



**GÖYNÜK ÇAYIRINDA YAŞAYAN *Garra rufa* Heckel,  
1843’NİN HELMİNTH FAUNASININ MEVSİMSEL  
DAĞILIMI**

**Ayhan ÇİFTÇİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Mustafa KOYUN**

**2017**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.  
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖYNÜK ÇAYI'NDA YAŞAYAN *Garra rufa* Heckel,  
1843'NİN HELMİNTH FAUNASININ MEVSİMSEL  
DAĞILIMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ayhan ÇİFTÇİ**

**Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mustafa KOYUN**

**Haziran 2017**

T.C.  
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÖYNÜK ÇAYI'NDA YAŞAYAN *Garra rufa* Heckel, 1843'NİN  
HELMİNTH FAUNASININ MEVSİMSEL DAĞILIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AyhanÇİFTÇİ

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Bu tez 14.06.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr.  
Naim Sağlam  
Jüri Başkanı

Doç. Dr.  
Mustafa KOYUN  
Üye

Yrd. Doç. Dr.  
Mehmet ULUPINAR  
Üye

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim Y. ERDOĞAN  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında bana yol gösteren, araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesinde ve değerlendirilmesinde engin bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, her zaman yol gösteren çok değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mustafa KOYUN'a teşekkür ederim.

Çalışma boyunca desteğini ve iyi dileklerini esirgemeyen eşim Semra ÇİFTÇİ'ye, çocuklarım Zeynep, Hazan ve Deniz Ali'ye teşekkür ederim.

**Ayhan ÇİFTÇİ**  
**Bingöl 2017**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	viii
ÖZET .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. GİRİŞ .....	1
1.2. Literatür taraması .....	2
2. MATERYAL VE METOT .....	7
2.1. Balık Materyali .....	7
2.1.1. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843) .....	7
2.1.2. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843)'nın Sistematığı .....	7
2.1.3. <i>Garra</i> Cinsinin Morfolojisi .....	8
2.1.4. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843)'nın Morfolojisi .....	8
2.1.5. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843)'nın Diagnostik Özellikleri .....	9
2.1.6. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843)'nın Coğrafik Dağılımı .....	10
2.2. Çalışma İstasyonları Hakkında Genel Bilgiler .....	12
2.2.1. Ilıcalar Çalışma Alanı .....	13
2.2.2. Beyaz Toprak Çalışma Alanı .....	14
2.3. Çalışma Metodu .....	15
2.3.1. Örneklerin Alınması .....	15
2.3.2. Parazitlerin Aranması .....	15
2.3.3. Parazitlerin Teşhis Edilmesi .....	19

3. BULGULAR .....	20
3.1. <i>Paradiplozoon bingolensis</i> Civanova et al. 2013 .....	21
3.1.1. <i>Paradiplozoon bingolensis</i> Civanova et al. 2013, Morfolojik ve anatomik yapısı .....	21
3.1.2. <i>Paradiplozoon bingolensis</i> 'in Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı .....	23
3.2. <i>Paradiplozoon bingolensis</i> 'in larval yapısı Diporpa .....	27
3.2.1. Diporpa'nın Morfolojik ve Anatomik Yapısı .....	27
3.2.2. Diporpa'nın Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı .....	28
3.3. <i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819.....	31
3.3.1. <i>D. spathaceum</i> 'un Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri .....	31
3.3.2. <i>D. spathaceum</i> 'un Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı .....	33
3.4. <i>Dactylogyrus rectotrobus</i> Gussev, Jalali & Molnár, 1993 .....	37
3.4.1. <i>Dactylogyrus rectotrobus</i> 'un Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri. ....	37
3.5. <i>Gyrodactylus</i> sp. ....	38
3.5.1. <i>Gyrodactylus</i> sp.'nin Morfolojik Özellikleri .....	38
3.6. <i>Ergasilus sieboldi</i> Von Nordmann, 1832 .....	39
3.6.1. <i>Ergasilus sieboldi</i> 'nin Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri.....	39
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	42
KAYNAKLAR .....	51
ÖZGEÇMİŞ .....	61

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

A	: Anal yüzgeç
AV	: Ağız vantuzu
BB	: Baş boyu
BÇ	: Bağırsak çekumu
D	: Dorsal Yüzgeç
EBS	: Enfekte Balık Sayısı
F	: Farinks
I.Ç	: Birinci çekmen çifti
İBS	: İncelenen Balık Sayısı
KB	: Kaynaşma bölgesi
YO	: Yapışma organı
OV	: Orta vantuz
SB	: Standart boy
TB	: Total boy
TPS	: Toplam Parazit Sayısı
V	: Ventral yüzgeç
VY	: Vücut yüksekliği

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	<i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843) .....	9
Şekil 2.2.	<i>G. rufa</i> 'nın biyocoğrafik dağılımı (Web sayfası 2012) .....	11
Şekil 2.3.	<i>G. rufa</i> 'nın Türkiye iç sularındaki dağılımı (Koyun 2011) .....	11
Şekil 2.4.	Çalışma İstasyonları ( Ilıcalar, Beyaz Toprak) .....	12
Şekil 2.5	Ilıcalar istasyonunun sıcaklık, pH ve oksijen değerleri .....	13
Şekil 2.6.	Beyaz Toprak istasyonunun sıcaklık, pH ve oksijen değerleri .....	14
Şekil 2.7.	Örneklerin yakalanması .....	15
Şekil 2.8.	Endoparazit araması için disekte edilmiş örnek .....	166
Şekil 2.9.	<i>G. rufa</i> bağırsak yapısı .....	166
Şekil 2.10.	Solungaçlar, gözler ve iç organlarda parazit aranması .....	17
Şekil 2.11.	Işık mikroskobuna monte edilmiş Scope Image marka 5 MP oküler kamera .....	18
Şekil 2.12.	Işık mikroskobuna monte edilmiş çizim aleti .....	18
Şekil 2.13.	<i>P. bingolensis</i> 'in vücut kısımları .....	19
Şekil 3.1.	<i>P. bingolensis</i> Civaňová, et al. 2013 .....	21
Şekil 3.2.	<i>P. bingolensis</i> Civaňová, et al. 2013 .....	22
Şekil 3.3.	<i>P. bingolensis</i> ; A:kanca yapısı (skala; 100 µm); B Orta kanca .....	23
Şekil 3.4.	<i>P. bingolensis</i> 'in yumurta yapısı .....	23
Şekil 3.5.	<i>P. bingolensis</i> ' in aylara göre dağılımı .....	24
Şekil 3.6.	<i>P. bingolensis</i> ' in mevsime ve cinsiyete göre dağılımı .....	26
Şekil 3.7.	<i>P. bingolensis</i> 'in hayat döngüsü .....	28
Şekil 3.8.	Diporpa'nın mevsimlere göre dağılımı .....	29
Şekil 3.9.	Diporpa'nın mevsime ve cinsiyete göre dağılımı .....	30
Şekil 3.10.	<i>D. spathaceum</i> 'un yaşam döngüsü (Behrmann-Godel, J., & Brinker, A., 2015) .....	32



Şekil 3.11.	<i>D. spathaceum</i> 'un total yapısı .....	32
Şekil 3.12.	<i>D. spathaceum</i> 'un total yapısı .....	33
Şekil 3.13.	<i>D. spathaceum</i> 'un aylara göre dağılımı .....	34
Şekil 3.14.	<i>D. spathaceum</i> 'un mevsime ve cinsiyete göre dağılımı .....	36
Şekil 3.15.	<i>D. rectotrobus</i> Gussev, Jalali & Molnár, 1993 .....	38
Şekil 3.16.	<i>E. sieboldi</i> 'nin total şekli .....	40



## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	<i>G. rufa</i> 'nın metrik değerleri .....	10
Tablo 3.1.	<i>G. rufa</i> 'da tespit edilen parazitlerin enfeksiyon oranları .....	20
Tablo 3.2.	<i>P. bingolensis</i> ' in aylara göre dağılımı.....	24
Tablo 3.3.	<i>P. bingolensis</i> ' in mevsimlere göre dağılımı.....	25
Tablo 3.4.	<i>P. bingolensis</i> ' in boylara göre dağılımı.....	25
Tablo 3.5.	<i>P. bingolensis</i> ' in mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı.....	26
Tablo 3.6.	Diporpa'nın aylara göre dağılımı .....	28
Tablo 3.7.	Diporpa'nın mevsimlere göre dağılımı .....	29
Tablo 3.8.	Diporpa'nın boylara göre dağılımı .....	29
Tablo 3.9.	Diporpa'nın mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı .....	30
Tablo 3.10.	<i>D. spathaceum</i> 'un aylara göre dağılımı.....	34
Tablo 3.11.	<i>D. spathaceum</i> 'un mevsimlere göre dağılımı.....	35
Tablo 3.12.	<i>D. spathaceum</i> 'un boylara göre dağılımı .....	35
Tablo 3.13.	<i>D. spathaceum</i> 'un mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı .....	36

# GÖYNÜK ÇAYI'NDA YAŞAYAN *Garra rufa* Heckel, 1843'NİN HELMİNTH FAUNASININ MEVSİMSEL DAĞILIMI

## ÖZET

Bu çalışmada Göynük Çayı'ndaki (Bingöl, Türkiye) Doktor balık (*Garra rufa* Heckel, 1843)'ın paraziter enfeksiyonlarının mevsimsel dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Şubat 2015 - Ocak 2016 tarihleri arasında incelenen 110 balık örneğinde 5 farklı parazit türünden toplam 686 adet metazoan parazit bireyi kaydedilmiştir.

Bu parazitlerden sırasıyla Monogenea'dan üç tür (*Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp. ve *Paradiplozoon bingolensis*), Digenea'dan bir tür (*Diplostomum spathaceum*) ve Copepoda'dan bir tür (*Ergasilus sieboldi*) kaydedilmiştir.

Kaydedilen parazit örneklerinin prevalenslarının yüksek değerden düşük değere doğru sırasıyla; *Paradiplozoon bingolensis*'in ergin bireyleri için (%91,8), larval Diporpaları için (%17,6) *Diplostomum spathaceum* (%53,6) *Dactylogyrus rectotrobus* (%3,6), *Gyrodactylus* sp. (%1,8) ve *Ergasilus sieboldi* (%1,8) olarak hesaplanmıştır.

Tespit edilen bu parazit türlerinden, *Diplostomum spathaceum* ve *Ergasilus sieboldi* *G. rufa* için ilk kayıt olmaktadır. Bu çalışmada ağırlıklı olarak monogenean bir parazit olan *Paradiplozoon bingolensis*'in konak özgünlüğüne dikkat çekilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Göynük Çayı, *Garra rufa*, *Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp., *Paradiplozoon bingolensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Ergasilus sieboldi*.

## SEASONAL DISTRIBUTION OF HELMINTH FAUNA OF *Garra rufa* Heckel, 1843 LIVING IN GÖYNUK STREAM

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the seasonal distribution of parasitic infections of doctor fish's (*Garra rufa* Heckel, 1843) helminth fauna in Göynük Stream (Bingöl, Turkey). A total of 686 metazoan parasites were recorded, including 5 different parasite species, from 110 fish specimens examined between February 2015 and January 2016.

These parasites respectively are; three species of Monogenea (*Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp., and *Paradiplozoon bingolensis*), one species of Digenea (*Diplostomum spathaceum*), and one species of Copepoda (*Ergasilus sieboldi*).

The prevalence of these parasite samples was calculated from the highest value to the lowest value respectively; *Paradiplozoon bingolensis* (for adults 91.8%, and post-oncomiracidium solitary larva known as Diporpa %17.6), *Diplostomum spathaceum* (%53.6), *Dactylogyrus rectotrobus* (%3.6), *Gyrodactylus* sp. (%1.8), and *Ergasilus sieboldi* (%1.8).

Among these recorded parasite species, *Diplostomum spathaceum* and *Ergasilus sieboldi* are the first records on *G. rufa* for both in the world and in Turkey freshwater fish parasites. In particular, in this study, it was mainly focused on the host specificity of *Paradiplozoon bingolensis*.

**Keywords:** Göynük Stream, *Garra rufa*, *Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp., *Paradiplozoon bingolensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Ergasilus sieboldi*.

## 1. GİRİŞ

Balıklar hayvansal gıda olarak yüksek derecede protein, yağ, karbonhidrat ve diğer organik madde kaynaklarıdır. Üç tarafı denizlerle çevrili ve önemli iç su kapasitesine sahip olan Türkiye için büyük ve ucuz bir besin kaynağıdır. Balıkların gıda olarak değerlendirilmesi aynı zamanda sosyoekonomik açıdan gelir ve istihdam imkânları da sağlamaktadır (Moyle and Joseph 2004). FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) verilerine göre dünya nüfusunun yarısından fazlası dengesiz ve yetersiz beslenme ile karşı karşıyadır. Bir insanın yeterli beslenebilmesi için günde 40-50 g protein alınması gerekirken, 10-12 g protein aldığı bildirilmektedir. Buna göre hem ucuz hem de sağlıklı protein kaynağı olan balık tüketimi oldukça önemlidir.

Gerek doğal ortamlarda, gerekse yetiştiriciliği yapılan su ürünlerinin doğal ve yapay su havzalarından sağlıklı şekilde temin edilmesi önemlidir. Su kaynakları doğrudan veya dolaylı olarak birbiriyle irtibatlı olduğundan her türlü kontaminasyon birinden diğerine bulaşma ihtimali yüksektir. Bu ve benzeri sebeplerden dolayı öncelikli olarak su kaynaklarının bilinçli bir şekilde kullanılması ve hijyen durumlarının bozulmaması üzerinde durulmalıdır. İnsanlar besin zincirinde ikinci derecede tüketici olduklarından, birinci derecedeki besin kaynaklarını korumak zorunda ve özellikle hayvansal protein kaynaklarını yapay yollardan artırmak durumundadırlar. Farklı yöntemlerle su kaynaklarından yararlanılarak su ürünlerinin yapay olarak üretilmesi ile gıda açığının kısmen de olsa kapatılması mümkün görülmektedir. Böylece doğal kaynakların aşırı tüketilmesine karşılık alternatif üretime gidilmesi zorunlu olmaktadır.

Su ürünleri hem tür, hem de sayı olarak her geçen gün sürekli azalış göstermekte, hayatta kalan mevcut türler ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Su kaynaklarının bilinçsiz olarak I. derecede amacı dışında kullanılması, deşarj edilen sanayi ve evsel atıklar bu ortamları yoğun şekilde fiziksel ve kimyasal kirlenmeye maruz bırakmaktadır. Bu çeşit fiziksel ve kimyasal etmenlerden dolayı sucul ortamlarda yaşayan canlılar tehdit altında bulunmaktadır. Söz konusu benzer sebeplerden dolayı genel

olarak tüketilmek üzere avlanan su ürünlerine insanların yaklaşımı da kuşkulu olmaktadır. Bütün bu olumsuzluklar gıda kaynaklarının kısıtlanmasına neden olmakta ve insanları yeni kaynak arayışına yönlendirmektedir.

Balıklar öncelikli olarak içinde buldukları besin zincirinde başka canlılar için besin ve enerji kaynağı olurken, özellikle son 15-20 yıl içerisinde su meditasyonları ve su ortamında tedavide de balıklardan faydalanmaya gitmişlerdir. Günümüzde dünya genelinde bazı balık türlerinden, özellikle dermatolojik hastalıkların tedavisinde ihtiyoterapi olarak bilinen yöntemle yararlanılmaktadır (Undar et al. 1999). Uygulamada oldukça kolay ve rahatlatıcı olan bu yöntemin hızlı şekilde yaygınlaştığı görülmektedir. Bu yöntem bazı büyük otellerde ve SPA merkezlerinde hem tedavi hem de masaj amaçlı olarak uygulanmaktadır.

Araştırmamızda metazoan parazitlerini çalıştığımız Cyprinidae familyasının bir üyesi olan *Garra rufa* bu amaçla oldukça yaygın kullanılan ve Dünya literatüründe “Doktor balık” olarak adlandırılan önemli bir balık türüdür (Undar et al. 1999). Bu çalışmada son yıllarda dünya genelinde özellikle ihtiyoterapide büyük öneme sahip olan *G. rufa* hakkında birçok akademik çalışmalara dikkat çekilmiştir. Bu tez çalışması da bu çeşit araştırmalardan birisi olup, *G. rufa*'nın metazoan parazitlerinin mevsimsel, balık boyuna, ağırlığına ve cinsiyetine bağlı dağılımları ele alınmıştır.

## 1.2. Literatür taraması

*Garra* cinsi 73 türle Cyprinidae familyası içinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu cinsin türlerinden *G. rufa*, Suriye, İran, Irak ve Türkiye’de yaygınlık gösteren boyca küçük, tropikal ve endemik bir türdür (Esmaeili et al. 2009, Coad 2013). Cyprinidae familyasına ait *Garra* cinsi balıkların orijininin Güney Asya (Güney Çin) ve Afrika kaynaklı olduğu ve sonraki zamanlarda batı Asya’ya yayıldığı bildirilmektedir (Menon 1964, Goren and Ortal 1999). Aynı zamanda *Garra* cinsi balıklar özellikle uzak doğuda tedavi amaçlı ticareti yapıldığından çok önemsenmektedir. Alt dudağındaki tipik şekilde bulunan vantuzuyla (Şekil 2.1) kayalara tutunarak üzerindeki yosun, fitoplankton ve zooplanktonları kazıyarak beslenirler. *G. rufa* termofilik bir balık türü olduğu için 36 °C’ye kadar ısınan sularda bile yaşayabilir. Termal sulara tedavi amaçlı gelen insanların

vücutlarındaki deri artıklarını ve sivilceleri ağızdaki çok özel vantuzu yardımıyla vakumlayarak koparır ve bu esnada bölgeye bıraktığı ağız salgıları ile yara ve benzeri deri hastalıklarının iyileşmelerini sağlar (Undar et al. 1999).

Orta Doğu iç sularında yaşayan ülkemizde doktor balık olarak bilinen *G. rufa* Heckel, 1843, Kuzey Suriye, Lübnan, Irak, Filistin, İsrail, Ürdün, S. Arabistan ve Ummandan *G. rufa obtusa* Heckel, 1843 olarak kaydedilmiştir (Khalaf-Sakerfalke and Norman 2013).

*G. rufa* ile ilgili Türkiye ve Dünya literatüründe bulunan çalışmalar daha çok bu türün üreme yaşı (Yazdanpanah 2005, Al-Rudainy 2008, Abedi et al. 2011, Ganpolat 2014), Türkiye'deki dağılımı (Kara ve Alp 2005, Koyun 2011), kaplıcalarda ihtiyoterapi amaçlı kullanımı (Undar et al. 1999, Özçelik et al. 2000, Khalaf-Sakerfalke and Norman 2013), hematolojik yönü ve kromozom dağılımları (Ergene and Çavaş 2004, Karahan and Ergene 2009, 2010, Shabani 2013), Doğu Akdeniz havzası nehirlerinde yayılış gösteren genetik çeşitliliği gibi (Durna et al. 2010) çalışmalar öne çıkmaktadır. Ağızının anatomik yapısı ve papilla salgılarının biyokimyasal içerikleri (Kuru, et al. 2010, Teimori et al. 2011), yetiştiriciliği (Çelik et al. 2014), boy ağırlık kondisyonu (Pazira et al. 2013, Bibak et al. 2013, Gerami et al. 2013, Hamidan and Britton 2013) Güney Batı Asya ve Türkiye iç sularındaki yaşam döngüleri (Patimar et al. 2010, Kırankaya et al. 2013) gibi alanlarda çalışmalar bulunmaktadır.

Ayrıca Yalçın-Özdilek ve Ekmekçi (2006) Asi Nehrindeki *G. rufa*'nın mide muhtevası çalışmasında parazitik nematodlardan *Navicula* sp., *Gomphonema* sp.ve *Nitzschia* sp. nin varlığını bildirmektedirler. Ancak bizim çalışmamızla ilgili uyum gösteren sadece Türkiye'de *G. rufa*'ya özgün bir parazit olan *P. bingolensis* Civaňova Koyun ve Kaubkova 2013 yeni tür olarak literatüre kazandırılmış ve aynı konakta *Dactylogyrus rectotrobus* kaydı, Koyun (2011) tarafından bildirilmiştir.

İran Basra Körfezi ve Dicle- Fırat nehir sisteminde Gussev et al. (1993), Kuzey Irak'tan Abdullah and Abdullah (2015) *G. rufa*'da *Dactylogyrus rectotrobus* varlığını bildirmektedirler. Morevec and Rhemo (1993) aynı konağın kalp kasında bir Nematod parazit olan *Cucullanus* sp.'yi kaydetmişlerdir.

Bu çalışmada kaydedilen baskın parazit türünün *P. bingolensis* olduğu görülmüştür. Türkiye literatür kayıtlarına göre; Diplozoidae familyasından Diplozoon ve Paradiplozoon cinslerine ait türler farklı çalışmalarda sırasıyla aşağıdaki gibi verilmiştir:

***Paradiplozoon homoion***; *Rutilus rutilus* (Öztürk 2000), *Alburnus alburnus* (Koyun 2001, Aydoğdu and Selver 2006), *Chalcalburnus chalcoides* (Öztürk 2005), *Pseudophoxinus antalyae* (Soylu 2007, Soylu ve Emre 2007), *Cyprinus carpio* (Soylu ve Emre 2007)'da, ***Diplozoon barbi***; *Capoeta trutta* ve *Luciobarbus pectoralis* (Sağlam 1992, Öktener 2003, Soylu 2009)'te, ***Diplozoon paradoxum***; *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus* (Geldiay and Balik 1974), *Alburnus chalcoides* (Yildirim and Unver 2006), *Acantobrama marmid* (Zeren 2008), *Tilapia zilli* (Yildirim et al. 2010)'de, ***Paradiplozoon megan***; *Squalius cephalus* (Aydoğdu 2001, Gürkan and Özcan 2012), *Alburnus chalcoides* (Yildirim and Unver 2006)'de, ***Paradiplozoon bingolensis*** (Civaňova et al. 2013) *G. rufa*'da ***Paradiplozoon sp.***; *Abramis brama* (Soylu 2009), *Blicca bjoerkna* (Soylu 2012), *Cyprinus carpio* (Çolak 2013)'da ve ***Diplozoon sp.*** *Scardinius erythrophthalmus* (Öztürk et al. 2002)'ta görülmüştür.

Dünya literatürüne göre Diplozoidae familyasına ait farklı genoslarda bulunan tür ve alttürler sırasıyla; *Diplozoon paradoxum*, *P. homoion*, *P. bliccae*, *P. pavlovskii*, *P. nagibinae*, *P. megan*, *Sindiplozoon ctenopharyngodoni*, *P. hemiculteri*, *P. parabramisi*, *P. parapeleci*, *P. jiangxiensis*, *P. diplophyllorchidis*, *P. opsariichthydis*, *P. sapae*, *P. ichthyoxanthon*, *Diplozoon gracile* ve *P. bingolensis* olarak verilmektedir. Bu çalışmada bu diplozoid türlerinden *P. bingolensis* Civaňova et al. 2013 tespit edilmiştir.

*G. rufa* için yaptığımız bu çalışmada kaydedilen diğer bir parazit türü *Ergasilus sieboldi*'dir. Ergasilid parazitlere, deniz ve acısu balıklarında az rastlanırken daha çok tatlısu balıklarında görülmektedirler (Abdelhalim 1990). Abdelhalim (1991) *Abramis brama*'da, Alston (1994) ve Czezug (1980) *Tinca tinca*'da *E. sieboldi*'yi bildirmektedirler. Bu parazitin dişileri paraziter özellik gösterirken erkekleri soliter yaşamaktadırlar. *E. sieboldi*'nin dişi bireyleri genellikle yaklaşık 2 mm uzunluğunda, ilk antenden sonra gelen ekstremiteleri konak balığın solungaç filamentlerine sıkıca tutunabilecek yapıdadır.



Parazitin ağız kısmındaki Mandibular aparat solungaç filamentlerinde yaralanmalara neden olacak şekilde güçlü yapıya sahiptir. Meydana gelen yaralanmalarla solungaçlarda sekonder lezyonlar ortaya çıkmaktadır (Fryer 1969).

*E. sieboldi* ile alakalı, İran'dan Mokhayer (1985) Hazar bölgesinden, Mirhashemi Nasab and Pazooki (2003) *Barbus luteus*, Jalali (1998) *E. sieboldi*'yi *Aspius vorax*, *Barbus sharpeyi*, *Cyprinus carpio* ve Sharif Rohani (1994) *Cyprinus carpio* solungaçlarından bildirmektedirler.

Copepodit parazitlerle ilgili Türkiye'deki ilk çalışmalardan biri Sarıeyyüpoğlu ve Sağlam (1991)'in yaptıkları çalışmadır. Sağlam (1998), Öktener (2008) ile Soylu (2012)'nin bu parazit ile ilgili kayıtları bulunmaktadır. Koyun and Altunel (2007) Enne barajında *Alburnus alburnus*'ta *Paraergasilus longidigitus*'u, Akbeniz ve Soylu (2010)'da Sapanca Gölü'ndeki *Tinca tinca*'da *Ergasilus sieboldi*'yi bildirmektedirler.

Monogenean parazitlerden olan *Gyrodactylus* genusu üzerinde bilimsel anlamda çalışmalar Malmberg (1956) ile başlamıştır. Hanzelova and Zitnan (1985) *Gyrodactylus*'ların mevsimsel değişimine değişik faktörlerin etkisini ve Jalali et al. (2005), Beshar Nehri (İran)'nde *A. mossulensis*'te *Gyrodactylus* sp.'yi bildirmektedirler.

Türkiye'de *Gyrodactylus* türleri ile ilgili çalışmalar kısıtlı olarak bulunmaktadır. Bunlardan bazıları: Geldiay ve Balık (1974) *Cyprinus carpio*'da *Gyrodactylus elegans*'ı, Altunel (1981) *Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus* ve *Oedalechilus labeo* gibi kefal balıklarında *Gyrodactylus* sp.'nin varlığını bildirmektedirler. Burgu et al. (1988) *Cyprinus carpio*, *Alburnus* sp., *Capoeta* sp., *Chondrostoma* sp.'de *Gyrodactylus* sp.'yi, Koyun ve Altunel (2007) *Carassius carassius* ve *Carassius auratus*'ta *Gyrodactylus katharineri* kaydını vermektedirler. Öztürk (2010) *Cyprinus carpio*'da *Gyrodactylus scardinii*'yi bildirmektedir. Ayrıca Özgül (2008), *Capoeta capoeta*'da *Gyrodactylus* sp.'yi kaydetmiştir. Verilen literatür kayıtlarına göre Türkiye için *G. rufa*'da şimdiye kadar *Gyrodactylus* cinsine ait herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. Bu çalışma ile Türkiye için ilk defa *G. rufa*'da *Gyrodactylus* sp. kaydı verilmektedir.

*G. rufa*'da diğerk baskın parazit Digenik trematodların ergine yakın larval seviyesi olan *Diplostomum spathaceum* metaserkerleri olmuştur. Türkiye Tatlısu balıkları parazit çalışmalarında *D. spathaceum*'la alakalı, Soylu (1989) *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Esox lucius* ve *Silurus glanis*'te, Aydoğdu ve Selver (2006) *A. alburnus*'ta *D. spathaceum*'a rastlamışlardır. Karatoy ve Soylu (2006) çapak balıklarında yaygın olarak *Diplostomum* sp. kaydını vermektedir. Özgül (2008) *Cyprinus carpio*'da *Capoeta capoeta*'da, *Capoeta tinca*'da ve *Chondrostoma regium*'da *Diplostomum* sp.'yi kaydetmiştir. Ayrıca Akbeniz ve Soylu (2010) *Tinca tinca*'da *Diplostomum* sp.'ye işaret etmektedir.

Demirtaş ve Altındağ (2011) *Scardinius erythrophthalmus*'ta *D. spathaceum* metaserkeri kaydetmişlerdir. Dörücü ve İspir (2001) *Acanthobram amarmid*'de *Diplostomum* sp., yine Dörücü ve İspir (2005), Tunç (2017) *Chondrostoma regium*, *Cyprinus carpio*, *Barbus esocinus*, *Barbus xanthopterus*, *Acanthobrama marmid*, *Capoeta trutta*, *Capoeta umbla* ve *Alburnus mossulensis* balıklarında *Diplostomum* sp. ve *D. spathaceum* kaydı vermişlerdir. Karabulut (2009) *Cyprinus carpio*'da *Diplostomum* sp. ve Karaman (2010) *Alburnus mossulensis*'te *Diplostomum* sp. kayıtlarını bildirmektedirler. Çolak (2013) *Perca fluviatilis*, *Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Sander lucioperca*, *Lepomis gibbosus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Esox lucius*, *Silurus glanis* gibi konaklarda *D. spathaceum* kaydetmiştir.

Yapılan literatür taramasında görüldüğü gibi daha çok *G. rufa*'nın Biyolojisi, morfolojisi ve ekolojisi ve anatomik özellikleri ön plana çıkarılmıştır. *G. rufa* Fırat- Dicle havzası ve bu nehirleri besleyen dere ve çaylarda endemik bir tür olarak yaşadığı bilinmektedir (Koyun 2011). Fırat-Dicle havzasında *G. rufa*'nın parazitlerine yönelik yapılan çalışmalarda *Gyrodactylus* sp. ve *Ergasilus siaboldi* kaydı bulunmadığı görülmekte olup söz konusu parazitlerin bu konak balık için ilk kayıt olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında bu çalışmada ele alınan konakta Diplozoidae familyasına ait veri sadece yeni tür olarak kaydedilen *P. bingolensis* nsp. olarak bildirilmektedir (Civaňova et al. 2013). Bizim çalışmamızda ise özellikle diplozoid bir parazit olan *P. bingolensis*, bu parazitin larval seviyesi olan Diporpa ve kaydedilen diğerk metazoan parazitlerin mevsimsel döngüleri ve değışik ekoljik parametrelere göre dağılımları ele alınmaya çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışmamız Murat Nehri'ni besleyen önemli kollardan biri olan Göynük Çayı'nda (Bingöl) yürütülmüştür. *G. rufa* örnekleri yıl boyunca aylık periyotlarla iki farklı istasyondan alınarak Bingöl Üniversitesi Araştırma Laboratuvarında incelenmiştir. Şubat 2015 - Ocak 2016 tarihleri arasında incelenen 110 balık örneğinde 5 farklı parazit türünden toplam 686 adet metazoan parazit bireyi kaydedilmiştir.

### 2.1. Balık Materyali

#### 2.1.1. *Garra rufa* (Heckel, 1843)

Türkçe ve yerel adı : Kaya Balığı, Yağlı Balık, Doktor Balık  
İlk bulunuş yeri (Terra typica) : Halep (Suriye)  
Genus : *Garra* Hamilton, 1822

#### 2.1.2. *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Sistematığı

Kingdom : Animalia  
Phylum : Chordata  
Subphylum : Vertebrata  
Superclass : Osteichthyes  
Class : Actinopterygii  
Subclass : Neopterygii  
Infraclass : Teleostei  
Superorder : Ostariophysii  
Order : Cypriniformes  
Family : Cyprinidae  
Genus : *Garra* Hamilton, 1822  
Species : *Garra rufa* (Heckel, 1843)

### 2.1.3. *Garra* Cinsinin Morfolojisi

*Garra* cinsin vücut şekli kısmen ince uzun ve silindirik yapıdadır. Ağız ventral konumlu, dudaklar iyi gelişmiştir. Dudaklar üzerinde beslenme hareket sırasında yüzeylere yapışmada etkili olan çok sayıda yardımcı yapılar mevcuttur. Ağız etrafında 1-2 çift kısa bıyık vardır. Alt ve üstçenelerde ince, keratin yapıda sert bir örtü bulunmaktadır. Farinks dişleri yanlardan hafif basık 3 sıralıdır. Bu dişlerin sıralanması 2.3.5-5.3.2; 2.4.5-5.4.2; 3.4.5-5.4-3; 2.4.4-4.4.2; 1.3.5-5.1.3 şeklinde değişken dizilimler görülmektedir. Sırt yüzgecinin en son ışını iyi gelişmemiştir. Bu yüzgecin arka kenarı düz yapıdadır. Burun delikleri belirgin kapaklarla örtülüdür. Afrika ve Güney Asya'da dağılım gösteren bu cinsin Türkiye iç sularında *G. rufa* ve *G. variabilis* olarak iki türü bilinmektedir (Geldiay ve Balık 2009).

### 2.1.4. *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Morfolojisi

Ekingen ve Sarıeyyüboğlu (1981)'na göre; D: III/8-9, A: II/5, Yanal çizgideki pul sayısı 35-40'tır. Bu çalışmada metrik verileri ele alınan 7 örneğe göre; D: III/8, A: II/5, Y. çizgideki pul sayısı 36-38'dir. Farinks diş sırası genelde 2.4.5-5.4.2 şeklindedir. Erdemli ve Kalkan (1996), Dağlı ve Erdemli (2003)'e göre ağız yapı olarak alt konumlu ve at nalı şeklinde, alt ve üst dudak kenarlarında iki çift bıyık vardır. Alt bıyıklar ağzın kenarında, üsttekiler ise ağız ile burun arasında, karın bölgesi kirli beyazımsı, sırt rengi kahverengiden yeşilimsi sarıya kadar değişkenlik gösterir. Kuyruk yüzgecine yakın kuyruk sapı üzerinde siyah bir nokta vardır. Erkek bireylerde üreme döneminde burun kenarlarında tüberkül oluşumu görülür. Toplam uzunluğu 7,5-19 cm arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 2.1).

*G. rufa* su otları veya su içindeki kayalar ve taşların yüzeylerindeki plankton ve yosunlarla beslenmektedir (Krupp ve Schneider 1989). Rahemo (1995) Fırat nehrinden bu balığın parazitlerine yönelik bir çalışmada 7 yaşının üzerinde *G. rufa* kayıtları verirken, Abedi et al. (2011) Armand Nehri'nde çoğunlukla 2-3 yaşındaki örnekler olmak üzere 4 yaş üzeri örnekler de bildirmektedir. *G. rufa* Palearctic tatlı su balıkları için Fırat-Dicle Nehir sisteminde endemik özellik taşıyan önemli türlerden birisidir (Lambeck

1996). Son yıllarda Batı Anadolu *G.* türlerinin faunistik özellikleri Kara et al. (2010) tarafından çalışılmıştır.



Şekil 2.1. *Garra rufa* (Heckel, 1843)

### ***Garra rufa*'nın Sinonimleri**

- Discognathus rufus* (Heckel, 1843)
- Garra rufus* (Heckel, 1843)
- Discognathus obtusus* (Heckel, 1843)
- Garra rufa obtusa* (Heckel, 1843)
- Discognathus crenulatus* (Heckel, 1847)
- Garra rufa crenulata* (Heckel, 1847)
- Garra rufa gymnothorax* (Berg, 1949)

### **2.1.5 *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Diagnostik Özellikleri**

D: III / 8	Ligne lateral	: 36-38
A: II / 5	Ligne transversal	: 4-5 / 3-4
P: I / 12	S. yayı. dik. Sayısı	: 12 – 22
V: I / 8	F. diş sıralaması	: 2.4.5-5.4.2 olmaktadır

Tablo 2.1. *G. rufa*'nın metrik değerleri.

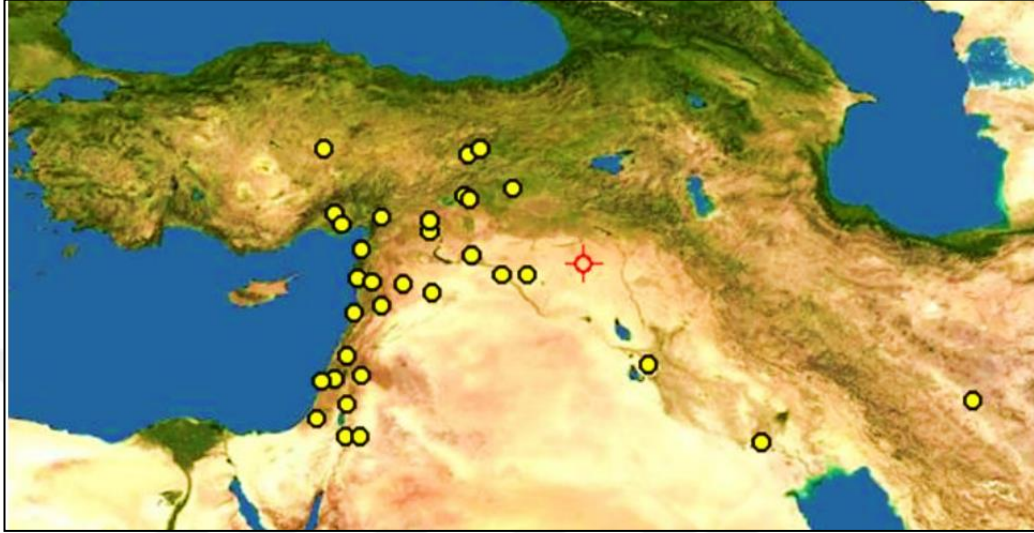
Ölçülen parametreleri	Min. Değer	Max. Değer	Ort. Değer
Total boy (mm)	97	127	112,1
Çatal boy (mm)	64	121	101,2
Standart boy (mm)	56	118	94,5
Predorsal boy (mm)	32,6	48,6	41,3
Ağırlık (g)	9,6	26,5	18,9
Vücut yüksekliği (mm)	15,9	27,8	22,2
Baş boyu (mm)	15,8	27,6	24,1
Baş yüksekliği (mm)	8,8	13,7	11,9
Baş genişliği (mm)	3,7	6,4	5,3
Burun uzunluğu (mm)	3,8	6,2	5,6
Göz çapı (mm)	2,5	3,9	3,7
İnterorbital uzunluk (mm)	3,4	5,1	4,4
Kuyruk sapı uzunluğu (mm)	15,6	21,5	19,4
Kuyruk sapı yüksekliği (mm)	8,3	11,2	9,7
Anterior bıyık uzunluğu (mm)	0,8	1,3	1,1
Posterior bıyık uzunluğu (mm)	1,2	1,4	1,3
P - V yüzgeci arası mesafe (mm)	19,4	27,6	24,2
TB / VY (mm)	6,1	4,6	5,0
SB / VY (mm)	3,5	4,2	4,3
SB / BB (mm)	3,5	4,3	3,9

### 2.1.6. *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Coğrafik Dağılımı

Cyprinidae'ye ait *Garra* cinsi balıkların Terra typica'sı Halep (Suriye) olarak verilmektedir. Coğrafik dağılımına bakıldığında; Güney Çin'den Afrika'ya ancak değişik zamanlarda batı Asya'ya kadar yayıldığı görülmektedir (Menon 1964, Goren and Ortal 1999), (Şekil 2.2). Asyanın doğusunda Çin, Batıasya'da ise Türkiye'nin Doğusunda ve İran tatlısu havzalarında bulunan *Garra* türlerinde farklı adaptasyonların etkisiyle yeni türleşmelerin olduğu kaydedilmektedir (Kiabi and Abdoli 2001).

Geldiay ve Balık (1999)'a göre *G. rufa* Ceyhan Nehir Sistemi'nde yaklaşık 1000 m rakımın altındaki habitatlarda bulunduğu, daha yükseklerde ise yaşamadığını bildirmektedirler. Ancak Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde 1000 m rakım ve üzeri birçok kaynaktan *Garra* türleri bildirilmektedir. Çalışma istasyonlarımızın bulunduğu Göynük çayının menbaı olan 1860m rakımdaki Karlıova ilçesinden bu türün kaydı bulunmaktadır (Gül 2017). Orta Anadolu'da kalan Kızılırmak ve Yeşilirmak'tan herhangi bir kayıt bulunmaması yayılış alanının Mezopotamya, Doğu Anadolu ve etrafındaki havzalardan daha ileri geçmediğini göstermektedir (Şekil 2.3). *Garra* cinsinin

değişik türleri özellikle Türkiye’de *G. rufa*, SPA (Salus Per Aquam) havuzlarında bazı cilt hastalıklarında tedavisinde ve masaj amaçlı kullanılmaktadır (Timur et al. 1983, Akpınar and Aksoylar 1989).



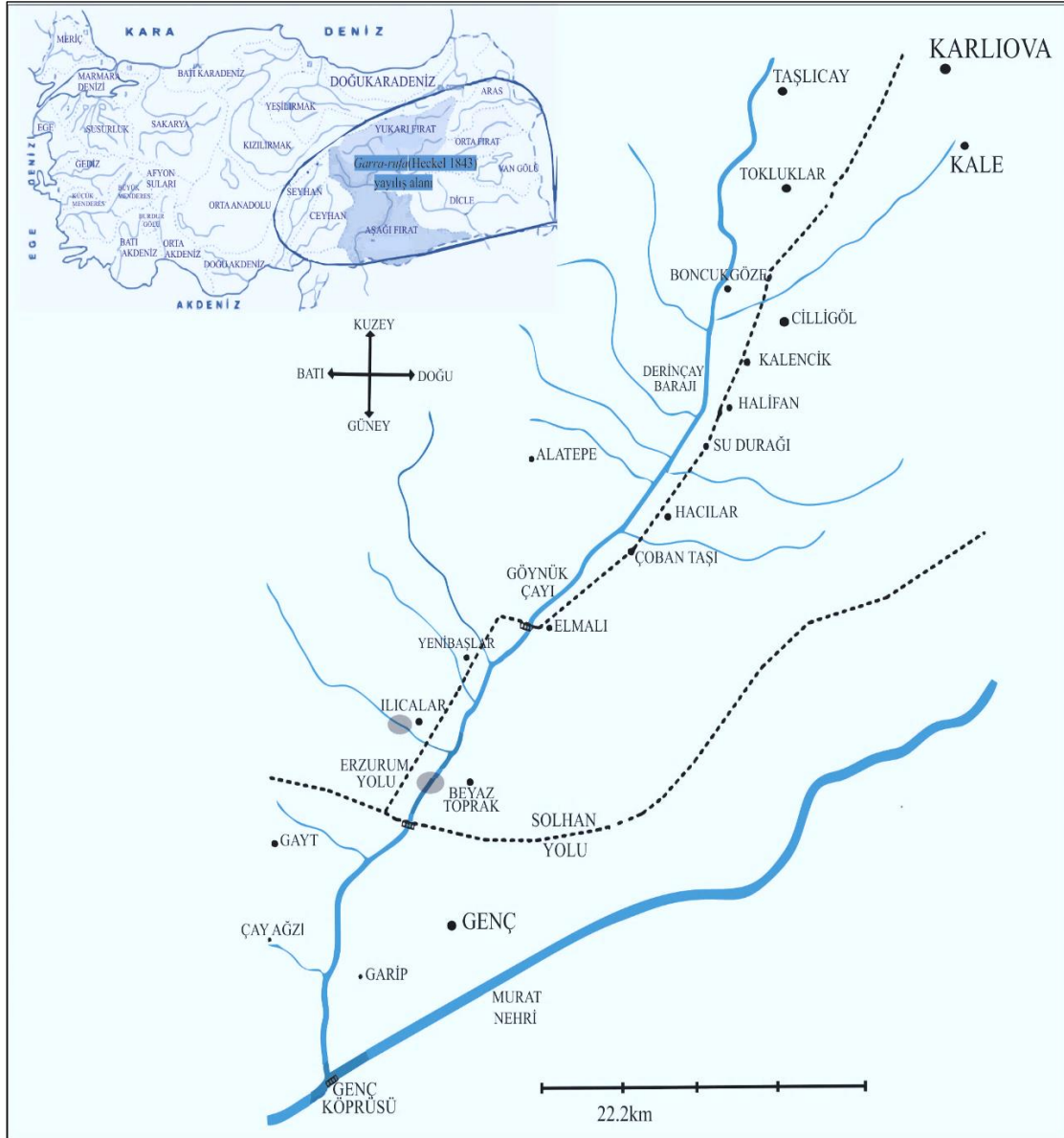
Şekil 2.2. *G. rufa*'nın biyocoğrafik dağılımı (Web sayfası 2012)



Şekil 2.3. *G. rufa*'nın Türkiye iç sularındaki dağılımı (Koyun 2011)

## 2.2. Çalışma İstasyonları Hakkında Genel Bilgiler

Çalışma süresince incelenen *G. rufa* örnekleri, Göynük Çayı üzerinde yer alan Ilıcalar ve Beyaz Toprak olmak üzere iki farklı istasyondan yılın her ayında belirli sayılarda alınmıştır (Şekil 2.4).



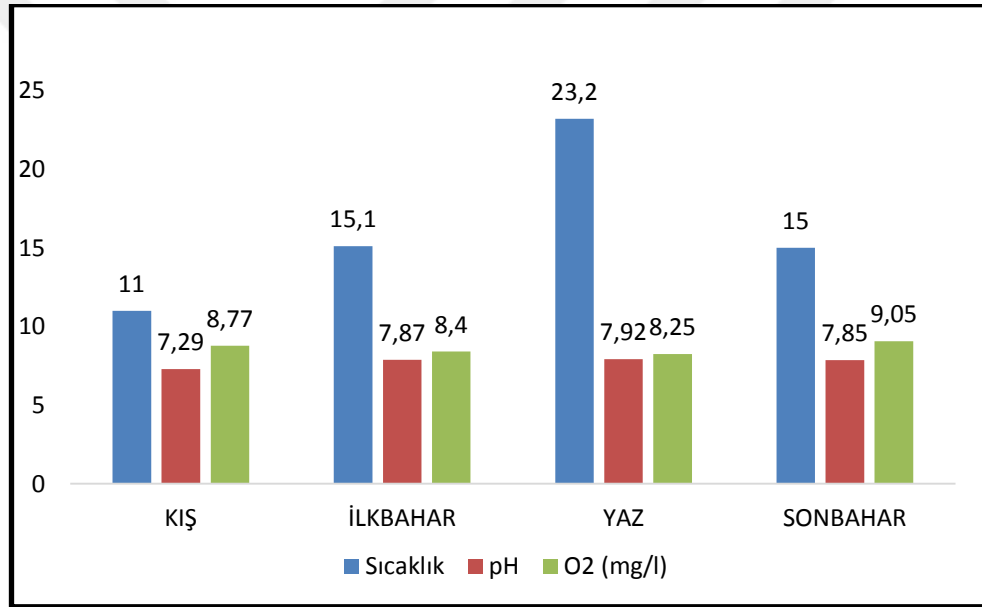
Şekil 2.4. Çalışma İstasyonları ( Ilıcalar, Beyaz Toprak)



### 2.2.1. Ilıcalar Çalışma Alanı

Ilıcalar istasyonu Bingöl-Erzurum karayolu üzerinde, Bingöl il merkezine 20 km uzaklıktadır. Bu akarsu Dallı Dere ve eski Kös mezarları etrafındaki küçük dereciklerin toplanması ile oluşmaktadır. Ilıcalar deresi, Ilıcalar termal tesisleri bölgesine ulaştığında sıcak su ile beslendiği için yılın büyük bir zamanında +10 °C derecenin üstündedir. Sadece kar sularının eridiği Mart ayında su sıcaklığı +10 °C'nin altına düşmektedir.

Yapılan 12 aylık çalışma boyunca istasyonlardan mevsimsel su sıcaklığı, çözünmüş oksijen (O<sub>2</sub>) değişimleri ile pH değerleri ölçülmüş ve Şekil 2.5'te verilmiştir.



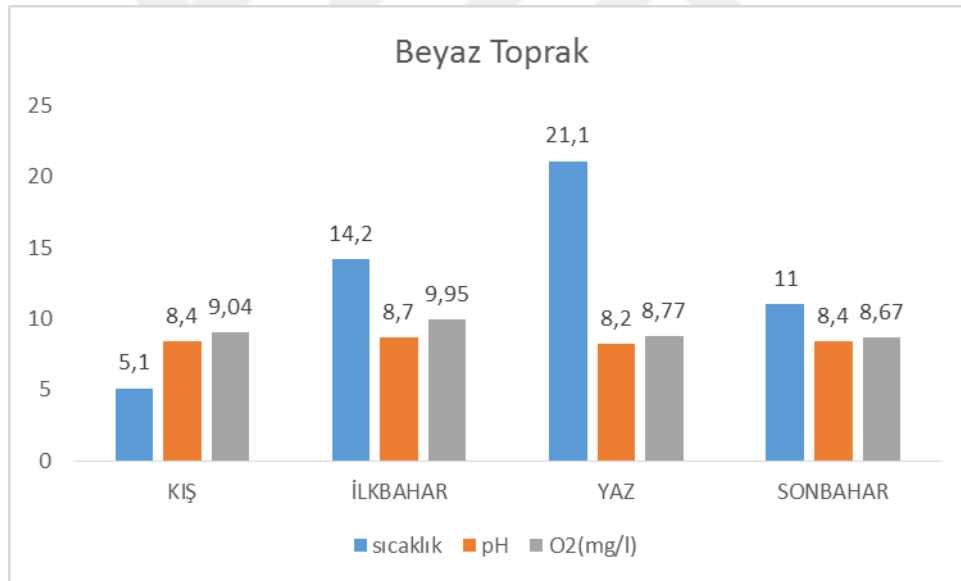
Şekil 2.5. Ilıcalar istasyonunun sıcaklık, pH ve oksijen değerleri

Termal su ile beslenen bu dere termofilik tür olan *G. rufa* için uygun bir habitat olarak görülmektedir. Hatta 2016-2017 yıllarında yapılmakta olan başka bir çalışmada serpme ile yakalama işleminde tek seferde bazen 100'ün üzerinde *G. rufa* yakalandığı görülmüştür. Başka bir lokaliteden böyle bir kayıt bulunmamaktadır.

### 2.2.2. Beyaz Toprak Çalışma Alanı

Bingöl-Erzurum karayolunun Doğu paralelinde, Bingöl-Muş karayolunun Kuzeyinde, Bingöl-Kervansaray yol ayrımına yaklaşık 3-4 km uzaklıktadır. Bölgede sulama amaçlı kurulmuş bir sulama barajı bulunduğu için yılın her mevsiminde balık örneği yakalamak mümkün olmamıştır. Ancak Göynük Çayı üzerinde kurulmuş olan bu barajın imalatındaki yanlış uygulama nedeniyle, baraj setinin aşağı bölgesindeki hiçbir balık türünün baraj setinden yukarı geçmesine imkân vermediği görülmektedir. Dolayısıyla bu akarsuya yapılan baraj setinin yukarısında kalan alandaki balık türlerinin baraj inşaatı sonrasında bu alanda kalan balık türleri ile sınırlı kaldığı görülmektedir.

Yapılan 12 aylık çalışma boyunca istasyonlardan mevsimsel su sıcaklığı, çözünmüş oksijen (O<sub>2</sub>) değişimleri ile pH değerleri ölçülmüş ve Şekil 2.6'da verilmiştir.



Şekil 2.6. Beyaz Toprak istasyonunun sıcaklık, pH ve oksijen değerleri

## 2.3. Çalışma Metodu

### 2.3.1. Örneklerin Alınması

Araştırmada parazitlerin mevsimsel dağılımı çalışılan *G. rufa*, Göynük Çayı'ndaki iki istasyondan Şubat 2015-Ocak 2016 tarihleri arasında aylık periyotlarla, serpm ve 22 mm gözlü solungaç ağlarıyla yakalanmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Örneklerin yakalanması

### 2.3.2. Parazitlerin Aranması

Laboratuvara canlı olarak getirilen balık örnekleri 10-12 saat tanklarda dinlendirilip sindirim sistemindeki beslenme muhtevasının kısmen atılmaları sağlanmıştır. Daha sonra literatüre uygun olarak morfolojik muayenelerini takiben endo ve ekto parazitlerinin aranması için dissekte edilmişlerdir (Şekil 2.8, 2.9).



Şekil 2.8. Endoparazit araması için disekte edilmiş örnek



Şekil 2.9. *G. rufa* bağırsak yapısı (ortalama balık boyunun 3,4 katı uzunlukta)

### **Endoparazitlerin Aranması**

Anal açıklıktan anteriöre doğru iç organları parçalamadan yarılıp organlar alınarak endoparazit taraması yapılmıştır. Önce makroskobik incelemeye tabi tutulmuş, daha sonra sindirim ve boşaltım kanalı (özofagus, mide ve bağırsaklar) içerisinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına alınmıştır. Bağırsaklar ince iğneler ve makas yardımıyla açılıp, içerisinde fizyolojik su bulunan ortamda stereo mikroskop altında taranmıştır. Bulunan parazitler iğne, fırça ve pipet yardımıyla, içerisinde fizyolojik su bulunan petri kapları veya saat camlarına alınarak doku kalıntılarında temizlenip sakınlaşmaları sağlanmıştır.

## Ektoparazitlerin Aranması

Balık örneklerinin deri, yüzgeçler, burun boşlukları, solungaç lamelleri ve ağız boşlukları makroskobik olarak incelenmiştir. Solungaç lamelleri çıkarılmadan önce kan pıhtılarının oluşmaması için kalpten solungaçlara giden atardamar kesilerek solungaç lamellerinde kan pıhtısı yığılması önlenmiştir (Korkut, 2014). Solungaçlar sağ ve sol olacak şekilde ince makas ve pens yardımıyla alınarak içerisinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına sırasıyla konulmuştur (Şekil 2.10).

Parazit taraması, stereo mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. *Dactylogyrus*, *Diplozoon* (Monogenea) ve Copepod örnekleri lam lamel arasına fizyolojik su ortamında alınarak preparat haline getirilmiş ve ışık mikroskobuna monte edilmiş Scope Image marka 5 MP oküler kamerasıyla da fotoğraflanmış (Şekil 2.11), yine ışık mikroskobuna monte edilmiş çizim aletiyle de çizimleri yapılmıştır (Şekil 2.12).



Şekil 2.10. Solungaçlar, gözler ve iç organlarda parazit aranması (Bingöl Üni., Biyoloji Laboratuvarı.)



Şekil 2.11. Işık mikroskobuna monte edilmiş Scope Image marka 5 MP oküler kamera



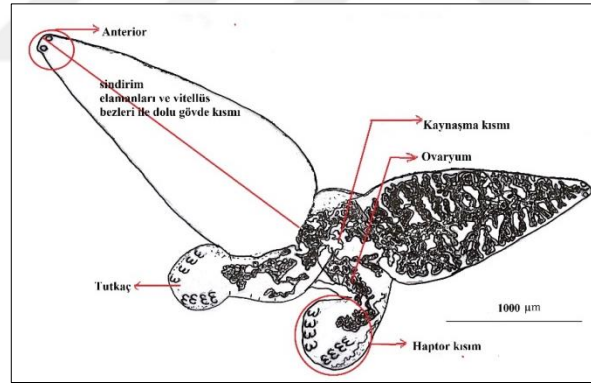
Şekil 2.12. Işık mikroskobuna monte edilmiş çizim aleti

### 2.3.3. Parazitlerin Teşhis Edilmesi

Yukarıda belirtilen işlemlerden sonra parazit örnekleri stereo mikroskop ve ışık mikroskobu ile incelenmiş, 5 MP özellikli oküler kamerası ile fotoğraflanmıştır. Parazitlere ait önemli kısımların ölçümleri kameraya ait yazılım programı kullanılarak her mikroskop için kalibrasyon mikrometre ( $\mu\text{m}$ ) ve milimetre (mm) olarak yapılmıştır.

İncelenen parazit türlerinin teşhisleri; Bykhovskaya-Pavlovskaya et al. (1962); Pugachev et al. 2009; Gussev (1985), Soylu (1989), Tiğın vd (1992), Tokşen vd (1996), Akıncı (1999), Öztürk (2000), Aydoğdu (2001), Koyun (2001), Erer (2002), Öge (2005) ve Civanova et al. (2013)'a göre yapılmıştır.

Her bir parazitin preparatları hazırlanmış, farklı büyütmelemlerle fotoğrafları çekilmiştir. *G. rufa*'ya özgün olan *P. bingolensis*'in tür teşhisinde kullanılan morfolojik karakterler Şekil 2.13'te gösterilmiştir.



Şekil 2.13. *P. bingolensis*'in vücut kısımları

Tespit edilen parazitlerin istatistiksel sonuçları için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Bush et al. 1997).

$$\text{Prevalens} = \frac{\text{Enfekte balık sayısı}}{\text{İncelenen balık sayısı}}$$

$$\text{Ortalama Yoğunluk} = \frac{\text{Toplam parazit sayısı}}{\text{Enfekte balık sayısı}}$$

### 3. BULGULAR

Bu çalışmada Şubat 2015 ile Ocak 2016 tarihleri arasında Murat Nehri'ni besleyen kollardan biri olan Göynük Çayı'nda (Bingöl) yaşayan *G. rufa* (Heckel, 1843)'nın parazit faunasının mevsimsel dağılımının tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Çalışma süresince incelenen balık örneklerinde 5 parazit türüne rastlanmıştır. Bunlar; *P. bingolensis*, *Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp., *D. spathaceum*, ve *Ergasilus sieboldi* türleridir. Mevsime bağlı olarak yapılan parazit taramalarında yoğun olarak *P. bingolensis* (101 balıkta 214 parazit), *D. spathaceum* (59 balıkta 447 parazit) türleri kaydedilmiştir. Diğer üç türden *D. rectotrobus*'a Nisan ayında 4 balıkta 4 adet, yine Nisan ayında *Gyrodactylus* sp.'yi 2 balıkta 2 adet ve *E. sieboldi* Mayıs ve Ekim aylarında 2 bireyde 2 adet parazit bireyine rastlandığından istatistiksel değerlendirmelere alınmamıştır (Tablo 3.1).

*P. bingolensis* ve *D. spathaceum* türlerinin mevsime, konak cinsiyetine ve konak boyuna göre dağılımları ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Diplozoidae familyasına ait bütün türler metamorfoz geçirdikleri için diplozoid bireyin kaynaşma öncesi formu olan Diporpa safhasının da mevsime, konak cinsiyetine ve konak boyuna göre dağılımları ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 3.1. *G. rufa* 'da tespit edilen parazitlerin enfeksiyon oranları

Parazitler	Sınıf	Bulunduğu Yer	Parazitli Balık Sayısı	Toplam Parazit Sayısı	Enfeksiyon Oranı (%)
<i>D. rectotrobus</i>	Monogenea	Solungaç	4	4	3,6
<i>Gyrodactylus</i> sp.	Monogenea	Solungaç	2	2	1,8
<i>P. bingolensis</i>	Ergin Monogenea	Solungaç	101	214	91,8
	Diporpa Monogenea	Solungaç	16	17	14,6
<i>D.spathaceum</i>	Digenea	Göz	59	447	53,6
<i>E.sieboldi</i>	Copepoda	Solungaç	2	2	1,8



### 3.1. *Paradiplozoon bingolensis* Civanova et al. 2013

#### 3.1.1. *Paradiplozoon bingolensis*'in Morfolojik ve Anatomik Yapısı

Konak balık: *Garra rufa*

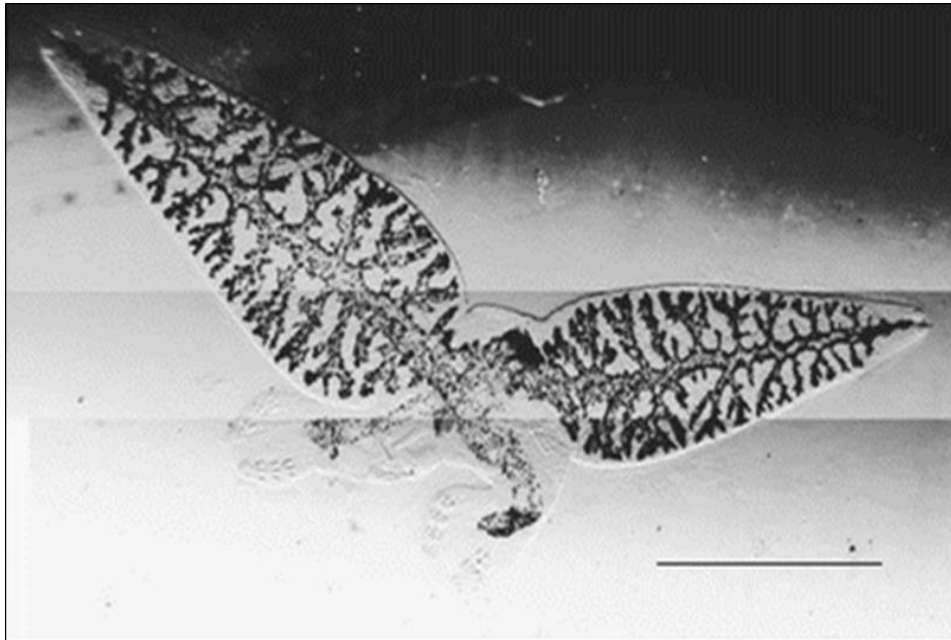
Toplam parazit sayısı: 208

Parazitli balık sayısı: 110

İncelenen parazit sayısı: 20

Parazitin bulunduğu yer: Solungaçlar

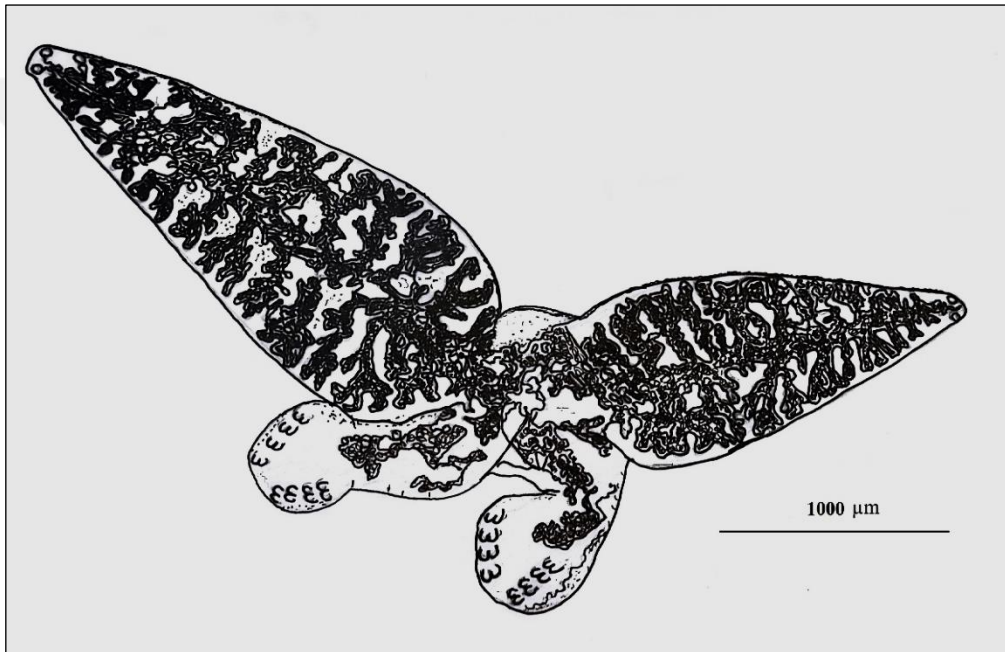
Post larval dönemde iki bireyin X şeklinde yaptıkları bir kaynaşma ile gelişimini sürdüren *P. bingolensis*'te boy ortalama 3700 (3100-4600),  $\mu\text{m}$  olup vücudun anterior kısmının (ağız-kaynaşma bölgesi arası) posterior kısma (kaynaşma bölgesinden tutkaç posterior sınırına kadar) oranı yaklaşık 1,5:1'dir (Şekil 3.1). Bireylerin kaynaşma bölgesi ile prehaptorial bölgesinde vücut örtüsünün kısmen katlanmasıyla dış yan yüzeylerinde küçük tüberküller görülmektedir. Vücudun anteriorü posteriorü oranla daha uzun ve geniştir.



Şekil 3.1. *P. bingolensis* Civaňová, et al. 2013

Çiftlerin her birisi hermofrodit olup, karşılıklı olarak her biri diğeri döllemektedir.

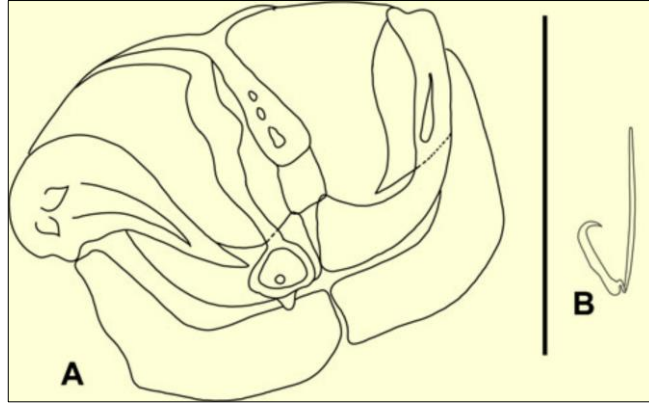
Bütün genital yapılar kaynaşma bölgesinden sonraki posteriyör bölgede toplanır. Testis yuvarlağımsı olup son çekmenin hemen anteriöründe yer almaktadır. Spermiler direkt olarak defferent kanal aracılığıyla karşı eşin vajinasına aktarılır. Ovaryum testisle aynı hizada ve dorsal konumlu olup “U” harfi şeklinde kıvrılma yapar. İncelenen örneklerde ovaryumda yumurtanın her safhası görülebilmektedir. Ovaryumu oviduktus takip etmekte, ovaryum önce genito intestinal kanal, daha sonra da vitelloduktusa açılır. Oviduktus genişleyerek etrafı bezlerle çevrili ootipi oluşturur. Ootip uterusu takip ederek iki bireyin kaynaştığı kısımdan ventral konumlu olarak dışa açılır (Şekil 3.2).



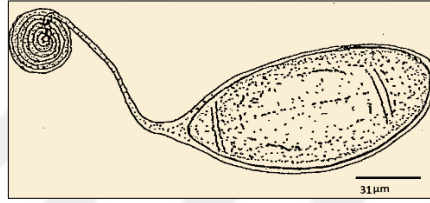
Şekil 3.2. *P. bingolensis* Civaňová et al. 2013

Her bireyin posteriyör kısmının uç bölgelerinde tutkaçlar yer alır. Tutkaç bölgesinde birbirine paralel iki düzlemde sıralanmış şekilde ve her bir kolda 8 (4+4) adet kısaç ve fonksiyonelliğini yitirmiş 1 çift median kanca yer alır. Kısaçların yer aldığı posteriyör uç kubbemsi, yanlar ise çıkıntılı yastıkçıklar şeklindedir (Şekil 3.3)

Vitellojen bezler vücudun anteriöründe sindirim borusunun dalları arasında yer alır. Yumurtalar bir ucunda uzunca ipliksi filament bulunan elips şekilli olup, 110-118 (115) x 226-240 (238) µm çapındadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. *P. bingolensis*; A:Kanca yapısı (Skala; 100 µm); B Orta kanca (Civánová et al. 2013)



Şekil 3.4. *P. bingolensis*'in yumurta yapısı

### 3.1.2. *Paradiplozoon bingolensis*'in Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı

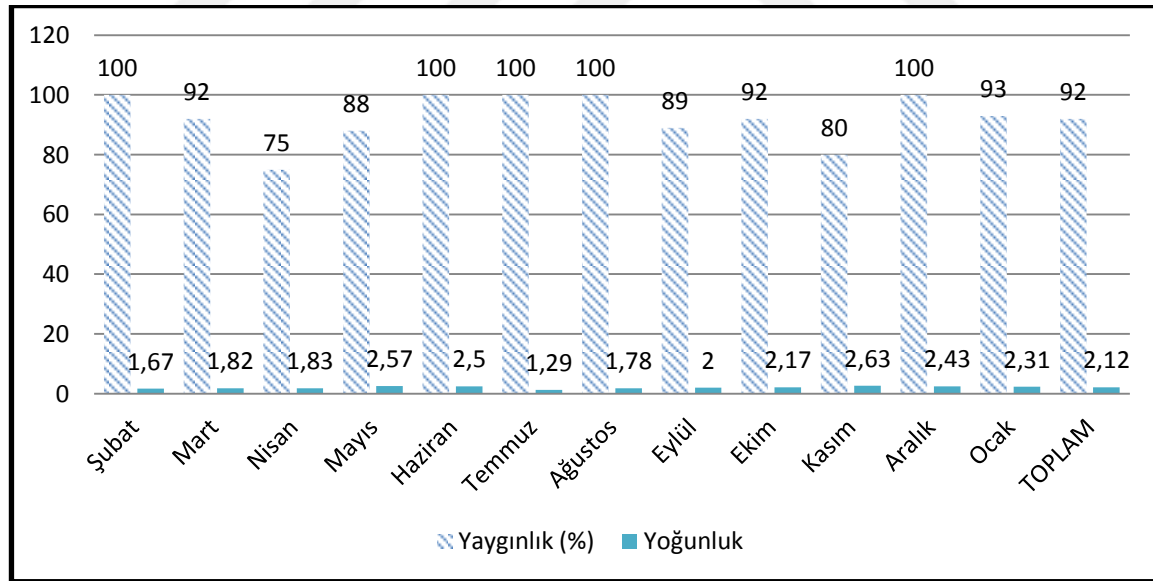
On iki aylık çalışmada incelenen 110 konak balıktan 101'nde %92 yaygınlıkta *P. bingolensis* kaydedilmiştir. Yıl boyunca tüm aylarda oldukça yoğun karşılaşılan bu parazitin Şubat, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Aralık aylarında %100'ük enfeksiyon yoğunluğuna ulaştığı görülmüştür. İncelenen balıklardan toplanan parazit bireylerinin sayısı ise Ocak ayında en yüksek seviyeye (30 adet) ulaşırken, Şubat ve Temmuz aylarında oldukça düştüğü görülmüştür (Şekil 3.5).

Yıl boyunca balık başına düşen ortalama parazit sayısı 2,12 iken Temmuz ayında bu değer en düşük (1,29 adet), Kasım ayında ise en yüksek (2,63 adet) olarak kaydedilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. *P. bingolensis*' in aylara göre dağılımı

Aylar	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
Şubat	3	3	5	100	1,67
Mart	12	11	20	92	1,82
Nisan	8	6	11	75	1,83
Mayıs	8	7	18	88	2,57
Haziran	10	10	25	100	2,50
Temmuz	7	7	9	100	1,29
Ağustos	9	9	16	100	1,78
Eylül	9	8	16	89	2,00
Ekim	13	12	26	92	2,17
Kasım	10	8	21	80	2,63
Aralık	7	7	17	100	2,43
Ocak	14	13	30	93	2,31
TOPLAM	110	101	214	92	2,12

İBS: İncelenen Balık Sayısı, EBS: Enfekte Balık Sayısı, TPS: Kaydedilen Parazit Sayısı.

Şekil 3.5. *P. bingolensis*' in aylara göre dağılımı

Mevsimsel olarak bakıldığında; İlkbahar mevsiminde incelenen 28 balığın 24'ünde (%86) toplam 49 parazit bireyi, Yaz mevsiminde incelenen 26 balığın tamamında (%100 oranda) toplam 50 parazit bireyi, kış mevsiminde 24 balıktan 23'ünde (%96) toplam 52

parazit bireyi, sonbaharda ise incelenen 32 balığın 28'inde (%88) toplam 63 parazit bireyi gözlenmiştir (Tablo 3.3.).

Mevsimlerdeki toplam parazit sayıları enfeksiyon yoğunluğundan farklı olarak en yüksek Sonbahar (63 adet), en düşük ise İlkbahar mevsiminde (49 adet) gözlenmiştir.

Tablo 3.3. *P. bingolensis*' in mevsimlere göre dağılımı

<b>Mevsimler</b>	<b>İBS</b>	<b>EBS</b>	<b>TPS</b>	<b>Yaygınlık (%)</b>	<b>Yoğunluk</b>
İlkbahar	28	24	49	86	2,04
Yaz	26	26	50	100	1,92
Sonbahar	32	28	63	88	2,25
Kış	24	23	52	96	2,26
<b>TOPLAM</b>	<b>110</b>	<b>101</b>	<b>214</b>	<b>92</b>	<b>2,12</b>

Konak balıklar boylarına göre I. grup (86-117 mm ), II. grup (118-147 mm) ve III. grup (150-191 mm) şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır *P. bingolensis*'in balık boyu ve cinsiyete göre yaygınlığına bakıldığında; incelenen balıklardan sayıca en fazla olan grup II. grubun (63 birey) %95'lik enfeksiyon yaygınlığı ile en yüksek ve toplam parazit sayısının da diğer gruplardan anlamlı düzeyde (137 parazit bireyi) yüksek olduğu görülmüştür. Diğer iki grupta ise değerler sırasıyla I. grupta yer alan 22 balık bireyi için %91'lik yaygınlık ve toplam 36 parazit, III. Grupta yer alan 25 balık bireyi için ise %84'lük yaygınlık ve toplam 41 parazit bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. *P. bingolensis*' in boylara göre dağılımı

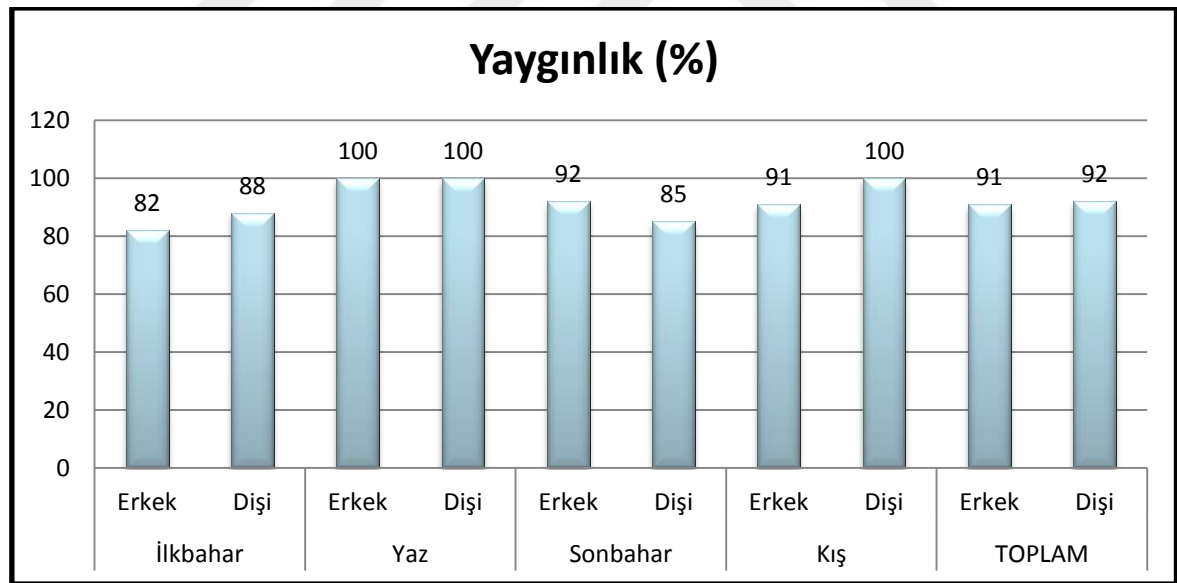
<b>Boy Aralığı (mm)</b>	<b>İBS</b>	<b>EBS</b>	<b>TPS</b>	<b>Yaygınlık (%)</b>	<b>Yoğunluk</b>
86 - 117	22	20	36	91	1,80
118 - 147	63	60	137	95	2,25
150 - 191	25	21	41	84	1,95
<b>TOPLAM</b>	<b>110</b>	<b>101</b>	<b>214</b>	<b>92</b>	<b>2,12</b>

Cinsiyete göre ele alındığında incelenen 66 dişi bireyde toplam 123 parazit, erkek bireylerde ise 44 bireyde toplam 61 ergin parazit kaydedilmiştir (Tablo 3.5). Gerek

yaygınlık gerekse ortalama parazit oranlarının her iki cinsiyette çok yakın değerlerde olduğu görülmüştür (Şekil 3.6).

Tablo 3.5. *P. bingolensis*' in mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı

Mevsimler	Cinsiyet	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
İlkbahar	Erkek	11	9	16	82	1,78
	Dişi	17	15	33	88	2,20
Yaz	Erkek	10	10	24	100	2,40
	Dişi	16	16	26	100	1,63
Sonbahar	Erkek	12	11	28	92	2,55
	Dişi	20	17	35	85	2,06
Kış	Erkek	11	10	23	91	2,30
	Dişi	13	13	29	100	2,23
TOPLAM	Erkek	44	40	91	91	2,28
	Dişi	66	61	123	92	2,02



Şekil 3.6. *P. bingolensis*' in mevsime ve cinsiyete göre dağılımı

### 3.2. *Paradiplozoon bingolensis*'in larval yapısı Diporpa

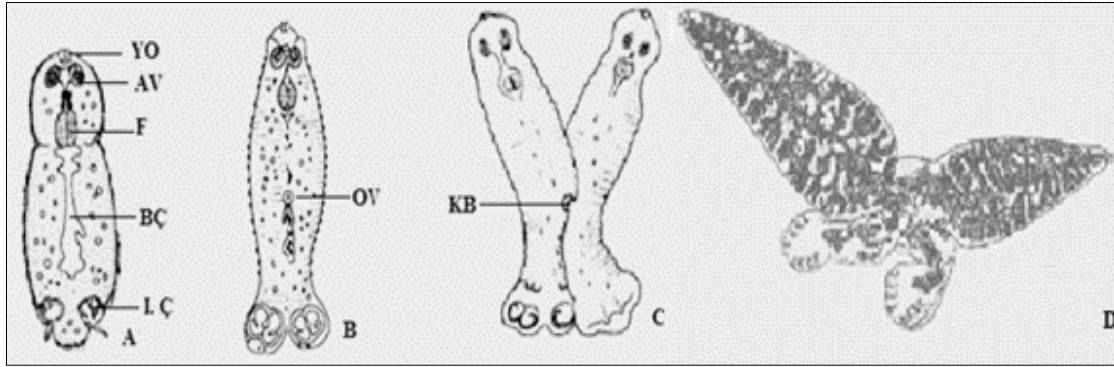
#### 3.2.1. Diporpa'nın Morfolojik ve Anatomik Yapısı

Diplozoidlerin oluşumu çok özel olup çeşitli safhalar şeklinde birçok aşamada gerçekleşir. Ergin diplozoidin suya bıraktığı uzun kamçıya sahip yumurtadan üzeri tamamen silli, bir epitel tabakası ile örtülü oncomiracidium larvaları çıkar. Bu aşamada Oncomiracidium larvası iki adet pigmentli göz lekesi, iyi gelişmiş bir farinks ve ucu kapalı kör bir bağırsak çekumuna sahiptir.

Opistaptör adı verilen posteriordaki tutkaç kısımda çok iyi gelişmiş, bir çift kanca vardır. Silli yapıdaki larva yüzme özelliğinde olup bu aşamada bir konak arayışına girer. Konak balık olarak daha çok Cyprinid türlerini tercih etse de Persiform türlerinde de nadir de olsa görülmüştür (Ahmad et al 2015). Larvalar konak balığın solungaçlarına tutunduğunda, her larva metamorfoz geçirerek, pigmentsi göz lekelerini ve dallanan bağırsak çekumu vücudun posteriorüne doğru uzayarak genişler (Heckmann et al 2012).

Diporpa düzeyindeyken vücudun orta düzlemi yüzeyinde küçük bir vantuz oluşur. Bununla birlikte aynı alanın dorsal yüzeyinde ve yaklaşık aynı seviyede küçük bir konik düğme görünür. Biri diğerinin vantuzunu kavrayıncaya kadar iki Diporpa olgunlaşamaz. İki Diporpa bu noktadan birbirlerini konik noktayı da kavrayarak kaynaşır ve bu alanda birbiri üzerine kıvrılma yaparlar. Sadece iki kurtçuk temas noktalarında değil, aynı zamanda genital kanallarının dışı açıldığı bölgede de kaynaşmaktadır. Birinin genital açıklıkları diğerinin vajinal açıklığı ile karşılık gelecek şekilde pozisyon alırlar. Böylece kaynaşan iki kurtçuk dölleme işlevini devam ettirerek üremesini sürdürür (Şekil 3.7).

Diplozoidin iki bireyi birleştikten sonra, posteriordaki haptorda iki ilave kanca çifti oluşur, bu kancalardan ilk çifti kaynaşmadan önce oluşur. Kancaların dört çift tamamlanması cinsel olgunluğa ermenin karakteristik durumu olarak bilinmektedir (Heckmann et al 2012).



Şekil 3.7. *P. bingolensis*'in hayat döngüsü A- Serbest yüzen oncomiracidium larvası, B: Kaynaşma öncesi Diporpa larvası, C: iki Diporpa larvasının kaynaşması, D: Ergin birey hali (YO: Yapışma organı, AV:Ağız vantuzu, F: Farinks, BÇ: bağırsak çekumu, I.Ç: Birinci çekmen çifti, OV: Orta vantuz, KB: Kaynaşma bölgesi)

### 3.2.2. Diporpa'nın Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı

Diporpaların yıl boyu dağılımına bakıldığında incelenen 110 balıktan 16 bireyde (%15 oranında) 17 adet larval Diporpa kaydedildiği görülmüştür. Ağustos, Eylül ve Aralık aylarında Diporpa'ya hiç rastlanmazken yılın kalan aylarında görülmüş, özellikle Mart ve Nisan aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Diporpa'nın aylara göre dağılımı

Aylar	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
Şubat	3	1	1	33	1,00
Mart	12	3	4	25	1,33
Nisan	8	3	3	38	1,00
Mayıs	8	1	1	13	1,00
Haziran	10	1	1	10	1,00
Temmuz	7	2	2	29	1,00
Ağustos	9	0	0	0	0
Eylül	9	0	0	0	0
Ekim	13	2	2	15	1,00
Kasım	10	2	2	20	1,00
Aralık	7	0	0	0	0
Ocak	14	1	1	7	1,00
TOPLAM	110	16	17	15	1,06

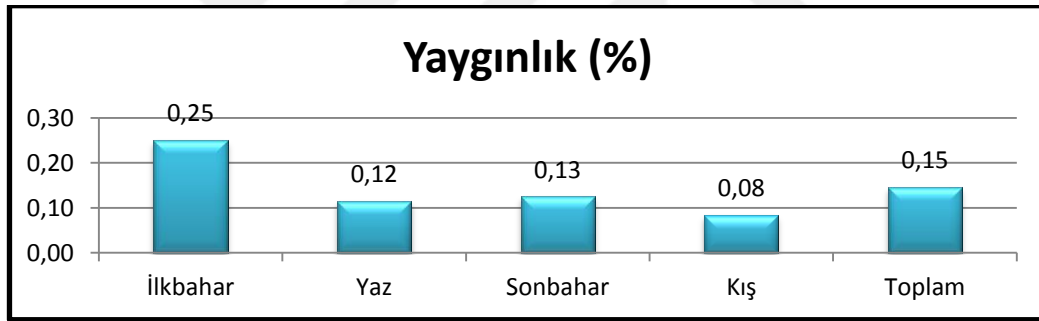
İBS: İncelenen Balık Sayısı, EBS: Enfekte Balık Sayısı, TPS: Toplam Parazit Sayısı.



Diporparaların konak üzerindeki mevsimsel dağılımlarına bakıldığında, sırasıyla ilkbaharda incelenen 28 balıktan 7'sinde %25 yaygınlıkta 8 adet, Yazın incelenen 26 balıktan 3'ünde %12 yaygınlıkta 3 adet, Sonbaharda incelenen 32 balıktan 4'ünde %13 yaygınlıkta 4 adet görülmüştür. Kışın ise incelenen 24 balıktan 2'sinde %8 yaygınlıkta 2 adet Diporpa'ya rastlanabilmiştir (Tablo 3.7 ve Şekil 3.8).

Tablo 3.7. Diporpa'nın mevsimlere göre dağılımı

Aylar	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
İlkbahar	28	7	8	25	1,14
Yaz	26	3	3	12	1,00
Sonbahar	32	4	4	13	1,00
Kış	24	2	2	8	1,00
TOPLAM	110	16	17	15	1,06



Şekil 3.8. Diporpa'nın mevsimlere göre dağılımı

Boylarına göre gruplara ayrılan balıklarda parazit sayısının II. grupta, enfeksiyon yaygınlığının ise III. grupta en yüksek (%16) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

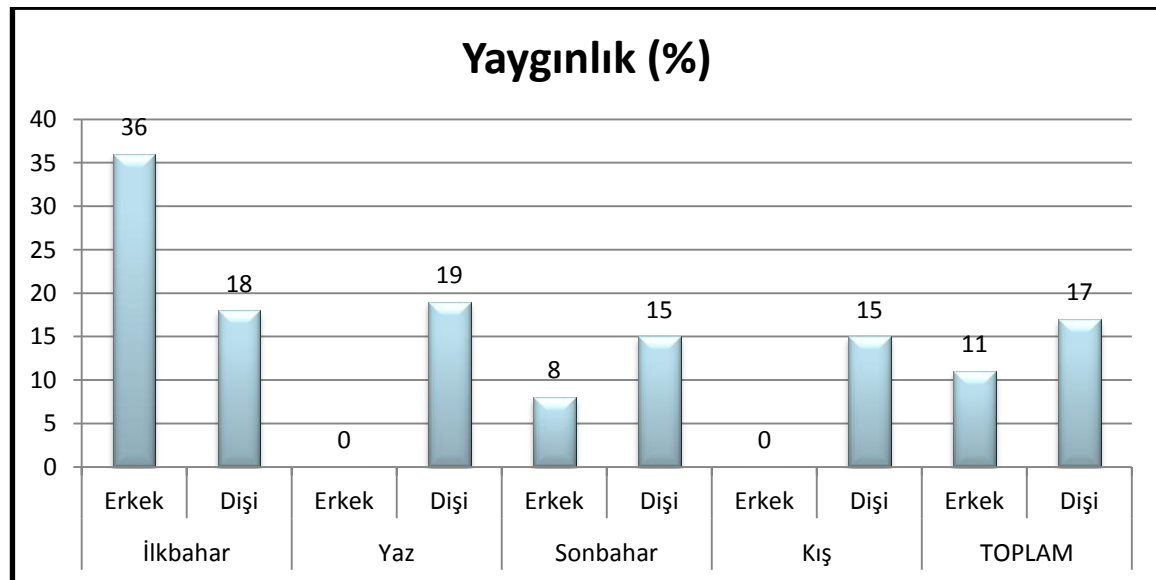
Tablo 3.8. Diporpa'nın boylara göre dağılımı

Aylar	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
86 - 117	22	3	3	14	1,00
118 - 147	63	9	10	14	1,11
150 - 191	25	4	4	16	1,00
TOPLAM	110	16	17	15	1,06

Cinsiyetlere göre yapılan dağılımda toplam parazit sayısı ile enfekte balık sayısı dişilerde daha yüksek olmasına karşın balık başına düşen ortalama parazit sayısı birbirine çok yakındır. Bu durum incelenen dişi balıkların sayıca fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 3.9 ve Şekil 3.9).

Tablo 3.9. Diporpa'nın mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı

Mevsimler	Cinsiyet	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık (%)	Yoğunluk
İlkbahar	Erkek	11	4	4	36	1,00
	Dişi	17	3	4	18	1,33
Yaz	Erkek	10	0	0	0	0
	Dişi	16	3	3	19	1,00
Sonbahar	Erkek	12	1	1	8	1,00
	Dişi	20	3	3	15	1,00
Kış	Erkek	11	0	0	0	0
	Dişi	13	2	2	15	1,00
TOPLAM	Erkek	44	5	5	11	1,00
	Dişi	66	11	12	17	1,09



Şekil 3.9. Diporpa'nın mevsime ve cinsiyete göre dağılımı

### 3.3. *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819

Alem: Animalia

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Trematoda

Altsınıf: Digenea

Takım: Diplostomidae

Aile: Diplostomidea

Cins: *Diplostomum* (Hughes, 1929)

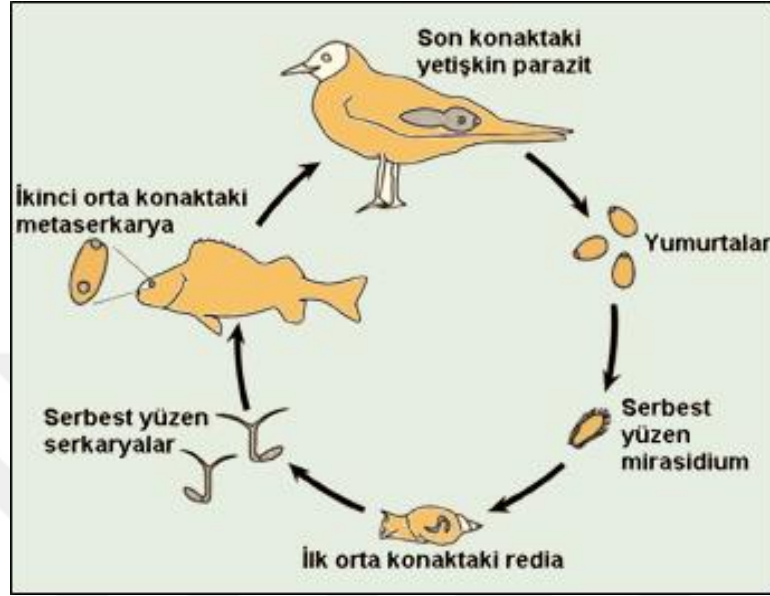
Tür: *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819

#### 3.3.1. *Diplostomum spathaceum*'un Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri

Digenetik bir trematod üyesi olan *D. spathaceum* dünya genelinde yaklaşık 100'den fazla balık türünde bulunduğu bildirilmektedir (Chappell 1995). *D. spathaceum* balıklarda metaserkarya, su kuşlarından martı veya diğer ihtiyofag (balık yiyen) kuşlarda ergin hale gelir. Su kuşlarının dışkıları ile suya karışan yumurta çatlayarak mirasidium larvasına dönüşür. Mirasidium larvaları ara konak olarak bilinen bir su salyangozu (*Lymnaea*)'nda eşeysiz üreme geçirerek çoğalır. *Lymnaea* konak balık tarafından yenildiğinde balığın sindirim kanalından kan yoluyla göze gelen mirasidiumlar göz merceğine yerleşerek burada metaserkaryalara dönüşür (Şekil 3.10). Metaserkaryaların balıkların göz merceğinde patolojik problem oluşturarak yoğun olarak bulunması halinde hem doğal ortamda hem de üretim havuzlarında körlükten kaynaklanan ölümlere neden olmaktadır (Özgül, 2008).

Yaklaşık olarak 420-540 µm uzunluğunda olan Metaserkaryaların sırt yüzeyi dışa, karın yüzeyi ise içe doğru kavislidir. *D. spathaceum* metaserkerlerde vücut görünüş itibarıyla karpuz çekirdeği görünümünde olup yavaş peristaltik hareketler göstermektedir. Vücut anterior ve posterior olmak üzere iki kısımdan oluşur. Anterior ucu yuvarlak, posterior ucu ise çıkıntılı yapıdadır (Şekil 3.11). Vücutta ventral ve oral olmak üzere iki çekmen bulunur. Bunlardan karın çekmenin çapı ağız çekmenine göre iki kat büyüktür. Sindirim kanalı ağızla başlayıp, farinx, kısa bir özofagus ve iki kollu bağırsak ile sonlanmaktadır (Şekil 3.12).

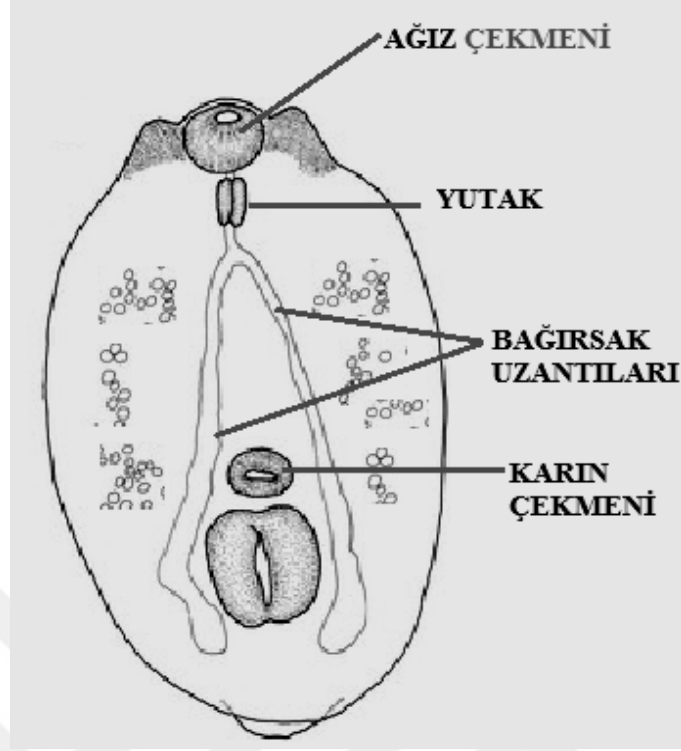
Daha sonra bu düzlemde birleşerek “V” harfi görünümünü almaktadır. Yanal çekmen belirgindir. Brandes organı eliptik şekilli olup enine doğru biraz uzamış durumdadır (Soylu1989)



Şekil 3.10. *D. spathaceum*'un yaşam döngüsü (Behrmann-Godel, J., & Brinker, A., 2015)



Şekil 3.11. *D. spathaceum*'un total yapısı



Şekil 3.12. *D. spathaceum*'un total yapısı

### 3.3.2. *Diplostomum spathaceum*'un Aylara ve Mevsimlere Göre Dağılımı

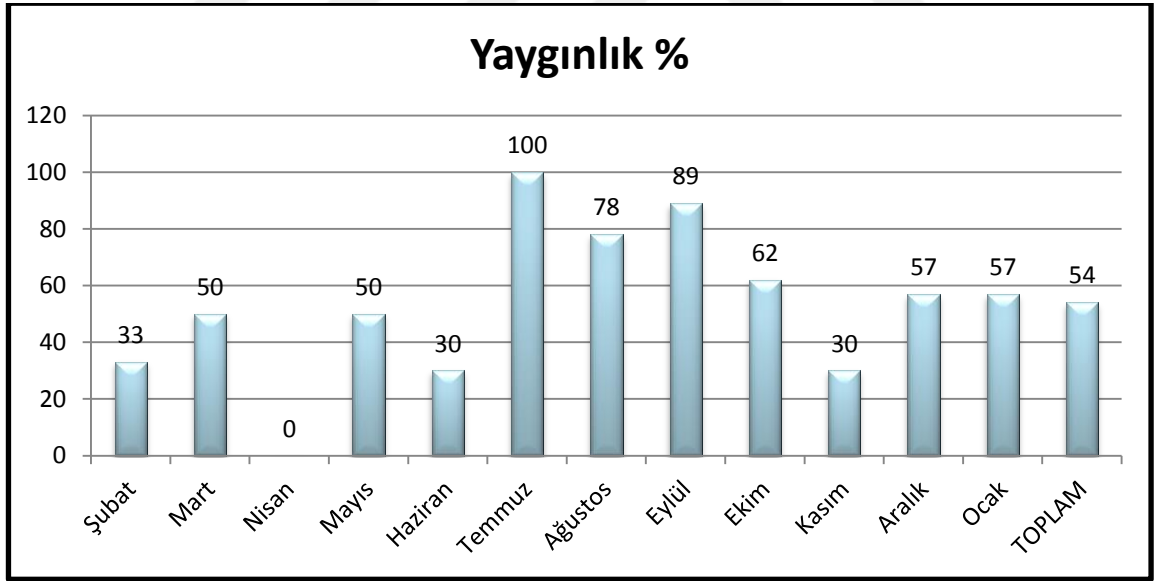
Çalışmamızda incelenen *G.rufa*'da kaydedilen tüm parazitler içinde sayıca en fazla görülen *D. spathaceum* olmuştur. İncelenen 110 konaktan 59'unda %54 oranla 447 parazit bireyi kaydedilmiştir. Çalışma süresince Nisan ayı hariç diğer bütün aylarda kaydedilmiştir. Yıl içindeki en yüksek enfeksiyon oranı incelenen 7 balığın tamamında (%100) 35 parazit bireyi ile Temmuz ayı olmuştur. Ancak Eylül'de 9 balıktan 8'nde sayıca en fazla (87 adet) parazit bireyine rastlanırken Ekim'de benzer şekilde 13 balıktan 8'inde 71 parazit kaydedilmiştir (Tablo 3.10 ve Şekil 3.13).

Yakalanan balıklarda her mevsimde değişik enfeksiyon oranlarında *D. spathaceum* kaydedilmiştir. Bu parazitin, ilkbaharda incelenen 28 balıktan 10'unda %36 oranla 56 parazit, yazın 26 balıktan 17'sinde %65 oranla 128 parazit, sonbaharda 32 balıktan 19'unda % 59 yaygınlık oranıyla 167 parazit, kışın ise diğer mevsimlerden az bir farkla 24 balıktan 13'ünde % 54 oranla 96 parazit bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.10. *D. spathaceum*'un aylara göre dağılımı

Aylar	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık %	Yoğunluk
Şubat	3	1	2	33	2,00
Mart	12	6	12	50	2,00
Nisan	8	0	0	0	0
Mayıs	8	4	44	50	11,00
Haziran	10	3	41	30	13,67
Temmuz	7	7	35	100	5,00
Ağustos	9	7	52	78	7,43
Eylül	9	8	87	89	10,88
Ekim	13	8	71	62	8,88
Kasım	10	3	9	30	3,00
Aralık	7	4	35	57	8,75
Ocak	14	8	59	57	7,38
TOPLAM	110	59	447	54	7,58

İBS: İncelenen Balık Sayısı, EBS: Enfekte Balık Sayısı, TPS: Toplam Parazit Sayısı.

Şekil 3.13. *D. spathaceum*'un aylara göre dağılımı

Tablo 3.11. *D. spathaceum*'un mevsimlere göre dağılımı

Mevsimler	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık	Yoğunluk
İlkbahar	28	10	56	36	5,60
Yaz	26	17	128	65	7,53
Sonbahar	32	19	167	59	8,79
Kış	24	13	96	54	7,38
TOPLAM	110	59	447	54	7,58

Boylarına göre ayrılan balıklardaki parazit dağılımına bakıldığında II. gruptaki balık sayısının fazla olması toplam parazit sayısını doğal olarak yükseltmiş, ancak balık başına düşen parazit sayısına (yoğunluk) ve enfeksiyon yaygınlığına bakıldığında, tahmin edilebileceği gibi, III. grup balıklarında bu sayıların daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 3.12).

Tablo 3.12. *D. spathaceum*'un boylara göre dağılımı

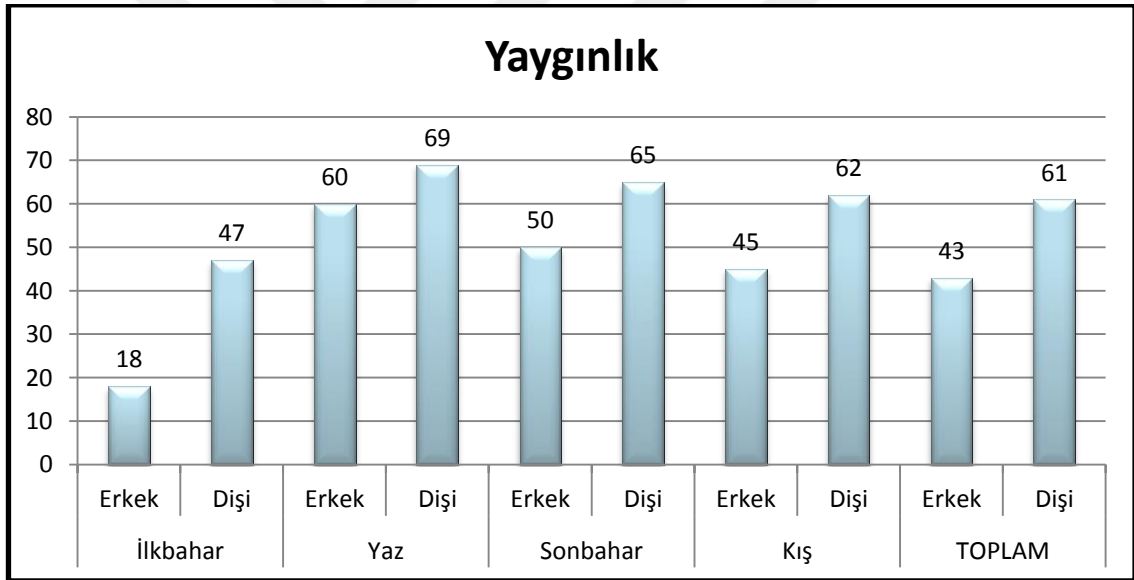
Boy Aralığı (mm)	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık	Yoğunluk
86 - 117	22	9	33	41	3,67
118 - 147	63	30	219	48	7,30
150 - 191	25	20	195	80	9,75
TOPLAM	110	59	447	54	7,58

*D. spathaceum*'un konak balıklardaki cinsiyet tercihlerine bakıldığında, dişilerdeki enfeksiyon oranının erkeklerdekine göre daha yüksek olduğu ve bu durumun hem tüm yıl hem de tüm mevsimler için değişmediği görülmüştür.

Boylarına göre ayrılan balıklardan III. grup balıkları 25 bireyden oluşmuş ve bu bireylerden 17'si (%68) dişi birey olmuştur. Bununla birlikte incelenen balıkların çoğunluğunu dişiler oluşturduğu için böyle bir sonuç ile karşılaşmıştır (Tablo 3.13 ve Şekil 3.14).

Tablo 3.13. *D. spathaceum*'un mevsimlere ve cinsiyetlere göre dağılımı

Mevsimler	Cinsiyet	İBS	EBS	TPS	Yaygınlık	Yoğunluk
İlkbahar	Erkek	11	2	6	18	3,00
	Dişi	17	8	50	47	6,25
Yaz	Erkek	10	6	54	60	9,00
	Dişi	16	11	74	69	6,73
Sonbahar	Erkek	12	6	44	50	7,33
	Dişi	20	13	123	65	9,46
Kış	Erkek	11	5	31	45	6,20
	Dişi	13	8	65	62	8,13
TOPLAM	Erkek	44	19	135	43	7,11
	Dişi	66	40	312	61	7,80

Şekil 3.14. *D. spathaceum*'un mevsime ve cinsiyete göre dağılımı



### 3.4. *Dactylogyrus rectotrobus* Gussev, Jalali & Molnár, 1993

Alem	: Animalia
Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Altsınıf	: Monopisthocotylea
Takım	: Dactylogyridea
Aile	: Dactylogyridae
Cins	: <i>Dactylogyrus</i> Diesing, 1850
Tür	: <i>Dactylogyrus rectotrobus</i> Gussev, Jalali & Molnár, 1993

#### 3.4.1. *Dactylogyrus rectotrobus*'un Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri

Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmış, eni 90- 120 µm, boyu 440-510 µm'lik ölçüleri ile *Dactylogyrus* cinsinin orta büyüklükteki üyelerinden biridir. Total boyunun enine oranı yaklaşık 5/1 dir. Haptor orta düzleminde büyük kancalar, dorsal ve ventral çubuklar, yanlarda ise marjinal kancalar bulunur.

Dorsal bağlantı çubuğu boyu 18 µm eni 2 µm ebatlarındadır. Büyük kancanın dış kök uzantısı oldukça kısa ve 1 µm, iç kök uzantısı ise dış köke oranla oranla oldukça uzun, 15 µm'dir. Kenar kancaların kaide kısımları biraz geniş, birinci kancacıkta sap kısmı 12-13-µm, hançer kısmı ise 4-5µm dir (Şekil 3.15-A).

Anteriörde bulunan ağız subterminal konumdadır. Ağızı farinks, onu da kısa bir özofagus takip eder, özofagustan devam eden bağırsak genital bölgenin yanlarından ilerleyip haptorun gerisinde birleşerek halkasal bir yapıyla sonlanır. Genital organlar bağırsaklarla çerçevesi vücutun orta bölgesinde bulunmaktadır.

Kopulasyon organının başlangıç kısmı topuz şeklindedir. Uzun kısmı ise, kopulasyon tüpü ile birlikte bir veya birkaç paralel uzantıdan meydana gelir. Vajinal tüp, her iki tarafında disk benzeri yapılar bulundurmaz. Kopulasyon organının tüp kısmı 60 µm, başlangıçtaki şişkin kısmın çapı 8 µm. Vajinal yapı 7 µm çapında olup tüp kısmı 3 µm dir (Şekil 3.15-B).



Şekil 3.15. *D. rectotrobus* Gussev, Jalali & Molnár, 1993 A: Haptoral kancalar, B: Kopulator organ

### 3.5. *Gyrodactylus* sp.

Alem :Animalia

Şube :Platyhelminthes

Sınıf :Monogenea

Altsınıf :Monopisthocotylea

Takım :Gyrodactylidea

Aile :Gyrodactylidae

Cins :Gyrodactylus

Tür : *Gyrodactylus* sp.

#### 3.5.1. *Gyrodactylus* sp.'nin Morfolojik Özellikleri

Diğer Monogenean türlerde olduğu gibi vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmıştır. Anteriörde *Gyrodactylus* cinsinin karakteristik özelliği olan bir çift sefalik bez, sefalik bezlerin dışı açıldığı iki çıkıntılı yapı, posteriörde ise güçlü kancalarla donatılmış opishaptor bulunmaktadır

Tutkaç, tutunmayı sağlayan ortada iki büyük kanca ile yan kısımlarda 16 (8+8) adet marjinal kancalardan oluşur. Büyük kancaları birbirine bağlayan dorsal ve ventral olmak

üzere iki adet bağlayıcı çubuk yer almaktadır. Büyük kancalar arasında dorsal ve ventral olmak üzere konumlanmış iki adet bağlayıcı çubuk yer almaktadır.

Ağız vücudun anterioründe sefalik bezlere yakın bölgede medio-ventral konumlu olup, bunu kassı hücrelerden oluşan farinks ve özofagus takip etmektedir. Özofagus iki kola ayrıldıktan sonra bağırsak çekumları ile devam eder. Bu bağırsak çekumları ise uçları körelmiş bir şekilde ovaryumun anterior hizasında sonlanır. Vücudun orta alanında bağırsak kolları arasında geniş bir alanı kaplayan uterus yer almaktadır.

Vitellogen bezler ovaryum ile testisin arasında bağırsak çekumlarını takip ederek yan bölgelerde bulunurlar. SIRRUS kesesi elips şeklinde ve kitinimsi yapıda olup özofagus hizasında yer almaktadır.

### **3.6. *Ergasilus sieboldi* Von Nordmann, 1832**

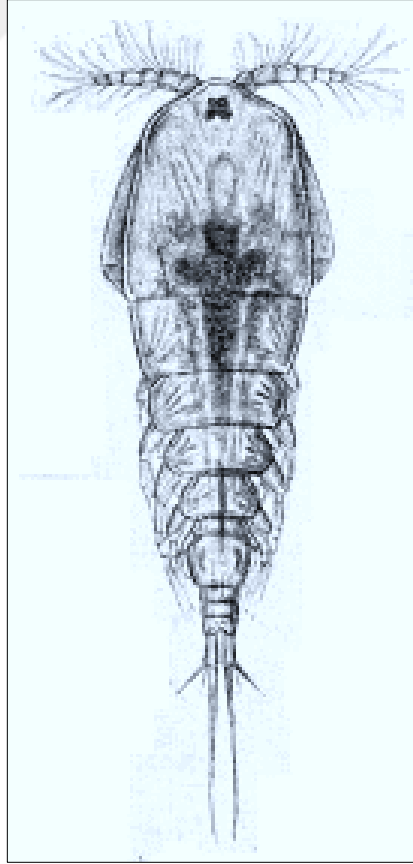
Alem	: Animalia
Şube	: Arthropoda
Sınıf	: Maxillopoda
Takım	: Poecilostomatoida
Aile	: Ergasilidae
Cins	: <i>Ergasilus</i>
Tür	: <i>Ergasilus sieboldi</i> Von Nordmann, 1832

#### **3.6.1. *Ergasilus sieboldi*'nin Morfolojik ve Diagnostik Özellikleri**

*Ergasilus sieboldi* kopepodlar grubundan olup hemen hemen her tatlı su habitatında bazen serbest bazen paraziter yaşam sürdürebilir. Bazı türleri planktonik, bazıları bentik ve bazı türleri de limnoterrestrial habitatlarda yaşayabilir, bataklıklarda, nemli dökülmüş yaprak altlarında, kaynak sularda, geçici ve daimi göletlerde, nemli yosun gibi bitkilerin su dolu girintilerinde yaşayabilmektedirler. Kopepodlar bazen biyoçeşitlilik indikatörleri olarak değerlendirilmektedir.

Diğer kabuklu hayvanlarda olduğu gibi kopepodların da larval formları vardır. Kopepod yumurtaları, gerçek gövdesi olmayan bir baş ve kuyruk yapısı bulunan nauplius formu olan larval yapıyı verirler. Larvalar bir kaç defa kabuk değiştirdikten sonra ergin hale gelirler.

Çalışmamızda kaydettiğimiz Copepodit bir parazit olan *E. sieboldi*, genellikle konak balıkların operkulum kapağı kenarlarında, yoğunluklu olarak solungaç filamentleri üzerinde bulunmaktadır. Erginlerinin boyca uzunlukları ortamın fiziksel şartlarına göre 1,2-2 mm arasında değişmektedir. *E. sieboldi*'nin baş bölgesinin dorsalinde bulunan parlak mavi pigment türe özgüdür. Bu mavi pigment, çıplak gözle de görülebilir. Ancak mikroskopta bakıldığında koyu kahverengi tona yakın taneli bir görünümü vardır. Özellikle mavi yapı genç dişi bireylerde çok daha nettir (Şekil 3.16). Yaşlı parazitlerde pigmentin rengi daha açıktır bu özellikten yararlanarak bu parazitlerde yaş tayini yapılabilir (Geldiay and Balık 1974).



Şekil 3.16. *E. sieboldi*'nin total şekli

*Ergasilus* cinsi Copepodların yüzme yetenekleri zayıf olduğundan genellikle daha çokdurgun sularda yaşayan balıklarda parazit olarak bulunur. Baş bölgesinde iki çift anten bulunur. Bulunduğu yere tutunduğu çengelli kollar; çengellerin uç kısmı ile birlikte dört bölümden oluşmaktadırlar. Tutunma kolları iyi geliştiğinden buldukları yere sağlam bir şekilde tutunurlar. Dişi bireylerde her birinde 100'ün üstünde yumurta taşıyan yaklaşık parazitin total uzunluğuna yakın boyda bir çift yumurta kesesi bulunur, Parazit konağın solungaçlarında kan ve epitel hücrelerle beslenir.

Parazitin konak balığın solungaçlarında enfeksiyonu sonucu solungaç lamellerinde yarananma, zayıflama, gibi durumlardan dolayı sekonder hastalık etkenlerinin girmesine yol açması, epitelyum lezyonları ve lamellerdeki kılcalların parçalanması sonucu solungaçlarda hasarlar oluştururlar (Tunç 2017).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda Konak balık olarak incelenen *G. rufa* (Heckel, 1843), tatlı su balık faunasının 164 türle oldukça zengin olan Cyprinidae familyasının şekli ve morfolojik özellikleri açısından spesifik bir üyesidir (Fish Base). *G. rufa* Türkiye’de Ceyhan, Asi, Dicle, Fırat ve Murat nehirleri ve bu nehirlerle bağlantısı olan kollarda, doğu Akdeniz’e kıyısı olan Kuveyt, Ürdün ve Güneybatı İran’ın nehirlerinde doğal olarak yayılma göstermiştir (Coad 2015, Froese and Pauly 2015, Keivany et al. 2015). Ayrıca *G. rufa* beslenme özelliğinden dolayı doğal olarak içerisinde fauna ve flora yönünden sucul canlılardaki tür çeşitliliğinin az olduğu sularda yaşayabildiği bildirilmektedir (Yalçın-Özdilek and Ekmekçi 2006).

Bu çalışma Göynük Çayı ve bu çayı besleyen debisi yüksek önemli kollardan biri olan Ilıcalar deresi ve Göynük çayı üzerinde Beyaz Toprak istasyonlarından yakalanan *G. rufa*’larda 12 ay boyunca yürütülmüştür. İncelenen 110 konak balıkta *P. bingolensis*, *Diplostomum spathacum*, *Dactylogyrus rectotrobus*, *Gyrodactylus* sp. ve *Ergasilus siaboldi* parazit türlerine rastlanmıştır. *G. rufa* beslenme yönünden ağırlıklı olarak herbivor olması, yalayıcı ve kemirici ağız yapısına sahip olması diğer Cyprinid türlerine göre kısmen parazitlere konak ve ara konak olma yönünden izole olmasını sağlamıştır. Özellikle endoparazit yönünden incelemelerde şimdiye kadar sadece parazit özelliği olmayan düşük oranlarda diatoma çeşitlerinden olan *Navicula* sp., *Gomphonema* sp. ve *Nitzschia* sp türlerine rastlanmıştır (Yalçın-Özdilek and Ekmekçi 2006).

Yapılan literatür taramalarında Cyprinidae türlerinin çoğunda kaydedilen parazit tür sayıları oldukça fazla olurken aynı familyanın üyesi olan *G. rufa*’da kaydedilen parazit tür sayısının az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada 5 parazit türünün kaydının verilmesi ile Türkiye dışında *Garra* cinsi balıklarda da kaydedilen parazit tür sayılarının az olması, bizim çalışmamızdaki bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir. Örneğin; Abdullah and Abdullah (2015) Kuzey Irak Kürdistan Bölgesi’nde farklı familyalardan 17 tür balığın parazitlerine yönelik çalışmasında *G. rufa*’da sadece *D. rectotrobus*’un

kaydını vermektedir. Yine Moravec (1993) *G. rufa*'nın perikardında nematod türü olan *Cucullanus* larvasına işaret etmektedir. Jalali et al. (2005) Helleh Nehri (İran) *Gyrodactylus* sp. kaydı bildirmektedir. Ancak bizim bulgularımızda da olduğu gibi işaret edilen *Gyrodactylus* sp. varlığı yoğun olarak görülmemiştir.

Jalali and Molnár (1990) Dez Nehri (Kazakistan)'de *G. rufa*'da ektoparazit olarak iki *Dactylogyrus* spp. ve Gussev et al. (1993) aynı lokaliteden *Dactylogyrus rectotrabus* ve *D. acinacus* türlerini vermektedirler. Ayrıca, Rahemo (1995) *G. rufa* solungaçlarında kabuklu bir parazit (*Pseudolamproglena annulata*) ve safra kesesinde bir digen türü olan (*Pseudochetosoma salmonicola*) kaydetmiştir. Bu çalışmada dikkat çeken önemli bir bulgu olarak, ilk defa 2013 yılında aynı lokaliteden (Ilıcalar/ Bingöl) *G. rufa*'da *P. bingolensis* kaydının verilmesi olmuştur (Civanova et al 2013). Söz konusu çalışma *P. bingolensis*'in ilk kaydı ve moleküler analizi yönünden ele alındığından mevsimsel dağılım, konak cinsiyeti, yaşı ve boy özelliklerine göre dağılım değişkenliği ilk olarak bu çalışmada ele alınmıştır.

*P. bingolensis*'in konak balık (*G. rufa*) solungaçlarında bulunduğu alana etkisinden dolayı aşırı mukus birikmesi sonucu solungaç kılcac damarlarındaki kanamalardan kaynaklanan pıhtılaşma meydana getirdiği görülmüştür. *P. bingolensis*'in çalışmamızdaki konak balıklarda birey başına düşen ortalama parazit sayısının 2,12 gibi olması solungaç lamellerinde istilalardan kaynaklanan olumsuzluğu kısmen azalttığı düşünülmektedir. Ancak Monogenea'ya ait Polypistocotil türlerinden biri olan *P. bingolensis*'in vücut büyüklüğü *Dactylogyrus* ve *Gyrodactylus* gibi diğer monogenan türlerindeki çok sayıda parazitin meydana getirebileceği olumsuzluğu 2-3 adet *Paradiplozoon*'un yapabileceği söylenebilir. Kaydedilen diğer bir parazit Digenik tirematodlardan *D. spathacum* konak balıkta göz merceğinde doku yığılması ve katarakt benzeri bulanıklığa neden olduğu bilinmektedir.

Paraziter hastalıklar veya enfeksiyonlar parazitlerin fizyolojik ve biyolojik karakterlerinden dolayı konak balıklarda meydana getirdikleri olumsuzluklar ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Araştırmamızda incelenen balıklarda da benzer durumlar görülmüştür. *G. rufa* morfolojik görünümü, boyca küçük olması ve etinin lezzetsiz olması gibi nedenlerden dolayı yöre insanları tarafında gıda olarak fazla tercih edilmemektedir.

Ancak ekolojik yönden, habitatındaki besin zinciri açısından önemli olduğu, ülkemizde ve dünya genelinde kontrollü olarak ihtiyoterapide kullanıldığı bilinmektedir.

Araştırmamızda aylara göre eşit sayıda balık incelenmesine dikkat edilmeye çalışılmıştır. Ancak çalışmanın başlangıç ayı olan Şubat 2015'te sadece 3 balık örneğinin incelenmiş olması çalışmanın başlangıç aşamasında olmasından kaynaklanmış olup sonraki aylarda incelenen örnek sayılar daha fazla olmuştur. Toplamda 110 balık örneği incelenmiş bunlardan, %92 prevalans ile 101'i *P. bingolensis* ile enfekte olduğu görülmüştür. İkinci sırada *D. spathaceum* incelenen 110 balık örneğinden 59'unda % 53,6 prevalans ile enfekte olup, enfekte balıklarda balık başına ortalama 7,58 adet, toplam 447 adet parazit bireyi kaydedilmiştir.

### ***Paradiplozoon bingolensis* Civanova et al 2013**

Çalışmamızda konak balık *G. rufa*'da kaydedilen parazitlerden en yoğun ve hemen hemen her mevsimde değişik oranlarda görülen Monogenea'ya ait Diplozoid bir tür olan *P. bingolensis* baskın olarak öne çıkmıştır. Diplozoidler genellikle Cyprinid balıklara özgün olup solungaçlarda bariz bir şekilde çıplak gözle görülebilen ve Monogenea'nın bilinen en büyük üyelerindedir. Diplozoid parazit türlerinin konaklarının coğrafik dağılımına göre konak özgünlüğü bulunduğu görülmektedir. Bu genusun türlerine ait güncel çalışmalarda; Avrasya'da *Cyprinidae* ve *Persiformes*, Afrika'da *Characidae* familyasına ait balık türlerinde kayıtları bildirilmektedir (Khotenovsky 1985; Lambert and Le Brun 1988).

*P. homoion* dışında Avrupa'da tanımlanan bütün diplozoid türleri konak özgünlüğü göstermektedirler. Türkiye'den şimdiye kadar bildirilen yedi diplozoid türü bilinmektedir. Bunlar; ***Paradiplozoon homoion***; *Rutilus rutilus* (Öztürk 2000), *Alburnus alburnus* (Koyun 2001, Aydogdu and Selver 2006), *Chalcalburnus chalcoides* (Öztürk 2005), *Pseudophoxinus antalyae* (Soylu 2007, Soylu ve Emre 2007), *Cyprinus carpio* (Soylu ve Emre 2007)'da, ***Diplozoon barbi***; *Capoeta trutta* ve *Luciobarbus pectoralis* (Sağlam 1992, Öktener 2003, Soylu 2009)'te, ***Diplozoon paradoxum***; *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus* (Geldiay and Balik 1974), *Alburnus chalcoides* (Yildirim and Unver 2006), *Acantobrama marmid* (Zeren 2008), *Tilapia zilli* (Yildirim et al. 2010)'de,



***Paradiplozoon megan***; *Squalius cephalus* (Aydođdu 2001, Gürkán and Özan 2012), *Alburnus chalcoides* (Yıldırım and Unver 2006), *Capoeta trutta* (Aydođdu 2001, Korkut 2014) ve *Alburnus mossulensis* (Tunç 2017)'te, ***Paradiplozoon sp.***; *Abramis brama* (Soylu 2009), *Blicca bjoerkna* (Soylu 2012), *Cyprinus carpio* (Çolak 2013)'da ve ***Diplozoon sp.*** *Scardinius erythrophthalmus* (Öztürk et al. 2002)'ta görülmüştür. Bu çalışmada konak balık olarak ele alınan *G. rufa*'da yıllık dağılımları çalışılan ***Paradiplozoon bingolensis*** (Civaňova et al. 2013) *G. rufa*'da bildirilmektedir.

*P. bingolensis* ilk defa *G. rufa*'da Civanova ve ark tarafından 2013 yılında dünya literatürüne kazandırılmıştır. Söz konusu parazite *G. rufa*'nın parazitleriyle ilgili gerek Türkiye'de gerekse yurtdışında yayımlanan başka bir çalışmada rastlanılmaması bu parazitin Murat Nehri ve kollarında doğal olarak yaşayan *G. rufa* içi özgün ve endemik özellikte olduğunu göstermiştir. Murat Nehri lokasyonlarında bu güne kadar Civanova et al (2013) hariç hiçbir çalışmada ve *G. rufa* dışında diğer Cyprinid türlerinde rastlanmaması bu parazit ile ilgili detaylı çalışmamızı orijinal kılmıştır.

Ülkemizdeki farklı lokasyonlardan Kaydedilen bu diplozoidler Türkiye tatlı su balıklarından Cypriniformes (12 tür) ve Persiformes (1 tür) ordolarına ait balık türlerinde olduğu görülmektedir. Çalışmamızda mevsimsel olarak endo ve ekto parazitleri incelenen *G. rufa*'da *P. bingolensis*'in hem ergin hem de larval olan diporpha halindeki örneklerine rastlanmıştır.

On iki aylık çalışmada incelenen 110 konak balıktan 101'nde %92 yaygınlıkta *P. bingolensis* kaydedilmiştir. Yaz mevsiminde incelenen 26 balıkta en yüksek değerde, %100 oranda toplam 50 parazit bireyi, Kış ayında toplam 24 balıktan 23'ünde %96 oranda toplam 52 parazit bireyi, sonbaharda ise yaygınlık oranı düşerken (%88) toplam parazit sayısında artış gözlenmiştir (Tablo 3.2 ve 3.3). Parazit sayısındaki ve yaygınlık oranlarındaki en düşük değer İlkbaharda %86 yaygınlık ve toplam 49 parazit bireyi olarak kaydedilmiştir. Bunun nedeni; İlkbaharda kıştan yükseklerde stoklanan karın hızla eriyip nehirlere ulaşması ile belirli bir süre su sıcaklığının ilkbaharda beklenenden çok dalgalı değerler göstermesi dolayısıyla suyun fiziksel özelliklerindeki değişimleri olarak söylenebilir. Şimdiye kadar Türkiye'nin değişik Tatlısu lokalitelerinden verilen diplozoid kayıtlarında *P. bingolensis*'in konak parazit ilişkisine benzer bir özgünlük ve yaygınlık

görülmemektedir. Bunun nedeni konak balığın termofilik özellikte olması bu parazitinde konağına bağlı olarak benzer ekolojik faktörleri tercih etmesindedir denilebilir. Çalışma istasyonlarından Ilıcalar deresinde yıl boyunca su sıcaklığı  $+11^{\circ}\text{C}$ 'in üstünde olması parazit dağılımında sıcaklığa bağlı anlamlı bir korelasyon göstermektedir (Şekil 2.5).

*P. bingolensis*'in balık boyu ve cinsiyete göre yaygınlığına bakıldığında; konak balıklar boylarına göre üç kategoriye ayrılmıştır. Bunlar; I. grup (86-117 mm ), II. grup (118-147 mm) ve III. grup (150-191 mm) şeklindedir. İncelenen balıklardan sayıca en fazla olanı II. grup (63 birey) olup enfeksiyon yaygınlığı %95 ile en yüksek ve toplam parazit sayısı da diğer gruplardan anlamlı düzeyde (137 parazit bireyi) yüksek görülmüştür. Diğer iki grupta ise değerler sırasıyla I. grupta 22 balık bireyi, % 91 yaygınlık ve toplam 36 parazit, III. grupta 25 balık bireyi, %84 yaygınlık ve toplam 41 parazit bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.4). Cinsiyete göre ele alındığında incelenen 66 dişi bireyde toplam 123 parazit, erkek bireylerde ise 44 bireyde toplam 61 ergin parazit kaydedilmiştir (Tablo 3.5). Gerek yaygınlık gerekse ortalama parazit oranları her iki cinsiyette çok yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

Mayıs haziran ve temmuz aylarında 110 balıktan 14 balıkta %13 yaygınlıkta 33 adet *Dactylogyrus rectotrabus* a rastlanmış olup diğer aylarda görülmemiş, parazit baharın sonu (Mayıs) yazın ilk aylarında (Haziran ve Temmuz) kaydedilmiş olması sıcaklığa duyarlılığını gösterdiği söylenebilir. Değerlerin az olması istatistiki olarak yeterli görülmediğinden bu yönü ile yorumlamaya alınmamıştır.

### ***P. bingolensis*'in larval yapısı Diporpa**

Paraziter çalışmaya ilk başlayan araştırmacılar için Diplozoon'ların larval formu olan Diporpanın ilk bakışta ayrı bir tür gibi görünmesi karışıklığa sebep olmaktadır. Ancak ilerleyen zamanda bu larvanın bir dilozoon larvası olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmamızda Diporparların yıl boyu dağılımına bakıldığında incelenen 110 balıktan 16 bireyde %15 dağılımda 17 larval Diporpa kaydedilmiştir. Bu sonuçlar incelenen diğer balıklarda yoktur anlamına gelmemektedir. Çünkü her ergin parazitin mutlaka bir larva safhası olmaktadır. Çalışmamıza konak örnekler rasgele örnekleme yapıldığından raslanılmamış olabilir. Diporpa larvasının metamorfoz aşamasının bir bölümü konak dışında olduğu

bilinmektedir. Diporpa uzun süre soliter olarak yaşayabilir Ancak başka bir Diporpa ile birleşmezse gelişemez ölür. İki Diporpa birleştikte sonra gelişme hızla devam eder ve ergine dönüşürler (Hecman et al 2012). Bu ve benzeri nedenlerden dolayı parazitin bu safhasına rastlanması da doğal olarak ancak bu sıklıkta olabilmiştir. Diporpaların konak üzerindeki mevsimsel dağılımlarına bakıldığında, sırasıyla ilkbaharda incelenen 28 balıktan 7'sinde %25 yaygınlıkta 8 adet, Sonbaharda incelenen 32 balıktan 4'ünde %13 yaygınlıkta 4 adet görülmüştür. Yazın incelenen 26 balıktan 3'ünde %12 yaygınlıkta 3 adet, kışın ise, incelenen 24 balıktan 2'sinde %8 yaygınlıkta 2 adet Diporpa'ya rastlanabilmiştir. Bu sonuçlara göre yine termofilik duyarlılık larval evrede de kendini gösterdiği söylenebilir. Çalışmada Diporpaya kış ve yaz'a göre mutedil hava şartlarındaki ilkbahar ve sonbaharda konaklarda daha fazla oranda rastlanmıştır.

Diporpa'nın balık boyu ve cinsiyete göre yaygınlığına bakıldığında; İncelenen balıklardan Diporpa'nın sayıca en fazla rastlandığı II. grup olup enfeksiyon yaygınlığı %14 ve toplam larval parazit sayısı da diğer gruplardan fazla (10 birey) olmuştur. Diğer iki grupta ise değerler sırasıyla III. grupta %16 yaygınlıkta 4 adet, II. Grupta %14 yaygınlık ve 3 adet Diporpa bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.8). Cinsiyete göre ele alındığında incelenen 66 dişi bireyde toplam 12 larval parazit, erkek bireylerde ise 44 bireyde toplam 5 larval parazit kaydedilmiştir (Tablo 3.9). Gerek yaygınlık gerekse ortalama parazit oranları her iki cinsiyette yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Diporpanın dağılımı ergininin dağılımı ile ilgili tam anlamıyla açıklayıcı görülmemektedir. Çünkü larval sürecin limitli olması ergin seviyeye ulaştığında ortam şartları müsait olduğu sürece konakta kalma süresi daha uzun olmaktadır. Bir başka ifadeyle ergin bireyin yaşama süresi larval forma göre daha uzun olmaktadır. Bu da ergin *P. bingolensis*'in konak balıklarda bulunma frekanslarında farklılığı ortaya koymaktadır.

### ***Diplostomum spathaceum***

*D. spathaceum* tatlısu balıklarına özgü bir digenik trematod olup, konak özgünlüğü bulunmamaktadır (Hughes, 1929). Bu parazitin varlığı ile ilgili Türkiye Tatlısu balıklarından görülen kayıtlar; Soylu (1989) *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Esox lucius* ve *Siluris glanis*'te *D. spathaceum*'u, Aydoğdu and Selver (2006) *A. alburnus*'ta, Demirtaş ve Altındağ (2011) *Abramis brama*'da, Özgül (2008) *Cyprinus*

*carpio*'da Dörücü ve İspir (2001) *Acanthobrama marmid*'de *Diplostomum* sp.'yi kaydetmişlerdir. Dörücü ve İspir (2005) *Chondrostoma regium*, *Cyprinus carpio*, *Barbus esocinus*, *Barbus xanthopterus* *Acanthobrama marmid*, *Capoeta trutta*, *Capoeta umbla* ve *Alburnus mossulensis* gibi konaklarda *Diplostomum* sp., parazitini bildirmişlerdir. Karabulut (2009), Karaman (2010) *Cyprinus carpio* ve *Alburnus mossulensis*'te *Diplostomum* sp.'ye işaret etmektedirler.

Çolak (2013) Sığırcı Gölü (Edirne)'de *P. fluviatilis*, *C. carpio*, *C. gibelio*, *S. lucioperca*, *L. gibbosus*, *S. erythrophthalmus*, *R. rutilus*, *E. lucius* ve *S. glanis* türlerinde *D. spathaceum* kaydı vermektedir.

Çalışmamızda incelenen *G.rufa*'da kaydedilen tüm parazitler içinde sayıca en fazla görülen *D. spathaceum* olmuştur. İncelenen 110 konaktan 59'unda %54 oranla 447 parazit bireyi kaydedilmiştir. Çalışma süresince Nisan ayı hariç diğer bütün aylarda kaydedilmiştir (Tablo 3.10). Yıl içinde en yüksek enfeksiyon oranı Temmuz ayında incelenen 7 balığın tamamında (%100) 35 parazit bulunmuştur. Ancak Eylül'de 9 balıktan 8'nde sayıca en fazla 87 parazit bireyine rastlanırken Ekim'de yine 13 balıktan 8'nde 71 parazit kaydedilmiştir. Görüldüğü gibi enfeksiyon yüzdesi diğer aylara oranla düşük olsa da tespit edilen parazit sayısı yüksektir.

Araştırmamızda incelediğimiz konak balık *G.rufa*, termofilik özellikli bir tür olmasından dolayı yılın her ayında Ilıcalar çalışma istasyonundan örnekleme yapılabilmektedir. Yakalanan balıklarda her mevsimde değişik enfeksiyon oranlarında *D. spathaceum* kaydedilmiştir. Bu parazitin, ilkbaharda incelenen 28 balıktan 10'unda %36 oranla 56 parazit, yazın 26 balıktan 17'sinde %65 oranla 128 parazit, sonbaharda 32 balıktan 19'unda %59 yaygınlık oranıyla 167 parazit, kışın ise diğer mevsimlerden az bir farkla 24 balıktan 13'ünde %54 oranla 96 parazit bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.11).

*D. spathaceum* konağın göz merceğinde sayıca fazla olup kümelenmiş olarak bulunduğu merceğin parlaklığını bozduğu ve gözde perdelene oluşturduğu görülmüştür. Böyle durumlarda konak canlının beslenme, görerek hareket etme besine yönelme gibi davranışlarında olumsuzluklara neden olduğundan kısmen beslenememeye veya predatörlerden kaçamamasına neden olmaktadır (Hughes 1929, Tunç 2017).

### ***Dactylogyrus rectotrobus***

*Dactylogyrus rectotrobus*'a Nisan ayında 4 balıkta 4 adet, yine Nisan ayında *Gyrodactylus* sp.'ye 2 balıkta 2 adet ve *E. Sieboldi*'ye Mayıs ve Ekim aylarında 2 bireyde 2 adet olarak rastlandığından ve numerik parametreleri yeterli olmadığından istatistiksel değerlendirmelere alınmamıştır.

Doğada her canlının yaşayabildiği bir ortam mutlaka mevcuttur. Parazitler de doğal ortamın bir parçası olduğundan çevresel faktörlerin değişmesine karşı çok hassastırlar. Çevresel faktörlerin değişmesi konak canlıların hayatsal faaliyetlerini olumlu veya olumsuz olarak etkilerken aynı paralelelikte parazitleri de etkilemektedirler. Gerek karasal gerekse sucul ortamlardaki değişen mevsimsel faktörler, özellikle sıcaklık, pH, oksijen miktarı, üretici ve tüketici dengesindeki değişimler parazit popülasyonlarını etkileyen önemli abiyotik faktörlerdendir (Hanzelova ve Zitnan 1985). Yıl boyunca mevsimsel olarak parazit dinamiğini belirleyebilmek için; parazit biyolojisini bilmek, konakların hastalıklara karşı hassas olduğu dönemleri tespit edebilmek için, yeni kontrol stratejileri belirlemek ve buna göre durum geliştirmek çok önemlidir (Özgül 2008).

Bu çalışma; *G. rufa*'da kaydedilen parazit türlerinin mevsimsel dağılımı, prevalansları, yoğunlukları gibi verilerden yola çıkarak özellikle bu ve buna benzer termofilik özellikli balıkların yaşadığı termal yapıdaki doğal sularda yaşayan balıklarda parazit canlıların konaklarındaki yaşama biçimleri hakkında bilgi sahibi olmamıza yardımcı olmuştur. Ayrıca sucul ortamlarda kaynaklarının varlığı devam ettiği sürece içindeki canlılar da var olacaklardır.

Aynı su ortamındaki canlılar arasında gerek beslenme gerekse diğer özellikler açısından bir paylaşım, rekabet veya yardımlaşma olmaktadır. Gerek akışkan gerekse durgun sularda temelde aynı şartlar geçerli olduğundan benzer yaklaşımlarla problemlerin neler olduğu hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Fauna çalışmalarında ortamın fiziksel ve kimyasal parametrelerini de dikkate alarak problemlerin çözümüne yaklaşım getirmenin önemine dikkat çekilmektedir.

Bu çalışmamızda olduğu gibi benzer çalışmaların sonuçlarından da yola çıkarak su kaynaklarındaki canlıların ve bunların üzerlerinde doğal olarak yaşayan parazit türlerinin neler olduğunu tespit etmeye yarayan çalışmalarda ortamın ekolojik yönünde ele alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecek dönemlerde yapılacak benzer çalışmalarda da problemlerin belirlenmesi ve çözüm yollarının bu yaklaşımla ele alınmasının daha yararlı olacağı görülmektedir.



## KAYNAKLAR

Akıncı AG (1999) Uluabat (Apolyont) Gölü Tahta balıkları (*Blicca bjoerkna* L. 1758, Cyprinidae)'nda plathelminth parazitlerin tespitine yönelik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Uludağ Ünivesitesi, Bursa

Bykhovskaya-Pavlovskaya IE (1962) Key to the parasites of the freshwater fishes of the USSR. Translated Birroh A. and Cole ZS 1964, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem

Abdelhalim AI (1990) Morphology and epidemiology of some parasitic copepods (Poecilostomatoida: Ergasilidae) from British freshwater fish. PhD thesis. Royal Holloway and Bedford New College, University of London, Page: 279

Abdelhalim AI, Lewis JW, Boxshall GA (1991) The life-cycle of *Ergasilus sieboldi* Nordmann (Copepoda: Poecilostomatoida) parasitic on British freshwater fish. Journal of Natural History 25: 559-582

Abdullah YS, Abdullah SMA (2015) Some observations on fishes and their parasites of Darbandikhan Lake, Kurdistan region in North Iraq. European Scientific Journal, Special edit: 409-417

Abedi M, Shiva AH, Mohammadi H, Malekpour R (2011) Reproductive biology and age determination of *Garra rufa* Heckel, 1843 (Actinopterygii: Cyprinidae) in central Iran. Turk J Zoology 35(3): 317-323

Ahmad F, Fazili KM, Sofi TA, Waza AA, Rashid R (2015) Comparative molecular characterization of three Diplozoon species from fishes of Kashmir Valley. Agricultural Advances 4(7): 65-83

Akbeniz E, Soylu E (2010) Metazoan parasites of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in the Lake Sapanca. Istanbul University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 23: 13–18

Akpınar MA, Aksoylar MY (1989) Relation to temperature of fatty acid composition in muscle tissue of *Cyprinion macrostamus* (Heckel, 1843). Doga TU Biyol Dergisi (Ankara) 13: 57-62

Alston S (1994) The taxonomy, epidemiology and behaviour of *Ergasilus briani* Markewitsch 1933 (Copepoda Poecilostomatoida). PhD thesis, Royal Holloway and Bedford New College, University of London, England Page: 264

Altunel FN (1981) Türkiye'nin ege kıyılarındaki kefal balıklarının (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *L. saliens*, *L. ramada*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*) plathelminth parazitleri üzerine araştırmalar. Tübitak Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje Çalışması, VHAG: 401

Aydoğdu A (2001) The Helminthofauna of some fishes living in Doganci Dam Lake. Uludag University, Institute of Science, PhD Thesis Page: 82

Aydogdu A, Selver M (2006) An investigation of helminth fauna of the bleak (*Alburnus alburnus*L.) from the Mustafakemalpaşa Stream Bursa. Turkey Acta Parasit Turc. 30: 69-72

Aydogdu A, Selver M, Aydın C (2009) Occurrence of metazoan parasites of the mirror carp (*Cyprinus carpio* L.) in a fish farm, Uluabat, Bursa, Turkey. Pakistan J Zool. 41: 322-326

Barzegar M, Jalali B (2009) Crustacean parasites of fresh and brackish (Caspian Sea) water fishes Iran. J. of Agric. Sci. Technol. 11: 161-171

Bibak M, Hosseini SA, Izadpanahi GR (2013) Length-weight relationship of *Barbus grypus* (Heckel, 1843) in Dalaki River and *G. rufa* (Heckel, 1843) in Shahpur River in South of Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences 5(2): 203-205

Burgu A, Oğuz T, Körting W ve Güralp N (1988) İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlısu balıklarının parazitleri. Etlik Veterinerlik Mikrobiyoloji Derg. 3(6): 143-165

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM and Shostak AW (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. The Journal of parasitology 4: 575-583

Çelik İ, Şahin T, Çelik P (2014) Deri hastalıklarının tedavisinde kullanılan iki balık türünün, doktor balık (*Garra rufa*) ve beni balığı (*Cyprinion macrostomus*), laboratuvar ortamında yavru verimi ve larval dönem gelişim evrelerinin tanımlanması. Doğu Anadolu su ürünleri sempozyumu, Özet, Elazığ 31 Mayıs-02 Haziran

Cheng TC (1974) General Parasitology, second edition, The University of Chicago Press Page: 827

Civaňova K, Koyun M, Koubkova B (2013) The molecular and morphometrical description of a new diplozoid species from the gills of the *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Cyprinidae) from Turkey-including a commentary on taxonomic division of Diplozoidae, Parasitology Research 112: 3053-3062



Coad, BW (2013) Freshwater Fishes of Iran. At [www.briancoad.com](http://www.briancoad.com), maintained by Brian W. Coad and Nicholas P. Coad, Pure Throttle Technologies Inc., Ottawa, Ontario

Çolak HS (2013) Metazoan parasites of fish species from Lake Sığircı (Edirne, Turkey). *Turk J Vet Anim Sci* 37: 200–205

Czeczuga B (1980) Carotenoids in fish, XI. Carotenoid level in tench, *Tinca tinca* (L.), affected by the presence of parasitizing *Ergasilus sieboldi* Nordm. (Crustacea, Copepoda). *Acta Parasitologica Polonica* 27: 101-107

Dağlı M, Erdemli AÜ (2003) Siro Çayı balıklarının taksonomik yönden incelenmesi. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ Sayfa: 216-221

Demirtaş M, Altındağ A (2011) The seasonal distribution of Rudd fish (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) helminthes parasites living in Terkos Lake. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi* 14(1): 121-128

Dörücü M, İspir Ü (2001) Seasonal variation of *Diplostomum* sp. infection in eyes of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 in Keban Dam Lake, Elazığ, Turkey. *E.Ü. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 18(3-4): 301-305

Dörücü M, İspir Ü (2005) Keban Baraj Gölü'nden avlanabilen balık türlerinde iç paraziter hastalıkların incelenmesi. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 17(2): 400-404

Durna S, Bardakçı F, Değerli N (2010) Genetic diversity of *G. rufa* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae) in Anatolia. *Bioc. Syst. and Eco* 38: 83-92

Ekingen G, Sarıteyyüpoğlu M (1981) Keban Baraj Gölü balıkları. *Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Cilt: VI Sayı: 1-2 (Ayrı Basım): 7-22*

Erdemli AÜ, Kalkan E (1996) Thoma Çayı balıkları üzerinde faunistik bir araştırma. *Tr. J.of Zoology* 20: 153-160

Ergene-Gözükara S, Çavaş T (2004) A karyological analysis of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from the Eastern Mediterranean River Basin in Turkey. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 28: 497-500

Esmaeili HR, Ebrahimi M, Ansari TH, Teimory A, Gholamhosseini G (2009) Karyotype analysis of Persian stone lapper, *Garra persica* Berg, 1913 (Actinopterygii: Cyprinidae) from Iran. *Curr. Sci.* 96: 959-962

Fryer G (1969) The parasitic copepod *Ergasilus sieboldi* Nordmann, new to Britain. *Naturalist* 909: 49-51

Froese R, Pauly D, (Eds) (2015) World Wide, Web electronic publication, Available at: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

Ganpolat E (2014) Asi Nehri'ndeki yağlı balığın (*Garra rufa* (heckel, 1843)) üreme özellikleri. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Hatay

Geldiay R, Balık S (2009) Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No:37, İzmir

Gerami MH, Abdollahi D, Patimar R (2013) Length-weight, length-length relationship and condition factor of *Garra rufa* in Cholvar River of Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences 5(4): 358-361

Goren M, Ortal R (1999) Biodiversity of the inland water fishes of Israel. Biol. Conserv. 89: 1-9

Gussev AV, Jalali B, Molnar K, (1993) New and known species of *Dactylogyrus* Diesing, 1850 (Monogenea, Dactylogyridae) from Iranian freshwater cyprinid fishes Systematic Parasitology 25: 221-228

Heckmann RA, Ha VN, El Naggar AM (2012) Electron optics study (SEM, EDXA) of *Diplozoon paradoxum* (Nordman, 1832) (Diplozoidae, Trematoda) from the common carp, *Cyprinus carpio* L. (Cyprinidae, Osteichthyes) in Vietnam with comments on potential host fish. Sci Parasitol 13(3): 109-117

Hamidan N, Britton JR (2013) Length-weight relationships for three fish 52 species (*Capoeta damascina*, *Garra rufa*, and *Nemacheilus insignis*) native to the Mujib Basin Jordan. J. Appl. Ichthyol. 29: 480-481

Hanzelova V and Zitnan R (1985) Epizootiological importance of the on current Monogenean invasion in the carp. Helminthologia 22: 277-283

Hughes RC (1929) Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) *Diplostomum scheuringi* sp. nov. and *D. vegrandis* (La Rue). Journal of Parasitology 15: 267-271

Geldiay R and Balık S (1974) Ecto and endoparasites found the freshwater fish of Turkey. Ege University, The Science Faculty Monographies, Ege University Press No: 14 Bornova

Gürkan Ü and Özcan ST (2012) Helminth fauna of Chub (*Squalis cephalus* L.) in Susurluk Creek (Bursa-Balikesir). Süleyman Demirel University, Journal of Science 7(2): 77-85

Jalali B (1998) Parasites and parasitic diseases of fresh water fishes of Iran (In Persian). Iranian Fisheries Co. Page: 564

Jalali B, Shamsi SH, Barzegar M (2005) Occurrence of *Gyrodactylus* spp. (Monogenea: Gyrodactylidae) from Iranian freshwater fishes. Iranian Journal of Fisheries Sciences 4(2): 19-30

Kara C, Alp A (2005) *Garra rufa* Heckel, 1843'nın Ceyhan nehir sistemi'nde dağılımı ve bazı biyolojik özellikleri. Türk Sucul Yaşam Dergisi 3(4): 25-33

Karabulut C (2009) Keban Baraj Gölü'nde dört farklı bölgeden (Koçkale, Pertek, Çemişgezek, Keban) avlanan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da endohelmintlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Sayfa: 29

Karahan A, Ergene S (2009) Cytogenetic variation of geographically isolated four populations of *Garra rufa* [(Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae)] in Turkey. Caryologia 62(4): 276-287

Karahan A, Ergene S (2010) Cytogenetic Analysis of *Garra variabilis* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from Savur Stream (Mardin), Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10: 483-489

Karaman Z (2010) Karakoçan Kalecik Baraj Gölü (Elazığ)'ünde avlanılabilen balıklarda endohelmintlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Elazığ Sayfa: 1-66

Karatoy E, Soylu E (2006) Durusu (Terkos) Gölü çapak balıkları (*Abramis brama* Linnaeus, 1758)'nın metazoan parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi 30(3): 233-238

Kashkovsky VV, Kashkovskaya-Solomatova VP (1985) A study of *Ergasilus sieboldi* population (Copepoda, Ergasilidae) in Lake Arakul. Parazitologiya 19: 195-205

Keivany Y, Nezamoleslami A, Dorafshan S (2015) Morphological diversity of *Garra rufa* (Heckel, 1843) populations in Iran. Iran J. Ichthyol. 2(3): 148-154

Keivany Y, Dopeikar H, Ghorbani M, Kiani F, Paykan-Heyrati F (2016) Length–weight and length–length relationships of three cyprinid fishes from the Bibi-Sayyedon River, western Iran. J. Appl. Ichthyol. 32: 507-508

Khalaf-Sakerfalke von J, Norman A (2013) *Garra rufa wadiqana* Khalaf (2013) A new freshwater doctor fish subspecies from Wadi Qana nature reserve, Salfit Governorate, State of Palestine, Gazelle. The Palestinian Biological Bulletin 103: 1-25

Khotenovsky IA (1974) A method for making preparations of diplozoons. Zool. Zh. 53: 1079-1080

Kiabi BH, Abdoli A (2001) Fish distribution and abundance in the inland waters of Hormuzgan Province, Iran, with particular reference to endemic species in rivers. Polskie Archiwum Hydrobiologii 47(1): 87-98

Kırankaya ŞG, Ekmekçi FG, Emecen G, Özsoy ED (2013) Fırat Havzasındaki iki farklı habitatta yaşayan doktor balık *Garra rufa* (Heckel, 1843)'ın yaşam döngüsü özellikleri. Balıkçılık ve Akuatik Bilimler Sempozyumu, 30 Mayıs-1 Haziran, Erzurum Sayfa: 57

Koyun M (2001) Enne Baraj Gölündeki bazı balıkların helmint faunası. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa

Koyun M, Altunel FN (2007) Metazoan parasites of bleak (*Alburnus alburnus*), crucian carp (*Carassius carassius*) and golden carp (*Carassius auratus*) in Enne Dam Lake, Turkey. Int J Zool Res 3: 94-100

Koyun M (2011) *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Türkiye tatlısu kaynaklarındaki biyocoğrafik dağılımı. Bingöl Üniv. Fen. Bil. Dergisi 1(1): 5-8

Kuru N, Çınar K, Şenol N, Demirbağ E, Diler D (2010) Endocrine cells in the gastrointestinal tract of *Garra rufa*. Kafkas Univ Vet. Fak. Derg. 16 (B): 235-S241

Krupp F, Schneider W (1989) The fishes of the Jordan River drainage basin and Azraq Oasis. In Fauna of Saudi Arabia 10: 347-416

Lambeck K (1996) Shoreline reconstructions for the Persian Gulf since the last glacial maximum. Earth Planet Science Letter 142: 43-57

Malmberg G (1956) On the occurrence of *Gyrodactylus* on fish in Sweden. in Swedish Skr. Söd. Sver. FiskFör. I: 20-76

Matějusková I, Koubková B, Gelnar M, Cunningham CO (2002) *P. homoion* Bychowsky & Nagibina, 1959 versus *P. gracile* Reichenbach-Klinke, 1961 (Monogenea): two species or phenotypic plasticity. Syst Parasitol 53: 39-47

Menon AGK (1964) Monograph of the Cyprinid fishes of the genus *Garra* Hamilton, 1822. Mem. Ind. Mus. 14(4): 173-260

Mirhashemi Nasab SF and Pazooki J (2003) Identification of Crustacean parasites in some fishes of Mahabad Reservoir Iran. Journal of Fisheries Sci. 11: 133-148

Mokhayer B (1985) Diseases of cultured fishes. University of Tehran Publication Page: 318

Moody J, Gaten E (1982) The population dynamics of eye flukes *Diplostomum spathaceum* and *Tylodelphys clavata* (Digenea: Diplostomatidae) in rainbow and brown trout in Rutland Water: 1974-1978. *Hydrobiologia* 88: 207-209

Morevec F, Rhemo ZIF (1993) Pericardium of *Garra rufa* (Pisces: Cyprinidae) as the site of infection of *Cucullanus* larvae (Nematoda). *Folia parasitologica* 40: 145-146

Moyle PB, Joseph JC (2004) Fishes on introduction to Ichthyology. 5<sup>th</sup> Edi. Pretice Hall, Inc. U.S.A. Page: 726

Öge S (2005) Veteriner Hekimliğinde parazit hastalıklarında tedavi, Balıkların parazitler hastalıklarında tedavi. Editörler: Burgu, A. Karaer, Z. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir Sayfa: 287-306

Öktener A (2003) A checklist of metazoan parasites recorded in fresh-water fish from Turkey. *Zootaxa* 394: 1-28

Öktener A (2008) *Peniculus fistula* von Nordmann, 1832 (Copepoda: Pennellidae) parasitic on *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Teleostei; Coryphaenidae). *Rev. Fish. Sci.* 16: 445-448

Ozçelik S, Polat HH, Akyol M, Yalçın AN, Ozçelik D, Marufihah M (2000) Kangal hot spring with fish and psoriasis treatment. *J. Dermatology* 27(6): 386-390

Özgül G (2008) Almus Baraj Gölü'ndeki bazı Cyprinidae'lerde görülen balık parazitlerinin mevsimsel dağılımları. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Öztürk MO (2000) Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helmintho faunası. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa

Öztürk MO, Aydoğdu A, Oğuz MC (2002) Bayramdere Dalyanı (Karacabey)' ndeki Turna (*Esox lucius* L.) ve Kızılkanat Balıkları (*Scardinius erythrophthalmus* L.)'nın Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. *T Parazitol Dergisi* 26(3): 325-328

Öztürk MO (2005) Helminth fauna of two cyprinid fish species (*Chalcalburnus chalcoides* Guldenstadt 1972, *Rutilus rutilus* L.) from Lake Uluabat, Turkey. *Hacettepe J. Biol. Chem.* 34: 77-91

Öztürk MO (2010) Manyas Gölü (Bandırma)'ndeki *Cyprinus carpio* L.'nin *Gyrodactylus* (Monogenoidea, Platyhelminthes) enfeksiyonu üzerine bir araştırma. *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi* 02: 105-113

Öztürk MO (2011) Investigation on *Paradiplozoon homoion* (Monogenea, Diplozoidae) infection of some fishes from Lake Manyas (Balıkesir). *Firat Univ J Sci.* 23: 57-61

Patimar R, Chalanchi MG, Chamanara V, Naderi L (2010) Some life history aspects of *Garra rufa* (Heckel, 1843) in the Kangir River, Western Iran. *Zoology in the Middle East* 51: 57-66

Pazira AR, Moghdani S, Ghanbari F (2013) Age structure and growth of the *Garra rufa* (Cyprinidae), in Southern Iran. *International Journal of Biosciences* 3(12): 115-119

Pugachev ON, Gerasev PI, Gussev AV, Ergens R, Khotenowsky I (2009) Guide to Monogenoidea of freshwater fish of Palaearctic and Amur regions. Ledizione-Ledi Publishing, Milan

Rahemo ZIF (1995) Studies on the parasites of *Garra rufa* Heckel, 1843 (Pisces: Cyprinidae). *Rivista di Parassitologia* 12(2): 273-278

Sağlam N (1992) Investigation of external parasites on fish caught in Lake Keban. Firat University, Institute of Science, MSc Thesis, Page: 50

Sağlam N (1998) Investigation of *Lamproglena pulchella* (Nordmann, 1832) on *Capoeta trutta* and *Chondrostoma regium* caught in Keban Dam Lake (Elazığ, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology* 14(1-2): 101-103

Sarıyyüpoğlu M and Sağlam N (1991) *Ergasilus sieboldi* and *Argulus foliaceus* in *Capoeta trutta* caught from polluted region of Keban Dam Lake. *Journal of Ege University of Aquatic Products* 8: 31-42

Shabani A, Askari G, Moradi A (2003) Genetic variation of *Garra rufa* fish Kermanshah and Bushehr provinces, Iran, using SSR microsatellite markers. *Molecular Biology Research Communications* 2(3): 81-88

Sharif Rohani M (1994) Survey on parasites and parasitic diseases in Sistan Region. *Proceedings of 2<sup>nd</sup> Symposium of Iranian Veterinary Clinics*, Tehran. Nov (19-21) Tehran. Iran. Page: 109

Soylu E (1989) Sapanca Gölü'ndeki bazı balıkların parazit faunalarının belirlenmesi. Doktora tezi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Sayfa: 85

Soylu E (2007) Seasonal occurrences and site selection of *Paradiplozoon homoion* (Bychowsky and Nagibina 1959) on the gills of *Pseudophoxinus antalyae* Bogutskaya, 1992 from Kepez-Antalya Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathology* 27: 71-74

Soylu E (2009) Monogenean Parasites on the Gills of Some Fish Species from Lakes Sapanca and Durusu, Turkey. Ege University, Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 26(4): 247-251

Soylu E (2012) Seasonal occurrence and site selection of *Lamproglena pulchella* Von Nordmann, 1832 (Copepoda, Lernaeidae) on the gills of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (Pisces, Cyprinidae). Crustaceana 85(3): 277-286

Soylu E, Emre Y (2007) Monogenean and cestode parasites of *Pseudophoxinus antalyae*, Bogutskaya 1992 and *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758 from Kepez Antalya, Turkey. Bull Eur Ass Fish Pathol 27: 23-28

Teimori A, Esmaeili HR, Ansari TH (2011) Micro-structure consideration of the adhesive organ in doctor fish, *Garra rufa* (Teleostei; Cyprinidae) from the Persian Gulf Basin. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 11: 407-411

Tiğın Y, Burgu A, Doğanay A, Öge H, Öge S (1992) Balık parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi 16(1): 103-119

Timur M, Çolak A, Marufi MA (1983) Study on the systematic identification of the Balıklı thermal spring (Sivas) fish and the curative effects of the fish on dermal diseases. Vet. Fakültesi Dergisi (Ankara) 30: 276-82

Tokşen E, Çağırın H, Tanrıkul TT (1996) Balıklarda görülen metazoan parazitler hastalıklar. Vet. Kontr. ve Araşt. Enst. Der. 20(34): 71-73

Tunç AÖ (2017) Murat Nehri ve kollarında yaşayan *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) (İnci Balığı)'in helmint faunasının mevsimsel dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Fen bilimleri enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zooloji Bilim Dalı, Bingöl Üniversitesi

Undar L, Akpınar MA, Yanıkoglu A (1999) Doctor fish and psoriasis. The Lancet 335: 470-471

Web sayfası (2012) <https://www.fws.gov/fisheries/ans/erss/uncertainrisk/Garra-rufa-WEB-10-17-2012.pdf>, 05.05.2017

Yalçın-Özdilek Ş, Ekmekçi FG (2006) Preliminary data on the diet of *Garra rufa* (Cyprinidae) in the Asi basin (Orontes), Turkey. Cybium 30(2): 177-186

Yazdanpanah M (2005) Reproductive biology of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Cypriniformes, Cyprinidae) in a spring-stream system, Zanjiran, Fars province. MSc. Thesis, Shiraz University, Iran

Yildirim M and Ünver B (2006) Metazoan parasites of *Alburnus chalcoides* in Tödürge Lake (Zara/Sivas, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology* 28: 245-248

Yildirim YB, Zeren A, Genc E, Erol C, Konas E (2010) Parasitological investigation on commercially important fish and crustacean species collected from the TIGEM (Dortyol Turkey) ponds. *J Anim Vet. Adv.* 9: 1597-1602





## ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Bingöl'de doğdu. İlk ve ortaokulu Bingöl'ün Genç ilçesinde, liseyi Bingöl 60. Yıl Sağlık Meslek Lisesinde tamamladı. 2001 yılında Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde çalışmaya başladı. Aynı yıl Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı. Sırasıyla Kars, Muş ve Mersin Devlet Hastanelerinin Biyokimya Laboratuvarı, Mikrobiyoloji Laboratuvarı ve Kan Transfüzyon Merkezi gibi birimlerinde görev yaptı. 2014 yılında Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına kayıt yaptırdı. Muş Devlet Hastanesinin Kan Transfüzyon Merkezinde çalışmaya devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.