

Türkiye' den Trichodinid Protozoan *Trichodina heterodentata* ve *T. pediculus* (Ciliophora: Trichodinidae) İçin Yeni Konak Kaydı[#]

Saadet Yağmur ÇELİK¹, Jale KORUN^{1*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Balık Hastalıkları Anabilim Dalı, Kampüs, 07058, Antalya, Türkiye

*Corresponding author e-mail: jalekorun@akdeniz.edu.tr

[#]Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2013.02.0121.025 nolu proje ile desteklenmiş olup, yüksek lisans tezinin bir kısmından hazırlanmıştır.

ÖZ

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. Aralık 2013- Kasım 2014 periyodunda ticari bir çiftlikten 600 balık örneği alınmıştır. Deri ve solungaç lamellerinden hazırlanan sürtme preparatların mikroskopik incelemesinde *Trichodina* sp. (Ehrenberg 1831) siliyatları tespit edilmiştir. Trichodinidler görüldüğünde Klein'in kuru gümüş boyama metodu kullanılarak yapışkan disk belirginleştirilmiştir. Sonuçlar *Trichodina pediculus*'ün radial iğne sayısı ve dentikül mesafesinin *T. heterodentata*' dan farklı olduğunu göstermiştir. *T. pediculus*'ün vücut çapı 55-70 ($57,6 \pm 1,03$) μm ve *T. heterodentata*'nın vücut çapı 50-60 ($54,72 \pm 0,52$) μm olarak ölçülmüştür. *T. pediculus*'ün yapışkan disk çapı 38-49 ($44,78 \pm 0,47$) μm ve *T. heterodentata*'nın 34-49 ($44,85 \pm 0,51$) μm olarak belirlenmiştir. Etkilenen balıklar anormal davranışlar veya klinik bulgu göstermemiştir. Bu çalışmada *Trichodina pediculus* ve *T. heterodentata* (Ciliophora: Trichodinidae) için yeni konak kayıtları bildirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Akvaryum, protozoan, parazit, yeni konak

New Host Records For Trichodinid Protozoans, *Trichodina heterodentata* and *T. pediculus* (Ciliophora: Trichodinidae) from Turkey

ABSTRACT

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. Six hundred fish samples collected from a commercial farm December 2013 through November 2014. Microscopical examination of the smear preparations prepared skins and gill lamellae of them showed *Trichodina* sp. (Ehrenberg 1831) ciliates. When trichodinids observing, Klein's dry silver method was used to confirm the adhesive disc. Results showed numbers of radial pins and size of denticle span of *Trichodina pediculus* were different from those of *T. heterodentata*. The body diameter of *T. pediculus* was 55-70 ($57,6 \pm 1,03$) μm and the body diameter of *T. heterodentata* was 50-60 ($54,72 \pm 0,52$) μm . Width of the adhesive disc diameter was 38-49 ($44,78 \pm 0,47$) μm for *T. pediculus* and was 34-49 ($44,85 \pm 0,51$) μm for *T. heterodentata*. The affected fish did not show up unusual behavior or external clinical findings. *Trichodina pediculus* and *T. heterodentata* (Ciliophora: Trichodinidae) are informed for new hosts at first time in this study.

Keywords: aquarium, protozoan, parasite, new host

To cite this article: Çelik S.Y., Korun J. Türkiye' den Trichodinid Protozoan *Trichodina heterodentata* ve *T. pediculus* (Ciliophora: Trichodinidae) İçin Yeni Konak Kaydı. Kocatepe Vet J. (2018) 11(2): 245-254.

GİRİŞ

Dünya genelinde akvaryum balığı endüstrisi Brezilya, Hindistan, Singapur ve Sri Lanka dahil birçok ülkede evcil hayvan endüstrisinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Ghosh ve ark., 2003, Ling ve Lim 2005, Mandal ve ark., 2012, Martins ve ark., 2012). Günümüzde akvaryum balığı endüstrisi milyonlarca dolarlık bir sektör haline gelmiştir (Thilakarathne ve ark., 2003, Singh ve Sreedharan 2009). Evcil hayvan pazarlarındaki süs balıklarının büyük çoğunluğunun orijini tatlı su yetiştiriciliği oluşturmaktadır (Iqbal ve Haroon 2014). Diskus (*Symphysodona equifasciatus*), lepistes (*Poecilia reticulata*), kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri*), molly (*Poecilia sphenops*, *P. latipinna*) ve japon (*Carassius auratus*) yetiştiriciliği yapılan akvaryum balıkları içerisinde popüler balık türlerdir (Velasco-Santamaría ve Corredor-Santamaría 2011).

Parazitik enfeksiyonlar kültürü yapılan balıklar için en önemli sorunlar arasında yer alır. Uygun olmayan su kalitesi, su sıcaklığındaki dalgalanmalar dahil çevresel parametrelerdeki değişiklikler ile balıklara elleme ve yoğun olarak stoklama, farmasötik tedavi uygulamaları gibi işletme faaliyetleri yoğun kültür şartlarında balıklar üzerine etki ederek, balıkların homeostatik mekanizmalarına baskı yapar. Bu durum, balıkların ortamda bulunan parazitlere karşı savunmasız kalmalarına yol açar (Thilakarathne ve ark., 2003). Tatlı su balıklarında görülen parazitik türlere protozoan, myxozoon, helmint ve krustasean türleri dahildir. *Trichodina* sp. dahil protozoan ektoparazitler diğer parazitik türler arasında en tehlikeli gruptur. Trichodinidler tatlı su akvaryum balıklarının deri ve solungaçlarına yerleşerek balıkların büyüme performansları üzerine olumsuz etki yapar (Athanasopoulou ve ark., 2009, Iqbal ve Haroon 2014).

Trichodinidler aboral yüzey üzerindeki kompleks yapıları ve sahip oldukları yapışkan diskleriyle Trichodinidae familyası üyeleri arasında yer alır. Bu disk, parazitin hızlı ve dairesel şekilde hareket etmesine imkan verir. Yoğun kültür koşulları altında trichodinid sayısının hızla artması sonucu parazitin dairesel hareketleri konak vücut yüzeyinde aşındırıcı lezyonlara neden olabilir. Vücut yüzeyinde meydana gelen lezyonlar sonucu gelişen sekonder bakteriyel enfeksiyonlar balık kayıplarını arttırabilir (Iqbal ve Haroon 2014, Valladao ve ark., 2015). Akvaryum balıklarında trichodinid enfeksiyonları Brezilya, Pakistan ve Sri Lanka dahil dünya genelinde bildirilmiştir (Thilakarathne ve ark., 2003, Martins ve ark., 2012, Iqbal ve Hassain 2013). Akvaryum balıklarından bildirilen trichodinid türler arasında *Trichodina nigra*, *T. acuta*,

T. reticulata, *T. luzbones* ve *T. mutabilis* gibi trichodinidler yer almaktadır (Valladao ve ark., 2015).

Trichodina pediculus ilk kez 1786' da *Cyclidium pediculus* olarak tanımlanarak 1838' de tür ismi *T. pediculus* şeklinde değiştirilmiştir. *T. pediculus* hidra, balık ve amfibien gibi geniş konak dağılımı gösterir (Gaze ve Wotten 1998). Bu trichodinid parazitin konak seçiciliğinin düşük olmasına karşın konak dağılımı Cypriniformes ve Perciformes olmak üzere iki takım ve Cyprinidae, Cichlidae, Centrarchidae, Odontobutidae ve Nonidae familyaları dahil beş familyayı içerir (Drobiniak ve ark., 2014). Kazubski (1991) *T. pediculus* Polonya' da japon balığından bildirmiştir. Bashe ve Abdullah (2010) bu türü Irak' ta dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*)'nın derisinde tespit etmiştir. Ülkemizde ise Çapar Dinçer (2016) İç Anadolu Bölgesi' nin farklı göllerindeki siliyat faunasını araştırmış ve Ankara Mogan Gölü' nden *T. pediculus*'u bildirmiştir.

Trichodina heterodontata kozmopolitan bir tür olup ilk kez 1977' de Duncan tarafından rapor edilmiştir. Dove (2000) *T. heterodontata*' yı kılıç kuyruk (*X. helleri*) ve kırmızı plati (*X. maculatus*) balıklarından izole ederken, Dove ve O'Donoghue (2005) ise *T. heterodontata*' yı doğu sivrisinek balığı (*Gambusia holbrooki*) ve lepistes (*P. reticulata*)'ten bildirmiştir. Türkiye' de yetiştiriciliği yapılan başlıca akvaryum balığı türleri arasında lepistes (*Poecilia reticulata*), melek balığı (*Pterophylum scalarae*), japon (*Carassius auratus*), diskus (*Symphysodon aequifasciatus*), ve moli (*Poecilia sphenops*) gelmektedir. Bu çalışma, Antalya civarında akvaryum balığı üretimi yapan ticari bir işletmeden temin edilen farklı süs balığı türlerinden *Trichodina heterodontata* ve *T. pediculus* trichodinidleri için yeni konak kayıtlarını bildirmektedir.

MATERYAL ve METOD

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Hayvan Deneyle Yerer Etik Kurulu tarafından 2013.07.03 protokol numarasıyla Etik Kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince Antalya civarında faaliyet gösteren ticari bir akvaryum balığı işletmesinden Cichlidae familyasına dahil sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*, Fryer 1956), mavi prenses (*Pseudotropheus socofofi*, Johnson 1974), ahli çiklit (*Sciaenochromis fryeri*, Konings 1993) ve velifera (*Poecilia velifera* Regan, 1914) ile Poeciliidae familyası üyelerinden beyaz moli (*P. sphenops*, Valenciennes 1846)'nin dahil olduğu toplamda altıyüz balık örneği ile çalışılmıştır. Örnekleme çalışmalarına Aralık 2013 de başlanılıp çalışma, Kasım 2014'e kadar devam etmiştir. Örnekleme zamanlarında

akvaryumlarda bulunan suyun sıcaklığı, çözünmüş oksijeni ve pH'ı ölçülerek kaydedilmiştir.

Balık örnekleri işletmeden laboratuvara içerisinde havalandırılmış su içeren polietilen torbalar kullanılarak nakledildi. Laboratuvar koşullarında balıkların vücut ağırlıkları ölçülüp kaydedildi. Balıklardaki mevcut parazitleri incelemek için standart parazitolojik yöntemler kullanıldı (Roberts 1989, Lom ve Dyková 1992). Balıkların deri ve solungaçlarından sürtme preparatlar hazırlanarak mikroskop altında incelendi. Balıkların mide barsak, karaciğer, dalak ve böbreklerinden örnekler alınarak incelendi. Sürtme preparatlarda trichodinid parazitler gözlemlendiğinde, bu preparatlar havada kurularak yapışkan diski ortaya çıkarabilmek için Klein'in kuru gümüş boyama yöntemi ile boyandı (Klein 1958). Trichodinid türlerinin belirlenmesinde, parazitlerin vücut çapları, yapışkan disk çapları, radyal iğneler, diş halka çapları, sınır membranı, bıçak uzunluğu, ışın uzunluğu ve dentikül mesafesi ölçümleri mikrometrik oküler kullanılarak yapıldı (Resim 1). Parazit fotoğrafları, mikroskobla takılı olan Nikon kamera ile çekildi.

Tüm ölçümlerin aritmetik ortalamaları hesaplandı. Prevalans, ortalama yoğunluk ve ortalama bolluk değişimleri için varyans analizi ve Dukan testi uygulandı. Parazitler arasında ortalama bolluk ve su sıcaklığı arasındaki ilişki korelasyon analizi ile test edildi. İstatistiksel olarak anlamlı olan $p \leq 0.05$ seçildi.

BULGULAR

On iki ay boyunca her ay işletmeye gidilerek suyun çözünmüş oksijen, pH ve sıcaklık değerleri ölçüldü. Elde edilen verilere göre, en yüksek su sıcaklık değeri 25,8 °C ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük su sıcaklık değerinin 23,1 °C ile Kasım ayında olduğu belirlendi. 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 edildi. En yüksek pH değeri 8,40 değeri ile Ocak ayında, en düşük pH değeri ise 7,10 ile Haziran ve Temmuz aylarında kaydedildi.

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 çalışılarak toplam altıyüz balık örneği incelendi. Bu balıklardan %13,6' sının iki farklı trichodinid türü ile enfeste olduğu bulundu. Çalışmada *T. pediculus*' un sarı prensesin (*L. caeruleus*) %6,6 sını, mavi prensesin (*P. socolofi*) %8,3 ünü, veliferanın (*P. velifera*) %9,1 ini, beyaz molinin (*P. sphenops*) ise %10,8 ini enfeste ettiği, *T. heterodontata*' nın ise ahli çiklitin (*S. fryeri*) %25,8 ini ve beyaz

molinin (*P. sphenops*) %7,5 ini enfeste ettiği tespit edilmiştir. Enfeste balık örneklerinin sadece derilerinden hazırlanan sürüntülerde trichodinid türleri gözlenmiştir. Parazitten etkilenen balıklarda normal olmayan davranışlar ve/veya klinik bulgular tespit edilmemiştir. Altıyüz balık için trichodina türlerinin prevalansı %13,7 olup, en yaygın görülen tür ise %51,2 ile *T. pediculus* olmuştur. *T. heterodontata*'nın baskınlığı ise %3.3 olarak bulunmuştur. Çalışmada, tespit edilen *T. pediculus* ile *T. heterodontata*'nın (Familia Trichodinidae Claus 1874, Cins *Trichodina* Ehrenberg 1838) tanımları, şekilleri, prevalansları ile ortalama yoğunlukları Tablo 1 de verilmiştir. Balık örneklerinin endoparazit yönünden incelenmesi sonuçlarına göre, balıklarda herhangi bir endoparazit türüne rastlanılmamıştır.

Trichodina pediculus dentüküllerinde orak şeklinde bıçakları, hafif kavisli ve çok uzun ışınlarla sahiptir. Bıçaklar kenarına doğru sivrileşir (Resim1). Vücut 55-70 µm (57.6 ± 1.03), yapışkan disk 38.0-49.0 µm (44.78 ± 0.47), dentikül halkasının çapı 21.0-35.0 µm (28.92 ± 0.63), merkezi halka 11.0-20.0 µm (14.61 ± 0.49) çapındadır. Dentikül halkası 23-24 dentikül içerir ve dentikül başına 9-12 radyal iğne bulunur. Merkezi bölgenin eni 2-3 µm, dentikül mesafesi 4 µm' dir. Makronukleus at nalı şeklindedir ve vücudun merkezinde ışınların son noktasına yerleşmiştir. Mikronukleus küçük çubuk şekillidir ve makronukleusun son ucuna yerleşmiş haldedir. Morfometrik veriler Tablo 2' de verilmiştir. Havada kurutulmuş *T. pediculus* preparatları gümüş boyama yöntemiyle boyanmış ancak örnek boyayı almamıştır.

Trichodina heterodontata dolgun bıçaklara sahiptir. Bu trichodinid parazitin dentükülleri geniş bıçak, güçlü çubuk şekilli olmaları ile karakterize edilir bunlar merkezdeki sivri uçlar ile bağlantılı olan bıçakların apofizi ile sağlanır. Merkezi cisimcikler yoktur, bıçağın antrerior kenarı keskin biçimde aşağı doğru kıvrımlıdır. Bıçaklar y ve y⁻¹ eksenleri arasındaki boşluğu doldurur ve bıçağın tepe kısmı yuvarlaktır y⁺¹ eksenine değer. Bıçak bağlantıları kalındır. Işın uzun sağlam ve y ile y⁺¹ eksenleri arasında konumlanmıştır (Resim2 a ve b). *T. heterodontata* ya ait morfometrik veriler Tablo 3 de verilmiştir. Morfometrik verilere ilişkin değerlendirmeler Roberts (1989), Lom ve Dyková (1992) ve Özer ve Öztürk (2015) isimli araştırmacıların çalışmalarından yararlanılarak yapılmıştır.

Tablo 1. Enfeste balıkların trikodinid parazitlerinin prevalansı ve yerleşim yerleri.
Table 1. The prevalence and localities of trichodinid parasites of the infested fish.

Konak	Örnek Sayısı	Parazit Türü	Yerleşim Yeri	Enfeste Balık	Prevalans
<i>L. caeruleus</i>	120	<i>Trichodina pediculus</i>	Deri	3	% 2,5
<i>P. socolofi</i>	120	<i>Trichodina pediculus</i>	Deri	4	% 3,3
<i>S. fryeri</i>	120	<i>Trichodina heterodontata</i>	Deri	3	% 2,5
<i>P. velifera</i>	120	<i>Trichodina pediculus</i>	Deri	4	% 3,3
<i>P. sphenops</i>	120	<i>Trichodina pediculus</i>	Deri	3	% 2,5
		<i>Trichodina heterodontata</i>	Deri	1	% 0,8

Trichodina pediculus (n=14) (Resim1)

Tablo 2. *Trichodina pediculus*' un morfometrik verileri (parantez içinde aritmetik ortalama ve standart hata μm olarak verilmiştir).

Table 2. Morphometrical data of *Trichodina pediculus* (with arithmetic mean and standard error in parentheses, all measurements in μm).

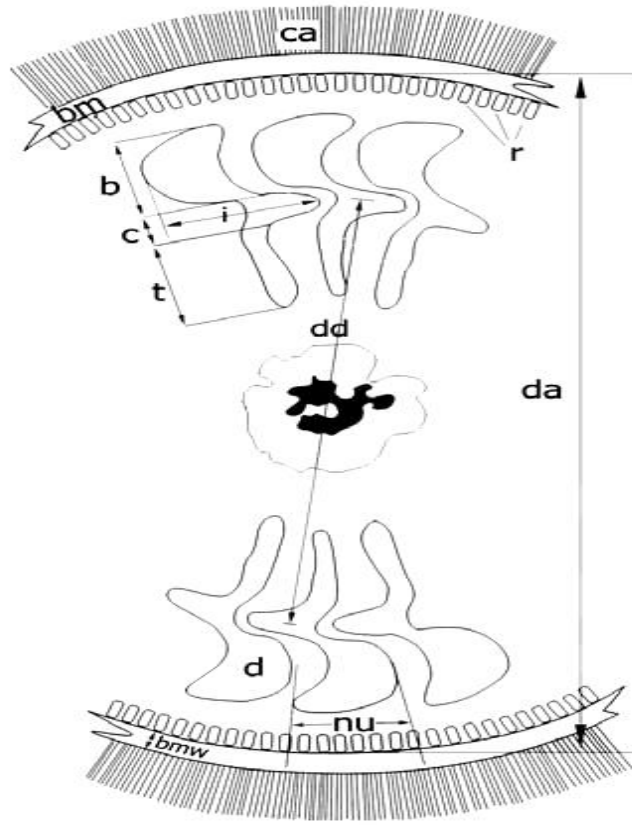
Araştırmacı	Bu Çalışma	Kazubski (1991)	Gaze ve Wootten (1998)	Bashe ve Abdullah (2010)
Konak	<i>L. caeruleus</i> , <i>P. socolofi</i> , <i>P. velifera</i> , <i>P. sphenops</i>	<i>Carassius carassius</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	<i>Mastacembelus mastacembelus</i>
Yerleşim	Deri	-	Deri	Deri
Yer	Antalya, Türkiye	Kortowo, Polonya	Airthrey Loch, Central Region	Greater Zab Nehri, Irak
Vücut Çapı	55-70 (57.6 \pm 1.03)	-	-	55-70
Yapışkan disk çapı	38-49 (44.78 \pm 0.47)	54.96 \pm 4.52	46.0-57.2 (50.1 \pm 3.6)	43-66
Dentiküler halka çapı	21-35 (28.92 \pm 0.63)	35.70 \pm 2.83	29.3-34.0 (32.0 \pm 1.6)	28.3-44.6
Merkezi halka çapı	11-20 (14.61 \pm 0.49)	-	-	11-24
Dentikül sayısı	23-24	28-29	26-29 (27)	25-30
Radial iğne/dentikül	9-12	-	6-8 (7.5 \pm 0.8)	9-9.6
Sınır membran	3-5 (3.42 \pm 0.11)	3.9	3.4-5.0 (4.4 \pm 0.4)	-
Bıçak uzunluğu	5-7 (5.76 \pm 0.13)	-	4.9-6.2 (5.6 \pm 0.3)	-
Işın uzunluğu	7-9 (7.19 \pm 0.16)	-	9.2-13.6 (11.6 \pm 1.3)	-
Merkezi bölge eni	2-3 (2.30 \pm 0.07)	-	1.3-2.5 (1.9 \pm 0.3)	-
Dentikül mesafesi	4	19.12 \pm 2.38	16.6-21.8 (18.9 \pm 1.6)	-

Trichodina heterodontata (n=4) (Resim2)

Tablo 3. *Trichodina heterodentata* nın morfometrik verileri (parantez içinde aritmetik ortalama ve standart hata, tüm ölçümler μm cinsinden).

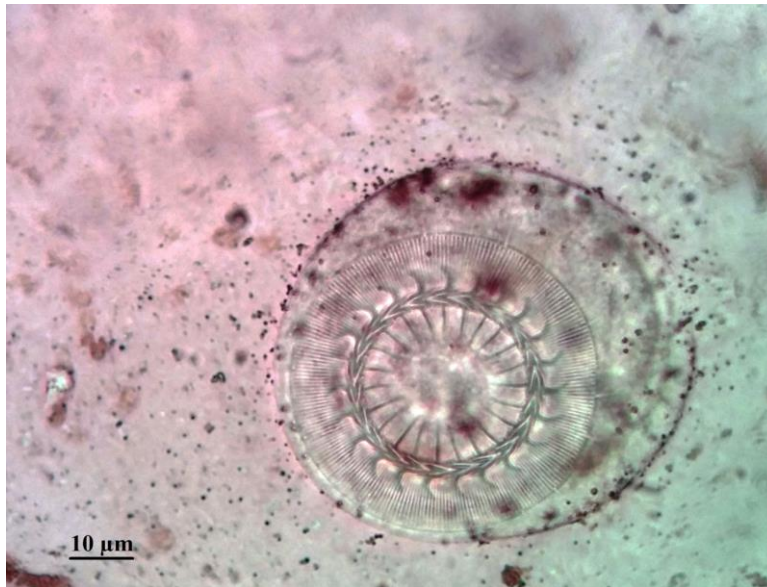
Table 3. Morphometrical data of *Trichodina heterodentata* (with arithmetic mean and standard error in parentheses, all measurements in μm).

Araştırmacı	Bu çalışma	Asmat (2004)	Martins ve ark., (2010)	Öztürk ve Çam (2013)
Konak	<i>S. fryeri</i> <i>P. sphenops</i>	<i>Anabas testudineus</i> <i>Puntius gelinus</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>	<i>Neogobius fluviatilis</i> <i>Proterorhinus marmoratus</i> <i>Pomatoschistus marmoratus</i>
Yerleşim Yeri	Deri	Solungaçlar	Deri ve solungaçlar	Deri solungaç ve yüzgeçler
Yer	Antalya, Türkiye	West Bengal, India	Porto Uniao ve Santa Catarina, Brezilya	Kızılırmak Delta, Samsun, Türkiye
Vücut çapı	50-62 (54.72±0.52)	46.1-61.2 (54.6±3.3)	27.0-77.0 (59.4±8.5)	45-64 (51.17±3.09)
Yapışkan disk çapı	34-49 (44.85±0.51)	41.8-52.0 (45.6±2.8)	40.0-72.0 (60.2±6.7)	37-55 (43.42±2.60)
Dentüküler halka çapı	23-33 (25.4±0.41)	26.0-33.6 (30.4±1.7)	27.0-47.0 (38.5±4.5)	24-39 (27.16±1.70)
Merkezi halka çapı	9-13 (11.25±0.12)	9.2-17.3 (13.5±2.1)	-	-
Dentükül sayısı	23-24	21-26 (23.1±1.2)	23-28 (24.4±1.6)	20-26
Radyal iğne/dentükül	6-9	9-13 (10.8±1.2)	5.0-15.0 (11.8±2.1)	7-8
Membran sınır	2.0-4.0 (2.65±0.10)	3.1-5.6 (4.5±0.6)	3.0-7.0 (5.1±1.7)	4-5 (4.75±0.15)
Bıçak uzunluğu	6.0-7.0 (6.30±0.07)	4.0-8.0 (6.2±0.8)	4-6 (4.75±0.22)	4.1-7.1 (5.3±0.6)
Işın uzunluğu	6.0	5.9-8.2 (6.9±0.7)	3.0-12.0 (8.5±1.7)	5-8 (5.58±0.34)
Merkezi bölge genişliği	3.0	2.0-3.1 (2.8±0.4)	2.0-6.0 (3.8±0.7)	1-3 (2.17±0.21)
Dentükül mesafesi	8.0	13.7-17.9 (15.0±1.0)	7.0-13.0 (10.3±1.2)	11-17 (12.88±0.65)



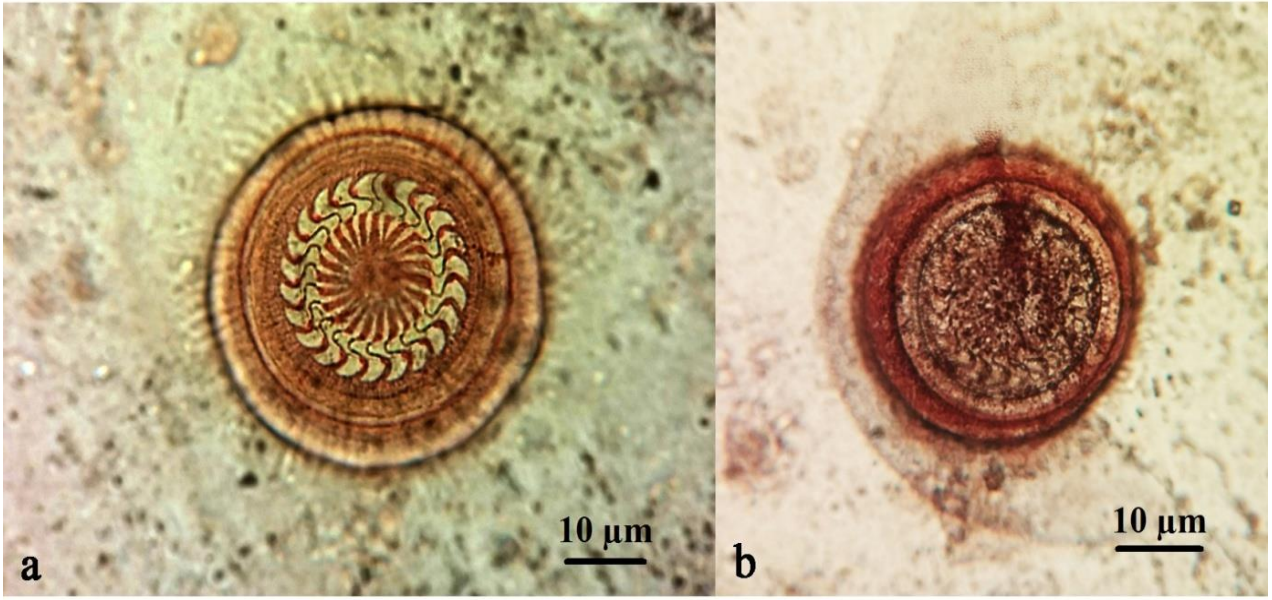
Resim 1. Trichodinid türlerinin tayini için ölçümü yapılan bölgeler: bıçak uzunluğu (b), membran sınırı (bm), membran sınır genişliği (bmw), merkezi bölge eni (c), adoral zon silleri (ca), dentikül (de), yapışkan disk çapı (da), dentikül çapı (dd), dentikül sayısı (dn), dentikül mesafesi (i), radyal iğne sayısı (nu), radyal iğne (r), ışın uzunluğu (t) (Öğüt ve Altuntaş 2011).

Figure 1. Measuring organelles in trichodinid species; blade length (b), border membrane (bm), border membran width (bmw), central part width (c), cilia of adoral zone (ca), denticule (de), adhesive disc diameter (da), denticule diameter (dd), denticule number (dn), denticule span (i), radial pin number (nu), radial pin (r), ray length (t) (Öğüt and Altuntaş 2011).



Resim 2. Işık mikroskobu altında görüntülenen *Trichodina pediculus*

Figure 2. *Trichodina pediculus* under the light microscopy.



Resim 3 a; *S. fryeri* den izole edilen ve gümüş-nitrat solüsyonu ile boyanan *Trichodina heterodontata* nın ventral görüntüsü, **b;** *T. heterodontata* nın dorsal görüntüsü.

Figure 3 a; Ventral view of *Trichodina heterodontata* from *S. fryeri* stained with silver-nitrate solution, **b;** dorsal view of *T. heterodontata*

TARTIŞMA

Trichodinidler sucul ekosistemin en sık görülen parazitlerinden olup konaklarını tatlı su ve deniz balıkları oluşturur. Bu parazitler akvaryum balıklarında ciddi kayıplara neden olmakla birlikte, akvaryum balıkları arasında beta (*Betta splendens*), neon tetra (*Paracheirodon innesi*) ve lepistes (*P. reticulata*) türlerinin bu parazitlere daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (Dobberstein ve Palm 2000, Koyuncu 2009).

Ülkemizde 1998 yılına kadar trichodinid türler hakkında bir rapor mevcut olmayıp, ilk kez 1998 de *Trichodina acuta*, *T. mutabilis* ve *T. nigra* trichodinidleri doğal ve kültür balıklarından bildirilmiştir (Özer ve Öztürk 2015). Daha sonra, Öztürk ve Çam (2013) ile Özer ve Öztürk (2015) *T. heterodontata*'yı gobi (*Neogobius fluviatilis*, *Proterorhinus marmoratus* ve *Pomatoschistus marmoratus*), dişli sazancık (*Aphanius danfordii*) ve sudak (*Sander lucioperca*)'dan tespit etmiştir. Cins seviyesinde ise *Trichodina* sp. japon (*C. auratus*), lepistes (*P. reticulata*), altın moli (*P. latipinna*), kılıçkuyruk (*X. helleri*) ve kırmızı plati (*X. maculatus*) balıklarından bildirilmiştir (Koyuncu and Cengizler 2002, Bulguroğlu ve Korun 2013).

Trichodina gibi protozoan parazitler, balıklarda az sayıda bulduklarında klinik bir bulguya neden olmazlar. Bu nedenle, trichodina enfestasyonlarında tanı sadece mikroskopik gözlem ile yapılır. Parazitle enfeste balıklarda durgunluk, vücut ağırlığında azalma ve solungaçlarda şişkinlik görülür (Durborow 2003). Tang ve Zhao (2007) *T. heterodontata* ile enfeste japon balıklarının solungaçlarında epitelyal dökülme, yangı ve yapısal bozukluk bildirirken, Vallado ve ark., (2015) ise bu

trichodinid türün tespit edildiği balıklarda ciddi proliferatif lezyonları bildirmiştir. Mevcut çalışmada, 600 balık örneğinin 82'sinin trichodinid türler ile enfeste olduğu bulunmuştur. Bu türlerin 42'si *Trichodina pediculus*, 40'ı ise *T. heterodontata* olarak tanımlanmıştır. Çalışmada *T. pediculus* ve *T. heterodontata* ile enfeste balıklarda, parazit sayısının düşük olması nedeniyle Durborow (2003), Tang ve Zhao (2007) ve Vallado ve ark., (2015) tarafından bildirildiği gibi durgunluk, vücut ağırlığında azalma ve solungaç filamentlerinde hasar nedeni ile solungaç doku yapısında değişiklik ve bozukluk tespit edilmemiştir.

Trichodinid türlerinin çoğu balıkların solungaçlarında bulunurken, az bir kısmı ise balıkların sadece vücut yüzeyinde bulunur. *T. pediculus* ve *T. acuta* türlerinin enfeste balıkların derisinde gözlenmesine karşın solungaçlarda bildirilmemiştir. Bununla birlikte, *T. heterodontata* gibi sık rastlanılan türlerin ise balıkların solungaç ve derilerinde görüldüğü rapor edilmiştir (Basson ve Van As 2006, Abowei ve ark., 2011). Çalışmada enfeste sarı prenses, mavi prenses, velifera, beyaz moli ve ahli çiklit balıklarının derisinden hazırlanan sürme preparatlarda *T. pediculus* ve *T. heterodontata* türleri tespit edilirken, solungaçlardan hazırlanan preparatlarda ise *T. heterodontata* tespit edilmemiştir. *T. pediculus*'ün ayırt edici karakteristik özelliği dentikül sırasındır. Bu sıralar uzun ve gittikçe sivriyen yapıdadır. Yapışkan diskin merkezinde, merkezi kısım belirgin olmaksızın granüler görünür (Gaze ve Wootten 1998). Bashe ve Abdullah (2010) Irak'ta *Mastacembelus mastacembelus*'un derisinden *T. pediculus*'u izole etmiştir. Araştırmacılar, parazitin vücut çapını 55-70 µm, yapışkan disk çapını 43-66 µm, dentiküler halka çapını 28.3-46.6 µm, dentikül

sayısını 25-30, ışın uzunluğunu 9-9.6 µm, bıçak uzunluğunu 5-6 µm olarak bildirmiştir. Bu ölçümler çalışmamızdaki *T. pediculus* ölçümleri ile benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır. Valladao ve ark., (2014), *Prochilodus lineatus* larvasının ağız, solungaç, yüzgeçler ve vücut yüzeyinden *T. heterodentata*'yı izole etmiştir. Araştırmacılar, parazitin vücut çapını 48.4-65.9 (56.9±3.6) µm, yapışkan disk çapını 39.4-55.3 (47.7±3.6) µm, dentiküler halka çapını 23.0-37.6 (29.4±2.6) µm, dentikül sayısını 20-26, membrane sınır genişliğini 2.8-5.7 (4.5±0.4) µm, 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 düşen radial iğne sayısını 6-12 olarak belirlemiştir. Bu ölçümler, çalışmamızda elde edilen ölçümler ile benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Piazza ve ark., (2006) Brezilya' da akvaryum balığı türlerinin parazitik faunasını araştırmışlardır. Araştırmacılar japon, plati, kılıçkuyruk ve moli dahil 189 balığı incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre incelenen balıkların *T. acuta* ile enfeste oldukları ve bu trichodinid parazitin prevalansının %4.7 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda *Trichodina* türlerinin prevalansı 600 balıkta % 14.9 olarak bulunmuştur. En sık görülen trichodinid türü *T. pediculus* (11.6%) olup, *T. heterodentata*'nın baskınlığı % 3.3 olmuştur. Durborow' un (2003) bildirdiği gibi çalışmada enfeste balıklarda parazit sayısının düşük olması nedeniyle, bu balıklarda ciddi kayıplara neden olmadığı anlaşılmıştır.

Çoğu trikodinid tür, çok az konak spesifikliği sergilerken diğerleri konağa spesifiktir. Konağa spesifik trichodinidler, sadece bir kaç istisnai durumda solungaç parazitidir. *T. centrostrigata*, Cichlidae familyası ile ilişkilidir. Japon balıklarında *T. reticulate* bildirilirken, *T. kazubski* Güney Afrika' da *Barbus* spp.' de bulunmuştur, *T. nobilis* ve *T. kuipermani* ise asya sazanında tespit edilmiştir (Basson ve Van As 2006, Abowei ve ark., 2011). *T. heterodentata* çiklit türlerini tercih eden tür olarak tanımlanır ancak parazit farklı balık türlerini de etkileyebilir. Şu ana kadar, dünya genelinde 50'den fazla balık türünde tanımlanmıştır. En çok etkilenen balık türleri çiklitler ve cyprinidler olmasına rağmen, Eleotridae ve Poecilidae familyalarına dahil olan balıkların çoğunun bu türle enfeste olduğu bildirilmiştir (Miranda ve ark., 2012). Çalışmamızda, *T. heterodentata*'nın ahli çiklit (*S. fryeri*) ve beyaz moli (*P. sphenops*)' yi enfeste ettiği tespit edilmiştir. Miranda ve ark., (2012), diğer araştırmacıların bu parazitin konak balık tercihinin olmadığı hipotezine dikkat çekerek, bu soruyu cevaplamak için daha fazla sayıda familyaya ait balıklarla yapılmış çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu öne sürmüştür. Bununla birlikte, mavi prenses ve beyaz moli türleri, Cichlidae ve Poecilidae

familyalarının üyeleri olup, *T. heterodentata*'nın konak tercihi üzerine verilen yukarıdaki bilgiler, bu çalışmanın verileriyle uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Trichodinid parazitler balıkta düşük sayıda bulduklarında klinik bir bulguya yol açmayabilir. Sonuç olarak, çalışmamızda incelenen balık türlerinde trichodinid parazitlerin klinik bir bulguya neden olmadığı tespit edilmiştir. *Trichodina heterodentata* ülkemizde ilk kez aşağı Kızılırmak Delta'sında mevcut balık türlerinden bildirilirken (Özer ve Öztürk 2015), çalışmamızda ise akvaryum balığı türlerinde tespit edilmiştir. *T. pediculus* ise Çapar Dinçer (2016) tarafından Mogan Gölü'nde tespit edilirken, çalışmamızda ise ciklit ve molilerden izole edilmiştir. Bu türün konak seçiciliğinin az, ancak konak dağılımının *Cyprinidae*, *Cichlidae*, *Centrarchidae*, *Odontobutidae* ve *Nonidae* familyaları ile sınırlı olduğunun rapor edilmesine (Drobinia ve ark., 2014) karşın, çalışmamızda *Poecilidae* familyasına ait moliden tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abowei JFN, Briyai OF, Bassey SE.** A review of some basic parasite diseases in culture fisheries flagellids, dinoflagellides and ichthyophthiasis, ichthyobodiasis, coccidiosis trichodiniasis, helminthiasis, hirudinea infestation, crustacean parasite and ciliates, Br J Pharmacol Toxicol. 2011; 2(5): 213-226.
- Asmat GSM.** First record of *Trichodina diaptomi* (Dogiel, 1940) Basson and Van As, 1991, *T. heterodentata* Duncan, 1977 and *T. oligocotti* (Lom, 1970) (Ciliophora: Trichodinidae) from Indian fishes. Paki J Bio Sci. 2004; 7(12): 2066-2071.
- Athanassopoulou F, Pappas IS, Bitchava K.** An overview of the treatments for parasitic disease in Mediterranean aquaculture, Ciheam, Options Méditerranéennes. 2009; 86: 65-83.
- Bulguroğlu SY, Korun J.** Ectoparasitic infestations on cultured gold fish (*Carassius auratus*) in the Antalya Region and their treatment (abstract only). In: XVII. National Fisheries Symposium; 3-6 September 2013; İstanbul, Turkey (in Turkish)
- Bashe SKR, Abdullah SMA.** Parasitic fauna of spiny eel *Mastacembelus* from Greater Zab river in Iraq. Iran J Vet Res. 2010; 11(1):18-27.

- Basson L, Van As J.** Trichodinidae and Other Ciliophorans (Phylum Ciliophora). Ed. by K. T. Woo, In: Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections, CAB International, Canada, 775 pages, 2006; pp. 154-182.
- Çapar Dincer S.** Freshwater ciliates from Beytepe pond in Ankara with new records for Turkey. *Turk J Zool.* 2016; 40:1-12.
- Dobberstein RC, Palm HW.** Trichodinid ciliates (Peritrichia: Trichodinidae) from the Bay of Kiel, with description of *Trichodina claviformis* sp. n. *Fol Parasitol.* 2000; 47:81-90.
- Dove ADM.** Richness patterns in the parasite communities of exotic poeciliid fishes. *Parasitol.* 2000; 120:609-62.
- Dove AD, O'donoghue PJ.** Trichodinids (Ciliophora: Trichodina) from native and exotic australian freshwater fishes. *Acta Parasitol.* 2005; 44:51-60.
- Duncan BL.** A study on trichodinids from freshwater fishes in Chongqing II. *J. Chongqing Norm Univ Nat Sci Ed.* 1977; 4:8-15.
- Durborow RM.** Protozoan Parasites. SRAC Publication, No: 4701. 2003; Pp 8.
- Gaze WH, Wootten R.** Ectoparasitic species of the genus *Trichodina* (Ciliophora: Peritrichida) parasiting British freshwater fish. *Folia Parasitol.* 1998; 45:177-190.
- Ghosh A, Mahapatra BKD, Atta NC.** Ornamental fish farming-successful small scale aqua business in India. *Aquaculture.* 2003; 11(3):14-16.
- Iqbal Z, Hassain V.** Parasitic infection of an ornamental fish, shubunkin *Carassius auratus* L. imported to Pakistan. *Biologia.* 2013; 59(29):281-286.
- Iqbal Z, Haroon F.** Parasitic infections of some freshwater ornamental fishes imported in Pakistan. *Pakistan J Zool.* 2014; 46(3):651-656.
- Kazubski SL.** 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.* 1991; 30:187-192.
- Klein BM.** The 'dry' silver method and its proper uses. *J. Protozool.* 1958; 5:99-103.
- Koyuncu CE, Cengizler İ.** Protozoan ektoparasites occurring in some of the aquarium fishes (Poeciliidae) raised in Mersin District. *EgeJFAS.* 2002; 19(3-4):293-301.
- Koyuncu CE.** Parasites of ornamental fish in Turkey. *Bull Eur Ass Fish Pathol.* 2009; 29(1):25-27.
- Ling KH, Lim LY.** The status of ornamental fish industry in Singapore, Singapore *J Prim Indust.* 2005; 32:59-69.
- Lom J, Dyková L.** Protozoan Parasites of Fishes. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science.* 26. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, 1992; pp. 315
- Mandal B, Dutta C, Laha UK.** Freshwater ornamental fish farming as a tool for socioeconomic development of backward women self-help groups (SlG's) to restore livelihood security. *International Journal of Applied and Basic Medical Research.* 2012; 2(1):95-98.
- Martins, ML, Marchiori N, Nunes G, Rodrigues MP.** First record of *Trichodina heterodontata* (Ciliophora: Trichodinidae) from channel catfish, *Ictalurus punctatus* cultivated in Brasil. *Brazilian J Biol.* 2010; 70(3):637-644.
- Martins M.L., Marchiori N, Roubledakis K, Lami F.** *Trichodina nobilis* Chen, 1963 and *Trichodina reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955 from ornamental freshwater fishes in Brazil. *Brazilian J. Biol.* 2012; 72(2):281-286
- Miranda LH, Marchiori N, Alfaro CR, Martins ML.** First record of *Trichodina heterodontata* (Ciliophora: Trichodinidae) from *Arapaima gigas* cultured in Peru. *Acta Amazon.* 2012; 42(3):433-438.
- Öğüt H, Altuntaş C.** Monthly variation in the morphological characteristics of *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) found on whiting *Merlangius merlangus* euxinus. *RBMO.* 2011; 46(2):269-274.
- Özer A, Öztürk T.** Trichodinid fauna of freshwater fishes with infestation indices in the Lower Kızılırmak Delta in Turkey and a checklist of trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) in Turkish waters. *Turk J Zool.* 2015; 39:749-761.
- Öztürk T, Çam A.** Trichodinid parasites (Protozoa: Ciliophora: Peritrichida) of invasive Gobiid fish inhabiting the lower Kızılırmak delta in Samsun, Turkey. *Pakistan J Zool.* 2013; 45(6):1517-1524.
- Piazza RS, Martins ML, Guiraldelli L, Yamashita MM.** Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes

commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. B Inst Pesca São Paulo. 2006; 32(1):51-57.

Roberts RJ. Fish Pathology, Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland 1989

Singh ISB, Sreedharan K. Ornamental fish disease and their management Tang FH, Zhao YJ. (2007) Taxonomic study on three species of *Trichodina* Ehrenberg, 1838 with pathologic research on gill tissue of *Carassius auratus* caused by *Trichodina heterodontata* measures. CMFRI. 2009;16(03): 244-253.

Thilakaratne I, Rajapaksha G, Hewakopara A, Rajapakse RPVJ, Faizal ACM. Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka, DAO. 2003; 54:157-162.

Valladao GMR, Gallani SU, De padua SB, Martins ML, Pilarski F. *Trichodina heterodontata* (Ciliophora) infestation on *Prochilodus lineatus* larvae: a host-parasite relationship study. Parasitol. 2014;141(5): 662-669.

Velasco-Santamaría Y, Corredor- Santamaría W. Nutritional requirements of freshwater ornamental fis: a review. Rev MVZ Cordoba. 2011; 16(2), 2458-2469.