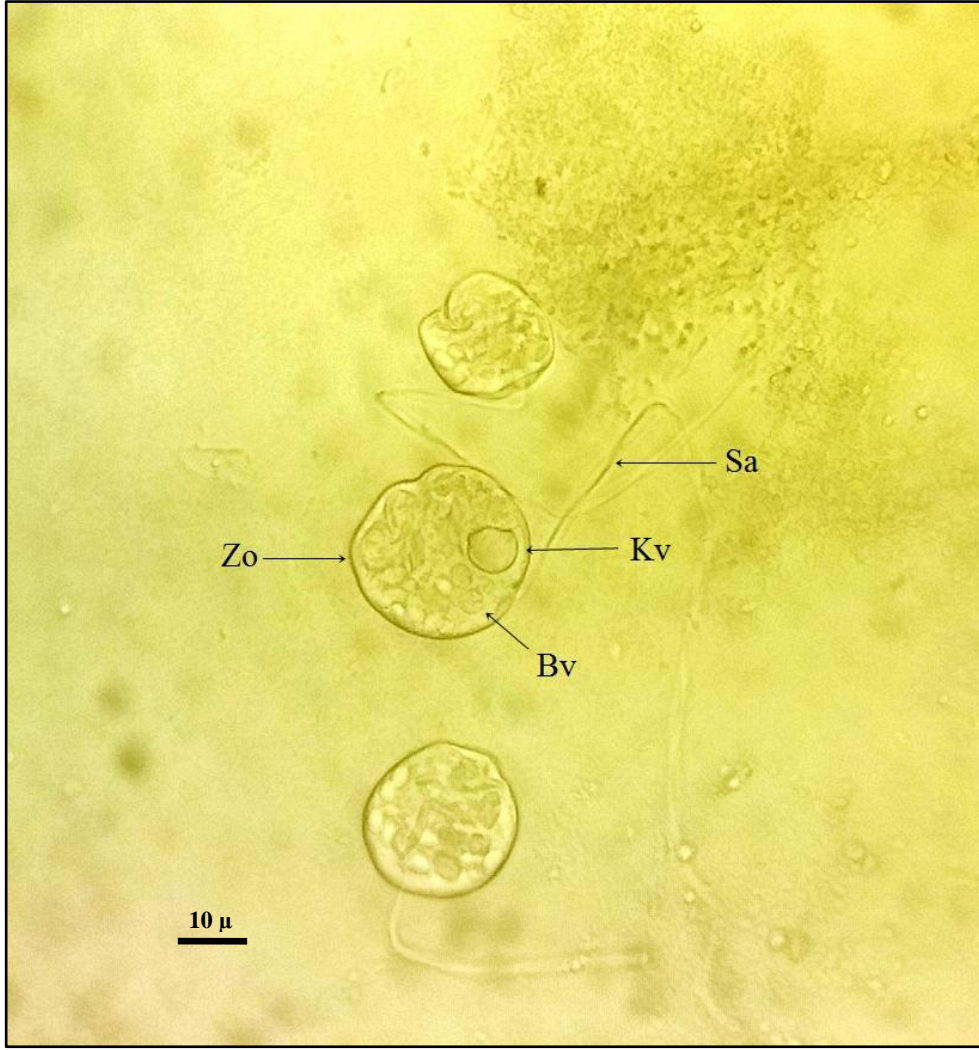
Çalışma süresince sarı prenesteste 6, mavi prenesteste 8, ahli çiklitte 8, veliferada 8 ve beyaz molide 8 olmak üzere toplam 38 *Vorticella* sp. tespit edilmiştir. Parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir (Şekil 4.15)

Parazitin vücudunun ters çan şeklinde olduğu ve parazitin kaudalinden ince bir sap çıktığı tespit edilmiştir. Kasılabilir özellikteki bu sap ile konağın pullarına tutunduğu gözlenmiştir. Parazitin anterior kısmında çok sayıda sil mevcut olup, vücudu zooid ve scapula olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Zooid kısmının uzunluğu $24,94 \pm 5,95$ μm , genişliği ise $18,31 \pm 5,53$ μm olarak ölçülmüştür. Zooidin merkezi kısmında farklı büyüklükte, çok sayıda besin vakuolü tespit edilmiştir. Ayrıca parazitin deriye tutunduğu ve koloni oluşturmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.16).

Çalışmada tespit edilen parazit türünün morfolojik özellikleri bakımından diğer araştırmacılar tarafından (Abdel-Baki vd 2014) bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için tespit edilen parazit *Vorticella* sp. olarak tanımlanmıştır.



Şekil 4.15. *Vorticella* sp.'nin ışık mikroskobu altındaki görüntüsü (40x)



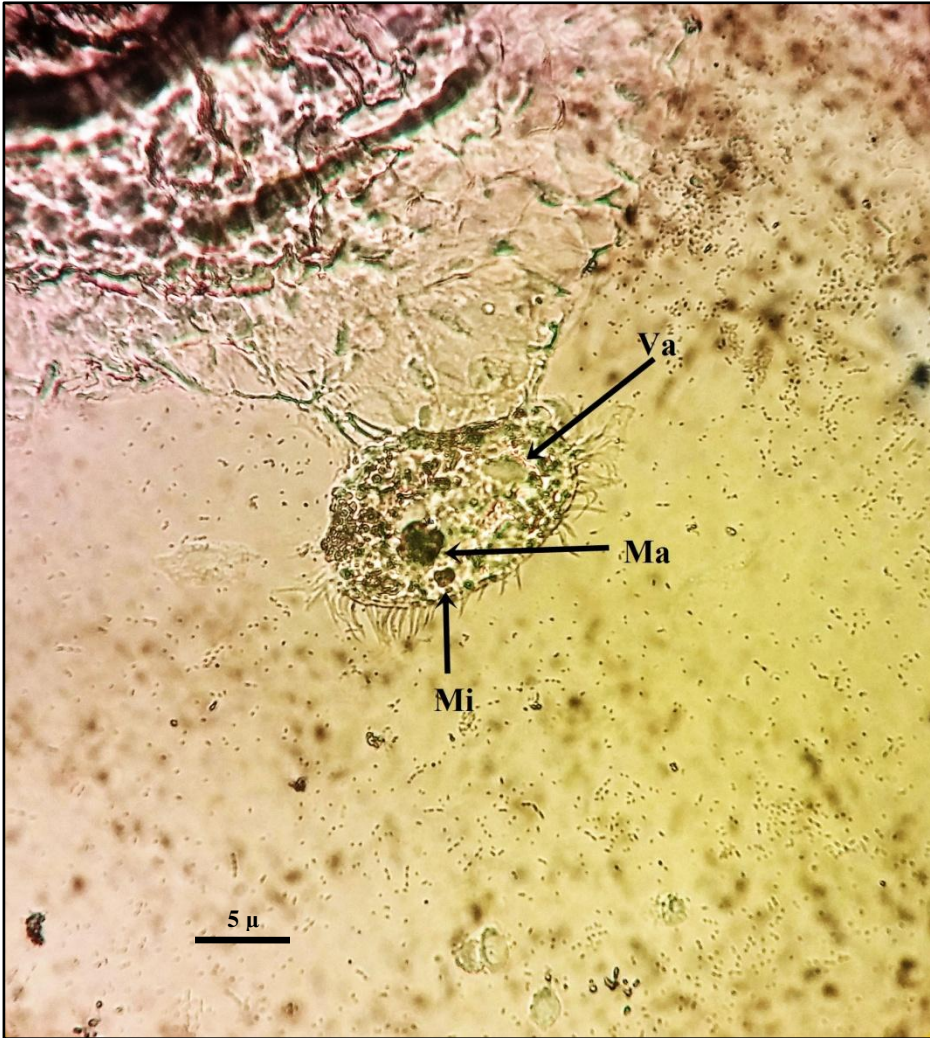
Şekil 4.16. *Vorticella* sp.'nin vücut kısımları, Zo: zooid, Bv: besin vakuölü, Kv: Kontraktıl vakuol, Sa: sap (100x)

4.3.2. *Tetrahymena* sp. (Ehrenberg, 1830)

Çalışmada sarı preneste 15, mavi preneste 6, ahli çiklitte 9, veliferada 17 ve beyaz molide 5 olmak üzere toplam 52 *Tetrahymena* sp. belirlenmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir.

Parazit ışık mikroskobu altında incelendiğinde oval-armut şekilli olduğu ve vücudunda sil sıralarının yer aldığı tespit edilmiştir. Parazitin kendi eksenine etrafında hızla dönerek hareket ettiği ve vücut içerisinde çeşitli büyüklüklerde kontraktıl vakuollerin bulunduğu tespit edilmiştir. Parazitin gözle görülebilen büyük ve yuvarlak bir makronukleusa ve hemen yanında bir mikronukleusa sahip olduğu görülmüştür (Şekil 4.17). Parazitin uzunluğu $16 \pm 4,1 \mu\text{m}$, genişliği ise $12 \pm 2,7 \mu\text{m}$ olarak ölçülmüştür.

Çalışmada tespit edilen parazit türünün morfolojik özellikleri (Hoffman vd 1975) tarafından bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için parazit *Tetrahymena* sp. olarak tanımlanmıştır.



Şekil 4.17. *Tetrahymena* sp.'nin ışık mikroskobu altındaki görüntüsü, Ma: makronukleus, Mi: mikronukleus, Va: vakuol (40x)

4.3.3. *Trichodina pediculus* (Ehrenberg, 1838)

Çalışma boyunca sarı preneste 8, mavi preneste 10, veliferada 11 ve beyaz moli (*P. sphenops*)'de 13 olmak üzere toplam 42 *T. pediculus* izole edilmiştir.

Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir. Parazitin ışık mikroskobu altında yuvarlak şekilli, diş benzeri dentiküllere sahip olduğu ve vücudu etrafında çok sayıda sil bulunduğu tespit edilmiştir. Parazitin bu silleri sayesinde oldukça hızlı ve uçan daireye benzer şekilde hareket ettiği gözlenmiştir.

Parazitin dentiküllerinde orak şekilli bıçaklar ile hafif kavisli ışınlar mevcut olup bu ışınların oldukça uzun olduğu tespit edilmiştir. Parazitin dentikül halkasının dış oluşumları yani bıçakların hilal şekilli olup, uçlara doğru sivrileştiği, ışınlarının oldukça uzun ve çok hafif kıvrık yapıda olduğu belirlenmiştir. Parazitin makro ve mikro olmak üzere 2 adet nukleusa sahip olduğu tespit edilmiştir. Makronukleus at nalı şeklinde bir yapıya sahiptir ve vücudun merkezinde ışınların bitiş noktasında bulunduğu görülmüştür. Mikronukleus küçük çubuk şekilli olup makronukleusun son ucunda yer aldığı tespit edilmiştir. Türün ışık mikroskobu altındaki görüntüsü Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18. *Trichodina pediculus*'ün ışık mikroskobu altında görüntüsü (40x)

Yapılan ölçümlerde parazitin vücut çapı, 55-70 (57,6±1,03) µm; adhesiv disk çapı 38-49 (44,78±0,47) µm; dentikül halka çapı 21-35 (28,92±0,63) µm; merkezi halka çapı 11-20 (14,61±0,49) µm; dentikül sayısı 23-24; dentikül başına radyal iğne sayısı 9-12; membran sınır genişliği 3-5 (3,42±0,11) µm; bıçak uzunluğu 5-7 (5,76±0,13) µm; ışın uzunluğu 7-9 (7,19±0,16) µm; merkezi bölge eni 2-3 (2,30±0,07) µm ve dentikül mesafesi 4 µm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Tespit edilen *Trichodina pediculus*'e ait morfometrik veriler.

***Trichodina pediculus*'e ait morfometrik veriler**

Vücut çapı	55-70 (57,6±1,03) µm
Adhesiv disk çapı	38-49 (44,78±0,47) µm
Dentikül halka çapı	21-35 (28,92±0,63) µm
Merkezi halka çapı	11-20 (14,61±0,49) µm
Dentikül sayısı	23-24
Dentikül başına radyal iğne sayısı	9-12
Membran sınır genişliği	3-5 (3,42±0,11) µm
Bıçak uzunluğu	5-7 (5,76±0,13) µm
Işın uzunluğu	7-9 (7,19±0,16) µm
Merkezi bölge eni	2-3 (2,30±0,07) µm
Dentikül mesafesi	4 µm

Çalışmada tespit edilen parazit türünün morfolojik özellikleri (Bashe ve Abdullah 2010) tarafından bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için parazit *Trichodina pediculus* olarak tanımlanmıştır.

4.3.4. *Trichodina heterodontata* (Duncan, 1977)

Çalışma boyunca ahli çiklitte 31 ve beyaz molide 9 olmak üzere toplam 40 *T. heterodontata* belirlenmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir. Parazit yuvarlak şekilli olup, vücut etrafını saran sillere ve merkezinde diş benzeri dentiküllere sahiptir. *T. heterodontata*'ya üstten bakıldığında, saat camı şeklinde (Şekil 4.20) yandan bakıldığında ise uçan daire biçiminde bir vücut yapısının olduğu ve daire şeklindeki sıralı dişçiklerin rahatlıkla ayırt edilebildiği görülmüştür (Şekil 4.19). Parazitin sahip olduğu çok sayıda silleri sayesinde oldukça hızlı hareket ettiği gözlenmiştir.



Şekil 4.19. Gümüş nitrat ile boyanmış *Trichodina heterodontata*'nın ışık mikroskobu altındaki görüntüsü (40x)

Yapılan ölçümlerde parazitin vücut çapı, 50-62 ($54,72 \pm 0,52$) μm ; adhesiv disk çapı, 34-49 ($44,85 \pm 0,51$) μm ; dentikül halka çapı 23-33 ($25,4 \pm 0,41$) μm ; merkezi halka çapı 9-13 ($11,25 \pm 0,12$) μm ; dentikül sayısı 23-24; dentikül başına radyal iğne sayısı 6-9; membran sınır genişliği 2-4 ($2,65 \pm 0,10$) μm ; bıçak uzunluğu 6-7 ($6,30 \pm 0,07$) μm ; ışın uzunluğu 6 μm ; merkezi bölge eni 3 μm ve dentikül mesafesi 8 μm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9)



Şekil 4.20. Gümüş nitrat ile boyanmış *Trichodina heterodentata*'nın dorsal görünümü (40x)

Çalışmada tespit edilen parazit türünün morfolojik özellikleri bakımından (Valladao vd 2014) tarafından bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için parazit *Trichodina heterodentata* olarak tanımlanmıştır.

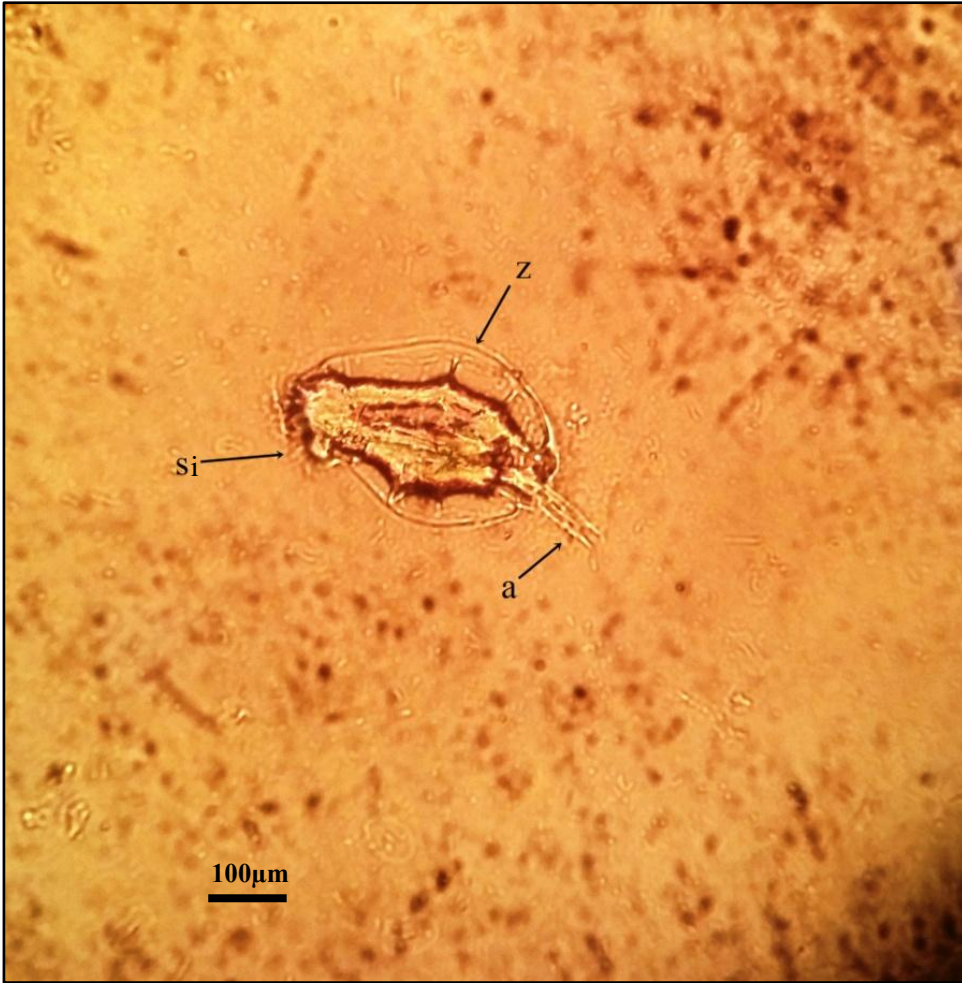
Çizelge 4.9. Tespit edilen *Trichodina heterodentata*'ya ait morfometrik veriler

<i>Trichodina heterodentata</i> 'ya ait morfometrik veriler	
Vücut çapı	50-62 (54,72±0,52) µm
Adhesiv disk çapı	34-49 (44,85±0,51) µm
Dentikül halka çapı	23-33 (25,4±0,41) µm
Merkezi halka çapı	9-13 (11,25±0,12) µm
Dentikül sayısı	23-24
Dentikül başına radyal iğne sayısı	6-9
Membran sınır genişliği	2-4 (2,65±0,10) µm
Bıçak uzunluğu	6-7 (6,30±0,07) µm
Işın uzunluğu	6 µm
Merkezi bölge eni	3 µm
Dentikül mesafesi	8 µm

4.3.5. *Euchlanis* sp. (Ehrenberg, 1832)

Çalışma boyunca sarı prenesste 3, mavi prenesste 1 ve ahli çiklitte 2 olmak üzere toplam 6 *Euchlanis* sp. tespit edilmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir.

Euchlanis sp.'nin vücut ebatları 390-460 (416±30,11) µm olarak ölçülmüştür. Sulkusta bulunan ayaklar bir çift olup, orta boyutta ve kaudale gömülmüş şekilde olduğu tespit edilmiştir. Vücut etrafında bir zırha sahip olduğu gözlenmiştir. Kaplı olduğu zırhın, vücudun ventral ve dorsal kısmını tamamen sardığı tespit edilmiştir. Parazitin vücudunda sulkus ve ayaklar dışında başka çıkıntılara rastlanılmamıştır (Şekil 4.21).



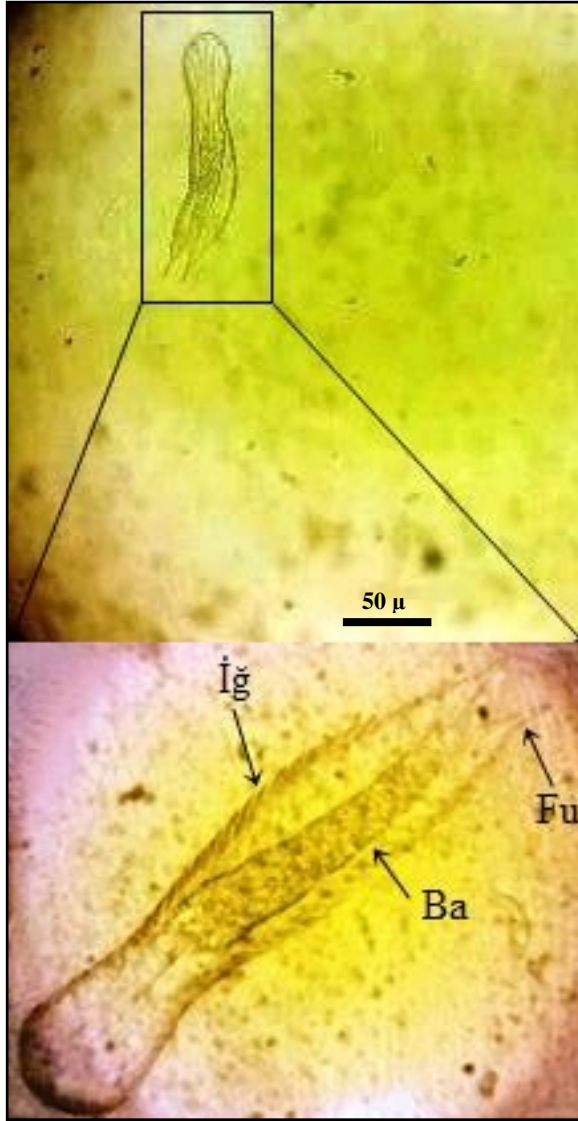
Şekil 4.21. *Euchlanis* sp.'nin ışık mikroskobu görüntüsü, a: ayaklar, z: zırh, si: siller (40x)

Çalışmada tespit edilen parazitik rotiferin morfolojik özellikleri Segers (2004) tarafından bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için *Euchlanis* sp. olarak tanımlanmıştır.

4.3.6. *Chaetonotus* sp. (Ehrenberg, 1830)

Çalışmada toplam 2 *Chaetonotus* sp. tespit edilmiştir. Parazit sadece sarı prensenin derisinden izole edilmiş olup, incelenen diğer balık türlerinde ise parazite rastlanılmamıştır.

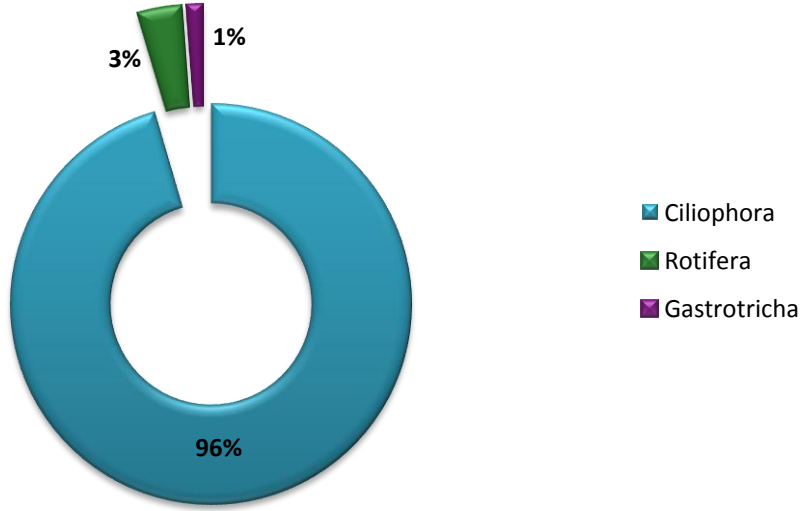
Chaetonotus sp.'nin vücut şekli lobut veya kuka yapısında olup, yüzeyinde oldukça fazla iğne/sil benzeri yapılara rastlanmıştır. Bağırsağının vücudunun orta kısmından adhesive tüplere kadar uzandığı gözlenmiştir. Parazitin posterior ucunda bir çift adhesiv tüp ve furca bulunduğu tespit edilmiştir. Furcanın huni şekilli olduğu gözlenmiş olup, furcanın üzerinde birden fazla dallanma iğne veya sil benzeri yapıları ile halkalı oluşumları görülmemiştir. Türün vücut uzunluğu $185 \pm 7,07 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.22). Çalışmada tespit edilen parazitik Gastrotrich'in morfolojik özellikleri Strayer vd (2010) tarafından bildirilen özelliklere benzerlik gösterdiği için *Chaetonotus* sp. olarak tanımlanmıştır.



Şekil 4.22. *Chaetonotus* sp.'nin ışık mikroskobu görüntüsü, İğ: iğne, Ba: bağırsak, Fu: furca

4.4. Parazit Türlerinin Kantitatif Olarak Tanımlanması

Enfeste balıklardan tespit edilen parazit türlerinin en fazla Ciliophora şubesine dahil olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, bu parazitlerden toplam 172'sinin Ciliophora şubesinde (*Vorticella* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina pediculus* ve *Trichodina heterodentata*), 6'sının Rotifera (*Euchlanis* sp.) şubesinde ve 2'sinin de Gastrotricha (*Chaetonotus* sp.) şubesinde yer aldığı kaydedilmiştir. Parazit türlerinin şubelerine göre yüzdelik dilimleri Şekil 4.23'te verilmiştir.



Şekil 4.23. İzole edilen parazit türlerinin şubelerine göre yüzdelik dilimleri

4.4.1. Prevalans

İşletmeden elde edilen balık türlerinin ektoparaziter enfestasyonlar açısından incelenmesi sonucunda, genel prevalans değerleri sırasıyla sarı prenses için %11,6, mavi prenses için %10, ahli çiklit için %10,8, velifera için %11,6 ve beyaz moli için %8,3 olarak belirlenmiştir.

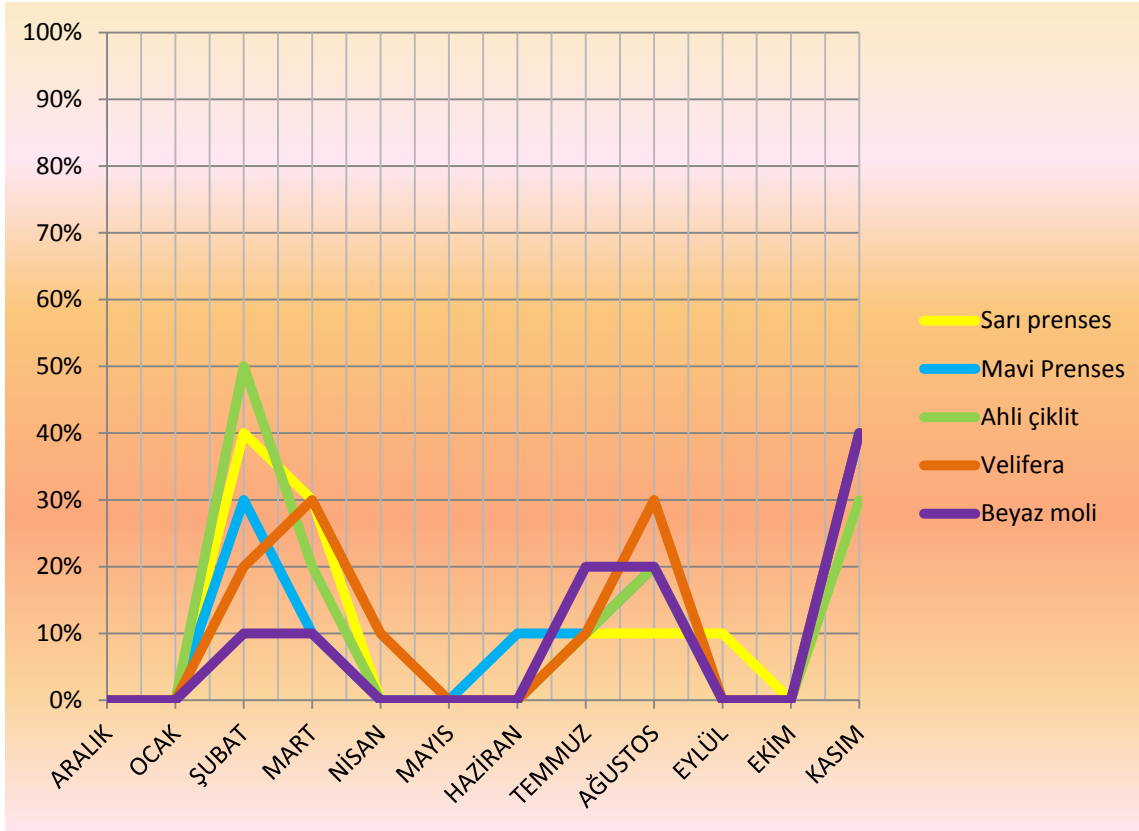
12 ay boyunca incelenen balıklarda tespit edilen parazit türlerine göre prevalans değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Parazit türlerinin prevalansları içerisinde en yüksek değeri %5'lik oranla velifera, ahli çiklit, sarı prenses türlerini enfeste eden *Tetrahymena* sp. oluşturmuştur. En düşük değeri ise %0,8 prevalans ile sarı prenses ve mavi prenses türlerinde *Euchlanis* sp., sarı prenesten *Chaetonotus* sp. ve beyaz moli için ise *Trichodina heterodentata*'nın meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Prevalans değerleri ile parazit türleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Çizelge 4.10. Parazit türlerinin incelenen toplam birey sayısındaki prevalansı

Balık Türleri	Parazit Türleri	Örnek sayısı	Enfeste Balık Sayısı	% Prevalans	Genel Prevalans
<i>L. caeruleus</i>	<i>Vorticella</i> sp.	120	3	% 2,5	% 11,6
	<i>Tetrahymaena</i> sp.		6	% 5,0	
	<i>Trichodina pediculus</i>		3	% 2,5	
	<i>Chaetonotus</i> sp.		1	% 0,8	
	<i>Euchlanis</i> sp.		1	% 0,8	
<i>P. socolofi</i>	<i>Vorticella</i> sp.	120	4	% 3,3	% 9,9
	<i>Tetrahymaena</i> sp.		3	% 2,5	
	<i>Trichodina pediculus</i>		4	% 3,3	
	<i>Euchlanis</i> sp.		1	% 0,8	
<i>S. fryeri</i>	<i>Vorticella</i> sp.	120	3	% 2,5	% 10,8
	<i>Tetrahymaena</i> sp.		6	% 5,0	
	<i>Trichodina heterodentata</i>		3	% 2,5	
	<i>Euchlanis</i> sp.		1	% 0,8	
<i>P. velifera</i>	<i>Vorticella</i> sp.	120	4	% 3,3	% 11,6
	<i>Tetrahymaena</i> sp.		6	% 5,0	
	<i>Trichodina pediculus</i>		4	% 3,3	
<i>P. sphenops</i>	<i>Vorticella</i> sp.	120	4	% 3,3	% 8,3
	<i>Tetrahymaena</i> sp.		2	% 1,6	
	<i>Trichodina pediculus</i>		3	% 2,5	
	<i>Trichodina heterodentata</i>		1	% 0,8	

Prevalans değerlerinin aylara göre dağılımı, çalışılan tüm balık türleri için ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre; sarı prenses için prevalansı en yüksek olan ay %40 ile Şubat, en düşük olan aylar ise %9,9 değeri ile Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları olarak belirlenmiştir. Mavi prenses türünde en yüksek prevalans değeri %40 ile Kasım ayı görülürken en düşük prevalans değerleri %9,9'luk değeri ile Mart, Haziran ve Temmuz aylarında tespit edilmiştir. ahli çiklitten izole edilen parazitlerin aylara göre prevalanslarına bakıldığında en yüksek değer %50 ile Şubat ayı, en düşük değer ise %10 ile Temmuz ayı olarak bulunmuştur. Veliferada tespit edilen parazitlerin prevalansları incelendiğinde en yüksek değer %40 ile Kasım ayı, en düşük değerler ise %10 ile Nisan ve Temmuz ayları belirlenmiştir. Beyaz molide ki prevalans değerleri ise en yüksek %40 ile Kasım ayında gözlenirken, en düşük değerleri %9,9 ile Şubat ve Mart aylarında tespit edilmiştir. Çalışılan bütün balık türleri için prevalans değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.24'te verilmiştir.



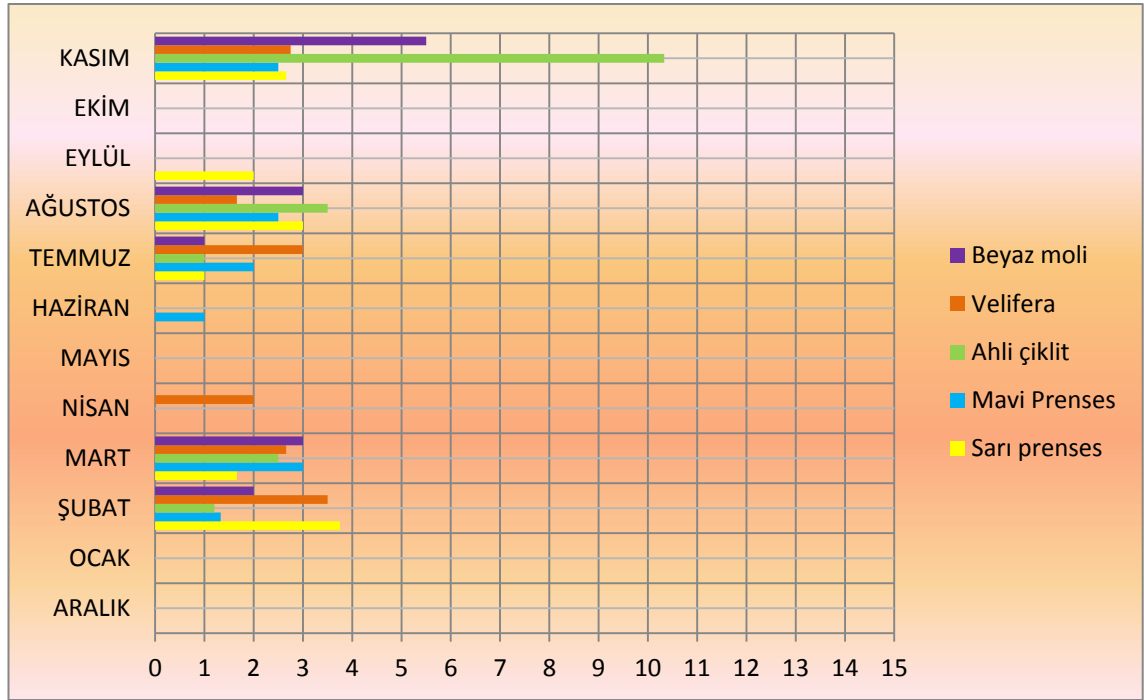
Şekil 4.24. Balık türlerinin prevalans değerlerinin aylara göre değişimi

4.4.2. Ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk

Tespit edilen parazit türlerinin balık türlerindeki ortalama yoğunlukları sırasıyla; sarı prenses için *Euchlanis* sp.; 3,00, *Vorticella* sp.; 2,00, *Tetrahymena* sp.; 2,50 ve *Trichodina pediculus*; 2,66, mavi prenses için *Euchlanis* sp.; 1,00, *Vorticella* sp.; 2,00, *Tetrahymena* sp.; 2,00 ve *Trichodina pediculus*; 2,5, ahli çiklitten için *Euchlanis* sp.; 2,00, *Vorticella* sp.; 2,66, *Tetrahymena* sp.; 1,50 ve *Trichodina heterodentata*; 10,33, velifera için *Vorticella* sp.; 0,06, *Tetrahymena* sp.; 0,14 ve *Trichodina pediculus*; 0,09, beyaz moli için *Vorticella* sp.; 2,00, *Tetrahymena* sp.; 1,25 ve *Trichodina pediculus*; 0,11 ve *Trichodina heterodentata*; 9,00 olarak belirlenmiştir. İzole edilen parazitlerin ortalama yoğunlukları parazit türlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p < 0,05$). Ayrıca su sıcaklığı ile parazitlerin ortalama yoğunlukları arasındaki ilişki istatistiksel yönden anlamlı bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Ortalama yoğunluk değerlerinin aylara göre dağılımı, çalışılan tüm balık türleri için ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre; sarı prenses için ortalama yoğunluk miktarı en yüksek olan ay 3,75 ile Şubat, en düşük olan ay ise 1 değeri ile Temmuz, olarak belirlenmiştir. Mavi prenses türünde en yüksek ortalama yoğunluk miktarı 3 ile Mart ayında görülürken en düşük ortalama yoğunluk değerleri 1 değeri ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Ahli çiklitten izole edilen parazitlerin aylara göre ortalama yoğunluklarına bakıldığında en yüksek değer 10,33 ile Kasım ayında, en düşük değer ise 1 ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Veliferada tespit edilen parazitlerin ortalama yoğunluk incelendiğinde en yüksek değer 3,5 ile Şubat ayında, en düşük değerler ise 1,66 ile Ağustos ayında belirlenmiştir. Beyaz molide ki ortalama yoğunluk değerleri ise

en yüksek 5,5 ile Kasım ayında gözlenirken, en düşük değerleri 1 ile Temmuz ayında tespit edilmiştir. Çalışılan bütün balık türleri için ortalama yoğunluk değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.25'te verilmiştir.

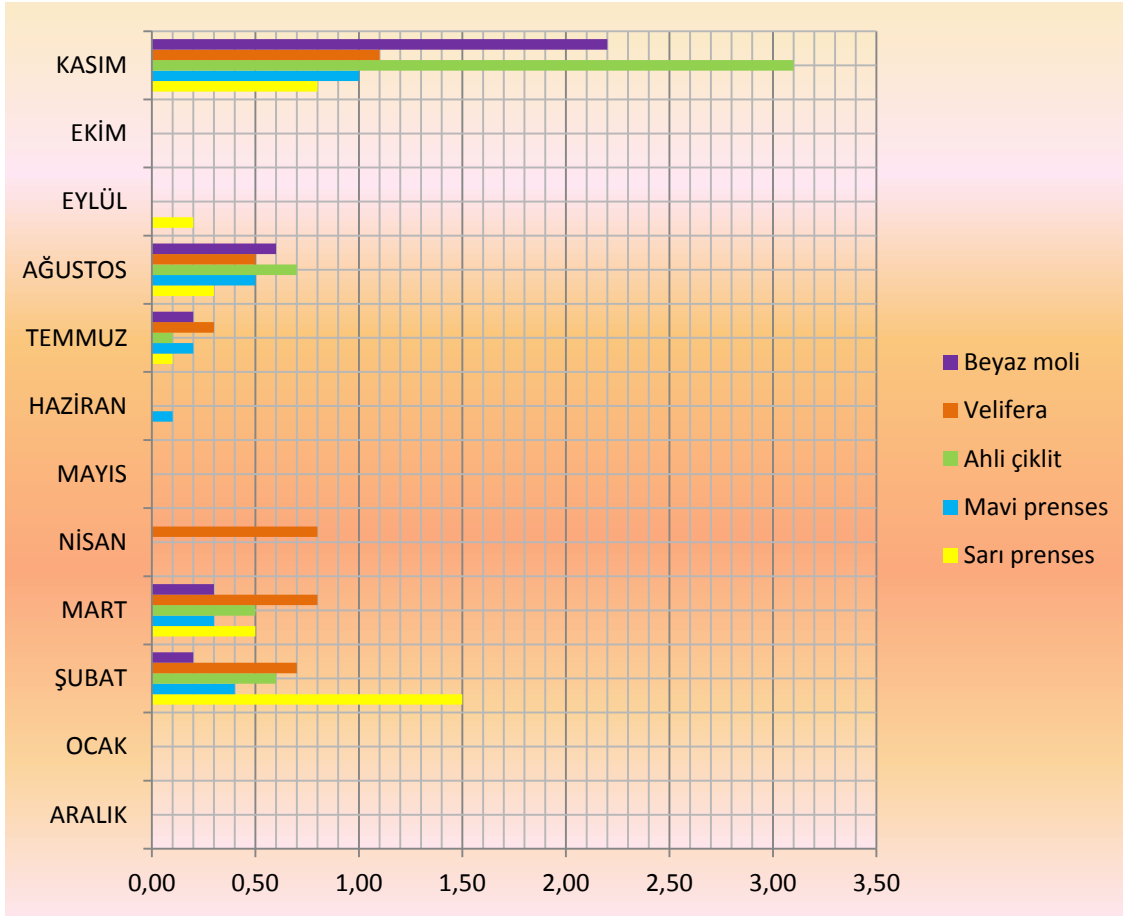


Şekil 4.25. Balık türlerine göre ortaya koyulan ortalama yoğunluk miktarlarının aylık değişimi

Tespit edilen parazit türlerinin balık türlerindeki ortalama bollukları sırasıyla; sarı prens için *Euchlanis* sp.; 0,03, *Chaetonotus* sp.; 2,00, *Vorticella* sp.; 0,05, *Tetrahymena* sp.; 0,13 ve *Trichodina pediculus*; 0,06, mavi prens için *Euchlanis* sp.; 0,008, *Vorticella* sp.; 0,06, *Tetrahymena* sp.; 0,05 ve *Trichodina pediculus*; 0,08, ahli çiklit için *Euchlanis* sp.; 0,02, *Vorticella* sp.; 0,06, *Tetrahymena* sp.; 0,07 ve *Trichodina heterodontata*; 0,26, velifera için *Vorticella* sp.; 2,00, *Tetrahymena* sp.; 4,25 ve *Trichodina pediculus*; 2,75, beyaz moli için *Vorticella* sp.; 0,06, *Tetrahymena* sp.; 0,04 ve *Trichodina pediculus*; 0,108 ve *Trichodina heterodontata*; 0,075 olarak belirlenmiştir. Parazit türlerinin balık türleri içerisindeki ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. İzole edilen parazitlerin ortalama bollukları ile parazit türleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Parazitlerin aylara göre ortalama bolluk miktarları, çalışılan tüm balık türleri için ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre; sarı prens için ortalama bolluk miktarı en yüksek olan ay 1,5 ile Şubat, en düşük olan ay ise 0,1 değeri ile Temmuz, olarak belirlenmiştir. Mavi prens türünde en yüksek ortalama bolluk miktarı 1 ile Kasım ayında görülürken en düşük ortalama bolluk değeri 0,1 değeri ile Haziran ayında tespit edilmiştir. Ahli çiklitten izole edilen parazitlerin aylara göre ortalama bolluklarına bakıldığında en yüksek değer 3,1 ile Kasım ayında, en düşük değer ise 0,1 ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Veliferada tespit edilen parazitlerin ortalama bolluk miktarları incelendiğinde en yüksek değer 1,1 ile Kasım ayında, en düşük değerler ise 0,3 ile Temmuz ayında belirlenmiştir. Beyaz molide belirlenen ortalama bolluk değerleri ise en

yüksek 2,2 ile Kasım ayında gözlenirken, en düşük değerleri 0,2 ile Şubat ve Temmuz aylarında tespit edilmiştir. Çalışılan bütün balık türleri için ortalama bolluk değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.26’da verilmiştir.



Şekil 4.26. Parazitlerin çalışılan balık türleri için aylara göre ortalama bolluk miktarları

Çizelge 4.11. Parazit türlerinin balık türleri içerisindeki ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değerleri

Balık Türü	Ortalama Yoğunluk						Ortalama Bolluk				
	<i>Euchlanis sp.</i>	<i>Vorticella sp.</i>	<i>Chaetonotus sp.</i>	<i>Tetrahymena</i>	<i>Trichodina pediculus</i>	<i>Trichodina heterodontata</i>	<i>Euchlanis sp.</i>	<i>Vorticella sp.</i>	<i>Tetrahymena</i>	<i>Trichodina pediculus</i>	<i>Trichodina heterodontata</i>
<i>L. caeruleus</i>	3	2	2	2,5	2,66	-	0,03	0,05	0,13	0,06	-
<i>P. socolofi</i>	1	2	-	2	2,5	-	0,008	0,06	0,05	0,08	-
<i>S. fryeri</i>	2	2,66	-	1,5	-	10,33	0,02	0,06	0,07	-	0,26
<i>P. velifera</i>	-	2,0	-	4,25	2,75	-	-	0,06	0,14	0,09	-
<i>P.sphenops</i>	-	2,0	-	1,25	0,11	9,0	-	0,06	0,04	0,108	0,075

5. TARTIŞMA

Akvaryum balığı ticareti tüm dünyada oldukça önemli bir sektör haline gelerek hızlı bir gelişim göstermiştir (Mohammadi vd 2012, Kayış vd 2013). Akvaryum balık sektörünün en büyük kısmını tatlı su balıkları oluşturmaktadır. Cichlidae ve Poeciliidae türleri akvaryum severler tarafından yaygın olarak ilgi gören tatlı su balığı türleridir. (Kayış vd 2013).

Parazitik enfestasyonlar akvaryum balıklarını etkileyen önemli hastalıklardan olup yoğun kültür sistemlerinde ekonomik kayıplara neden olur. Parazitler, koruyucu önlemler alınmadığı takdirde kolayca bulaşabilmekte ve hızlı bir şekilde çoğalmaktadır. Bu nedenle, balık patojenleri içerisinde parazitler önemli bir yere sahiptir (Koyuncu 2002). Parazitler balıklarda, ekto ve endoparazit şeklinde bulunur (Mohammadi vd 2013). Akvaryum balıklarını etkileyen ekto-parazitler arasında Protozoan parazitlerden *Chilodonella* sp., *Cryptocaryon* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina* sp., *Vorticella* sp. *Ichthophthirius multifiliis* türleri yer almaktadır (Morgan 2010, Noga 2010).

Bu çalışmada yetiştiriciliği yapılan sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*), ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*), velifera (*P. velifera*) ve beyaz moli (*P. sphenops*) türleri ekto-paraziter enfestasyonlar yönünden incelenmiştir. Enfeste balıklardan elde edilen parazitler cins ve tür bazında tayin edilmiştir. Bu parazitlerden 4'ünün Protozoa'ya 2'sinin Metazoa'ya ait olduğu belirlenmiştir. Protozoa alt aleminde bulunan türlerin (*Vorticella* sp., *Tetrahymena* sp., *Trichodina pediculus* ve *T. heterodontata*) hepsinin Ciliophora (Silliler) şubesine dahil olduğu tespit edilmiştir. Metazoa'ya ait olan türlerden ise birinin Rotifera (*Euchlanis* sp.) diğerinin ise Gastrotricha (*Chaetonotus* sp.) şubesine ait olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda sarı prenses, mavi prenses, ahli çiklit, velifera ve beyaz molinin derisinden toplam 38 *Vorticella* sp. tespit edilmiştir. Mohammadi vd (2012) *Vorticella* sp.'yi astronot (*Astronotus ocellatus*) ve diskus (*Symphysodon discus*) balıklarının solungaç ve derisinden, Kayış vd (2013) ise zebra balığı (*Cichlasoma nigrofasciatum*)'nın solungaçlarından tespit ederken, çalışmamızda *Vorticella* sp. balıkların sadece derisinden tespit edilmiştir. İncelenen balıkların solungaçlarında ise *Vorticella* sp.'ye rastlanılmamıştır.

Vorticella cinsi peritrik protozoanların bir cinsi olup, üyelerinin şekliyle dolayı 'çan şeklinde hayvancıklar' olarak ilk kez 1767 yılında Linnaeus tarafından tanımlanmıştır (Tahseen vd 2003). Cins 200'den fazla tür içermekte olup, bu türler deniz ve tatlısularda yaygın olarak bulunur. *Vorticella* üyelerinin özellikleri arasında yüksek oranda kasılma davranışı sergilemeleri, saplı olmaları ve soliter yaşam sürdürmeleri yer almaktadır. Tutunma pedi ve kasılabilir sapa sahip olan sesil bireyler uygun ortam bulabilmek için teleotrich evreye dönüşerek serbest yaşama geçer. *Vorticella* sp. ağız boşluğunun kenarları etrafında yer alan silleri yardımıyla beslenir (Sun vd 2006).

Abdel-Baki vd (2014) kültür nil tilapyelerinden *Ambiphyra* ve *Vorticella* spp. (Protozoa, Ciliophora) türlerini tespit etmiştir. Araştırmacılar tespit ettikleri *Vorticella* spp.'nin zooid ve scapula olmak üzere iki kısımdan oluşan ters çan şekilli vücut kısmına sahip olduğunu bildirmiştir. Zooid kısmının küresel şekilli ve yaklaşık olarak 55 (50-

65) µm çapında olduğunu, kasılabilen tek bir sap bulunduğunu ve zooidin orta kısmında farklı büyüklükte besin vakuelleri bulunduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz *Vorticella* sp.'nin zooid kısmının ters çan şeklinde olduğu ve yüksek oranda kasılma davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. Protozoan tek bir sapa sahip olup, bu sapın zooidin kaudalinden çıktığı ve kasılma gösterdiği gözlenmiştir. Zooid kısmının uzunluğu ortalama olarak $24,94 \pm 5,95$ µm, genişliği ise $18,31 \pm 5,53$ µm olarak ölçülmüştür. Ayrıca çeşitli büyüklükte besin vakuollerinin zooidin içerisinde yer aldığı görülmüştür. Bu peritrik protozoana dair bulgularımızın Abdel-Baki vd (2014)'nin *Vorticella* sp. için bildirdiği tanım ile benzerlik göstermektedir.

Tetrahymena spp. ilk kez 1953'te Corliss tarafından gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) beyin sapı kas sistemi ve omurilik kanalından izole edilmiştir. Bu türler saprozoik özellikte olup, doğal habitatlarında bakteriler ve organik materyal üzerinden beslenir. *Tetrahymena* siliatlı protozoan parazit olup Tetrahymenosis olarak bilinen hastalığa neden olur. Hastalığa ayrıca 'Tet hastalığı' ve 'lepistes öldüren hastalığı' gibi isimler de verilmiştir (Leibowitz ve Zilberg 2009, Sharon vd 2014). Hali hazırda *Tetrahymena*, (Furgason 1940), (Ciliophora, Hymenostomatida) cinsi 40'dan fazla tür içerir. Türler tipik olarak fakültatif parazitler olarak karakterize edilir ve *Tetrahymena* sp.'nin hem omurgasız hem omurgalı canlıları özellikle de balıkları enfeste ettikleri bildirilmiştir (Leibowitz ve Zilberg 2009). Parazitin yaralı ve/veya zayıf düşmüş balıkları enfekte ettiği ve balık vücudundaki açık yaralardan giriş yaparak, kan damarlarına ulaştığı ve kan yolu ile sistematik şekilde yayıldığı rapor edilmiştir. *Tetrahymena* sp. balıklarda zamanla artan dış enfeksiyonlara neden olur. Bazen parazit balıkların visceral boşluğuna da yayılabilir ve bu durum sistemik enfeksiyona neden olabilir (Leibowitz ve Zilberg 2009). Hastalığın tipi *Tetrahymena*'nın farklı türlerine göre değişir. Enfekte balıklar vücut yüzeyinde tipik beyazımsı lezyonlara sahip olabilir ve etkilenen organlara deri, kas, viscera, göz çukuru ve omurilik dahildir.

İnvaziv bir patojen olan *Tetrahymena* spp. belirlenemeyen sebeplerden dolayı lepistes (*P. reticulata*)'leri tercih etmesine karşın, zebra balığı (*Danio rerio*), melek balığı (*Pterophyllum scalare*), plati (*Xiphophorus variatus*) ve neon tetra (*Paracheirodon innesi*) gibi akvaryum balıklarından da rapor edilmiştir (Sharon vd 2014).

Çalışmamızda sarı prenses, mavi prenses, ahli çiklit, velifera ve beyaz molinin derisinden toplam 52 *Tetrahymena* sp. tespit edilmiştir. Kim vd (2002) Kore'de lepistes balıkları (*P. reticulata*)'nın derisinde *Tetrahymena corlissi*, Thilakarathne vd (2003) Sri Lanka'da moli balığının vücut yüzeyi, solungaçlar ve kas dokusundan *T. corlissi*'yi, vücut yüzeyi ve solungaçlarından ise *T. pyriformis*'i izole etmiştir. Ülkemizde Kayış vd (2013) Rize'de 10 farklı akvaryum balığında yaptıkları parazitolojik inceleme sonucunda *Tetrahymena* sp.'yi zebra balığı (*Cichlasoma nigrofasciatum*), sarı prenses ve lepistesin solungaçlarından bildirmiştir. Çalışmamızda *Tetrahymena* sp. balıkların sadece derisinden tespit edilmiştir. İncelenen balıkların solungaçlarında ise *Tetrahymena* sp.'ye rastlanılmamıştır.

Tetrahymena sp. armut-gözyaşı şekilli olup konağının dışında bulunur. Parazitin morfolojik özellikleri arasında vücut üzerinde türlere göre değişen meridyonel sil

dizileri bulunması, küçük damla şekilli bir ağız açıklığı ve büyük yuvarlak bir makronukleusa sahip olması yer alır (Hoffman vd 1975, Leibowitz ve Zilberg 2009).

El-Tantawy ve El-Sherbiny (2010) kedi balığı (*Clarias gariepinus*)'nın solungaçlarından paraziti bildirmiştir. Araştırmacılar tespit ettikleri *Tetrahymena* sp.'nin pyriform şekilli, radyal simetrik özellikte olduğunu, bir makronukleus ve onunla yakından ilişkili bir mikronukleus ile vücut içerisinde çeşitli büyüklüklerde birçok kontraktıl vakuole sahip olduğunu ve parazitin eğirme top şeklinde kendi eksenini etrafında dönerek hareket ettiğini bildirmiştir. Yaptıkları ölçümlerde *Tetrahymena* sp.'nin uzunluğunu ortalama olarak 27 ± 2.0 genişliğini ise $17,4 \pm 1,7$ olarak vermişlerdir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz *Tetrahymena* sp.'nin oval-armut şekilli olduğu ve vücudunda sil sıralarının yer aldığı tespit edilmiştir. Parazitin kendi eksenini etrafında hızla dönerek hareket ettiği ve vücut içerisinde çeşitli büyüklüklerde kontraktıl vakuoller olduğu gözlenmiştir. Parazitin büyük ve yuvarlak bir makronukleusa ve hemen yanında bir mikronukleusa sahip olduğu görülmüştür. Parazitin uzunluğu ortalama $16 \pm 4,1$ μm , genişliği ise $12 \pm 2,7$ μm olarak ölçülmüştür. Bu protozoan siliyat parazite ait bulgularımız, El-Tantawy ve El-Sherbiny (2010)'nin *Tetrahymena* sp. için vermiş olduğu bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Iqbal ve Haroon (2014) Pakistan'da *P. sphenops*'un genel enfestasyon oranını %52,0 ve bu balık türündeki *Tetrahymena* sp.'nin ortalama yoğunluğunu *X. helleri*'de %6,3 olarak belirlerken *P. sphenops*, *C. auratus*, *P. reticulata* ve *X. maculatus* türlerini de ektoparaziter yönden incelemiş ve *Tetrahymena* sp. türüne rastlamamıştır. Thilakarathne vd (2003) Sri Lanka'da yaptığı çalışmada 13 farklı akvaryum balığından toplam 1520 örnek incelemiş, 65 moli (*P. sphenops*) balığında *Tetrahymena* sp.'nin prevalansını %0,07 olarak kaydetmiştir. Kim vd (2002) Kore'de yaptığı çalışmada 153 lepistes balığı (*P. reticulata*)'nda *Tetrahymena corlissi*'nin prevalansını %7,2 olarak bulmuştur. *Tetrahymena* sp.'nin prevalansını %0,89 olarak belirlemişlerdir. Tavares-Dias vd (2010) Brezilya Amazon Bölgesi'nde, toplam 8 farklı akvaryum balığı kardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*), balta balığı (*Carnegiella strigata*) blackwing balta balığı, (*Carnegiella martae*), cüce vatoz (*Ancistrus hoplogenys*), tetra (*Hyphessobrycon copelandi*), kahverengi kalem balığı (*Nannostomus eques*), kalem balığı (*Nannostomus unifasciatus*) ve melek balığı (*Pterophyllum scalare*)'nin parazitik faunasını araştırmış genel enfestasyon oranını %64,1 olarak kaydetmiştir. Sharon vd (2014) İsrail'de plati (*Xiphorus maculatus*), moli (*P. spehenops*), lepistes (*P. reticulata*), melek balığı (*Pterophyllum scalare*), koi balığı (*Cyprinus carpio*) ve japon balığı (*Carassius auratus auratus*) olmak üzere altı farklı akvaryum balığının *Tetrahymena* sp.'ye olan duyarlılıklarını karşılaştırmış ve iki farklı deneyde %87 ve %100 mortalite oranları ile enfeksiyona en duyarlı türün lepistes (*P. reticulata*) olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırmacılar oluşturdukları deneysel enfeksiyonun plati (*X. maculatus*)'de %77, moli (*P. spehenops*)'de %23, melek balığı (*Pterophyllum scalare*)'de %33 ve japon balığı (*Carassius auratus auratus*)'nda %24, koi balığı (*Cyprinus carpio*)'nda ise %59 mortalite oranı ile seyrettiğini bildirmiştir. Ülkemizde Kayış vd (2013) sarı prenses (*L. caeruleus*)'de *Tetrahymena* sp.'nin prevalansını %15,38 olarak bildirmiştir.

Bütün *Trichodina* spp. türleri ektokommensal özellik gösterirler. Bu türler sağlıklı balıklarda fazla sayıya ulaşamadıkları halde, çevresel faktörlerin

olumsuzlaşması sonucu hassaslaşan balıklarda, balıkların vücut yüzeyinin savunma mekanizmasını bozarak aşırı bir şekilde çoğalabilirler (Özer 1999).

Trichodina türleri Trichodinidae familyasında yer alır. Bu familya *Trichodina*, *Paratrachodina*, *Trichodonella*, *Tripartiella* ve *Vauchomia* cinslerini içerir. Birçok *Trichodina* türü patojenik olup, türlerin sebep olduğu hastalık 'Trichodiniosis' olarak adlandırılır. *Trichodina* spp. deniz ve tatlısu balık türlerinin dorsal ve ventral olarak yassılaştırmış, oval şekilli protozoan parazit grubudur. Balıklar üzerinde az sayıda bulduklarında çok fazla sağlık problemine yol açmazlar bununla birlikte parazit çok sayıda bulunduğu ılımlıdan ciddiye seyreden hastalık tablosuna ve en sonunda balığın ölümüne neden olabilirler (Smith vd 2009). Küçük balıklar ve fry parazitlere karşı özellikle hassas olup, tür tespiti yapılmadığı durumlarda mortalite çok çabuk gelişebilir. Bu parazitte yoğun enfeste balıklarda yüzeyden derine doğru gelişen ülserli deri lezyonları görülebilir. Bu durum balığın etkilenen kısımlarında sekonder bakteriyel ve mantar enfeksiyonlarının gelişmesine yol açabilir (Smith vd 2009).

Trichodina'nın üstten görünüşü yuvarlak, yandan görünüşü ise fincan tabağı veya uçan daire şeklindedir. Vücudunu çevreleyen üç sil halkası ve küçük saç benzeri çıkıntılar mevcuttur. Bu çıkıntılar hareket ve beslenmede kullanılır. *Trichodina* solungaç ve deri yüzeyinde hızlı bir şekilde kayma hareketi gösterir. Genellikle solungaçlar üzerinde bulunur ancak özellikle balıklar zayıf düştüğünde parazit vücudun geri kalan kısımlarında da bulunabilir (Durborow 2003).

T. pediculus ilk kez *Cyclidium pediculus* olarak Muller, 1786 tarafından *Hydra* sp.'de tanımlanmış, daha sonra Ehrenberg, tarafından *T. pediculus* olarak revize edilmiştir. Geniş ölçüde dağılım gösteren bir tür olup, başta hidralar, balıklar ve ampifibiler dahil olmak üzere geniş bir konak dağılımına sahiptir (Gaze ve Wotten 1998). Konak özgüllüğünün düşük olmasına karşın, Trichodinid türlerin konakları sadece iki takım (Cypriniformes ve Perciformes) ve 5 familyaya (Cyprinidae, Cichlidae, Centrarchidae, Odontobutidae ve Nannidae) aittir (Drobiniak vd 2014). Kazubski (1991), Polonya'da japon balığından *T. pediculus* izole etmiştir. *T. pediculus* ve *T. heterodontata*'nın özellikle kültürü yapılan sazan ve tilapia balıklarını enfeste ettiği bildirilmiştir (Abowei vd 2011).

Ülkemizde Kayış vd (2013) farklı akvaryum balıklarını incelediği çalışmasında *Trichodina* sp.'yi japon balığı'nın solungaçlarından, severum (*Heros efascatus*) ve sarı prensesin ise hem solungaç hem derisinden bildirmiştir. Koyuncu (2006) Mersin'de *Trichodina* sp.'yi japon balığı (*C. auratus*)'nın deri ve solungaçlarından izole etmiştir.

Çalışmamızda sarı prenses, mavi prenses, velifera ve beyaz moli türlerinin derisinden toplam 42 *T. pediculus* izole edilirken, balıkların solungaçlarında ise parazite rastlanılmamıştır.

Bashe ve Abdullah (2010) Irak'ta dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*)'nın derisinden *T. pediculus* izole etmiştir. Araştırmacılar tespit ettikleri parazitin vücut çapını 55-70 µm, adhesiv disk çapını 43-66 µm, dentikül halka çapını 28,3-46,6 µm, dentikül sayısını 25-30 olduğunu, bıçak yapılarının hilal şeklinde ve keskin, ışınların ise daha yuvarlak uçlu ve uzun olduğunu, bıçak uzunluğunu 5-6 µm, ışın uzunluğunun 9-9,6 µm, makronukleusun vücudun merkezinde vestibulumda

konumlandığını ve makronukleusun bir ucunun bitiş noktasında küçük çubuk şekilli mikronukleus bulunduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz *T. pediculus*'ün dentiküllerinde orak şekilli bıçaklar ile hafif kavisli ışınlar olduğu ve bu ışınların oldukça uzun olduğu tespit edilmiştir. İzole edilen örnek incelendiğinde, dentikül halkasının dış oluşumları yani bıçakların hilal şekilli olup, uçlara doğru sivrileştiği, ışınlarının oldukça uzun ve çok hafif kıvrık yapıda olduğu belirlenmiştir. Parazitin makro ve mikro olmak üzere 2 adet nukleusa sahip olduğu tespit edilmiştir. Makronukleus at nalı şeklinde bir yapıya sahip ve vücudun merkezinde ışınların bitiş noktasında bulunduğu görülmüştür. Mikronukleus küçük çubuk şekilli olup makronukleusun son ucunda yer aldığı tespit edilmiştir. Yapılan ölçümlerde parazitin vücut çapı, 55-70 ($57,6\pm 1,03$) μm ; adhesiv disk çapı 38-49 ($44,78\pm 0,47$) μm ; dentikül halka çapı 21-35 ($28,92\pm 0,63$) μm ; merkezi halka çapı 11-20 ($14,61\pm 0,49$) μm ; dentikül sayısı 23-24; dentikül başına radyal iğne sayısı 9-12; membran sınır genişliği 3-5 ($3,42\pm 0,11$) μm ; bıçak uzunluğu 5-7 ($5,76\pm 0,13$) μm ; ışın uzunluğu 7-9 ($7,19\pm 0,16$) μm ; merkezi bölge eni 2-3 ($2,30\pm 0,07$) μm ve dentikül mesafesi 4 μm olarak belirlenmiştir. Bu trichodinid parazite ait bulgularımız Bashe ve Abdullah (2010) isimli araştırmacıların *Trichodina pediculus* için vermiş olduğu bulgular ile aynıdır.

Iqbal ve Haroon (2014) Pakistan'da *P. sphenops*'un genel enfestasyon oranını %52,0 ve bu balık türündeki *Trichodina* sp.'nin ortalama yoğunluğunu %1,2 olarak belirlemiştir. Tavares-Dias vd (2010) Brezilya Amazon Bölgesi'nde, toplam 8 farklı akvaryum balığı (kardinal tetra, *Paracheirodon axelrodi*, balta balığı, *Carnegiella strigata*, siyahkanat balta balığı, *Carnegiella martae*, cüce vatoz, *Ancistrus hoplogenys*, tetra, *Hyphessobrycon copelandi*, kahverengi kalem balığı, *Nannostomus eques*, kalem balığı, *Nannostomus unifasciatus* ve melek balığı)'nin parazitik faunasını araştırarak genel enfestasyon oranını %64,1, *Trichodina* sp.'nin prevalansını %4,0 olarak belirlemiştir. Piazza vd (2006) Brezilya'da moli (*P. sphenops*)'nin de dahil olduğu 9 farklı akvaryum balığındaki paraziter hastalıkları araştırdığı çalışmasında, incelediği 20 molide *Trichodina acuta*'nin ortalama yoğunluğunu ve ortalama bolluğunu 1.0 olarak belirlemiştir. Ayrıca moli (*P. sphenops*)'deki prevalansı %40 olarak bildirmiştir. Kim vd (2002) Kore'de yaptığı çalışmada 21 kaplan barb (*Puntius tetrazona*)'da *Trichodina* sp.'nin prevalansını %100, olarak bildirmiş, ancak incelediği 5 sarı prenses (*L. caeruleus*)'te enfestasyon gözlenmediğini rapor etmiştir. Thilakarathne vd (2003) Sri Lanka'da yaptığı çalışmada 13 farklı akvaryum balığından toplam 1520 örnek incelemiş, 65 moli (*P. sphenops*) balığında *Trichodina* sp.'nin prevalansını %0,03 olarak belirlemiştir. Bashe ve Abdullah (2010) Irak'ta dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*)'nda tespit ettikleri 2 *Trichodina pediculus*'un prevalansını %1,56, ortalama yoğunluğunu ise 3 olarak bildirmiştir. Valtonen ve Koskivaara (1994) kahverengi alabalık (*Salmo trutta*)'larda *Trichodina* sp. prevalansının yaz aylarında en düşük seviyede, kış aylarında en yüksek prevalans değerine ulaştığını bildirmiştir. Ülkemizde Kayış vd (2013) sarı prenses (*L. caeruleus*)'de *Trichodina* sp.'nin prevalansını %37,5 olarak bildirmiştir. Öztürk ve Çam (2013) *T. heterodontata*'nın ortalama yoğunluğunu tatlisu kayası (*Neogobius fluviatilis*)'nda 745.33 ± 718.54 , lekeli hurma kayası (*Pomatoschistus marmoratus*)'nda 1154.80 ± 1151.40 olarak tespit etmiş, prevalansının ise bahar aylarında artış gösterdiğini belirlemiştir.

Yaptığımız çalışmada ise Kasım ayında *T. pediculus*'ün genel prevalansı %11,6, *T. heterodontata*'nın genel prevalansı ise %3,3 olarak belirlenmiş, sarı prenses (*L. caeruleus*)'de prevalans %2,66 ortalama yoğunluk 2,66, mavi prenses (*P. socolofi*)'te prevalans %3,3 ortalama yoğunluk 2,5, velifera (*P. velifera*)'da prevalans %3,3 ortalama yoğunluk 2,75, beyaz moli (*P. sphenops*)'de prevalans %2,5 ortalama yoğunluk 0,11 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı diğer aylarda ise herhangi bir *Trichodina* türüne rastlanmamıştır.

T. heterodontata kozmopolitan bir tür olup ilk kez Duncan (1977) tarafından tanımlanmıştır. Türkiye dahil Peru, Brezilya ve Hindistan gibi bir çok ülkeden rapor edilmiştir (Öztürk ve Çam 2013, Miranda vd 2012, Valladao vd 2012, Asmat 2004). Geniş zoocoğrafik dağılıma sahip olan bu türün konak çeşitliliği de oldukça fazladır. *T. heterodontata*'nın enfeste ettiği balık konakları Alestidae, Ambassidae, Anabantidae, Apogonidae, Balitoridae, Characidae, Cobitidae, Cichlidae, Cyprinidae, Eleotridae, Galaxiidae, Gerreidae, Gobiidae ve Ictaluridae familyalarından rapor edilmiştir (Martins vd 2010). *T. heterodontata* balıklar dışında Dias vd (2009) tarafından Bufonidae familyasına ait iribaş *Rhinella pombali*'nin vücut ve kuyruk yüzeyinden bildirilmiştir. Dove ve O'Donoghue (2005) doğu sivrisinek balığı (*Gambusia holbrooki*) ve lepistes balığı (*P. reticulata*)'nda, Dove (2000) ay kılıç balığı (*Xiphorus helleri*) ve kırmızı plati (*X. maculatus*)'den *T. heterodontata* bildirmiştir. Ülkemizde *T. heterodontata* türü sadece Öztürk ve Çam (2013) tarafından Samsun Kızılırmak Deltasında, tatlısu kayası (*Neogobius fluviatilis*), tatlısu kaya balığı (*Proterorhinus marmoratus*) ve lekeli hurma kayası (*Pomatoschistus marmoratus*) türlerinin deri, yüzgeç ve solungaçlarından bildirilmiştir.

Valladao vd (2014) *Prochilodus lineatus* larvalarının vücut yüzeyi yüzgeçler, solungaçlar ve ağızdan *T. heterodontata*'yı izole etmiştir. Parazitin vücut çapını 48,4-65,9 (56,9±3,6) µm, adhesiv disk çapını 39,4-55,3 (47,7±3,6) µm, membran sınır genişliğini 2,8-5,7 (4,5±0,4) µm, dentikül halka çapını 23,0-37,6 (29,4±2,6) µm, dentikül sayısını 20-26, dentikül uzunluğunu 5,8-9,3 (7,8±0,7) µm, bıçak uzunluğunu 3,8-5,7 (4,6±0,4) µm, ışın uzunluğunu 6-9,9 (7,7±0,8) µm, dentikül mesafesini 13,0-17,6 (15,4±1,0) µm ve dentikül başına iğne sayısını ise 6-12 olarak tespit etmiştir. Dentikül tanımlamasında dentikül halkasındaki bıçakların boyutunun y ve y-1 axisleri arasındaki boşluğu doldurduğunu, bıçakların oldukça dolgun yapılı ve hafif apofiz özelliği gösterdiğini, ışınların uzun ve dolgun olduğunu, y ve y-1 axisleri arasındaki ışının, bu axislerin anteriörüne yerleşmiş konumda olduğunu ve ışınların uzun, dümdüz ve merkeze doğru gittikçe sivrildiğini rapor etmiştir.

Çalışma boyunca ahli çiklitte 31, beyaz molide 9 olmak üzere toplam 40 *T. heterodontata* belirlenmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilmiştir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz *T. heterodontata*'nın yuvarlak şekilli olup, vücut etrafı sillerle kaplıdır. Parazitin merkezinde diş benzeri dentiküllere sahip olduğu, üstten bakıldığında, saat camı şeklinde, yandan bakıldığında ise uçan daire biçiminde bir vücut yapısına sahip olduğu ve daire şeklindeki sıralı dişçiklerin rahatlıkla ayırt edilebildiği

görülmüştür. Parazitin çok sayıdaki silleri sayesinde oldukça hızlı hareket ettiği gözlenmiştir. Yapılan ölçümlerde parazitin vücut çapı, 50-62 (54,72±0,52) µm; adhesiv disk çapı, 34-49 (44,85±0,51) µm; dentikül halka çapı 23-33 (25,4±0,41) µm; merkezi halka çapı 9-13 (11,25±0,12) µm; dentikül sayısı 23-24; dentikül başına radyal iğne sayısı 6-9; membran sınır genişliği 2-4 (2,65±0,10) µm; bıçak uzunluğu 6-7 (6,30±0,07) µm; ışın uzunluğu 6 µm; merkezi bölge eni 3 µm ve dentikül mesafesi 8 µm olarak belirlenmiştir. Dentikül halkasındaki bıçakların boyutu y ve y-1 axisleri arasındaki boşluğu doldurduğu ve dolgun yapılı bıçakların hafif apofiz özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Işınlardan uzun, dolgun, dümdüz ve merkeze doğru gittikçe sivrilmekte olduğu, y ve y-1 axisleri arasındaki ışının, bu axislerin anteriörüne yerleştiği belirlenmiştir. Bu trichodinid parazite ait bulgularımızın Valladao vd (2014)'nin *T. heterodontata* için vermiş olduğu bulgularla benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır.

Temel olarak tatlısu omurgasızların bir şubesi olan Rotifera 'tekerlek hayvanlar' olarak da bilinir. Rotiferler yosunlar gibi organizmaların doğal partnerleridir. Bu canlılar ilk kez 300 yıl önce Antony Van Leeuwenhoek tarafından tanımlanmıştır. Bazı protozoalardan (2 mm'den büyük) çok da büyük olmayan Rotifera şubesi en az 2000 türü içermektedir (Glime 2013). Rotiferler, temel olarak bilateral simetrik olan pseudosölomatların değişik bir grubudur. Rotifera şubesi taksonomik olarak tatlısu Monogononta ve Bdelloidea'ları ile epizoik deniz Seisonacea'ları olmak üzere 3 gruba içermektedir. Ancal parazitik Acanthocephala'lar ile yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir (Segers 2004). *Euchlanis* sp. Monogononta sınıfına dahildir ve bu sınıf Rotifera şubesi içerisinde, 29 familya, 106 cins ve yaklaşık 1450 tür içeren en büyük sınıftır (Segers 2002).

Rotiferler sucul ekosistemlerde önemli bir rol oynayıp, bazı ergin balıkların yanı sıra balık larvalarının da başlangıç yemlerini oluştururlar (Mahar vd 2000). Birçok rotiferin bitki ve hayvanlar ile yakın ilişkide olduğu, ancak çok az bir kısmının gerçek anlamda parazitik özellik gösterdiği ve bu özellikleri gösteren türlerin konağın vücut sıvısı, mucusu veya epitel dokusu ile beslendiği bildirilmiştir (May 1989). Wiszniewski (1946) tarafından yetiştiriciliği yapılan sazan balıkları (*C. carpio*)'nın solungaç ve derisi üzerinde *Encentrum kozminkii* türü, Sobocka vd (2012) Polonya'da mavi diskus (*Symphysodon aequifasciatus*) balığının solungaçlarından *Philodina* sp. parazitik rotifer olarak rapor edilmiştir.

Segers (2004) Monogononta sınıfına dahil olan rotiferler için vermiş olduğu tayin anahtarında, *Chaetonotus* sp.'nin vücudun kaudal kısmına gömülmüş halde orta boyutta bir çift ayağa sahip olduğunu, vücudunun ventral ve dorsal kısmını tamamen saran bir zırh bulunduğunu ancak yaprak şekilli hareket ettirebilen tüy benzeri oluşumların ise bulunmadığını bildirerek, Monogonontların genel olarak 200-300 µm büyüklüğünde küçük hayvancıklar olduğunu rapor etmiştir.

Euchlanis sp., anteriörlerinde besin alımı ve yer değiştirmede kullandıkları silleri, mastaks içeren kompleks çene benzeri yapıları, mastaksın iç kısmında diş benzeri trofileri ve koruyucu sert zırhları ile tanımlanır. Monogonont rotiferler temel olarak baş, gövde ve ayaklar olmak üzere 3 kısımdan oluşur (Segers 2004).

Çalışmamız boyunca sarı prenesteste 3, mavi prenesteste 1 ve ahli çiklitte 2 olmak üzere toplam 6 *Euchlanis* sp. tespit edilmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilirken, solungaçlarda parazite rastlanılmamıştır.

Euchlanis sp.'nin sulkusunda bulunan ayaklarının bir çift olduğu, orta boyutta ve kaudale gömülmüş vaziyette bulunduğu tespit edilmiştir. Vücut etrafında bir zırha sahip olduğu da gözlenmiştir. Kaplı olduğu zırhın, vücudun ventral ve dorsal kısımlarını tamamen sardığı tespit edilmiştir. Vücudunda sulkus ve ayaklar dışında başka çıkıntılara rastlanılmamıştır. *Euchlanis* sp.'nin vücut ebatları 390-460 (416±30,11) µm olarak ölçülmüştür. Bu rotifere ait bulgularımızın Segers (2004)'ün *Euchlanis* sp. için vermiş olduğu bulgularla uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Gastrotrich türler tatlı su omurgasızları arasında en bol bulunan, ancak yeterli bilginin mevcut olmadığı türlerdir (Strayer vd 2010). Gastrotricha şubesi geleneksel olarak morfolojileri gereği ya ayrı bir şube ya da Ascehelmitlere ait olarak değerlendirilmesine karşın, Rotifera ve Nematoda şubeleri ile yakından ilişkili olduğuna inanılır (Priyalakshmi vd 2007). Gastrotrich türler özellikle besin bakımından zengin, tatlısu ve deniz ekosistemlerinde bulunan kozmopolitan türlerdir (Kanneby 2011). Tatlısu gastrotrichlerinin besin kaynakları ve tatlısu ekosistemleri üzerine etkisi ise henüz araştırılmamıştır (Strayer vd 2010). Miah vd (2013) Bangladeş'te *Chaetonotus* sp. yılan kafa (*Channa punctatus*) balıklarının solungaçlarından izole ederek parazitik etki oluşturduğunu rapor etmiştir. Miah vd (2013)'nin bu kaydı dışında diğer Gastrotrich türlerinin parazit olarak bildirildiği başka bir kayıda rastlanılmamıştır.

Gastrotrich türler renksiz hayvanlar olup, iğ ya da lobut şekilli ve ventral olarak yassılaştırmış hayvanlardır. Göze çarpan dış özelliklerine az çok farklı baş kısmı da dahildir. En yaygın tatlısu familyası Chaetonotidae olup, bu familyada yer alan üyelerin vücutlarının posteriyör kısmı furca (posteriyör kısımda yer alan çatal benzeri oluşumlar) haline dönüşmüştür. Furca yapışma tüplerini içerir. Bu tüpler hayvanın yüzeylere sıkıca tutunmasına izin verir. Diğer familyalarda (Dichaeturidae ve Proichthyidiidae gibi) bu yapılar bulunmaz ancak vücudun posteriyör ucunda uzun ışınlar ya da duyuşal dikenler yer alabilir. Hayvanın ventral kısmında uzunlamasına sütunlar veya sillerden oluşan kısımlar bulunur. Bu oluşumlar hayvanın ileriye doğru kayma hareketi yapmasını sağlar (Strayer vd 2010).

Çalışmamız boyunca sadece sarı prenses'te 2 *Chaetonotus* sp. tespit edilmiştir. Tespit edilen parazitler balıkların derisinden izole edilirken, solungaçlarda parazite rastlanılmamıştır.

Chaetonotus sp.'nin vücut şekli lobut veya kuka yapısında olup, yüzeyinde oldukça fazla iğne/sil benzeri yapılara rastlanmıştır. Barsağının vücudunun orta kısmından adhesive tüplere kadar uzandığı gözlenmiştir. Parazitin posteriyör ucunda bir çift adhesive tüp ve furca bulunduğu tespit edilmiştir. Furcanın huni şekilli olduğu gözlenmiş olup, furcanın üzerinde birden fazla dallanma iğne veya sil benzeri yapıları ile halkalı oluşumları görülmemiştir. Türün vücut uzunluğu 185±7,07 olarak belirlenmiştir. Bu Gastrotriche ait bulgularımızın Strayer vd (2010)'nin *Chaetonotus* sp. için vermiş olduğu bulgularla uyumludur.

Yaptığımız çalışmada balık türlerinin içerisinde bulunduğu su parametreleri bu balıklar için belirtilen normal değerlerdedir (Hekimoğlu 2008).

6. SONUÇ

Ülkemizde akvaryum balığı üretimi son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir. Akvaryum severler tarafından artan talepleri karşılamak amacıyla ülkemizin hemen her bölgesinde sadece satış yapan perakende işletme kurulmuştur. Akvaryum severler sık sık bu işletmelerden özellikle ülkemizde bulunmayan tropikal balık türlerini talep etmektedir. Bunun sonucunda toptancılar istenen balık türlerini ithal etmekte veya üreticiler bu türlerin yetiştiriciliğini yapmak amacıyla anaç balıklar getirmektedir. Akvaryum balığı yetiştiriciliğine veya üretim olmaksızın ticaretine yapılan taleplerin bu denli artması sonucu hastalıklardan kaynaklanan sorunlar da paralel olarak artmaktadır. Çağırğan (1996) yurt içi ve yurt dışı balık transferlerinin en riskli yanının hastalık etkenlerini de beraberinde getirmesi olduğunu bildirmiştir. Yurt dışından akvaryum balığı ithalatı hem ülkemize döviz kaybettirmekte hem de hastalık açısından risk getirmektedir. Ülkemiz bulunduğu konumu gereği akvaryum balığı yetiştiriciliğine uygun özellikler taşımaktadır. Bu akvaryum balıklarının üretiminin ülkemizde yapılması döviz kaybı ve hastalık riskini azaltacaktır.

Tropikal akvaryum balıklarının genellikle tropik ve subtropik ülkelerden doğal olarak yakalanmaları, canlı yemlerle beslenmeleri, doğal olmayan akvaryum koşullarında sınırlı bir alanda bulunmaları, parazitlerin özellikle bazı protozoon ve monogenean trematodların kolaylıkla çoğalmalarına yardımcı olmaktadır (Doğanay vd 1989).

İşletmelerde suların kireçli, ya da klorlu olması sonucu balıklar olumsuz etkilenmektedir. Strese girmeleri nedeniyle balıklar hastalıklara karşı hassaslaşabilmekte, renk ve hareketlilik bakımından olumsuz etkilenebilmektedir. Balıkların hastalanması durumunda işletmede tedavi ve bakımlarının zor olması çok değerli balık türlerinin kaybına neden olmaktadır (Hekimoğlu vd 2005).

Parazitlerden kaynaklanan sorunlar, parazitlerin balıklara verdikleri farklı zararlar nedeniyle önemlidir. Parazitler kanca, kısıkaç ve emici organ gibi organları ile konağın deri ve solungaç dokusuna tutunmakta, tutunduğu bölgelerde zedelenmeler, açık yaralar veya diğer patojenler için giriş kapıları oluşturabilmektedir.

Ülkemizde, *T. pediculus*'ün balıklarda meydana getirdiği ektoparaziter enfestasyonlar ile ilgili bir çalışmaya henüz rastlanılmamıştır. Dolayısı ile *T. pediculus* ülkemizde ilk kayıt olma özelliğine sahip olup, sarı prenses, mavi prenses, velifera ve beyaz moli türleri *T. pediculus* için yeni konak kayıtlarıdır.

Çalışmamızda toplam 40 *T. heterodontata* ahli çiklit ve beyaz moli türlerinden tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen kaynak taramaları sonucunda *T. heterodontata*'nın ahli çiklit ve beyaz moliden bildirimine rastlanılmamıştır. Sonuç olarak ahli çiklit ve beyaz moli türleri *T. heterodontata* için yeni konak kayıtlarıdır.

Çalışmamızda, sarı prenses, mavi prenses ve ahli çiklit türlerinin derisinden toplam 6 *Euchlanis* sp. izole edilmiştir. Bu balık türleri şubat ayında 1 den fazla parazit türüyle enfeste olmuştur. Sarı prenses *Euchlanis* sp., *Tetrahymena* sp. ve *Chaetonotus* sp. ile, mavi prenses ve ahli çiklit *Euchlanis* sp ve *Tetrahymena* sp. ile enfeste olmuştur. Şubat ayında böyle bir ko-enfestasyon meydana gelmesi *Euchlanis* sp.'nin fırsatçı patojen olabileceğini ortaya çıkarmaktadır. Gerçekleştirilen kaynak taramaları

sonucunda *Euchlanis* sp.'nin akvaryum balıklarından bildirimine rastlanılmamıştır. Dolayısı ile *Euchlanis* sp. ülkemizde ilk kayıt olma özelliğine sahiptir.

Yaptığımız çalışmada Gastrotrich türü olan *Chaetonotus* sp. incelenen 5 balık türü arasında sadece sarı prensesin derisinden izole edilmiştir. Çalışma süresince sadece Şubat ayında rastlanmıştır. Sarı prensesin Şubat ayında 15 parazit ile en yüksek prevalans, ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değerlerine sahiptir. Sonuç olarak, Şubat ayında sarı prenses balıklarında farklı parazit türlerinden kaynaklanan bir ko-enfestasyon meydana gelmesi nedeniyle *Chaetonotus* sp. türünün fırsatçı patojen olabileceği fikrini vermektedir. Gerçekleştirilen kaynak taramaları sonucunda *Chaetonotus* sp.'nin akvaryum balıklarından bildirimine rastlanılmamıştır. Dolayısı ile *Chaetonotus* sp. ülkemizde ilk kayıt olma özelliğine sahiptir.

Bazı akvaryum balıkları (Cichlidae ve Poeciliidae)'nda rastlanılan ektoparaziter enfestasyonların araştırılmasına yönelik çalışmamızda yetiştiriciliği yapılan sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), mavi prenses (*Pseudotropheus socolofi*), ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*), velifera (*Poecilia velifera*) ve beyaz moli (*Poecilia sphenops*) olmak üzere beş farklı balık türü ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda *Trichodina pediculus* için sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*), mavi prenses (*P. socolofi*), velifera (*P. velifera*) ve beyaz moli (*P. sphenops*)'nin, *Trichodina heterodentata* için ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*) ve beyaz moli (*P. sphenops*)'nin yeni konak kaydı olduğu bulunmuştur.

7. KAYNAKLAR

- ABDEL-BAKI, A.A.S., GEWIK, M.M. and AL-QURAI SHY, S. 2014. First record of *Ambiphyra* and *Vorticella* spp. (Protozoa, Ciliophora) in cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the central region of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Science*, 21(6):520-523.
- ABOWEI, J.F.N., BRIYAI, O.F. and BASSEY, S.E. 2011. A Review of some basic parasite diseases in culture fisheries flagellids, dinoflagellides and ichthyophthriasis, ichtyobodiasis, coccidiosis trichodiniasis, helminthiasis, hirudinea infestation, crustacean parasite and ciliates, *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, 2(5): 213-226.
- ALTUNAY, S. 2006. Kesikköprü Baraj Gölü'nde Bir Kafes İşletmesinde Yetiştirilen Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbum, 1792) Ektoparazitolojik Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 42 s.
- ALPBAZ, A. 1993. Akvaryum Tekniği ve Balıkları, Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 403 s.
- ANONİM,2013.AkvaryumTarihçesi.<http://denizdenakvaryuma.wordpress.com/category/akvaryum-ve-tarihcesi/>
- ASMAT, G.S.M. 2004. First record of *Trichodina diaptomi* (Dogiel, 1940) Basson and Van As, 1991, *T. heterodontata* Duncan, 1977 and *T. oligocotti* (Lom, 1970) (Ciliophora: Trichodinidae) from Indian fishes. *Pakistan J. Biological Sciences*, 7(12): 2066-2071.
- BAENSCH, H.A. and RIEHL, R. 1985. Aquarien atlas. Band 2. Mergus, Verlag für Natur-und Heimtierkunde GmbH, Melle, Germany. 1216 p.
- BALSAMO, M., D'HONDT, J.L., PIERBONI, L. and GRILLI, P. 2009. Taxonomic and nomenclatural notes on freshwater Chaetonotida (Gastrotricha). *Zootaxa*, 2158: 1–19.
- BASSON, L. and VAN AS, J.G. 2006. Trichodinidae and other ciliophorans (Phylum Ciliophora). In *Fish Diseases and Disorders*, 2nd Edn, Vol. I, Protozoan and Metazoan Infections (ed. Woo, P.T. K.), pp. 154–182. CABI, Wallingford, UK.
- BASHE, S.K.R. and ABDULLAH, S.M.A. 2010. Parasitic fauna of spiny eel *Mastacembelus* from Greater Zab river in Iraq. *Iranian J. Veterinary Research*, 11(1):18-27.
- BUCHMANN, K., 2007. An introduction to fish parasitological methods- Classical and Molecular Techniques. Biofolia Press, Frederiksberg, pp130.
- BRUNO D.W., NOWAK, B. and ELLIOT, D.G. 2006. Guide to the identification of fish protozoan and metazoan parasites in stained tissue sections. *Diseases of Aquatic Organisms*, 70:1-36.

- CANDOLIN, U. and VOIGT, H. R. 2001. No effect of a parasite on reproduction in stickleback males: a laboratory artifact? *Parasitology* 122:457-464.
- CARPENTER, K.E. and NIEM, V.H. 1999. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific volume 4 Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome.
- CARLETON, K. 2009. Cichlid fish visual systems: mechanisms of spectral tuning. *Integrative Zoology*, 4:75-86.
- CENGİZLER, İ. ve CAN, R. 1999. İki tilapia türünde (*Oreochromis niloticus* L., 1758 ve *Oreochromis aureus* Steindacher, 1864) ektoparazitlerin belirlenmesi. *Su Ürünleri Dergisi*, 6(3-4): 345-352.
- CENGİZLER, İ. 2000. Balık Hastalıkları Ders Kitabı. Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:7 Adana, 136s.
- CORLISS, J.O. 1960. *Tetrahymena chironomi* sp. Nov., a ciliate from midge larvae and the current status of facultative parasitism in the genus *Tetrahymena*. *Parasitology*, 50: 11-153.
- CORLISS, J.O. 1979. The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature. Pergamon Press, Oxford, UK, 455 pp.
- ÇAĞIRGAN H., TANRIKULU ve T., TOKŞEN, E. 1996. Veteriner Kontrol ve Araştırma Müdürlüğü Dergisi Balık Hastalıkları Özel Sayısı C.20 ,S.34 , s 44.
- DEATON, R. 2009. Effects of a parasitic nematode on male mate choice in a live bearing fish with a coercive mating system (western mosquitofish, *Gambusia affinis*). *Behavioral Processes* 80: 1-6.
- DIAS, R.J.P., FERNANDES, N.M., SARTINI, B., SILVA-NETO, I.D. and D'AGOSTO, M. 2009. Occurrence of *Trichodina heterodentata* (Ciliophora: Trichodinidae) infesting tadpoles of *Rhinella pombali* (Anura: Bufonidae) in the Neotropical area. *Parasitology International*, 58:471-474.
- DUNCAN, B.L. 1977. Urceolariid ciliates, including three new species, from cultured Philippines fishes. *Transactions of the American Microscopical Society*, 96: 76-81.
- DOĞANAY, A., BOZAN, H. ve ÖGE, S. 1989. Ankara'da bazı akvaryum balıklarında görülen parazitler, *A. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 36 (2): 795-806.
- DOĞAN-ETYEMEZ, G., TÜRÜKLÜ-SOYUTÜRK, Ö. ve BİRCAN, R. 2013. Hamsi ve çaça unu içeren yemlerin yunus çiklit (*Cryptocara moorii* Boulenger, 1902) yavrularının büyümesi üzerine etkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(8):11-20.
- DOVE, A.D.M. 2000. Richness patterns in the parasite communities of exotic poeciliid fishes. *Parasitology*, 120: 609-62.

- DOVE A.D. and O'DONOGHUE P.J. 2005. Trichodinids (Ciliophora: Trichodina) from Native and Exotic Australian Freshwater Fishes. *Acta Parasitologica*, 44: 51-60.
- DURBOROW, R.M. 2003. Protozoan parasites. SRAC Publication, No. 4701.
- EKİNGEN, G. 1983. Tatlısu Balık Parazitleri, Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları, Elazığ, Türkiye.
- EL-TANTAWY S.A.M. and EL-SHERBINY H.A.E. 2010. Some protozoan parazites infecting Catfish *Clarias gariepinus* inhabiting Nile Delta water of the River Nile, Dakahlia Province, Egypt. *J.American Science*, 6(9):676-695.
- ERDOĞAN, S. and GÜHER, H. 2012. Four new Rotifera species of Turkish fauna, *Turkish J. Fisheries Science*, 12: 165-169.
- ERGÜN S., GÜROY, D., TEKEŞOĞLU, H., GÜROY, B., ÇELİK, İ., TEKİNAY, A.A. and BULUT, M. 2010. Optimum dietary protein level for blue streak hap, *Labidochromis caeruleus*. *Turkis J. Fisheries and Aquatic Sciences*, 10:27-31.
- FERGUSON, H. 1989. Systemic pathology of fish: a text and atlas of comparative tissue responses in diseases of teleosts. Ames: Iowa state university Press.
- RIEHL, R. and BAENSCH, H.A. 1996. Aquarien Atlas, Band 1. 10th edition. Mergus Verlag GmbH, Melle, Germany. 992 p.
- GAZE W.H. and WOOTTEN, R. 1998. Ectoparasitic species of the genus *Trichodina* (Ciliophora: Peritrichida) parasiting British freshwater fish. *Folia Parasitologica*, 45:177-190.
- GHOSH, A., MAHAPATRA, B.K. and DATTA, N.C. 2003. Ornamental fish farming-successful small scale aqua business in India. *Aquaculture*, 2003. 11(3): 14-16
- GIESEN, J. 1934. An apparent case of a pathogenic rotifer (Order Bdelloidea) in man. *J. Parasitol.* 20:133.
- GLIME, J.M. 2013. *Invertebrates: Sponges, Gastrotrichs, Nemertean and Flatworms*. Chapt. 4-2. In: Glime, J. M. Bryophyte Ecology. Volume 2. Bryophyte Interaction. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. pp 1-17.
- GRILLI, P., KRISTENSEN, R.M. and BALSAMO, M. 2010. Contribution to the knowledge of freshwater Gastrotricha from Denmark. *Steenstrupia*, 32(1):79-92.
- GÜLLÜ, K., GÜROY, D., ÇELİK, İ. and TEKİNAY, A.A. 2008. Optimal Dietary Protein Levels in Juvenil Elektrik Blue Cichlid (*Sciaenochromis fryeri*). The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 60(4):261-267.
- HEKİMOĞLU, M.A. ve ALPBAZ, A. 2002. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Lepistes Varyetelerinde (*Poecilia reticulata* Peters, 1860) Vücut özellikleri Arası Korelasyon Analizleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19(3-4):391-399.

- HEKİMOĞLU, A., ŞENOL, Ş. ve SAYGI, H. 2005. İzmir Merkez İlçelerindeki Akvaryum İşletmelerinin Genel Profilinin Çıkarılması Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 22, (1-2): 119-123.
- HEKİMOĞLU, M. A. 2008. Akvaryum Teknolojisi. Ege Üniv. Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi Yayın No:78, Ders Kitabı Dizini No: 38, İzmir, 360 s.
- HERBERT, B. and GRAHAM, P. 2008. Tetrahymenosis, Columnaris Disease and Motile Aeromonad Septicaemia in Golden Perch, *Macquaria ambigua* (Richardson), from Australia. pp. 179-192. In: Bondad-Reantaso, M.G., Mohan, C.V., Crumlish, M. and Subasinghe, R.P. (eds.). *Diseases in Asian Aquaculture VI. Fish Health Section*, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines 505 pp.
- HOFFMAN, G.L., LANDO, M., CAMPER, J.E., COATS, D.W and STOOKEY J.L. 1975. A disease of freshwater fishes caused by *Tetrahymena corlissi* Thompson, 1955, and key for identification of holotrich ciliates of freshwater fishes. The Journal of Parasitology, 61(2): 217-223.
- HUIZINGA, H. W. 1972. Pathobiology of *Artystone trysibia* schioedte (isopoda: cymothoidae), an endoparasitic isopod of South American fresh water fishes, *Journal of Wildlife Diseases*, Vol. 8.
- HUMMON, W.D. and TODARO, M.A. 2010. Analytic taxonomy and notes on marine, brackish-water and estuarine Gastrotricha. *Zootaxa*, 2392:1-32.
- IMAI, S., TSURIMAKI, S., GOTO, E., WAKITA, K. and HATAI, K. 2000. *Tetrahymena* infection in guppy, *Poecilia reticulata*. *Fish Pathology*, 35:67-72.
- ITABASHI, T., MIKAMI, K., FANG, J. and ASAI, H. 2002. Phylogenetic relationships between *Vorticella convallaria* and other species inferred from small subunit rRNA gene sequences. *Zoology Science*, 19: 931-937.
- IQBAL Z. and HAROON F. 2014. Parasitic infections of some freshwater ornamental fishes imported in Pakistan. *Pakistan J. Zoology*, 46(3):651-656.
- IWANOWICZ, D.D. 2011. Overview on the Effects of Parasites on Fish Health. In: Proceedings of the Third Bilateral Conference between Russia and the United States, 12-20 July, 2009, held in Shepherdstown, West Virginia. Landover, Maryland, USA. Khaled bin Sultan Living Oceans Foundation. R.C. Cipriano, A.W. Bruckner, & I.S. Shchelkunov (Eds.), Bridging America and Russia with Shared Perspectives on Aquatic Animal Health. pp. 176-184.
- JENIFFER P.N., KUMAR M. and KUMAR K.L. 2012. The Effects of Photoperiod on the Growth Rate of Black Molly *Poecilia sphenops* (Valenciennes, 1846) from Larvae to Adult in Mass Culture. *International Journal of Advanced Life Science*, 5(2):133-135.
- KANNABY, T. 2011. Gastrotricha of Sweden Biodiversity and Phylogeny. Ph.D. Thesis, (unpublished), University of Stockholm, 41 p.

- KAZUBSKI S.L. 1991 Morphological variation of the ciliate *Trichodina pediculus* Ehrenberg, 1838. III. Parasitising on crucian carp (*Carassius carassius* (L.)) from small ponds in Kortowo (Olsztyn). *Acta Protozool.* 30: 187-192.
- KAPLAN Ü. 2007. Kahramanmaraş Sır Baraj Gölü (Hasancıklı, Avşar ve Aksu Çayı Girişi)'ndeki Ciliata Faunasının Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 68s.
- KAYIŞ, Ş., BALTA, F., YANDI, İ. ve AKHAN, S., 2005. *Costia necatrix* ve *Ampibhyra* spp. ile enfeste olmuş lepistes balıklarında formaldehit uygulaması, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(4): 527-529.
- KAYIŞ, Ş., OZCELEP, T., CAPKIN, E. and ALTINOK, I. 2009. Protozoan and metazoan parasites of cultured fish in Turkey and their applied treatments. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 61(2):93-102.
- KAYIŞ, Ş., BALTA, F., SEREZLİ, R. and ER, A. 2013. Parasites on different ornamental fish species in Turkey, *Journal of Fisheries Sciences.com*, 7(.): 79-85.
- KIM. J.H., HAYWARD, C. J., JOH, S.J. and HEO, G.J. 2002. Parasitic Infections in Live Freshwater Tropical Fishes Imported to Korea. *Diseases of Aquatic Organisms* 52: 169-173 pp.
- KILIÇERKAN, M. ve ÇEK, Ş. 2011. Hatay İlçelerindeki Akvaryum İşletmelerinin Genel Profilinin Çıkarılması Üzerine Bir Araştırma. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(4):77-82.
- KONINGS, A. 1990. Ad Konings's book of cichlids and all the other fishes of Lake Malawi. T.F.H. Publications, Inc. 495 p.
- KONINGS, A. 1993. Malawian cichlids: a revision of the cins *Sciaenochromis* Eccles & Trewavas, 1989 (Pisces, Cichlidae). *The Cichlids Yearbook* 3: 28-36.
- KOYUNCU, C.E. 2002. Yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıkları (Cyprinidae ve Poeciliidae)'nda rastlanılan ektoparazitler, histopatolojileri ve sağaltım uygulamaları. Doktora Tezi, Çukurova Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 122 s.
- KOYUNCU, C.E. ve CENGİZLER, İ. 2002. Mersin Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıkları (Poeciliidae)'nda rastlanılan protozooan ektoparazitler. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19(3-4): 293-301.
- KOYUNCU, C.E. 2006. Mersin bölgesinde japon (*Carassius auratus* L., 1758) balıkları yetiştiriciliği yapan bir akvaryum işletmesinde görülen *Trichodina* sp. enfestasyonu, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(3-4): 327-330.
- KOYUNCU, C.E. ve DÖNMEZ, A.E. 2006. Mersin bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıkları (Poeciliidae)'nda rastlanılan *Lerneia cyprinaceae* (Linnaeus, 1758) enfeksiyonu, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/2): 265-267.

- LEIBOVITZ, M.P. and ZILBERG, D. 2009. *Tetrahymena* sp. infection in guppies, *Poecilia reticulata* Peters: parasite characterization and pathology of infected fish. *J. Fish Diseases*, 32:845-855.
- LIEVENS, B., FRANS, I., HEUSDENS, C., JUSTE, A., JANSTRUP, S.P., LIEFFRIG, F., and WILLEMS, K.A. 2011. Rapid detection and identification of viral and bacterial fish pathogens using a DNA array-based multiplex assay. *J. Fish Diseases*, 34, 861-875.
- LING, K.H., SIN, Y.M. and LAM, T.J. 1991. A new approach to controlling Ichthyophthiriasis in a closed culture system of freshwater ornamental fish, *Journal of Fish Diseases*, 14:595-598.
- LIO-PO, G.D. and LIM, L.H.S. 2002. Infectious diseases of warmwater fish in fresh water. In: Woo, P.T.K., Bruno, D.W. and Lim, S.L.H. (eds) Diseases of Finfish in Cage Culture. CAB International, Wallingford, UK, pp. 231-281.
- LUCINDA, P.H.F. 2003. Poeciliidae (Livebearers). p. 555-581. In R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brazil.
- LOM, J. and DYKOVA, I. 1992. Protozoon Parasites of Fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Vol. 26. Elsevier, Amsterdam.
- MANDAL B., DUTTA C. and LAHA U.K. 2012. Freshwater ornamental fish farming as a tool for socioeconomic development of backward women self-help groups (SlTG's) to restore livelihood security. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 2(1): 95-98.
- MANKHAKHET, S., SUANYUK N., TANTIKITTI C., PHROMKUNTHANG W., KRIRATNIKOM S., LERSSUTTHICHAWAL T. and VIRIYAPONGSUTEE B. 2012. Diplomonad flagellates of some ornamental fish cultured in Thailand. *The Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 34(5), 484-494.
- MAHAR, M.A., BALOCH W.A. and JAFRI, S.I.H. 2000. Diversity and seasonal occurrence of planktonic rotifers in Manchar Lake, Sindh, Pakistan. *Pakistan J. Fisheries* 1(1):25-32.
- MARÉCHAL, C. 1991. *Labidochromis*. p. 210-217. In J. Daget, J.-P. Gosse, G.G. Teugels D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). ISBNB, Brussels; MRAC, Tervuren; and ORSTOM, Paris. Vol. 4.
- MARTINS, M.L. and GHIRALDELLI, L. 2008. *Trichodina manga* Van As and Basson, 1989 (Ciliophora: Peritrichia) from cultured Nile tilapia in the state of Santa Catarina, Brazil. *Brazilian J. Biology*, 68(1):169-172.
- MARTINS, M.L., MARCHIORI N., NUNES, G. and RODRIGUES, M.P. 2010. First record of *Trichodina heterodontata* (Ciliophora: Trichodinidae) from channel catfish, *Ictalurus punctatus* cultivated in Brasil. *Brazilian J. Biology*, 70(3): 637-644.

- MARTINS M.L., MARCHIORI N., ROUMBEDAKIS K. and LAMI F. 2012. *Trichodina nobilis* Chen, 1963 and *Trichodina reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955 from ornamental freshwater fishes in Brazil. *Brazilian J. of Biology*, 72(2): 281-286.
- MARQUES, J. FA. and CABRAL, H. N. 2007. Effects of sample size on fish parasite prevalence, mean abundance and mean intensity estimates. *J. Applied Ichthyology*, 23, 158–162.
- MAY, L. 1989. Epizoic and parasitic rotifers. *Hydrobiologia*, 186: 59-67.
- MEYERS, T., BURTON, T. and BENTZ, C. 2008. Common Diseases of Wild and Cultured Fishes in Alaska. The Alaska Department of Fish and Game, Alaska, 112p.
- MIAH, M.F., DEB, M., ALI, H., QUDDUS, M.M.A. and AHMED, K. 2013. Comparative surveillance of parasitic infestation in *Channa punctatus* (Osteichthys: Channidae) Collected from open and closed water in Sylhet, Bangladesh. *Advances in Zoology and Botany*, 1(1): 17-23.
- MILLS, D. and VEVERS, G. 1989. The Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes. Tetra Press, New Jersey. 208 p.
- MIRANDA, L.H., MARCHIORI, N., ALFARO, C.R. and MARTINS, M.L. 2012. First record of *Trichodina heterodentata* (Ciliophora: Trichodinidae) from *Arapaima gigas* cultured in Peru. *Acta Amazonica*, 42(3): 433-438.
- MOHAMMADI, F., MOUSAVI, S.M. and REZAIE, A. 2012. Histopathological study of parasitic infestation of skin and gill on Oscar (*Astronotus ocellatus*) and discus (*Symphysodon discus*), *International Journal of the Bioflux Society*, 5(1):88-93.
- MORAVEC, F. and LAOPRASERT, T. 2008. Redescription of *Ichthyouris bursata* Moravec & Prouza, 1995 (nematoda: pharyngodonidae), a parasite of wild and aquarium-reared discus *Symphysodon* spp. (osteichthyes), Springer Science+Business Media b.v., 71:137-143.
- MORGAN, T.M. 2010. A brief overview of the ornamental fish industry and hobby. In: Fundamentals of Ornamental Fish Health ed: Helen E. Roberts, Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- NEKUIE-FARD, A., MOTALEBI, A.A., JALALI-JAFARI, B., AGHAZADEH-MESHGI, M. and AFSHARNASAB, M. 2011. Survey on fungal, parasites and epibionts infestation on the *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823), in Aras Reservoir West Azarbaijan, Iran. *Iranian J. Fisheries Sciences*, 10(2):266-275.
- NELSON J.S. 2006. Fishes of the World, 4th ed, John Wiley and Sons, New York.
- NOGA, E.J. 2010. Fish disease: Diagnosis and treatment. 2nd ed. USA: Wiley-Blackwell.

- NOGA, E.J. 1996. Fish Disease Diagnosis and Treatment. Mosby-Year Book, inc 367 pp. St Louis, Missouri.
- NIGHTINGALE-DEVI, B, KRISHNAN, M., VENUGOPALAN, R. and MAHAPATRA, B.K. 2013. Artificial Neural Network Model for Synergy Analysis of Input Markets in Ornamental Fish Trade in Mumbai, Agricultural Economics Research Review, 26(1):83-90.
- ÖĞÜT, H. and ALTUNTAŞ, C. 2011. Monthly variation in the morphological characteristics of *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) found on whiting *Merlangius merlangus euxinus*. *Revista de Biologia Marina Oceanografia*, 46(2):269-274.
- ÖNAL, U., ÇELİK, İ., TOKŞEN, E., SEPİL, A. and ÇAYDAN, E. 2011. Early infection of discus *Symphysodon aequifasciatus* altricial larvae by *Sciadicleithrum variabilum* (Monogenea), *Journal of Fish Biology*, 78:647–650.
- ÖZTÜRK, T., ÖZER, A. ve ÜNSAL, G. 2011. *Ichthyophthirius multifiliis* üzerine bazı terapötiklerin in vitro etkisi. *Journal of Fisheries sciences.com*, 4(3): 209-215.
- ÖZTÜRK, T. and ÇAM, A. 2013. Trichodinid parasites (Protozoa: Ciliophora: Peritrichida) of Invasive Gobiid fish inhabiting the lower Kızılırmak Delta in Samsun, Turkey. *Pakistan J. Zoology*, 45(6): 1517-1524.
- ÖZER A. 1999. The Relationship Between Occurrence of Ectoparasites, Temperature and Culture Conditions: A Comparasion of Farmed and Wild Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop Region of Northern Turkey. *J. Natural Histology*, 33(4): 483-491(9).
- ÖZER, A. 2003. The occurrence of *Trichodina domerguei* Wallengren, 1897 and *Trichodina tenuidens* Faure-Fremiet, 1944 (Peritrichia) on three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., 1758 found in a brackish and freshwater environment. *Acta Protozoologica*, 42: 41-46.
- ÖZER, A. and ÖZTÜRK, T. 2004. *Trichodina puytoraci* Lom, 1962 and *Trichodina lepsii* Lom, 1962 (Peritrichida: Ciliophora) infestations on mugilids caught at the Black sea coast of Sinop in Turkey. *Turkis J. Zoology*, 28: 179-182.
- PIAZZA, R.S., MARTINS, M.L., GUIRALDELLI, L. and YAMASHITA, M.M. 2006. Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianopolis, Santa Catarina, Brazil, *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(1): 51-57.
- PIMENTA-LEIBOWITZ, M., ARIAV, R. and ZILBERG, D 2005. Environmental and physiological conditions affecting *Tetrahymena* sp. infection in guppies, *Poecilia reticulata* Peters. *J. Fish Diseases*, 28: 539-547.
- PINHERIO, M.D.O. 2013. Interactions of ciliates with cells and viruses of fish. Ph.D thesis, University of Waterloo, Canada, 233p.

- PRIYALAKSHMI, G., MENON, N.R. and TODARO, A. 2007. A new species of *Pseudostomella* (Gastrotricha: Macrotrichida: Thaumastodermatidae) from a sandy beach of Kerala, India. *Zootaxa*, 1616: 61-68.
- POESER F.N. 2003. Geographic variation in *Poecilia* Bloch and Schneider, 1801 (Teleostei: Poeciliidae), with descriptions of three new species and lectotypes for *P. dovii* Giinther, 1866 and for *P. vandepolli* van Lidth de Jeude, 1887. In: From the Amazonriver to the Amazon molly and back again, Amsterdam, pp. 44-69.
- RIEHL, R. and BAENSCH, H.A. 1991. Aquarien Atlas. Band. 1. Melle: Mergus, Verlag für Natur-und Heimtierkunde, Germany. 992 p.
- RUSSO, R., MITCHELL H. and YANONG, R.P.E. 2006. Characterization of *Streptococcus innae* isolated from ornamental cyprinid fishes and development of challenge models. *Aquaculture*, 256; 105-110.
- ROBERTS, R.J. 1989. Fish Pathology, Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland.
- ROBERTS, H.E. 2010. Fundamentals of Ornamental Fish Health, Wiley-Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- RODRIGUEZ, C.M. 1997. Phylogenetic analysis of the tribe Poeciliini (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Copeia*, 1997(4): 663-679.
- RUPPERT, E.E. 1991. Gastrotricha. – Pp. 41-109 in Harrison F. W. & E. E. Ruppert (eds): Microscopic Anatomy of Invertebrates. Vol. IV. Aschelminthes, Wiley-Liss, New York.
- SA-NGUANSIL, S. and LHEKNIM, V. 2010. The occurrence and reproductive status of Yucatan molly *Poecilia velifera* (Regan, 1914) (Poeciliidae; Cyprinodontiformes): an alien fish invading the Songkhla Lake Basin, Thailand. *Aquatic invasions*, 5(4): 423-430.
- SAYGI, T. 2009. Akvaryum Balıklarından Sarı Prensesin (*Labidochromis caeruleus*, Fryer, 1956) Üretilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı. Kod. No: 504.04.01.
- SCHULMAN, S.S. and JANKOVSKY, A.V. 1984. Phylum Ciliates-Ciliophora Doflein, 1901 (in Russian). in: Shulman, S. S. (ed.) Parasitic Protozoa, Vol. 1. in: Bauer, O. N. (ed.) Key to Parasites of Freshwater Fishes of the USSR, Vol. 140 of Keys to the Fauna of the USSR. Nauka, Leningrad, 252–280 pp.
- SCHORIES, S., MEYER M.K. and SCHARTL, M. 2009. Description of *Poecilia* (*Acanthophaeus*) *obscura* n. Sp., (Teleostei: Poeciliidae), a new guppy species from western Trinidad, with remarks on *P. wingei* and the status of the ‘Endler’s gupps’. *Zootaxa*, 2266: 35-50.
- SEGBERD, H. 2002. The nomenclature of the Rotifera: annotated checklist of valid family- and genus- group names. *J. Natural History*, 36: 631-640.

- SEGERS, H. 2004. Rotifera: Monogononta. In: *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*, Yule CM and Yong HS (eds), Academy of Sciences Malaysia and Monash University, Malaysia, Kuala Lumpur. pp 112-116.
- SHARON G., PIMENTA-LEIBOWITZ, M., KUMAR-CHETTRI, J., ISAKOV, N. and ZILBERG, D. 2014. Comparative study of infection with *Tetrahymena* of different ornamental fish species. *J. Comparative Pathology*, 150: 316-324.
- SMITH, S. and SCHWARZ, M. 2009. Commercial fish & shellfish technology fact sheet dealing with Trichodina and Trichodina-like species. *Virginia Cooperative Extension*, Publication 600-205.
- STAUFFER, J.R. and KONINGS, A.F. 2006. Review of *Copadichromis* (Teleostei: Cichlidae) with the description of a new genus and six new species. *Ichthyology Explore Freshwaters*, 17(1):9-42.
- STEINKE, D., ZEMLAK, T.S. and HEBERT, P.D.N. 2009. Barcoding Nemo: DNA-Based Identifications for the Ornamental Fish Trade. *Plos One*, 4(7): 1-5.
- STRAYER, D., HUMMON, W. and HOCHBERG, R. 2010. Gastrotricha. In: J Thorp, A Covich, eds. *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*, 3rd Edition. London, England: Academic Press. pp. 163-172.
- STOSKOPF, K. 1993. *Fish Medicine*. W.B. Saunders Comp. London. 883 p.
- SOBECKA, E., LUCZAK, E. and MARCINKIEWICZ, M. 2012. New cases of pathogens imported with ornamental fish. *Biological letters*, 49(1): 3-10.
- SUN P., SONG, W., CLAMP, J. and AL-RASHEID, K.A.S. 2006. Taxonomic characterization of *Vorticella fusca* Precht, 1935 and *Vorticella parapulchella* n. sp., two marine peritrichs (Ciliophora, Oligohymenophorea) from China. *J. Eukaryotic Microbiology*, 53(5): 348-357.
- SUGIE, A., TERAJ, Y., OTA, R. and OKADA, N. 2004. The evolution of genes for pigmentation in African cichlid fishes. *Gene*, 343: 337-346.
- TAHSEEN, Q., CLARK, I.M. and KERRY, B.R. 2003. *Vorticella* sp. infestations in nematodes: A report. *Nematologia Mediterranea*, 31: 195-196.
- TAVARES-DIAS, M., LERNOS, J.R.G. and MARTINS, M.L. 2010. Parasitic fauna of eight species from the middle Negro-River in the Brazilian Amazon Region. *Brazilian J. of Veterinary Parasitology*, 19(2): 29-33.
- THILAKARATNE I., RAJAPAKSHA G., HEWAKOPARA A., RAJAPAKSE R. P. V.J. and FAIZAL A.C.M. 2003. Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka, *Diseases of Aquatic Organisms*, 54: 157-162.
- TOKŞEN, E. 2004. Çipura yavrularında (*Sparus aurata* L., 1758) görülen *Trichodina* spp. Enfeksiyonlarına Formaldehit Banyolarının Etkisi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21(1-2): 31-33.

- TOKŞEN E. 2006. *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura) infestation on oscar, *Astronotus ocellatus* (Cuvier, 1829) and its treatment. *Ege Univ. J. Fisheries Aquatic Science*, 23:177-179.
- TOKŞEN, E. 2007. *Lernanthropus kroyeri* van Benden, 1841 (Crustacea: Copepoda) infections of cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Bulletin of the European Union of Fish Pathologists* 27:49-53.
- TOKSEN, E., TANRIKUL, T.T., BALTA, F and KOYUNCU, E. 2010. Treatment Trials Of Parasites Of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) and Sea Bream (*Sparus Aurata*) in Turkey. In: 2nd International Symposium on Sustainable Development, June 8-9 2010, Sarajevo.
- TUİK. 2013. Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <<http://www.tuik.gov.tr>>
- TÜRKMEN, G. 1995. Türkiye'ye İthal Edilen Akvaryum Balıkları ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı. Kod. No: 10.7777.1000.000.
- TÜRKMEN, G. ve ALPBAZ, A. 2001. Türkiye'ye ithal edilen akvarum balıkları ve sonuçları üzerine araştırmalar. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18(3-4):483-493.
- TÜRKMEN, G., BULGUROĞLU, S.Y. ve AYDOĞAN, G. 2011. Türkiye denizlerindeki bazı kemikli balık türlerinin deniz akvaryumlarına kazandırılması. *E.Ü. Su ürünleri Dergisi*, 28(3):95-98.
- ÜRKÜ, Ç. ve YARDIMCI, R.E. 2013. Melek balıklarında (*Pterophyllum scalare*) *Capillaria* sp. Enfestasyonu ve Bakteriyel septisemi, *J. FisheriesSciences.com*, 7(3): 232-240.
- VALTONEN, E.T. and KOSKIVAARA, M. 1994. Relationships Between The Parasites of Some Wild and Cultured Fishes in Two Lakes and A Fish Farm in Central Finland. *International J. Parasitology*, 24(1): 109-118.
- VALLADAO G.M.R., GALLANI, S.U., DE PADUA, S.B., MARTINS, M.L. and PILARSKI, F. 2014. *Trichodina heterodontata* (Ciliophora) infestation on *Prochilodus lineatus* larvae: a host-parasite relationship study. *Parasitology*, 141(5): 662-669.
- VESELY, T., CINKOVA, K., RESCHOVA, S., GABBO, F., AIREL, E., VICENOVA, M., PAHORAVA, D., KULICH, P., and BAVO G. 2011. Investigation of ornamental fish entering the EU for the presence of ranaviruses. *J. Fish Diseases*, 34, 159-166.
- YANONG, R.P.E. 2004. *Cryptobia iubilans* infection in juvenile discus, *JAVMA*, Vol 224, No:10.
- WANTLAND, W.W. 1956. Effect of various concentrations of sodium fluoride on parasitic and free-living Protozoa and Rotifera. *J.Dental Research*, 35(5): 763-772.

- WELCOMME, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. 294. 318 p.
- WELCOMME R.L. and VIDHAYANON C. 2003. The impacts of introductions and stocking of exotic species in the Mekong Basin and policies for their control. Mekong River Commission (MRC). MRC Technical Paper No 9, 35 pp.
- WILTZ, E.F., ARBIZU, P.M. and AHLRICHS, W.H. 2010. Description of *Bryceella perpusilla* n. sp. (Monogononta: Proalidae), a New Rotifer Species from Terrestrial Mosses, with Notes on the Ground Plan of *Bryceella* REMANE, 1929.
- WISCHNATH, L. 1993. Atlas of livebearers of the world. T.F.H. Publications, Inc., United States of America. 336 p.
- WISZNIEWSKI, J. 1946. Sur un rotifère, parasite des carpes. *Zoology*. poi. 4:7–10.
- WOO, P.T.K. 2006. Fish Diseases and Disorders, Protozoan and Metazoan Infections, University of Guelph Canada, 256p.

ÖZGEÇMİŞ

Saadet Yağmur BULGUROğLU 1987 yılında UŐak'ta doğdu. İlköğretim ve Lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 2005 yılında girdiği Ege Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü'nden 2010 yılında Su Ürünleri mühendisi olarak mezun oldu. 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılı Güz Dönemi'nde Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Hala aynı kurumda eğitimine devam etmektedir.