

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

**MURAT NEHRİNİN BİNGÖL SINIRLARI İÇERİSİNDE
YAŞAYAN BAZI CYPRİNİD BALIKLARIN PARAZİT FAUNASI
VE MEVSİMSEL DAĞILIMLARI**

**DOKTORA TEZİ
NİMETULLAH KORKUT**

BİYOLOJİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mustafa KOYUN**

BİNGÖL-2020



T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**MURAT NEHRİNİN BİNGÖL SINIRLARI İÇERİSİNDE YAŞAYAN BAZI
CYPRİNİD BALIKLARIN PARAZİT FAUNASI VE MEVSİMSEL DAĞILIMLARI**

Prof. Dr. Mustafa KOYUN danışmanlığında, Nimetullah KORKUT tarafından hazırlanan bu çalışma 07/09/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı – Zooloji Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan	: Prof. Dr. Naim SAĞLAM	İmza	:
Üye	: Prof. Dr. Mustafa KOYUN	İmza	:
Üye	: Doç. Dr. Yunus ESEN	İmza	:
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Yahya TEPE	İmza	:
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ULUPINAR	İmza	:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun/...../..... tarih ve/.....
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BÜBAP) kapsamında desteklenmiştir.

Proje No : BAP-FEF.2017.00.018

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ

Lisansüstü öğrenimim süresince deneyim, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarına birçok yönden katkıda bulunan değerli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Mustafa KOYUN'na teşekkür ederim. Tez çalışmasına desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine ve çalışanlarına (Proje No: BAP-FEF.2017.00.018) teşekkür ederim.

Her konuda yanımda olan, bu günlere gelmem için maddi ve manevi tüm imkânları sağlayan, bana inanan ve güvenen çok sevdiğim rahmetli babam Maruf KORKUT'a, beni her zaman çok seven biricik annem Esmâ KORKUT'a, beni yalnız bırakmayan değerli ablalarım Semra İŞERİ ve Yasemin VAROL'a teşekkür ederim. Her koşulda sevgisini ve yardımını esirgemeyen sevgili eşim Ayten ORMAN KORKUT'a ve sevgili oğlum Eren Akif KORKUT'a sonsuz teşekkür ederim.

Babama ve oğluma...

Nimetullah KORKUT

Bingöl 2020

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	1
1.2. Önceki Çalışmalar	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM	9
2.1. Materyal	9
2.1.1. <i>Cyprinion macrostomum</i> (Heckel, 1843)	9
2.1.2. <i>Chondrostoma regium</i> (Heckel, 1843)	10
2.1.3. <i>Capoeta umbla</i> (Heckel, 1843)	11
2.1.4. <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	12
2.1.5. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler	13
2.2. Metot	14
2.2.1. Numunelerin Alınması	14
2.2.2. Parazitlerin Aranması	14
2.2.3. Parazitlerin Boyanması ve Preparat Hazırlama	15
2.2.4. Parazit Örneklerinin Teşhisi	15
2.2.5. Biyoistatistik	15
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	17

3.1. <i>Cyprinion macrostomum</i> (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler	24
3.1.1. <i>Dactylogyrus macrostomi</i> Gussev, Jalali and Molnar, 1993	26
3.1.2. <i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819.....	31
3.1.3. <i>Ergasilus sieboldi</i> von Nordmann, 1832	37
3.1.4. <i>Rhabdochona denudata</i> (Dujardin,1845)	39
3.1.5. <i>Dogielius molnari</i> Jalali, 1992	44
3.1.6. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	46
3.2. <i>Chondrostoma regium</i> (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler.....	50
3.2.1. <i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819).....	53
3.2.2. <i>Dactylogyrus vistulae</i> Prost 1957	53
3.2.3. <i>Dactylogyrus elegantis</i> Gussev, 1966	59
3.2.4. <i>Paradiplozoon</i> spp.....	64
3.2.5. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	69
3.2.6. <i>Dactylogyrus</i> spp. (Post larval Oncomyrcidia).....	69
3.2.7. <i>Gyrodactylus paranemachili</i> Ergens et Bychowsky, 1967	73
3.2.8. <i>Lamproglena pulchella</i> von Nordmann, 1832.....	76
3.2.9. <i>Trichodina</i> sp.....	79
3.3. <i>Capoeta umbla</i> (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler	80
3.3.1. <i>Dactylogyrus lenkorani tbilisi</i> Matsaberidze, 1990.....	83
3.3.2. <i>Lamproglena pulchella</i> von Nordmann, 1832.....	87
3.3.3. <i>Dactylogyrus linstowi</i> Bychowsky, 1936.....	87
3.3.4. <i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819).....	90
3.3.5. <i>Rhabdochona denudata</i> (Dujardin,1845)	90
3.3.6. <i>Neoechinorhynchus zabensis</i> Amin, Abdullah and Mhaisen, 2003	90
3.3.7. <i>Paradiplozoon</i> spp.....	92
3.3.8. <i>Dogielius mokhayeri</i> Jalali and Molnar, 1990.....	93
3.3.9. <i>Dactylogyrus pulcher</i> Bychowsky, 1957	94
3.3.10. <i>Gyrodactylus</i> sp. 2.....	96
3.2.11. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	97
3.3.12. <i>Dactylogyrus</i> sp. 2.....	97
3.4. <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)'ta Görülen Parazitler.....	97
3.4.1. <i>Dactylogyrus vistulae</i> Prost 1957	99
3.4.2. <i>Dactylogyrus prostaе</i> Molnar, 1964.....	100

3.4.3. <i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819).....	103
3.4.4. <i>Paradiplozoon</i> sp. 2.....	103
3.4.5. <i>Lamproglena pulchella</i> von Nordmann, 1832.....	103
3.4.6. <i>Gyrodactylus prostaе</i> Ergens, 1963	104
3.4.7. <i>Dactylogyrus elegantis</i> Gussev, 1966	105
3.4.8. <i>Ichthyophthirius multifilis</i> Fouquet, 1876	105
3.4.9. <i>Ergasilus sieboldi</i> von Nordmann, 1832	106
3.4.10. <i>Trichodina</i> sp.....	106
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	107
KAYNAKLAR	121
ÖZGEÇMİŞ	137

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EBS	: Enfekte Balık Sayısı
Mak.	: Maksimum
Min.	: Minimum
μm	: Mikrometre
OY	: Ortalama Yoğunluk
Ort.	: Ortalama
P	: Prevelans
Top.	: Toplam

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. <i>Cyprinion macrostomum</i> (Gül 2017)	10
Şekil 2.2. <i>Chondrostoma regium</i> (Gül 2017).....	11
Şekil 2.3. <i>Capoeta umbla</i> (Gül 2017)	11
Şekil 2.4. <i>Squalius cephalus</i> (Gül 2017).....	12
Şekil 2.5. Murat Nehri ve Bingöl sınırları içinde bulunan çalışma alanları.....	13
Şekil 3.1 Aylık sıcaklık, oksijen miktarı ve pH değerleri	19
Şekil 3.2. Konak türlerine göre toplam parazit dağılımını gösteren kutu grafiği	21
Şekil 3.3. Mevsimlere göre toplam parazit dağılımını gösteren kutu grafiği.....	22
Şekil 3.4. Boylara göre toplam ortalama parazit yoğunluğu grafiği	23
Şekil 3.5. <i>C. macrostomum</i> 'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği	25
Şekil 3.6. <i>C. macrostomum</i> 'da boylara göre parazit dağılımı kutu grafiği	26
Şekil 3.7. <i>Dactylogyrus macrostomi</i> (after Gussev et al., 1993a). Skala/3 = 0,01 mm	27
Şekil 3.8. <i>D. macrostomi</i> A: Haptor (X40, skala µm), B: Kopulatör organ.....	28
Şekil 3.9. <i>D. macrostomi</i> 'nin mevsimsel dağılımı kutu grafiği	29
Şekil 3.10. <i>D. macrostomi</i> 'nin konak boyuna göre parazit yoğunluğu kutu grafiği	30
Şekil 3.11. <i>D. macrostomi</i> solungaç filamentleri üzerinde	30
Şekil 3.12. <i>D. spathaceum</i> A: Total görünüm, B: Göz merceğindeki görünümü	31
Şekil 3.13. Mevsimlere göre <i>D. spathaceum</i> ortalama yoğunluğu	34
Şekil 3.14. <i>D. spathaceum</i> 'un konak boyuna göre parazit yoğunluğu grafiği	36
Şekil 3.15. <i>E. sieboldi</i> ergin dişi birey	38
Şekil 3.16. <i>R. denudata</i> (Erkek)	40
Şekil 3.17. <i>R. denudata</i> (Dişi).....	40
Şekil 3.18. <i>R. denudata</i> konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği	41
Şekil 3.19. <i>R. denudata</i> mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği	42
Şekil 3.20. <i>R. denudata</i> boylara göre parazit yoğunluğu grafiği	43
Şekil 3.21. <i>Dogielius molnari</i> (after Jalali 1992), (Galli et al. 2010)	44
Şekil 3.22. <i>D. molnari</i> A: Total (Skala 50 µm), B: Haptor (Skala 50 µm)	45

Şekil 3.23. <i>I. multifiliis</i> A: Tomit evresi (Hareketli) B: Trofont evresi (Ergin).....	47
Şekil 3.24. Konak türlerine göre <i>I. multifiliis</i> sayısını gösteren kutu grafiği	48
Şekil 3.25. <i>I. multifiliis</i> mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği.....	49
Şekil 3.26. <i>I. multifiliis</i> 'un konak boyuna göre parazit yoğunluğu grafiği	50
Şekil 3.27. <i>C. regium</i> 'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği	52
Şekil 3.28. <i>C. regium</i> 'da boylara göre parazit yoğunluğu grafiği.....	53
Şekil 3.29. <i>D. vistulae</i> , A: Elbe Nehri (Çekya), B: Latorica Nehri (Çekya).....	54
Şekil 3.30. <i>D. vistulae</i> A: Kopulatör organ, B:Haptor, C: Total.....	55
Şekil 3.31. <i>D. vistulae</i> 'nin konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği.....	56
Şekil 3.32. <i>D. vistulae</i> 'nin mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği.....	57
Şekil 3.33. <i>D. vistulae</i> 'nin boylara göre parazit yoğunluğu grafiği	58
Şekil 3.34. <i>D. vistulae</i> solungaç lamelleri üzerinde yumurtlarken	59
Şekil 3.35. <i>Dactylogyrus elegantis</i> , Tisa Nehri (Ukraine) (after Gussev 1966b)	60
Şekil 3.36. <i>Dactylogyrus elegantis</i> A: Total, B: Kopulatör organ	61
Şekil 3.37. <i>D. elegantis</i> 'in konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği.....	62
Şekil 3.38. <i>D. elegantis</i> mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği	63
Şekil 3.39. <i>D. elegantis</i> boylara göre parazit yoğunluğu grafiği	64
Şekil 3.40. Tespit edilen <i>Paradiplozoon</i> türlerine ait Diporpanın gelişim aşamaları ...	66
Şekil 3.41. <i>Paradiplozoon</i> spp.	67
Şekil 3.42. <i>Paradiplozoon</i> sp. 2 ve yumurta keseleri (14 adet)	67
Şekil 3.43. <i>Dactylogyrus</i> türleri için yaşam döngüsü (URL-4 2020)	70
Şekil 3.44. <i>Dactylogyrus</i> sp. 1 post larval Oncomyracidia (<i>C. regium</i>)	71
Şekil 3.45. <i>Dactylogyrus</i> sp. 2 post larval Oncomyracidia (<i>C. umbla</i>).....	72
Şekil 3.46. <i>Gyrodactylus paranemachili</i> (Galli et al. 2010)	74
Şekil 3.47. <i>G. paranemachili</i> A: Total, B: Embriyo, C: Haptor	74
Şekil 3.48. <i>L. pulchella</i> A: Genç birey, B-C-D, Erişkin birey	76
Şekil 3.49. <i>Trichodina</i> sp.	79
Şekil 3.50. <i>C. umbla</i> 'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği.....	81
Şekil 3.51. <i>C. umbla</i> 'da boylara göre parazit dağılımı kutu grafiği.....	82
Şekil 3.52. <i>Dactylogyrus lenkorani tbilisi</i> from <i>C. capoeta</i> (after Matsaberidze 1990)	83
Şekil 3.53. <i>D. lenkorani tbilisi</i> A: Total, B: Kopulatör organ, C: Haptor.....	84
Şekil 3.54. Mevsimlere göre <i>D. lenkorani tbilisi</i> dağılımını gösteren kutu grafiği	85
Şekil 3.55. Boylara göre <i>D. lenkorani tbilisi</i> ortalama parazit yoğunluğu grafiği.....	86

Şekil 3.56. <i>Dactylogyrus linstowi</i>	87
Şekil 3.57. <i>D. lenkorani tbilisi</i> A: Küçük form total, B: Büyük form total	88
Şekil 3.58. Boylara göre <i>D. linstowi</i> ortalama parazit yoğunluğu grafiği.....	90
Şekil 3.59. <i>N. zabensis</i>	91
Şekil 3.60. <i>N. zabensis</i> A: Total B: Erkek birey C: Dişi birey.....	92
Şekil 3.61. <i>D. mokhayeri</i> A: Jalali and Molnar (1990) B: Haptor ve kopulatör organ .	93
Şekil 3.62. <i>D. pulcher</i>	95
Şekil 3.63. <i>Gyrodactylus</i> sp. A: Haptor, B: Büyük orta kancalar, C: Total.....	96
Şekil 3.64. <i>S. cephalus</i> 'ta mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği	98
Şekil 3.65. <i>S. cephalus</i> 'ta boylara göre ortalama parazit dağılımı grafiği	99
Şekil 3.66. <i>D. prostaе</i> (partly after Ergens and Gussev, 1965).....	100
Şekil 3.67. <i>D. prostaе</i> A: Haptor, B: Kopulatör organ	101
Şekil 3.68. Mevsimlere göre <i>D. prostaе</i> dağılımını gösteren kutu grafiği.....	102
Şekil 3.69. Boylara göre ortalama <i>D. prostaе</i> grafiği	103
Şekil 3.70. <i>Gyrodactylus prostaе</i> Ergens, 1963, (Galli et al. 2010).....	104
Şekil 3.71. <i>Gyrodactylus prostaе</i> A: Total, B-C: Haptor.....	105

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. <i>Cyprinion macrostomum</i> balık türü için yapılan çalışmalar	18
Tablo 1.2. <i>Chondrostoma regium</i> balık türü için yapılan çalışmalar.....	19
Tablo 1.3. <i>Capoeta umbla</i> balık türü için yapılan çalışmalar	20
Tablo 1.4. <i>Squalius cephalus</i> balık türü için yapılan çalışmalar.....	22
Tablo 2.1. İncelenen balıklara ait boy grupları tablosu (mm).....	23
Tablo 3.1. İncelenen balıklarda görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler	18
Tablo 3.2. Murat Nehri'nde ölçülen sıcaklık, pH ve oksijen miktarı değerleri	19
Tablo 3.3. Konak türüne göre toplam yaygınlık değerleri ve KW test sonuçları	20
Tablo 3.4. Mevsimlere göre toplam yaygınlık değerleri ve KW test sonuçları	22
Tablo 3.5. Mevsimsel enfestasyon miktarlarının ikili olarak karşılaştırılmaları	23
Tablo 3.6. Boylara göre toplam yaygınlık değerleri ve KW test sonuçları.....	23
Tablo 3.7. <i>C. macrostomum</i> 'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler	24
Tablo 3.8. <i>C. macrostomum</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları	24
Tablo 3.9. <i>C. macrostomum</i> 'da görülen parazitlerin boylara göre dağılımları	25
Tablo 3.10. <i>D. macrostomi</i> 'nin mevsimsel istatistiki değerleri	28
Tablo 3.11. <i>D. macrostomi</i> 'nin konak boyuna göre istatistiki değerleri.....	29
Tablo 3.12. Konak türüne göre <i>D. spathaceum</i> yaygınlık değerleri	33
Tablo 3.13. Mevsimlere göre <i>D. spathaceum</i> yaygınlık değerleri	34
Tablo 3.14. Konak türüne ve mevsimlere göre <i>D. spathaceum</i> yaygınlık değerleri.....	35
Tablo 3.15. Boylara göre <i>D. spathaceum</i> yaygınlık değerleri	35
Tablo 3.16. Konak türüne ve büyüklüğüne göre <i>D. spathaceum</i> Yaygınlık değerleri..	36
Tablo 3.17. <i>E. sieboldi</i> 'nin konak türüne göre dağılımı	38
Tablo 3.18. <i>E. sieboldi</i> 'nin mevsimsel dağılımı	39
Tablo 3.19. <i>E. sieboldi</i> 'nin konak boylarına göre dağılımı.....	39
Tablo 3.20. Konak türüne göre <i>R. denudata</i> yaygınlık değerleri.....	41
Tablo 3.21. Mevsimlere göre <i>R. denudata</i> yaygınlık değerleri.....	42
Tablo 3.22. <i>R. denudata</i> boylara göre yaygınlık değerleri.....	43

Tablo 3.23. <i>C. macrostomum</i> 'da görülen <i>D. molnari</i> 'nin mevsimsel dağılımı	46
Tablo 3.24. <i>D. molnari</i> 'nin boylara göre dağılımı	46
Tablo 3.25. Konak türüne göre <i>I. multifiliis</i> yaygınlık değerleri	48
Tablo 3.26. Mevsimlere göre <i>I. multifiliis</i> yaygınlık değerleri	49
Tablo 3.27. <i>I. multifiliis</i> boylara göre yaygınlık değerleri	50
Tablo 3.28. <i>C. regium</i> 'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler	51
Tablo 3.29. <i>C. regium</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları	51
Tablo 3.30. <i>C. regium</i> 'da boylara göre toplam yaygınlık değerleri	52
Tablo 3.31. Konak türüne göre <i>D. vistulae</i> 'nin yaygınlık değerleri	56
Tablo 3.32. Mevsimlere göre <i>D. vistulae</i> yaygınlık değerleri.....	57
Tablo 3.33. <i>D. vistulae</i> boylara göre yaygınlık değerleri.....	58
Tablo 3.34. Konak türüne göre <i>D. elegantis</i> 'in yaygınlık değerleri	61
Tablo 3.35. Mevsimlere göre <i>D. elegantis</i> yaygınlık değerleri.....	62
Tablo 3.36. <i>D. elegantis</i> boylara göre yaygınlık değerleri.....	63
Tablo 3.37. <i>Paradiplozoon</i> spp.'nin konak türüne göre dağılımı	68
Tablo 3.38. <i>Paradiplozoon</i> spp. mevsimsel dağılımı.....	68
Tablo 3.39. Konak boyuna göre <i>Paradiplozoon</i> spp. yaygınlık ve yoğunluk değerleri	69
Tablo 3.40. <i>Dactylogyrus</i> sp. 1 ve 2'nin konak türüne göre dağılımı.....	72
Tablo 3.41. <i>Dactylogyrus</i> sp. 1 ve 2'nin mevsimsel dağılımı.....	73
Tablo 3.42. <i>Dactylogyrus</i> sp. 1 ve 2'nin konak boylarına göre dağılımı.....	73
Tablo 3.43. <i>Gyrodactylus</i> türlerinin konaklara göre dağılımı.....	75
Tablo 3.44. <i>Gyrodactylus</i> türlerinin mevsimsel dağılımı.....	75
Tablo 3.45. <i>Gyrodactylus</i> türlerinin konak boylarına göre dağılımı.....	75
Tablo 3.46. <i>L. pulchella</i> 'nın konak türüne göre dağılımı	77
Tablo 3.47. <i>L. pulchella</i> 'nın mevsimsel dağılımı (<i>C. regium</i> - <i>C. umbla</i> - <i>S. cephalus</i>) ..	78
Tablo 3.48. Konak boyuna göre <i>Paradiplozoon</i> spp. yaygınlık ve yoğunluk değerleri	78
Tablo 3.49. <i>Trichodina</i> sp.'nin konak türüne göre dağılımı	80
Tablo 3.50. <i>C. umbla</i> 'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler.....	80
Tablo 3.51. <i>C. umbla</i> 'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları.....	81
Tablo 3.52. <i>C. umbla</i> 'da boylara göre toplam yaygınlık değerleri	82
Tablo 3.53. Mevsimlere göre <i>D. lenkorani tbilisi</i> yaygınlık değerleri.....	85
Tablo 3.54. Boylara göre <i>D. lenkorani tbilisi</i> yaygınlık değerleri	86
Tablo 3.55. Mevsimlere göre <i>D. linstowi</i> yaygınlık değerleri	89

Tablo 3. 56. Boylara göre <i>D. lenkorani tbilisi</i> yaygınlık değerleri	89
Tablo 3.57. <i>N. zabensis</i> 'in toplam dağılımı	92
Tablo 3.58. <i>D. mokhayeri</i> 'nin toplam dağılımı	94
Tablo 3.59. <i>D. pulcher</i> 'in toplam dağılımı	95
Tablo 3.60. <i>S. cephalus</i> 'ta görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler	97
Tablo 3.61. <i>S. cephalus</i> 'ta görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları	98
Tablo 3.62. <i>S. cephalus</i> 'ta boylara göre toplam yaygınlık değerleri	99
Tablo 3.63. <i>S. cephalus</i> 'ta görülen <i>D. prostaе</i> 'nin mevsimsel dağılımı	101
Tablo 3.64. Boylara göre <i>D. prostaе</i> yaygınlık değerleri	102

MURAT NEHRİNİN BİNGÖL SINIRLARI İÇERİSİNDE YAŞAYAN BAZI CYPRİNİD BALIKLARIN PARAZİT FAUNASI VE MEVSİMSEL DAĞILIMLARI

ÖZET

Murat Nehrinde doğal olarak yaşayan *Cyprinion macrostomum*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta umbla* ve *Squalius cephalus* balık türlerinin parazit faunası, Temmuz 2017 - Haziran 2019 tarihleri arasında, iki yıl süreyle ve aylık periyotlarla tespit edilerek mevsimsel dağılımları araştırılmıştır. Dört farklı balık türünden toplam 23 farklı parazit türü tespit edilmiş, bunların konak türü, mevsimsel değişimler ve konak büyüklüğüne göre dağılımları açıklanmıştır. Normallik testi sonucu verilerin, büyük örneklemelerde sıklıkla görüldüğü gibi, normal dağılmadığı görülmüş ($p<0,05$), bu nedenle veriler non-parametrik testler ile açıklanmıştır.

İncelenen dört farklı balık türünün toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Herhangi bir parazit ile enfekte olma oranı *C. umbla*'da (% 81,7) en yüksek seviyeye ulaşırken onu sırasıyla *S. cephalus* (% 81,2), *C. macrostomum* (% 75,8) ve *C. regium* (% 68,8) takip etmiştir. Genel enfestasyon durumu, tüm balıklar için, her mevsimde birbirine yakın değerler almış, ancak yaz ve kış mevsimlerindeki enfestasyon miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında toplam parazit enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$), bununla birlikte konak büyüklüğünün arttıkça parazit infrapopulasyonlarının da arttığı tespit edilmiştir.

Çalışmada tespit edilen parazitlerden *Dactylogyrus macrostomi*, *Dactylogyrus lenkorani tbilisi*, *Dactylogyrus linstowi*, *Dogielius molnari* ve *Gyrodactylus paranemachili* ülkemiz için yeni kayıtlar olurken, diğer bazı parazit türleri de yeni konak kayıtları ile beraber bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışma ile ilk kez *Dactylogyrus*'lara (Monogenea) ait post larval Oncomyrcidia detaylı bir şekilde fotoğraflanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cyprinid, Murat Nehri, konak-parazit etkileşimi.

THE PARASITE FAUNA AND SEASONAL DISTRIBUTION OF SOME CYPRINID FISHES LIVING IN BINGOL CITY BORDERS OF THE MURAT RIVER

ABSTRACT

Some Cyprinid fish species; *Cyprinion macrostomum*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta umbla* and *Squalius cephalus* living naturally in the Murat River, were investigated for helminth fauna and determined seasonal effects between July 2017 and June 2019 for two years and monthly periods. A total of 23 different parasite species were identified from four different fish species, and their distribution according to host species, seasonal changes and host size was explained. As a result of the normality test, the data were not normally distributed as seen in large samples ($p < 0.05$), so the data were explained by non-parametric tests.

It was observed that there was no statistically significant difference in total parasitization levels of four fish species studied ($p > 0.05$). The rate of infection with any parasite reached the highest level in/on *C. umbla* (81.7%), while it was followed by *S. cephalus* (81.2%), *C. macrostomum* (75.8%) and *C. regium* (68.8%), respectively. General infestation status for all fish has taken values close to each other in all seasons, but the difference between the infestation amounts in summer and winter was found to be statistically significant ($p < 0.05$). It was determined that there was no statistically significant difference in total parasite infestation levels among host fish of different sizes ($p > 0.05$), however, as the host size increased, parasite infrapopulations also increased.

While *Dactylogyrus macrostomi*, *D. lenkorani tbilisi*, *D. linstowi*, *Dogielius molnari* and *Gyrodactylus paranemachili* are new records for Turkey, and some other parasite species have also been reported with new host records. In addition, with this study, post larval Oncomyrcidia belonging to *Dactylogyrus* (Monogenea) genus was photographed in detail for the first time.

Keywords: Cyprinid, Murat River, host-parasite interaction.

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Dünya nüfusunun hızla artıyor olması yeni beslenme sorunlarını beraberinde getirmekte ve bu nedenle bitkisel ve hayvansal besin kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi de büyük önem arz etmektedir. Su ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri tarih öncesi dönemlere kadar uzanmaktadır. Besin bileşenlerinin incelenmesi ve besin maddelerinin sağlığımız üzerindeki etkisinin bilinmesi ile günümüzde balık, önemli bir protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Turan vd. 2006). Balıkçılığın kolay ve ucuz olması, besin kaynaklarının geliştirilmesinde onu önemli bir pay sahibi yapmıştır. Ayrıca küreselleşen dünyada, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde görülen protein yetmezliğine bağlı yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarının çözümü için balık yetiştiriciliğinin iyi bir alternatif oluşturacağı kabul görmektedir.

Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması, bünyesinde çok sayıda akarsu ve gölleri bulundurması sayesinde su ürünleri yetiştiriciliği ve avcılığında önemli bir potansiyele sahip olması beklenirken, su ürünleri üretiminde henüz istenilen düzeye ulaşamadığı söylenebilir. Bu nedenle ülkemizdeki balık tüketim verileri gelişmiş diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında ortalamanın çok gerisinde olduğumuz görülmektedir. Kişi başına yıllık su ürünleri tüketimi dünyada ortalama 16 kilogramdır. Asya ülkelerinde bu miktar 26 kg, Avrupa Birliği ülkelerinde 23 kg, Orta Amerika'da 18,9 kg, ABD ve Kanada'da 24 kg Afrika'da 8,3 kg'dır (URL-1 2017). 2007 yılında ülkemiz için 8,6 kg olan kişi başına yıllık balık tüketim miktarı 2014 yılında 5,5 kg, 2015 yılında ise 6,1 kg olarak gerçekleşmiştir (BSGM 2016). Son yıllarda kişi başına düşen balık tüketim miktarındaki bu düşüşlerin önümüzdeki yıllarda da yaşanmaması için çeşitli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ülkemizde su ürünleri üretiminin yüzde 56,2'si avcılıktan sağlanıyor. Avcılığın payı, deniz balıklarında yüzde 43, deniz ürünlerinde yüzde 6,5 ve iç su avcılığının payı yüzde 6,7'dir. Oysa 2007 yılında yetiştiriciliğin payı yüzde 18,1 iken,

avcılığın payı yüzde 81,9 seviyesindeydi. Su ürünleri üretimimiz 2007-2014 döneminde 772 bin 323 tondan 537 bin 345 tona inmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliğindeki gelişmeye rağmen, toplam su ürünleri üretimimizin düşmesi, avcılığın azalmasından kaynaklanmıştır. 2007 yılında 139 bin 873 ton olan su ürünleri yetiştiriciliğimiz, 2014 yılında 126 bin 894 tonu deniz, 108 bin 239 tonu iç su olmak üzere 235 bin 133 tona yükselmiştir. Ancak su ürünleri avcılığımız 2007-2014 döneminde 632 bin 450 tondan 302 bin 212 tona (266 bin 78 tonu deniz, 36 bin 134 tonu içsu) gerilemiştir. Türkiye’de su ürünleri avcılığı, 2012 yılında yüzde 16, 2013’te yüzde 13,5, 2014 yılında ise yüzde 19,2 azalmıştır (URL-2 2017).

Bir ülkenin hayvansal besin ihtiyacının karşılanmasında balıkçılık önemli bir yere sahipken balıklarda ciddi ekonomik kayıplara neden olan parazitlerin bilinmesi de oldukça önemlidir. Bununla birlikte balık hastalıkları, parazitleri ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır (Altunel 1981). Balık parazitlerinin önemi, etkiledikleri balık türlerinin ekonomik değeri ile doğrudan ilgilidir. Hastalığa neden olan parazitler, balığın tehlikeli hastalıklara karşı dayanıklılığını azaltarak balığın büyümesini, gelişmesini, yumurta verimini ve et kalitesini olumsuz etkilerler. Ayrıca bulaşıcı hastalıklara ve balıkların kitle halinde ölümlerine neden olabilirler (Grabda 1991).

Tokşen (1999), balık üreticilerinin maliyeti düşürmek için birim hacimdeki suda maksimum sayıda balık yetiştiririnin strese neden olduğunu ve doğal ortamda yaşayan balıklarda rastlanmayan kayıpların, yoğun şekilde yapılan yetiştiricilik ortamındaki balıklarda meydana geldiğini belirtmiştir.

Yetiştiricilik koşullarında bulaşmanın kolaylaşması ve stresin sonucu olarak bağışıklığın azalması, balıkların daha fazla parazit taşımalarına ve enfeksiyonlara karşı daha hassas olmalarına neden olmaktadır (Hutson et al. 2007).

Doğal ortamda yaşayan balıklarda parazit enfeksiyonlarına, yetiştiricilik ortamındakinden daha sık rastlanılmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri yetiştiricilik ortamlarında ara konakçıların bulunmamasıdır (Hoffman 1967). Yetiştiriciliği yapılan balıklar üzerinde

birçok çalışma yapılmıştır. Ancak doğal balık türlerinin parazitleri ile ilgili yapılmış araştırmaların sayısı yeterli değildir.

Balıklarda yaklaşık olarak 10 bin tür parazitin yaşadığı bilinmektedir. Bu parazit türlerinin %27'si Crustacea, %18'i Protozoa, %17'si Digenea, %15'i Monogenea, %10'u Cestoda, %7'si Nematoda, %4'ü Acanthocephala ve %1'i de Huridinea gruplarını içermektedir (Cengizler 2000).

Doğada parazit olarak yaşayan canlılar, buldukları konaklara ait beslenme ve göç gibi biyolojik olayların işaretçisi olmakla beraber, buldukları ortam hakkında da bazı fikirler verirler. Parazitlerin hayat döngülerindeki ara konak ve son konak durumlarının tespit edilmesiyle farklı biyotopların özellikleri hakkında bilgi edinilebilir.

Parazit faunası için en önemli olan faktörler; konak bağımlılığı ile konağın bulunduğu ortamdaki biyotik ve abiyotik çevresel faktörlerdir. Parazit faunaları arasındaki ilişkilerin tespiti için parazit türlerinin ekolojik özellikleri, coğrafi dağılımları, yoğunlukları ve konak ile olan ilişkilerinin bilinmesi gerekir.

Bu çalışmada, Murat Nehrinde doğal olarak yaşayan *Cyprinion macrostomum* (Heckel, 1843), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) balık türlerinin parazit faunasının incelenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın amacı, adı geçen balık türlerinde görülen parazitlerin tespiti ile ülke genelinde doğal ve yetiştirme ortamlarındaki balık parazitleri ile ilgili çalışmalara katkıda bulunmaktır. Ayrıca Bingöl için ticari öneme sahip bu balıklarda tespit edilecek parazitlere karşı alınacak tedbirlere katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.2. Önceki Çalışmalar

İncelenen balık türleri için yapılan literatür taramasında ülkemiz ve yurt dışı için birçok çalışma olduğu görülmüştür. Balık türlerinin bulunduğu bölgelere göre çalışma yoğunluklarının değiştiği ve bölgelere göre çeşitli farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir.

C. macrostomum balık türü için yapılan çalışmalar;

C. macrostomum balık türü için yapılan literatür taramasında, ülkemiz için bir çalışma dışında (Koyun et al. 2015) başka herhangi bir parazitik çalışma bulunmadığı görülmüştür. Söz konusu çalışmada ise *Piscicola geometra*'nın varlığına işaret edilmiştir. Bu balık türü için daha çok Dicle – Fırat Nehir Sistemlerinin İran ve Irak bölgelerinde çalışmalar yürütülmüştür. 40 farklı parazit türünün bildirildiği bu çalışmalarda kaydedilen monojenlerin büyük bir bölümü Mhaisen and Abdul-Ameer (2019)'in yayınladıkları bir kontrol listesinden (checklist) alınmıştır. Kullandıkları kaynaklar çoğunlukla arapça yayınlanmış tez çalışmaları olduklarından dolayı teyid edilememiştir. Bununla birlikte *Rhabdochona* genusuna ait beş farklı parazit türünün bu balık türü için bildirilmiş olması da dikkat çekicidir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. *Cyprinion macrostomum* balık türü için yapılan çalışmalar

N	PARAZİT	BÖLGE	LİTERATÜR
1	<i>Clinostomum complanatum</i>	Bahdinan Nehri, Irak	Bilal and Abdullah (2009)
2	<i>Contracaecum</i> sp.	Dicle, Irak	Ali et al. (1987)
3	<i>Cucullanus cyprini</i>	Dicle, Irak	Ali et al. (1987)
4	<i>Cucullanus cyprini</i>	Khouzestan, İran	Jalali (1994)
5	<i>Dactylogyrus achmerowi</i>	*Irak	Balasesm et al. (2000)
6	<i>Dactylogyrus affinis</i>	*Irak	Rasheed (2016)
7	<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	*Irak	Al-Jawda and Asmar (2014)
8	<i>Dactylogyrus arcuatus</i>	*Irak	Mohammed (2017)
9	<i>Dactylogyrus carassobarbi</i>	*Irak	Atwan (2016)
10	<i>Dactylogyrus cornu</i>	*Irak	Ali et al. (1987b)
11	<i>Dactylogyrus cyprinioni</i>	*Irak	Abdullah (2009)
12	<i>Dactylogyrus deziensioides</i>	*Irak	Atwan (2016)
13	<i>Dactylogyrus dulkeiti</i>	*Irak	Mohammed (2017)
14	<i>Dactylogyrus extensus</i>	*Irak	Al-Salmay (2015)
15	<i>Dactylogyrus formosus</i>	*Irak	Mohammed (2017)
16	<i>Dactylogyrus latituba</i>	*Irak	Ali et al. (1988b)
17	<i>Dactylogyrus lenkoranoides</i>	*Irak	Atwan (2016)
18	<i>Dactylogyrus macrostomi</i>	Darbandikhan Gölü, Irak	Abdullah (2009)
19	<i>Dactylogyrus macrostomi</i>	Khouzestan, İran	Jalali (1994)

Tablo 1.1. (Devamı) *Cyprinion macrostomum* balık türü için yapılan çalışmalar

20	<i>Dactylogyrus macrostomi</i>	Khouzestan, İran	Jalali (1999)
21	<i>Dactylogyrus mascomai</i>	*Irak	Abdullah and Abdullah (2013, 2015)
22	<i>Dactylogyrus mascomai</i>	*Irak	Abdullah (2013)
23	<i>Dactylogyrus pallicirrus</i>	*Irak	Hussain (2007)
24	<i>Dactylogyrus pallicirrus</i>	Khouzestan, İran	Jalali et al. (1995)
25	<i>Dactylogyrus pavlovskiyi</i>	*Irak	Atwan (2016)
26	<i>Dactylogyrus persis</i>	*Irak	Atwan (2016)
27	<i>Dactylogyrus pulcher</i>	*Irak	Abdul-Ameer (1989)
28	<i>Dactylogyrus pulcher</i>	*Irak	Abdullah (1990)
29	<i>Dactylogyrus pulcher</i>	*Irak	Nasraddin (2013)
30	<i>Dactylogyrus skrjabini</i>	*Irak	Al-Jawda and Asmar (2014)
31	<i>Dactylogyrus varicorhini</i>	*Irak	Rasheed (2016)
32	<i>Dactylogyrus vastator</i>	Dicle, Bağdat, Irak	Ali et al. (1987)
33	<i>Dactylogyrus vastator</i>	Dicle, Bağdat, Irak	Al-Nasiri and Mhaisen (2009)
34	<i>Dactylogyrus vastator</i>	*Irak	Ali (1989)
35	<i>Dactylogyrus vastator</i>	*Irak	Al-Jadoaa (2002)
36	<i>Dactylogyrus vastator</i>	*Irak	Balasesm et al. (1993)
37	<i>Diplostomum spathaceum</i>	Bahdinan Nehri, Irak	Bilal and Abdulla (2009)
38	<i>Diplostomum spathaceum</i>	Dokan Gölü, Irak	Abdullah and Mhaisen (2007)
39	<i>Diplostomum spathaceum</i>	Irak	Mhaisen (2004)
40	<i>Diplozoon kasimii</i>	Musul, Irak	Rahemo (1980)
41	<i>Dogielius molnari</i>	Büyük Zap, Kuzey Irak	Abdullah and Mhaisen (2019)
42	<i>Dogielius molnari</i>	Dicle, Irak	Jalali (1992)
43	<i>Octomacrum europaeum</i>	Fırat, Irak	Mhaisen et al. (2015)
44	<i>Paradiplozoon amurensis</i>	Dicle, Tikrit, Irak	Al-Nasiri (2010)
45	<i>Paradiplozoon barbi</i>	B. Zap, Erbil, K. Irak	Bilal (2016)
46	<i>Paradiplozoon iraqensis</i>	Dicle, Irak	Al-Nasiri and Balbuena (2016)
47	<i>Piscicola geometra</i>	Göynük Çayı (Bingöl)	Koyun et al. (2015)
48	<i>Pseudolamproglena boxshalli</i>	Dicle, Irak	Al-Nasiri et al. (2012)
49	<i>Rhabdochona (Globochona) sp.</i>	Dicle, Irak	Moravec et al. (2009)
50	<i>Rhabdochona denudata</i>	Khouzestan, İran	Mortezaei et al. (2007)
51	<i>Rhabdochona denudata</i>	Kuzey, Orta batı Irak	Al-Moussawi and Al-Warid (2019)
52	<i>Rhabdochona fortunatowi</i>	Khouzestan, İran	Mortezaei et al. (2007)
53	<i>Rhabdochona mesopotamica</i>	Dicle, Irak	Ali et al. (1987)
54	<i>Rhabdochona tigridis</i>	Dicle, Irak	Moravec et al. (2009)
55	<i>Rhabdochona tigridis</i>	Dicle, Irak	Moravec et al. (2009)
56	<i>Rhabdochona tigridis</i>	Kuzey, Orta batı Irak	Al-Moussawi and Al-Warid (2019)
57	<i>Trichodina domerguei</i>	Al-Nibaey, Bağdat, Irak	Ali et al. (1988)

* Mhaisen and Abdul-Ameer (2019).

C. regium balık türü için yapılan çalışmalar;

C. regium balık türü için ülkemizde yürütülmüş olan 12 farklı çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar Almus, Karakaya ve Keban Baraj Gölleri ile Murat Nehrinde yürütülmüştür. 12 farklı parazit türünün bildirildiği çalışmalarda daha çok helmintlerinin benzerlikler gösterdiği görülmektedir. *Bothriocephalus acheilognathi* üç farklı istasyondan, *Ligula intestinalis* ile *Neoechinorhynchus rutili* ise iki farklı istasyondan bildirilmektedir (Tablo 1.2). Murat Nehrinde yapılan çalışmalardan Koyun (2011c) yaptığı çalışmada

Dactylogyrus elegantis ve *Dactylogyrus vistulae*, Gül et al. (2014) ise *Diplostomum* sp. bildirmişlerdir.

Tablo 1.2. *Chondrostoma regium* balık türü için yapılan çalışmalar

N	PARAZİT	BÖLGE	LİTERATÜR
1	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Almus Barajı	Özgül (2008)
2	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
3	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
4	<i>Dactylogyrus alatus</i>	Almus Barajı	Özgül (2008)
5	<i>Dactylogyrus alatus</i>	Almus Barajı	Turgut (2005)
6	<i>Dactylogyrus elegantis</i>	Murat Nehri	Koyun (2011c)
7	<i>Dactylogyrus extensus</i>	Keban Barajı	Sağlam (1992)
8	<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	Keban Barajı	Sağlam (1992)
9	<i>Dactylogyrus vistulae</i>	Almus Barajı	Turgut (2005)
10	<i>Dactylogyrus vistulae</i>	Murat Nehri	Koyun (2011c)
11	<i>Diplostomum</i> sp.	Almus Barajı	Özgül and Turgut (2006)
12	<i>Diplostomum</i> sp.	Almus Barajı	Turgut and Özgül (2012)
13	<i>Diplostomum</i> sp.	Karakaya Barajı	Dörücü and Gün (2020)
14	<i>Diplostomum</i> sp.	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
15	<i>Diplostomum</i> sp.	Keban Barajı	Dörücü et al. (2008)
16	<i>Diplostomum</i> sp.	Murat Nehri	Gül et al. (2014)
17	<i>Gyrodactylus elegans</i>	Almus Barajı	Turgut (2005)
18	<i>Gyrodactylus macrocornis</i>	Almus Barajı	Özgül (2008)
19	<i>Gyrodactylus macrocornis</i>	Almus Barajı	Turgut (2005)
20	<i>Gyrodactylus</i> sp.	Almus Barajı	Özgül and Turgut (2006)
21	<i>Lamproglena pulchella</i>	Keban Barajı	Sağlam (1998)
22	<i>Ligula intestinalis</i>	Almus Barajı	Özgül and Turgut (2006)
23	<i>Ligula intestinalis</i>	Keban Barajı	Keskin and Erakan (1987)
24	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
25	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)

C. umbla balık türü için yapılan çalışmalar;

C. umbla balık türü için yapılan çalışmaların daha çok Murat - Fırat havzalarında olduğu gözlenmiştir. Bölgede yapılan çalışmalarda 19 farklı parazit türü tespit edilmiştir. Farklı bölgelerde yürütülen bu çalışmalarda, parazit türlerinin bölgelere göre çeşitlilik gösterdiği ve bu nedenle parazit türü sayısının arttığı görülmektedir. Örneğin tespit edilen Monojen trematodlardan iki farklı türü Murat Nehrinde bulunurken, beş farklı türü de Hazar Gölünde tespit edilmiştir. Bu nedenle Hazar, Keban, Fırat sucul ekosistemlerinde parazit

türlerinin Murat Nehir sisteminden birçok parazit türü açısından farklılıklar taşıdığı söylenebilir (Tablo 1.3).

Koyun (2011a, 2011b, 2012) Murat Nehrinde yaptığı çalışmalarda *C. umbla* için beş farklı parazit türünü (*Dactylogyrus lenkorani*, *Dogielius forceps*, , *Neoechinorhynchus zabensis*, *Tracheliastes polycolpus*, *Piscicola geometra*) bildirmiştir. Gül et al. (2014) Murat Nehrinde yaptıkları çalışmada ise *C. umbla*'da *Diplostomum* sp. bildirmişlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak Cip Gölünden bir parazit türü (Cantoray and Özcan 1975), Hazar Gölünden 11 farklı parazit türü (Aksoy 1996, Aksoy et al. 2006), Karakaya Baraj Gölünden üç farklı parazit türü (Örün et al. 2003, Dörücü and Gün 2020), Keban Baraj Gölünden ise beş farklı parazit türü (Dörücü and İspir 2005, İnnal et al. 2007, Dörücü et al. 2008) bildirilmektedir.

Tablo 1.3. *Capoeta umbla* balık türü için yapılan çalışmalar

N	Parazit Türü	Çalışma Bölgesi	Kaynak
1	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
2	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
3	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
4	<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
5	<i>Dactylogyrus affinis</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
6	<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
7	<i>Dactylogyrus extensus</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
8	<i>Dactylogyrus lenkorani</i>	Murat Nehri	Koyun, M. (2012)
9	<i>Dactylogyrus malleus</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
10	<i>Dactylogyrus minutus</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
11	<i>Diphyllbothrium</i> sp.	Hazar Gölü	Aksoy (1996)
12	<i>Diplostomum</i> sp.	Karakaya Barajı	Gün and Dörücü (2020)
13	<i>Diplostomum</i> sp.	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
14	<i>Diplostomum</i> sp.	Keban Barajı	Dörücü et al. (2008)
15	<i>Diplostomum</i> sp.	Murat Nehri	Gül et al. 2014
16	<i>Dogielius forceps</i>	Murat Nehri	Koyun (2011 b), Koyun (2012)
17	<i>Khawia armeniaca</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
18	<i>Khawia armeniaca</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
19	<i>Khawia armeniaca</i>	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
20	<i>Ligula intestinalis</i>	Keban Barajı	İnnal et al. (2007)
21	<i>Ligula intestinalis</i>	Cip Gölü	Cantoray and Özcan (1975)
22	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Pülümür çayı	Pala et al. 2018
23	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
24	<i>Neoechinorhynchus zabensis</i>	Murat Nehri	Koyun, M. (2012)
25	<i>Philometra ovata</i>	Hazar Gölü	Aksoy (1996)
26	<i>Philometra rischta</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
27	<i>Piscicola geometra</i>	Murat Nehri	Koyun, M. (2011a)
28	<i>Tracheliastes polycolpus</i>	Murat Nehri	Koyun, M. (2011a)

S. cephalus balık türü için yapılan çalışmalar;

S. cephalus balık türünün geniş bir alanda yayılış gösteriyor olması onu farklı çalışmalara konu etmiştir ve bu nedenle bu balık türü için ülkemizin farklı bölgelerinden birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır. 20 farklı bölgede yürütülen 21 çalışmada, 19 farklı parazit türü tespit edilmiştir. Yapılan literatür taramasında farklı istasyonlarda farklı parazit türlerinin bulunmasının yanı sıra, bazı parazit türlerinin farklı bölgeler için ortak olduğu görülmüştür. Özellikle *Ligula intestinalis*'in 8 farklı bölge için, bazı parazit türlerinin ise iki veya üç farklı bölge için ortak parazit türü oldukları görülmektedir (Tablo 1.4). Murat Nehrinde yapılan çalışmalarda ise *Dactylogyrus elegantis*, *Dactylogyrus prostrae* (Koyun 2011), ve *Pomphorhynchus* sp. (Aslan 2009) türleri bildirilmiştir.

Tablo 1.4. *Squalius cephalus* balık türü için yapılan çalışmalar

N	PARAZİT	BÖLGE	LİTERATÜR
1	<i>Allocreadium isoporum</i>	Enne Barajı	Koyun (2001)
2	<i>Biacetabulum appendiculatum</i>	Serban Barajı	Yiğit and Öztürk (2016)
3	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
4	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Örenler Barajı	Kurupinar (2009)
5	<i>Caryophyllaeus brachycollis</i>	Serban Barajı	Yiğit and Öztürk (2016)
6	<i>Dactylogyrus elegantis</i>	Murat Nehri	Koyun (2011c)
7	<i>Dactylogyrus extensus</i>	Hazar Gölü	Aksoy et al. (2006)
8	<i>Dactylogyrus folkmanovae</i>	Doganci Barajı	Aydoğdu (2001)
9	<i>Dactylogyrus naviculoides</i>	Almus Barajı	Turgut (2005)
10	<i>Dactylogyrus prostrae</i>	Murat Nehri	Koyun (2011c)
11	<i>Dactylogyrus vistulae</i>	Doganci Barajı	Aydoğdu (2001)
12	<i>Dactylogyrus vistulae</i>	Örenler Barajı	Kurupinar (2009)
13	<i>Dactylogyrus vistulae</i>	Susurluk Nehri	Gürkan and Özcan (2012)
14	<i>Diplostomum</i> sp.	Keban Barajı	Dörücü and İspir (2005)
15	<i>Diplostomum</i> sp.	Örenler Barajı	Kurupinar (2009)
16	<i>Khawia armeniaca</i>	Karakaya Barajı	Örün et al. (2003)
17	<i>Ligula intestinalis</i>	Menzelet Barajı	Özcan et al. (2019)
18	<i>Ligula intestinalis</i>	Almus Barajı	Cengizler et al. (1991)
19	<i>Ligula intestinalis</i>	Çaparlipatlak Barajı	Torcu-Koç et al. (2006)
20	<i>Ligula intestinalis</i>	Cıp Gölü	Cantoray and Özcan (1975)
21	<i>Ligula intestinalis</i>	Çamkoru Pond	İnnal et al. (2010)
22	<i>Ligula intestinalis</i>	Hamidiye, Pazarkavşağı Köprüsü	Keskin and Erakan (1987)
23	<i>Ligula intestinalis</i>	Kunduzlar Barajı	Özbek (2009)
24	<i>Ligula intestinalis</i>	Örenler Barajı	Kurupinar (2009)
25	<i>Ligula intestinalis</i>	Yeşilköy Pond	Bulgen (1999)
26	<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Menzelet Barajı	Özcan et al. (2019)
27	<i>Paradiplozoon megan</i>	Doganci Barajı	Aydoğdu (2001)
28	<i>Paradiplozoon megan</i>	Susurluk Nehri	Gürkan and Özcan (2012)
29	<i>Philometra ovata</i>	Çamkoru Gölü	İnnal and Keskin (2005)
30	<i>Philometra ovata</i>	Seydisuyu Stream	Keskin (1988)
31	<i>Pomphorhynchus laevis</i>	Enne Barajı	Koyun (2001)
32	<i>Pomphorhynchus laevis</i>	Örenler Barajı	Kurupinar (2009)
33	<i>Pomphorhynchus</i> sp.	Murat Nehri, Aras Nehri	Aslan (2009)
34	<i>Rhabdochona denudata</i>	Doganci Barajı	Aydoğdu (2001)

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada, bölge için önemli Cyprinid balıklardan olan *C. macrostomum* (Heckel, 1843), *C. regium* (Heckel, 1843), *C. umbla* (Heckel, 1843) ve *S. cephalus* (Linnaeus, 1758) balık türleri incelenmiştir. İncelenen balık türlerinin anatomik özellikleri ve yaşam ortamları aşağıda verilmiştir.

2.1.1. *Cyprinion macrostomum* (Heckel, 1843)

Türkçe Adı : Beni balığı
Yerel Adı : Gamase
İlk bulunuş yeri : Musul, Halep
İncelenen balık sayısı : 91 Adet

Vücutları iri pullarla kaplı olan bu balığın sırt yüzgecinin serbest olan kenarı içbükey, karın yüzgeçlerinin serbest olan kenarları dış bükeydir. Kuyruk yüzgeci ise derin çatallı ve sivri uçludur. Bu türe ait küçük bireyler havuz balıklarına (*Carassius*) benzer. Ancak *C. macrostomum*'da bir çift bıyık bulunması, sırt yüzgecinde havuz balığına göre seyrek dallanmış ışınların mevcudiyeti ve vücut uzunluğunun daha fazla olmasıyla havuz balıklarından ayırt edilir (Şekil 2.1).

Standart boyu vücut yüksekliğinin yaklaşık üç katıdır. L. lateralin üstünde dağınık şekilde 6–8 adet koyu leke bulunur. Anal yüzgecin başlangıç noktası dorsal yüzgecin bitiş noktası ile aynı hizadadır. Asıl yayılış alanları Hindistan, Asya, Dicle ve Fırat nehir sistemleridir. Daha çok akarsuların göllere karıştığı sığ alanlarda yaşamlarını sürdürürler.



Şekil 2.1. *Cyprinion macrostomum* (Gül 2017)

2.1.2. *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)

Türkçe Adı : Kababurun
 Yerel adı : Siyabeç (Karakuyruk)
 İlk bulunuş yeri : Dicle (Halep ve Musul)
 İncelenen balık sayısı : 80 Adet

Dudakları ince yapılı, kenarları keskindir, alt dudak ise tam olarak keratinleşmiştir. Birbirine bitişik iki çift burun deliği bulunur. Solungaç dikenleri kısa, sık dizilmiş ve sivri uçludur. Küçük sikloit pullar kolayca dökülür ve küçük noktalar şeklinde pigmentler taşır. L. lateral solungaçtan kuyruğa kadar uzanır. Sırtı gri-kahverengi, yanlar ve karın beyaz, vücut ise genel olarak gümüşe benzer renktedir. Üreme dönemlerinde yüzgeçleri portakal sarısına bürünür. Bu dönemde erkeklerde baş ve yüzgeçler üzerinde çokça tüberkül gözlenebilmektedir (Şekil 2.2).

Standart boy vücut yüksekliğinin 4 katından, vücut yüksekliği ise her zaman baş uzunluğundan fazladır. Boyları 30 cm, ağırlıkları ise 350 g kadar olabilen bu balık türü çoğunlukla akarsular ile göletlerin sığ alanlarını tercih eder.



Şekil 2.2. *Chondrostoma regium* (Gül 2017)

2.1.3. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)

Türkçe Adı : Siraz balığı

Yerel Adı : Zerde

İlk Bulunuş Yeri : Musul

İncelenen balık sayısı : 109 Adet

Vücutları hafifçe silindirik, yanlardan kısmen basıktır ve küçük pullarla örtülüdür. Standart boyu vücut yüksekliğinin yaklaşık dört katıdır. Burnu küt, ağzı ise enine yarıklıdır. Dudakları boynuza benzer sert bir deri ile kaplıdır. Ağız kenarlarında bir çift küçük bıyık bulunur. Karın bölgeleri çoğunlukla kirli beyaz, yanları kahverengi-sarı ve sırtı ise koyu esmerdir. Vücut uzunlukları 45 cm kadar olabilmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. *Capoeta umbla* (Gül 2017)

2.1.4. *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)

Türkçe Adı : Tatlısu kefali

İlk bulunuş yeri : Avrupa

İncelenen balık sayısı : 85 Adet

Ağız yapısı büyük ve terminal konumlu olup ve bıyıklardan yoksundur. Keskin kenarlı olan dudakları çok ince yapıdadırlar. Burunu yuvarlak, gözleri ise büyüktür. Farinks dişleri içeriye dönük ve uçları çengel biçimindedir. Farinks dişlerinin içbükey kenarları tırtırlıdır. Kısa, kalın olan solungaç dikenlerinin uçları sivri olup seyrek dizilişlidir. Vücutları büyük ve kolay dökülen pullarla örtülüdür. Bu pulların özellikle posterior tarafında siyah renkli ve küçük pigmentler vardır (Şekil 2.4).

Standart boyu vücut yüksekliğinin yaklaşık üç buçuk katıdır. Dorsali koyu mavi–yeşil renkte metalik görünür. Yanlara doğru gittikçe koyu renk açılır ve ventralde sarımsı beyaza döner. Üreme mevsiminde erkeklerin başları üzerinde tüberküller oluşur. Eşeyssel olgunluğa genellikle 3–4 yaşlarında ulaşır.

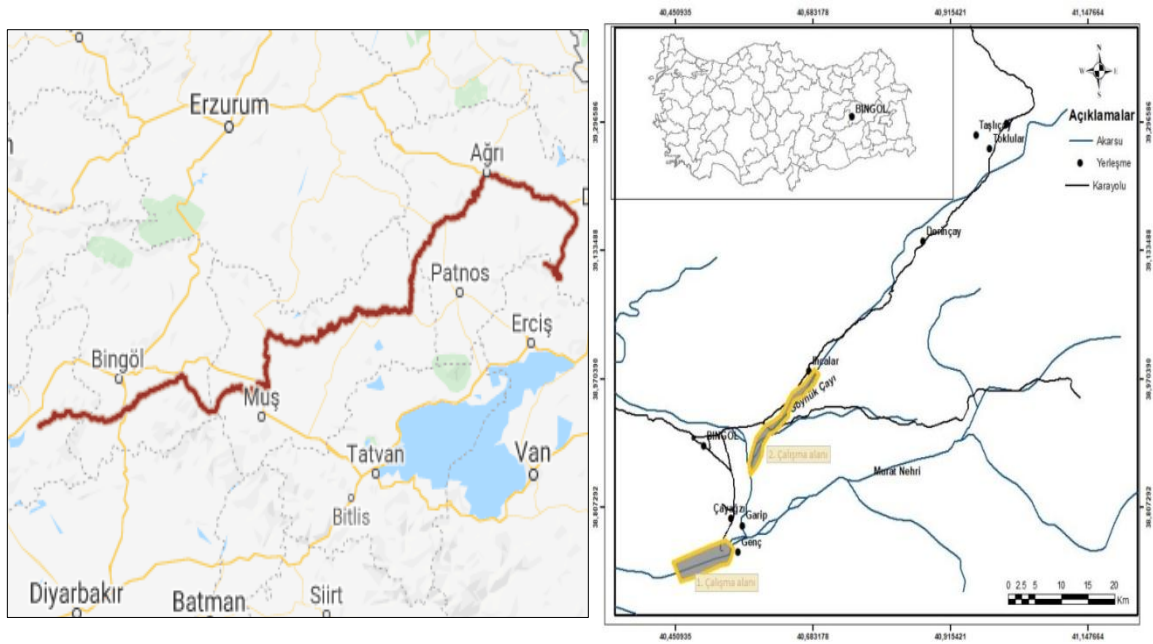


Şekil 2.4. *Squalius cephalus* (Gül 2017)

2.1.5. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

Murat Nehri, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Fırat ırmağının uzun olan koludur. Van Gölü'nün kuzeyinde, Ağrı ilçesi Diyadin'den kaynak olarak başlayıp Aladağ'dan ve Muratbaşı Dağı'ndan çıkan kolların birleşmesiyle oluşur (Vikipedi 2020). Havza alanı 40.000 km² olup uzunluğu 722 km'dir.

Yılın her ayında çalışılan istasyonlarda aynı balık türlerini bulmak mümkün olmadığından dolayı, bazı dönemlerde farklı istasyonlardan numuneler alınmıştır. Bu nedenle, çalışma için farklı istasyon alanları belirlenerek arazi çalışmaları yürütülmüştür. Genç ilçesinden geçen Murat Nehri ile Murat Nehri'ne dökülen Göynük Çayı çalışma istasyonları olarak belirlenmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Murat Nehri ve Bingöl sınırları içinde bulunan çalışma alanları

2.2. Metot

2.2.1. Numunelerin Alınması

Araştırma alanında sıcaklık, pH ve oksijen miktarı YSI Professional Plus Portative Multiparameter cihazı ile ölçülmüştür. Belirlenen istasyonlardan hava şartları uygun olduğu sürece balık örnekleri serpme ve germe ağlar ile yakalanıp, yakalama alanında materyalin canlı stoku için balık kafesi içinde muhafazası sağlanmıştır. Yakalanan balıklar, araziden laboratuvara nakil tankı ile getirilmiş, oksijen takviyesi ile çalışma boyunca canlı kalmaları sağlanarak 24 saat içerisinde diseksiyonları yapılmıştır. İncelenmek üzere alınan balığın total, çatal ve standart boy ölçümleri milimetre (mm) olarak ve ağırlıkları ise gram (g) olarak kayıt altına alınmıştır.

2.2.2. Parazitlerin Aranması

Ektoparazitler için: Deri, yüzgeçler, burun boşluğu, solungaç lamelleri ve ağız boşlukları makroskobik olarak muayene edilmiş, solungaçlar pens ve ince makas yardımıyla balıktan alınarak içerisinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına sırasıyla konulmuştur. Parazit taraması ve solungaç lamellerinden ayrılması stereo mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. Monojenler ve Copepodlar herhangi bir işleme tabi tutulmadan preparat haline getirilerek ışık mikroskobunda fotoğraflanmış ve bulunan parazitlerin sayıları ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Endoparazitler için: Anal açıklıktan anteriöre doğru iç organlar parçalanmadan yarılp endoparazit taraması yapılmış, iç organlar ayrılmadan önce makroskobik incelemeye tabi tutulup, daha sonra sindirim ve boşaltım kanalı (özofagus, mide ve bağırsaklar) içerisinde su bulunan petri kaplarına alınmışlardır. Bağırsaklar iğne ve makas yardımıyla açılıp, içerisinde fizyolojik su bulunan mumlu küvet içinde binoküler stereo mikroskop altında iç yüzey tarama işlemine tabi tutulmuştur. Bulunan parazitler iğne, fırça ve pipet yardımıyla öncelikle su içine alınarak doku kalıntılarından temizlenip sakinleşmeleri sağlanmıştır. Acanthocephalalar herhangi bir işleme tabi tutulmadan preparat haline getirilerek ışık mikroskobunda fotoğraflanmış ya da %10'luk formaldehitte fikse edilip deskripsiyon ve ölçüm için %70'lik etil alkolde stoklanmıştır. Cestoda örnekleri

değerlendirilmek üzere %70'lik etil alkolde saklanmış, Nematoda örnekleri ise %10'luk formaldehitte fikse edilip deskripsiyon ve ölçüm için %70'lik etil alkolde stoklanmıştır.

2.2.3. Parazitlerin Boyanması ve Preparat Hazırlama

Monogenea, Copepoda ve Acanthocephala örnekleri için herhangi bir boyama işlemi yapılmadan preparatları hazırlanabilmiştir. Mikroskoba bağlı kamera yardımıyla, teşhis için önemli olan kısımlar fotoğraflanıp ölçümleri yapılmıştır, Cestoda örnekleri için asetö-carmin boyası ile boyama yapılmıştır. Öncelikle %5-10'luk etil alkolde 5–15 dakika gevşedikten sonra %70, %80, %90 ve %96'lık alkol serisinden geçirilecek, hazırlanan Asetö-carmin solüsyonu içerisinde 15 dk boyandıktan sonra beşer dakikalık üç kez distile sudan geçirilmiştir. Daha sonra preparatlar ksilol ile şeffaflaştırıldıktan sonra üzeri lamelle kapatılmıştır (Georgiev et al. 1986).

2.2.4. Parazit Örneklerinin Teşhisi

Bulunan parazitlerin tür teşhisleri için; Bykhovskaya and Pavlovskaya (1962); Amin et al., (2003) ve Galli et al., (2010)'dan yararlanılmıştır. Örnekler Olympus marka stereo mikroskop ve ışık mikroskobu ile incelenerek mikroskop kamerası ile fotoğraflanmıştır. Parazitlere ait önemli kısımların ölçümleri fotoğraf makinesine ait “Am Scope” yazılımı ile her mikroskop için farklı kalibrasyonlar kullanılarak mikrometre (μm) ve milimetre (mm) olarak yapılmıştır. Çalışma boyunca 2000'den fazla yüksek çözünürlükte (26 GB) fotoğraf/video çekilmiş, bu nedenle kalıcı preparat veya fikse edilmiş örnek stoku yerine dijital veri bankası oluşturulmuştur.

2.2.5. Biyoistatistik

İstatistiksel analiz SPSS 25.0 istatistik programı kullanılarak yapılmış, gruplar arası anlamlı farklılıkları belirlemek için ikili gruplarda Mann-Whitney U, ikiden fazla gruplarda Kruskal-Wallis varyans analizi ve hangi grupların birbirinden ne oranda farklı olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırma testleri (Post Hoc analysis- Tamhane's T2) verilere uygulanmıştır. Siegel (1959), örneklem verilerinin bir kısmının çok aykırı (outlier) değerler göstermesi durumunda medyan testini kullanmaktan başka çare

olmadığını bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmadaki aykırı değerlerin etkisinden kurtulmak ve ikili karşılaştırmalar yapabilmek için medyan testleri de kullanılmıştır.

Balıkların boyları; incelemeyi kolaylaştırmak, dağılım hakkında yeterli bilgiye sahip olabilmek amacıyla her balık türü için grupları en iyi temsil edecek şekilde sınıflandırma kurallarına göre (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2012) sınıf sayısı 4 olacak şekilde belirlenmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. İncelenen balıklara ait boy grupları tablosu (mm)

Toplam (N=365)	<i>C. macrostomum</i> (n=91)	<i>C. regium</i> (n=80)	<i>C. umbla</i> (n=109)	<i>S. cephalus</i> (n=85)
1. Grup (N=78)	(n=21) -100	(n=11) -125	(n=19) -110	(n=27) -125
2. Grup (N=115)	(n=23) 101-115	(n=29) 126-150	(n=41) 111-130	(n=22) 126-150
3. Grup (N=106)	(n=25) 116-130	(n=28) 151-175	(n=26) 131-150	(n=27) 151-175
4. Grup (N=66)	(n=22) 131+	(n=12) 175+	(n=23) 151+	(n=9) 176+

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma; Temmuz 2017 - Haziran 2019 tarihleri arasında, Bingöl'ün Genç ilçesinden geçen Murat Nehri ile onu besleyen akarsulardan olan Göynük Çayı'nda, aylık periyotlarla iki yıl süreyle yürütülmüştür. Murat Nehri'nde doğal olarak yaşayan *Cyprinion macrostomum* (Heckel, 1843) (N=91, 130,88±28,61 mm), *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) (N=109, 133,67±26,25 mm), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) (N=80, 136,83±28,95 mm) ve *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) (N=85, 140,47±33,56 mm) balık türlerinden toplam 365 adet balık muayene edilmiş, 282 balıkta (% 77,3) en az bir parazit ile enfestasyon olduğu görülmüştür. Konak balıkların parazit faunası tespit edilerek çeşitli istatistiki testler ile mevsimsel etkileri incelenmiştir.

İncelenen dört farklı balık türünde Protozoan parazitlerden *Ichthyophthirius multifiliis* ile *Trichodina* sp., Monojen alt sınıfına ait parazitlerden *Dactylogyrus macrostomi*, *Dactylogyrus elegantis*, *Dactylogyrus lenkorani tbilisi*, *Dactylogyrus linstowi*, *Dactylogyrus prostaе*, *Dactylogyrus pulcher*, *Dactylogyrus vistulae*, *Dactylogyrus* sp. 1-2 (Post larval Oncomyrcidia), *Gyrodactylus paranemachili*, *Gyrodactylus prostaе*, *Gyrodactylus* sp., *Dogielius molnari*, *Dogielius mokhayeri*, *Paradiplozoon* sp. 1-2, Digenean parazitlerden *Diplostomum spathaceum*, Arthropoda şubesine ait *Ergasilus sieboldi* ile *Lamproglena pulchella*, Acanthocephala şubesine ait *Neoechinorhynchus zabensis* ve Nematoda şubesine ait *Rhabdochona denudata* olmak üzere toplam 23 farklı parazit türü kaydedilmiştir (Tablo 3.1).

Bu parazitlerden *İ. multifiliis*, *Trichodina* sp., *D. elegantis*, *D. vistulae*, *Paradiplozoon* sp. 1-2, *D. spathaceum*, *E. sieboldi*, *L. pulchella*, *R. denudata* konak seçiciliği göstermeyerek en az iki farklı konakta bulunurken, *D. lenkorani tbilisi*, *D. macrostomi*, *D. linstowi*, *D. prostaе*, *D. pulcher*, *D. molnari*, *D. mokhayeri*, *Gyrodactylus* spp., *N. zabensis* yalnızca bir tür konak enfekte ederek konak özgünlüğü gösteren bireyler olduklarını göstermişlerdir.

Tablo 3. 1. İncelenen balıklarda görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler

Konak türü	Parazit türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	<i>D. macrostomi</i>	64	70,3	30,9±4,6	1-160	1976
	<i>D. spathaceum</i>	44	48,4	8,1±0,7	1-22	356
	<i>E. sieboldi</i>	9	9,9	1,0±0,0	1	9
	<i>R. denudata</i>	9	9,9	1,4±0,2	1-2	13
	<i>D. molnari</i>	7	7,7	2,9±1,0	1-7	20
	<i>I. multifiliis</i>	7	7,7	4,6±2,0	1-15	32
	Toplam	69	75,8	34,9±37,4	1-168	2406
<i>C. regium</i> (N=80)	<i>D. spathaceum</i>	42	52,5	10,3±1,4	1-41	432
	<i>D. vistulae</i>	31	38,8	14,1±4,5	1-114	436
	<i>D. elegantis</i>	28	35,0	6,9±1,6	1-49	193
	<i>Paradiplozoon</i> sp.	15	18,8	1,1±0,1	1-3	17
	<i>I. multifiliis</i>	14	17,5	14,2±3,6	1-42	199
	<i>Dactylogyrus</i> sp. 1	7	8,8	17,1±8,3	1-61	120
	<i>Diporpa</i> sp.	6	7,5	1,2±0,2	1-2	7
	<i>G. paranemachili</i>	6	7,5	1,7±0,4	1-3	10
	<i>L. pulchella</i>	6	7,5	2,5±1,3	1-9	15
	<i>Trichodina</i> sp.	2	2,5	1,0±0,0	1	2
Toplam	55	68,8	26,1±33,0	1-203	1431	
<i>C. umbla</i> (N=109)	<i>D. lenkorani tbilisi</i>	80	73,4	22,4±3,2	1-191	1792
	<i>L. pulchella</i>	41	37,6	1,3±0,1	1-3	54
	<i>D. linstowi</i>	40	36,7	16,0±4,5	2-140	640
	<i>D. spathaceum</i>	30	27,5	2,8±0,4	1-9	85
	<i>R. denudata</i>	27	24,8	2,4±0,6	1-17	64
	<i>N. zabensis</i>	10	9,2	1,2±0,1	1-2	12
	<i>Paradiplozoon</i> sp.	7	6,4	1,4±0,2	1-2	10
	<i>D. mokhayeri</i>	6	5,5	1,5±0,5	1-4	9
	<i>D. pulcher</i>	5	4,6	47,2±17,1	2-91	236
	<i>Gyrodactylus</i> sp.	4	3,7	1,3±0,3	1-2	5
	<i>I. multifiliis</i>	4	3,7	21,8±11,0	3-49	87
	<i>Dactylogyrus</i> sp. 2	3	2,8	74,0±20,8	42-113	222
	<i>Diporpa</i> sp.	2	1,8	1,5±0,5	1-2	3
	Toplam	89	81,7	36,2±5,1	1-338	3219
<i>S. cephalus</i> (N=85)	<i>D. vistulae</i>	49	57,6	14,4±1,3	1-33	706
	<i>D. prostaе</i>	38	44,7	7,8±0,6	1-19	298
	<i>D. spathaceum</i>	36	42,4	3,9±0,5	1-16	142
	<i>Paradiplozoon</i> sp.	19	22,4	1,1±0,1	1-2	20
	<i>L. pulchella</i>	16	18,8	1,1±0,1	1-2	18
	<i>Diporpa</i> sp.	12	14,1	1,1±0,1	1-2	13
	<i>G. prostaе</i>	9	10,6	1,2±0,1	1-2	11
	<i>D. elegantis</i>	8	9,4	3,8±0,8	1-6	30
	<i>I. multifiliis</i>	7	8,2	17,0±7,6	1-49	119
	<i>E. sieboldi</i>	3	3,5	1,3±0,3	1-2	4
	<i>Trichodina</i> sp.	1	1,2	1,0±0,0	1	1
	Toplam	69	81,2	19,7±1,6	1-71	1362
Tüm balıklar	Toplam (N=365)	282	77,3	29,9±36,9	1-338	8418

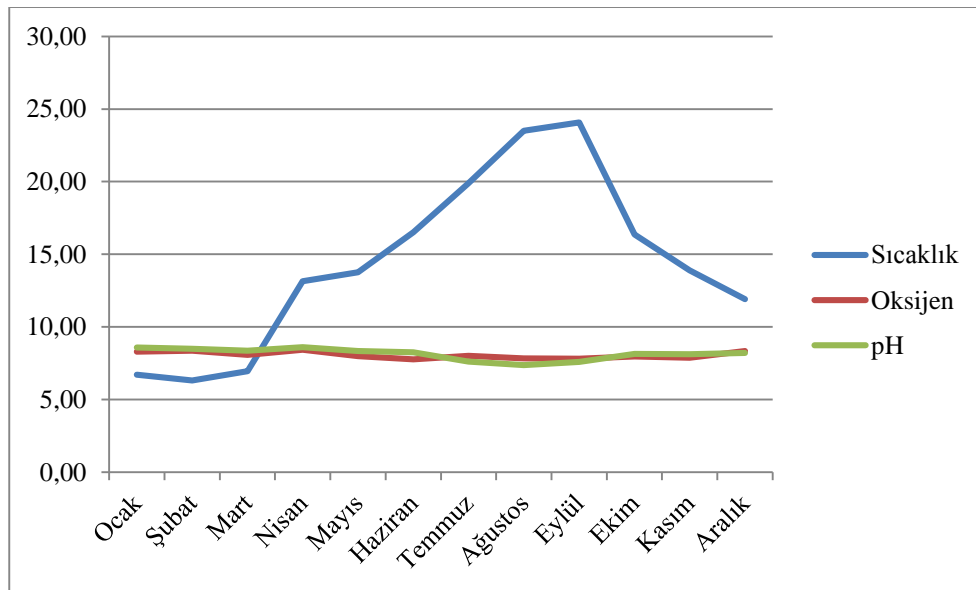
Tüm konaklar içinde en yüksek yaygınlığa (P, prevalans) sahip parazitler sırasıyla *C. umbla*'da *D. lenkorani tbilisi* (% 73,4), *C. macrostomum*'da *D. macrostomi* (% 70,3), *S. cephalus*'ta *D. vistulae* (% 57,6) ve *C. regium*'da ise *D. spathaceum* (% 52,5) olmuştur.

Çalışma boyunca Murat Nehri'nde su sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı ve pH değerleri de ölçülmüştür (Tablo 3.2). Yıllık tablo incelendiğinde sıcaklık değerlerinin mevsimlere göre büyük farklılıklar gösterdiği, buna karşın oksijen miktarı ve pH değerlerinin ise yıl boyunca fazla değişkenlik göstermediği görülmektedir. Bununla birlikte su sıcaklığının yüksek seviyelere ulaştığı yaz döneminde oksijen miktarı ve pH düşük seviyelerde ölçülmüştür (Şekil 3.1).

Tablo 3.2. Murat Nehri'nde ölçülen sıcaklık, pH ve oksijen miktarı değerleri

Yıllık su değerleri	Minimum	Maksimum	Ortalama±SS
Sıcaklık (°C)	6,32	24,08	14,42±6,06
Oksijen (mg/L)	7,76	8,42	8,06±0,24
pH	7,38	8,60	8,14±0,40

Aylık su değerleri	Sıcaklık (°C)	Oksijen (mg/L)	pH
Ocak	6,32	8,36	8,48
Şubat	6,94	8,07	8,35
Mart	13,14	8,42	8,60
Nisan	13,76	7,98	8,34
Mayıs	16,52	7,76	8,24
Haziran	19,88	8,01	7,60
Temmuz	23,50	7,84	7,38
Ağustos	24,08	7,81	7,59
Eylül	16,36	7,96	8,15
Ekim	13,90	7,87	8,11
Kasım	11,90	8,34	8,21
Aralık	6,70	8,30	8,57



Şekil 3.1. Aylık sıcaklık, oksijen miktarı ve pH değerleri

Çalışmaya ait veriler; konak türü, boyu, cinsiyeti, sıcaklık ve mevsimsel değişimler gibi çeşitli değişkenlerle beraber enfestasyon miktarları açısından değerlendirilmiş ve bu nedenle çeşitli araştırma soruları oluşturularak istatistiki testler ile değerlendirmeler yapılmıştır. Testler, tüm balık ve parazit türleri için gruplar halinde uygulandığı gibi türlere de ayrı ayrı kendi içlerinde uygulanmış, dikkate değer sonuçlar tartışılmıştır. Normallik testi sonucu verilerin, büyük örneklerde sıklıkla görüldüğü gibi, normal dağılmadığı görülmüş ($p < 0,05$), bu nedenle veriler non-parametrik testler ile açıklanmıştır. Bu bölümde elde edilen bulgular bütünden-parçaya; yani önce tüm balıkların genel parazit durumu, sonra da türlerin çeşitli faktörlere göre kendi içlerinde mevsimsel yayılışları, ya da büyükten-küçüğe; örneğin, enfestasyon miktarı yüksek olan parazit türünün önceliklendirilmesi şeklinde aktarılmıştır. Birden fazla konak türünde yayılış gösteren parazit türlerinin yeterince baskın olamadıkları, bu nedenle yayılış değerlerinin istatistiki testlerin uygulanması için yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu yüzden birden fazla konakta yayılış gösteren türler tüm konaklar için ortak değerlendirilmiş ve farklı türlerdeki yayılış miktarları ayrıca karşılaştırılmıştır. Konuya farklı perspektiflerden bakabilmek amacıyla olabildiğince fazla soruya yanıt aranmıştır.

Konak türüne göre toplam parazit dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.3) incelenen dört farklı balık türününün toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=365)=4,548, p > 0,05$]. Herhangi bir parazit ile enfekte olma oranı *C. umbla*'da (% 81,7) en yüksek seviyeye ulaşırken onu sırasıyla *S. cephalus* (% 81,2), *C. macrostomum* (% 75,8) ve *C. regium* (% 68,8) takip etmiştir.

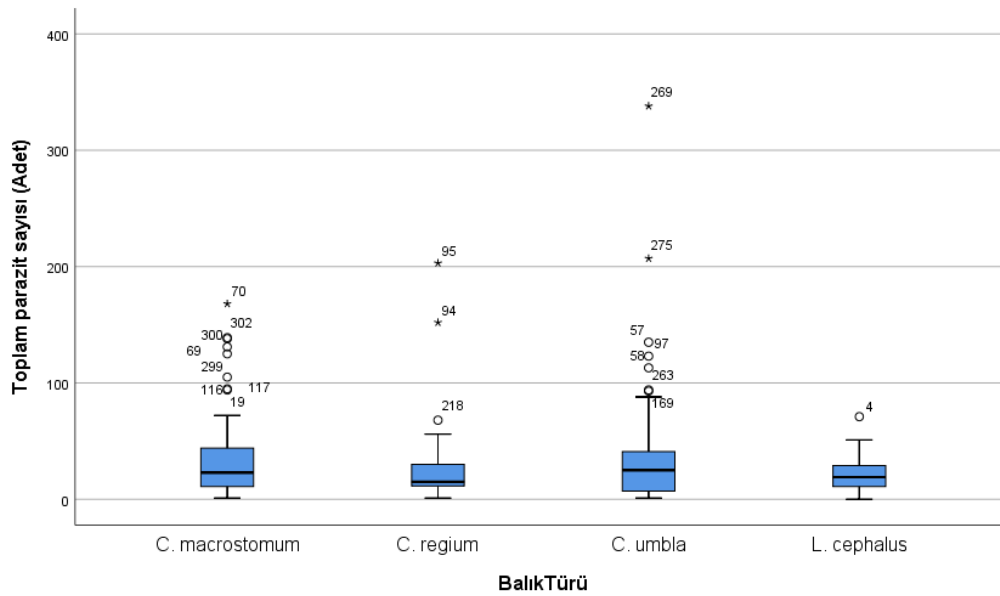
Tablo 3.3. Konak türüne göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					Tüm balıklar - toplam parazit	
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	69	75,8	34,9±4,5	153,1	Kruskal-Wallis H	4,548
<i>C. regium</i> (N=80)	55	68,8	26,1±4,4	135,0	df	3
<i>C. umbla</i> (N=109)	89	81,7	36,2±5,1	147,9	Asymp. Sig.	0,208
<i>S. cephalus</i> (N=85)	69	81,2	19,7±1,6	126,8	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	282	77,3	29,9±36,9		b. Grouping Var.: Balık Türü	

EBS: Enfekte balık sayısı.

Yaygınlık, ortalama parazit sayısı ve Kruskal-Wallis sıra ortalamalarına bakıldığında konakların parazit infrapopulasyonları hakkında önemli bilgiler edinilebilmektedir. Birey

başına düşen ortalama parazit sayıları yüksek olan *C. macrostomum* (Ort: 35 adet/birey) ve *C. umbla* (Ort: 36 adet/birey) için bazı aykırı değerlerin (outliers) varlığından bahsetmek gerekir. Keza yoğun infrapopulasyonlara erişebilen konak seçiciliği olan bazı Monojenler bu iki balık türünde söz konusu etkiyi gösterebilmişlerdir (Şekil 3.2). Bununla birlikte sıra ortalaması (126,8) düşük olduğu halde yüksek enfestasyon oranına (% 81,2) sahip olan *S. cephalus* (126,8) için yaygın ama düşük yoğunlukta parazit enfestasyonlarına maruz kaldığı çıkarımı yapılabilir.



Şekil 3.2. Konak türlerine göre toplam parazit dağılımını gösteren kutu grafiği

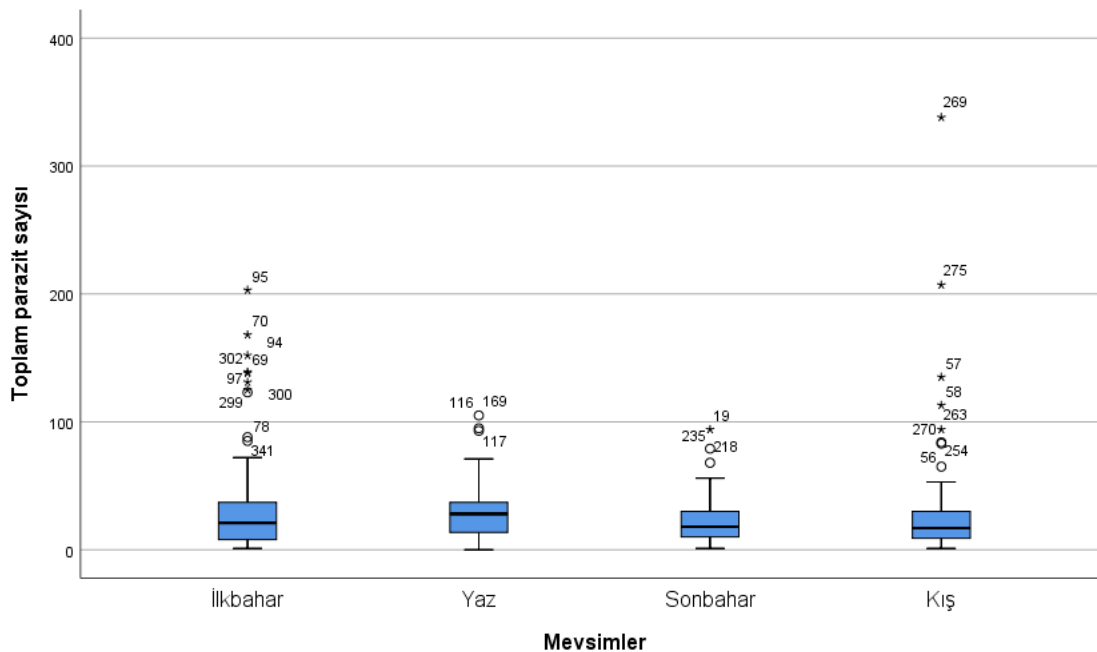
Mevsimsel toplam parazit dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.4) incelenen dört farklı balık türününün mevsimlere göre toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=365)=5,789$ ve $p>0,05$]. Genel enfestasyon durumu, tüm balıklar için, her mevsimde birbirine yakın değerler almıştır. *D. macrostomi* gibi konak özgünlüğü olan bazı parazitlerde ise bu durum toplam parazit sayısından farklı olarak daha belirgin ve anlamlı hale gelmektedir. Yani mevsimsel değişimler parazit türleri incelenirken daha kolay ve öngörülebilir şekilde izlenebilmiştir.

Tablo 3.4. Mevsimlere göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	(°C)	EBS		Yoğunluk (Adet)±SS	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
		(n)	P (%)			Tüm balıklar - toplam parazit	
İlkbahar (N=108)	13,65±2,43	86	79,6	34,6±4,5	143,7	Kruskal-Wallis H	5,789
Yaz (N=84)	21,70±2,51	63	75,0	29,4±2,8	160,7	df	3
Sonbahar (N=82)	13,76±1,68	61	74,4	22,6±2,4	131,9	Asymptotic Sig	0,122
Kış (N=91)	7,40±2,08	72	79,1	30,8±5,9	130,2	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	13,96±5,43	282	77,3	29,9±36,9		b. Grouping Var.: Mevsimler	

Tablo 3.4. incelendiğinde gerek prevelans gerekse ortalama parazit yoğunluğu değerlerine bakıldığında en çok İlkbahar (% 79,6-35 adet/birey) ile Sonbahar (% 74,4-23 adet/birey) mevsimleri arasında fark olduğu görülür. Ancak gerçekte olan durum görüldüğünden biraz daha farklıdır. İlkbahar ve Kış mevsimindeki aykırı (outliers) değerler resmin tamamını olduğundan farklı görmemize neden olmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Mevsimlere göre toplam parazit dağılımını gösteren kutu grafiği

Daha zayıf olarak kabul edilse de aykırı değerlerden minimum düzeyde etkilenen medyan testi, en az bir mevsimin diğerinden anlamlı düzeyde farklı olduğunu göstermiştir. Mevsimlerin ikili karşılaştırmaları sonucu yaz ve kış mevsimlerindeki enfestasyon miktarları arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür (Tablo 3.5) [$X^2(3, N=365)=8,413$ ve $p < 0,05$ (Adj. Sig)].

Tablo 3.5. Mevsimsel enfestasyon miktarlarının ikili olarak karşılaştırılmaları (Medyan testi)

Sample 1-Sample 2	Test			Test Statistics ^{a,b}	
	Statistic	Sig.	Adj. Sig. ^a	Tüm balıklar - toplam parazit	
Kış-Sonbahar	0,001	0,971	1,000	Test Statistic	8,413
Kış-İlkbahar	1,282	0,257	1,000	Degree Of Freedom	3
Kış-Yaz	8,009	0,005	0,028	Asymptotic Sig.(2-sided test)	0,038
Sonbahar-İlkbahar	0,928	0,335	1,000	a. Independent-Samples Median Test	
Sonbahar-Yaz	5,486	0,019	0,115	b. Grouping Var.: Mevsimler	
İlkbahar-Yaz	2,734	0,098	0,589		

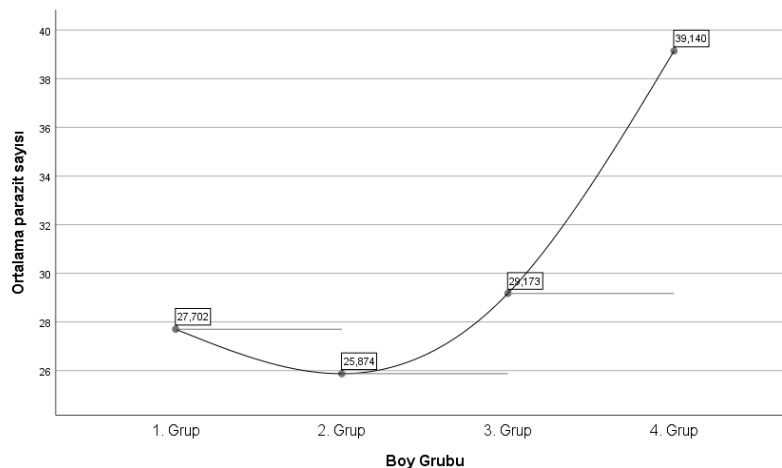
Konak boyuna göre toplam parazit dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında toplam parazit enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.6). Test sonuçları var olan farklılığı istatistiksel olarak anlamlı değerlendirmese de, ortalama yoğunluk ve sıra ortalamaları bize, konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının yani parazit infrapopulasyonlarının da arttığını göstermektedir (Şekil 3.4) [$X^2(3, N=365)=3,340, p>0,05$].

Tablo 3.6. Boylara göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					Tüm balıklar - toplam parazit	
1. Grup (N=78)	57	73,1	27,7±4,5	130,3	Kruskal-Wallis H	3,340
2. Grup (N=115)	87	75,7	25,9±2,7	136,3	df	3
3. Grup (N=106)	81	76,4	29,2±3,7	144,8	Asymp. Sig.	0,342
4. Grup (N=66)	57	86,4	39,14±7,2	155,9	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	282	77,3	29,9±36,9		b. Grouping Var.: Boy gr.	

* Her konak türü kendi grubunu en iyi yansıtacak şekilde küçükten büyüğe gruplara ayrılmıştır.



Şekil 3.4. Boylara göre toplam ortalama parazit yoğunluğu grafiği

3.1. *Cyprinion macrostomum* (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler

İncelenen 91 adet *C. macrostomum*'un 69'u (% 75,8) en az bir parazit türü ile enfekte olmuştur. Toplam 6 farklı parazit türü ile enfekte olan *C. macrostomum*'da konak özgünlüğü olan *D. macrostomi* (% 70,3) en yaygın tür olurken onu *D. spathaceum* (% 48,4) takip etmiştir (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. *C. macrostomum*'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler

Konak türü	Parazit türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	<i>D. macrostomi</i>	64	70,3	30,9±4,6	1-160	1976
	<i>D. spathaceum</i>	44	48,4	8,1±0,7	1-22	356
	<i>E. sieboldi</i>	9	9,9	1,0±0,0	1	9
	<i>R. denudata</i>	9	9,9	1,4±0,2	1-2	13
	<i>D. molnari</i>	7	7,7	2,9±1,0	1-7	20
	<i>I. multifiliis</i>	7	7,7	4,6±2,0	1-15	32
	Toplam	69	75,8	34,9±37,4	1-168	2406

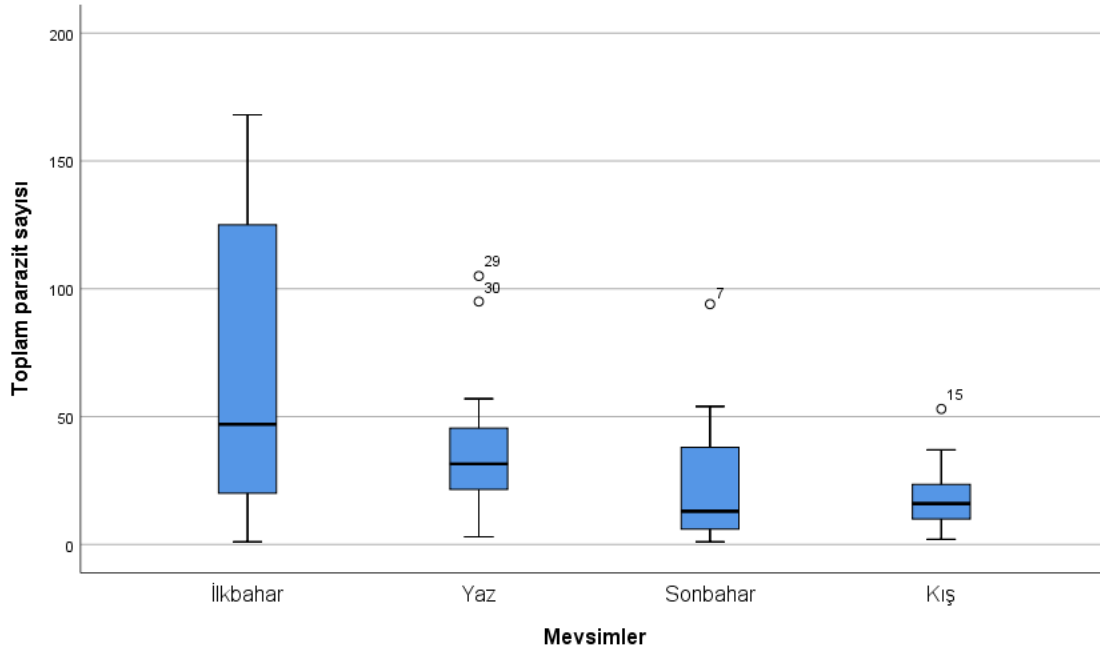
C. macrostomum'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.8) *C. macrostomum*'un mevsimlere göre toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söylemektedir [$X^2(3, N=91)=9,906$ ve $p<0,05$]. Genel enfestasyon durumu İlkbahar mevsiminde (% 85) en yüksek seviyeye ulaşırken diğer mevsimler birbirine yakın değerler almıştır. Yaygınlık ve yoğunluk değerleri beraber değerlendirildiğinde, Kruskal-Wallis sıra ortalamalarında görüldüğü gibi, İlkbahar (44,1) ve Yaz (41,6) mevsiminde parazit yoğunluğunun olduğu görülür.

Tablo 3.8. *C. macrostomum*'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. macrostomum</i> - toplam parazit	
İlkbahar (N=20)	17	85,0	61,8±13,7	44,1	Kruskal-Wallis H	9,906
Yaz (N=23)	16	69,6	37,4±7,1	41,6	df	3
Sonbahar (N=22)	17	77,3	23,5±6,0	28,1	Asymptotic Sig.	0,019
Kış (N=26)	19	73,1	18,9±3,0	27,5	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=91)	69	75,8	34,9±37,4		b. Grouping Var. Mevsimler	

Mevsimler arasındaki anlamlı farklılıkların tespiti için Post Hoc analizleri (Tamhane's T2) uygulanmıştır. Buna göre İlkbahar ve Kış mevsimleri arasındaki farklılık anlamlı görülmüştür ($p < 0,05$) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *C. macrostomum*'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

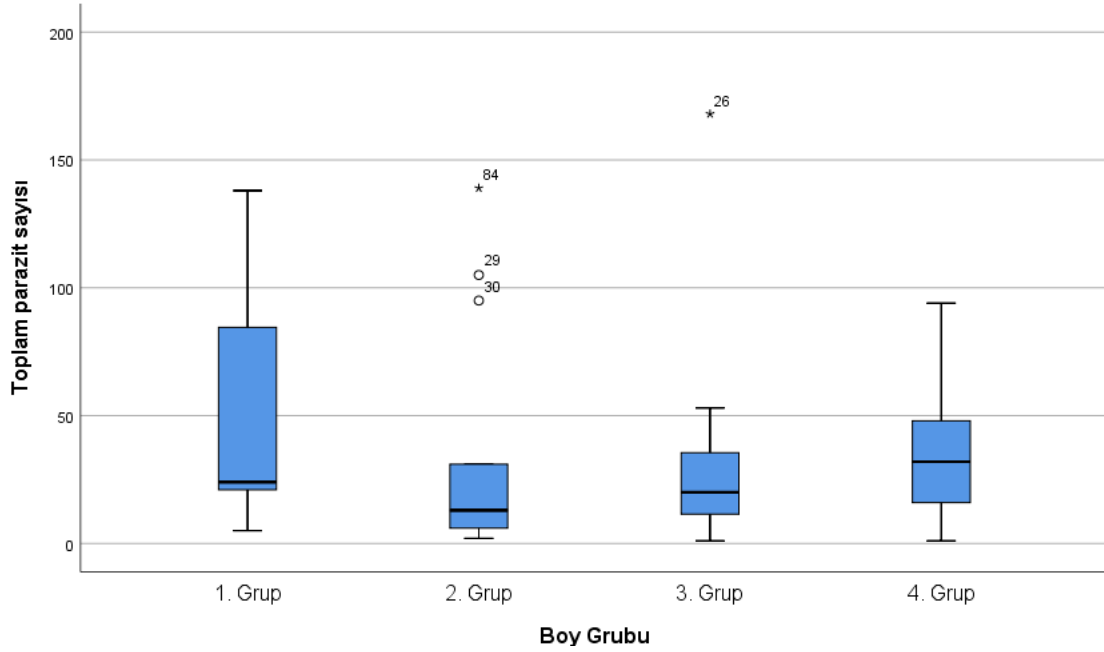
C. macrostomum'da görülen parazitlerin boylara göre dağılımları;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.9) incelenen farklı büyüklüklerdeki *C. macrostomum*'lar arasında toplam enfestasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=91)=4,766, p > 0,05$].

Tablo 3.9. *C. macrostomum*'da görülen parazitlerin boylara göre dağılımları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. macrostomum</i> - toplam parazit	
1. Grup (N=21)	12	57,1	49,9±14,4	41,9	Kruskal-Wallis H	4,766
2. Grup (N=23)	17	73,9	30,6±10,0	28,5	df	3
3. Grup (N=25)	19	76,0	29,0±8,4	31,6	Asymp. Sig.	0,19
4. Grup (N=22)	21	95,5	35,2±5,5	39,4	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=91)	69	75,8	34,9±37,4		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Burada beklenenden farklı olarak parazit yoğunluğu değil de yaygınlık konak büyüklüğü ile orantılı olarak artmaktadır. *C. macrostomum*'da konak büyüklüğü arttıkça enfekte olma olasılığı da orantılı olarak artmış, bununla birlikte küçük bireylerde yaygın olmasa da yüksek sayıya erişebilen parazit infrapopulasyonları izlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. *C. macrostomum*'da boylara göre parazit dağılımı kutu grafiği

3.1.1. *Dactylogyrus macrostomi* Gussev, Jalali and Molnar, 1993

Taksonomisi;

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Monogenea

Altsınıf : Monopisthocotylea

Takım : Dactylogyridea

Familya : Dactylogyridae

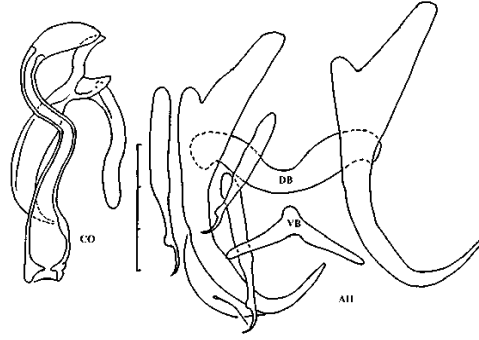
Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Tür : *D. macrostomi* Gussev, Ali, Abdul-Ameer, Amin and Molnar, 1993

Konak : *C. macrostomum*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Dorsal bağlantı çubuğu arkaya doğru bakan “V” şekilli yapıdadır. Büyük medyan kancaların uzunluğu 0,035 mm, kopulatör organ uzunluğu ise 0,020 mm’den daha büyüktür (Şekil 3.7).



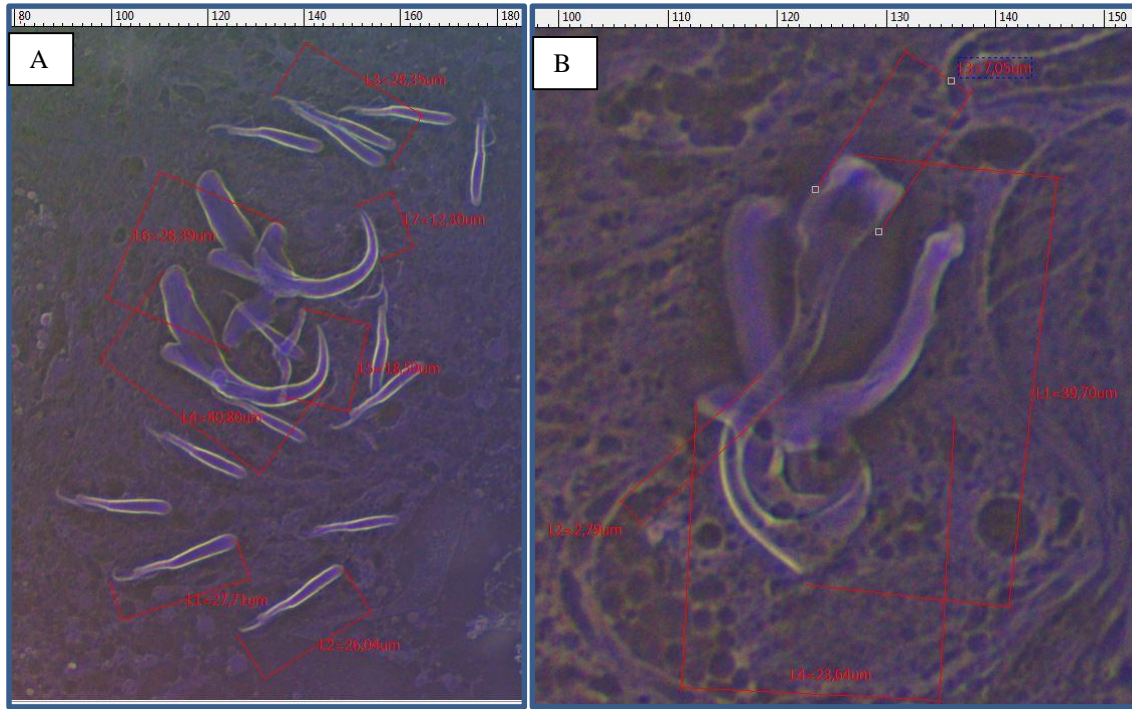
Şekil 3.7. *Dactylogyrus macrostomi* (after Gussev et al., 1993a). Skala/3 = 0,01 mm

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücut uzunluğu 0,7 mm, genişliği ise 0,07 mm olabilmektedir. Marjinal kancaların uzunluğu 0,025–0,033 mm arasındadır. Büyük kancalar “wunderi” tipindedir, iyi gelişmiş köklere ve kısa kıvrık uçlara sahiptir. Büyük kancaların toplam uzunluğu 0,042-0,046 mm, kanca kaidesi 0,035-0,037 mm, iç kök 0,014-0,017 mm, dış kök 0,003-0,004 mm, uç uzunluğu ise 0,011-0,014 mm’dir. Dorsal bar 0,003×0,029 mm, ventral bar 0,003×0,018 mm, kopulatör organ 0,040 mm, tüp kalınlığı 0,002 mm’dir (Şekil 3.8). İran’da bulunan, Dicle Havzası, Kharoon Nehri’nden *C. macrostomum*’da rapor edilmiştir (Galli et al. 2010).

Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.10) *C. macrostomum*’un, mevsimsel değişimler göz önüne alındığında, *D. macrostomi* ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$X^2(3, N=91)=13,623$ ve $p<0,05$]. Bu fark, hem parazitin ilkbahar ve yaz dönemlerindeki yüksek infrapopulasyonlarından hem de kış mevsimindeki yüksek yaygınlığa rağmen düşük yoğunluklara çekilmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. *D. macrostomi* A: Haptor (X40, skala µm), B: Kopulatör organ (X100, skala µm)

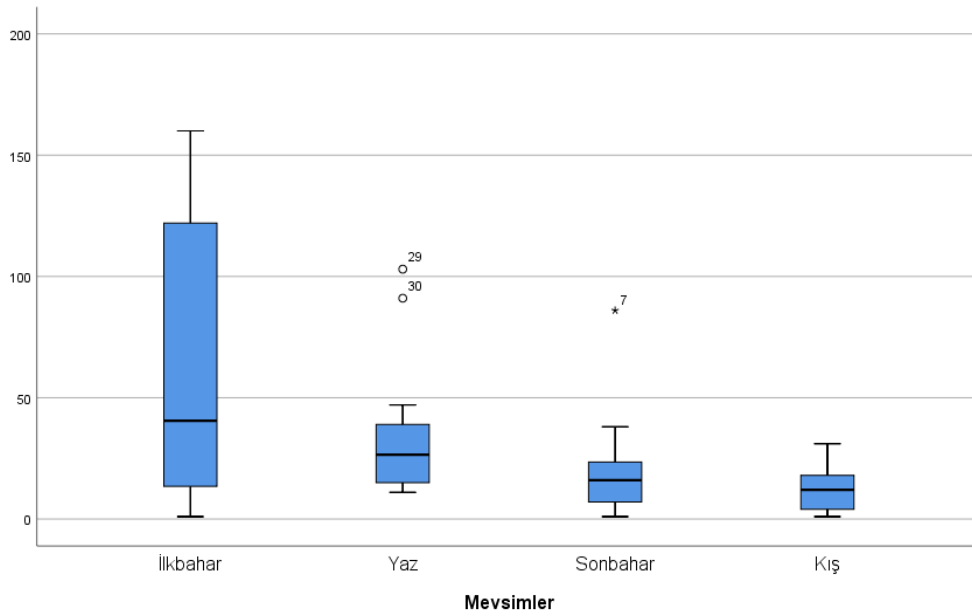
Tablo 3.10. *D. macrostomi*'nin mevsimsel istatistiki değerleri

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. macrostomum</i> – <i>D. macrostomi</i>	
İlkbahar (N=20)	16	80,0	59,4±13,9	41,5	Kruskal-Wallis H	13,623
Yaz (N=23)	14	60,9	35,4±7,6	41,1	df	3
Sonbahar(N=22)	15	68,2	20,2±5,5	28,2	Asymptotic Sig.(2-sided test)	0,003
Kış (N=26)	19	73,1	12,0±2,1	22,0	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=91)	64	70,3	30,9±37,1		b. Grouping Var.: Mevsimler	

Mevsimler arasındaki anlamlı farklılıkların tespiti için Post Hoc analizleri (Tamhane's T2) uygulanmış, ilkbahar ve kış mevsimleri arasındaki farklılık anlamlı görülmüştür ($p < 0,05$).

Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. macrostomi* ile enfestasyon olma düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.11) [$X^2(3, N=91)=7,182, p > 0,05$]

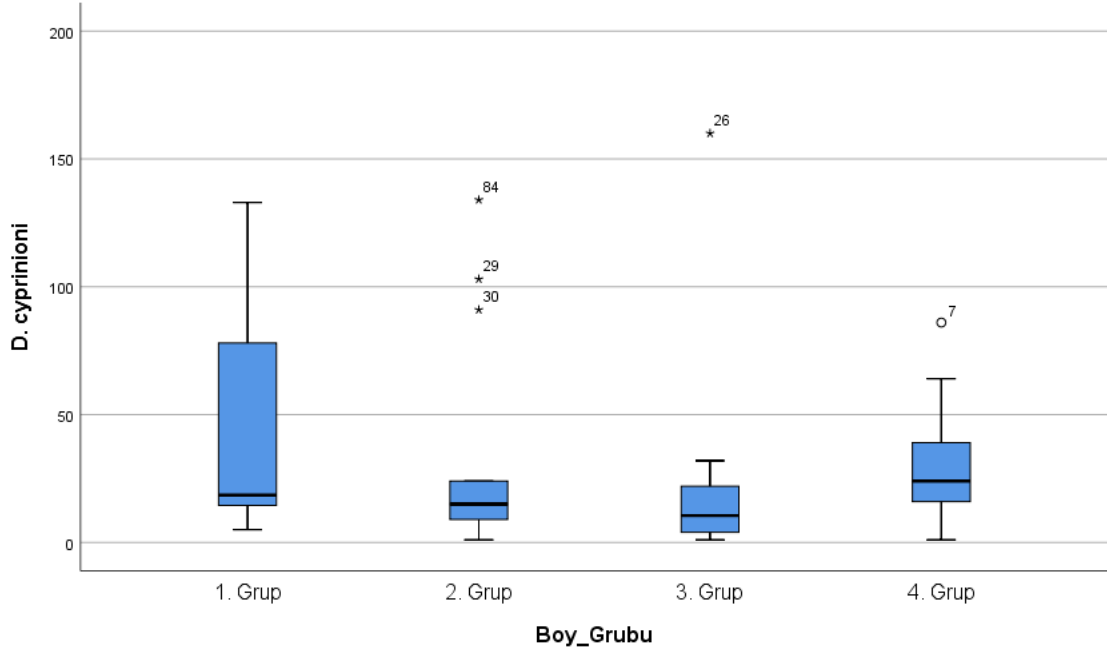


Şekil 3.9. *D. macrostomi*'nin mevsimsel dağılımı kutu grafiği

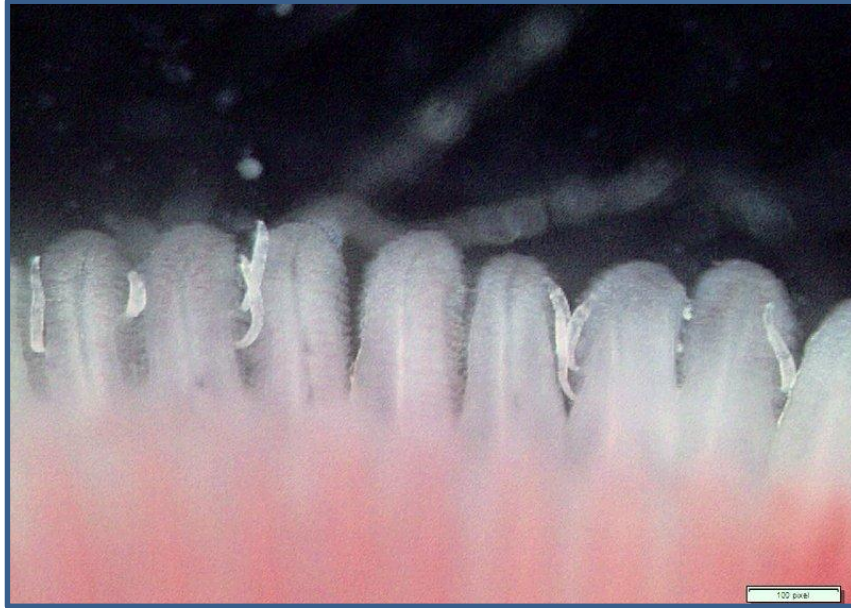
Tablo 3.11. *D. macrostomi*'nin konak boyuna göre istatistikî değerleri

Boy grupları	EBS			Test Statistics ^{a,b}		
	(n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	<i>C. macrostomum</i> – <i>D. macrostomi</i>	
1. Grup (N=21)	12	57,1	44,7±14,3	38,4	Kruskal-Wallis H	7,182
2. Grup (N=23)	13	56,5	33,9±12,3	29,9	df	3
3. Grup (N=25)	18	72,0	20,6±8,5	23,9	Asymp. Sig.	0,66
4. Grup (N=22)	21	95,5	30,0±4,8	38,1	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=91)	64	70,3	30,9±37,1		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Burada beklenenden farklı olarak 1. boy grubunda en yüksek infrapopulasyonlara ulaşıldığı görülmektedir. 4. boy grubundaki yüksek yaygınlık değeri ve parazit ortlamasındaki düşüş onu 1. boy grubundan sonraki konuma taşımıştır. Sonuç olarak *D. macrostomi*'nin genç konakları daha fazla tercih ettiği söylenebilir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. *D. macrostomi*'nin konak boyuna göre parazit yoğunluğu kutu grafiği



Şekil 3.11. *D. macrostomi* solungaç filamentleri üzerinde

3.1.2. *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819

Taksonomisi;

Şube :Platyhelminthes

Sınıf : Trematoda

Altsınıf : Digenea

Takım : Diplostomidae

Familya : Diplostomidea

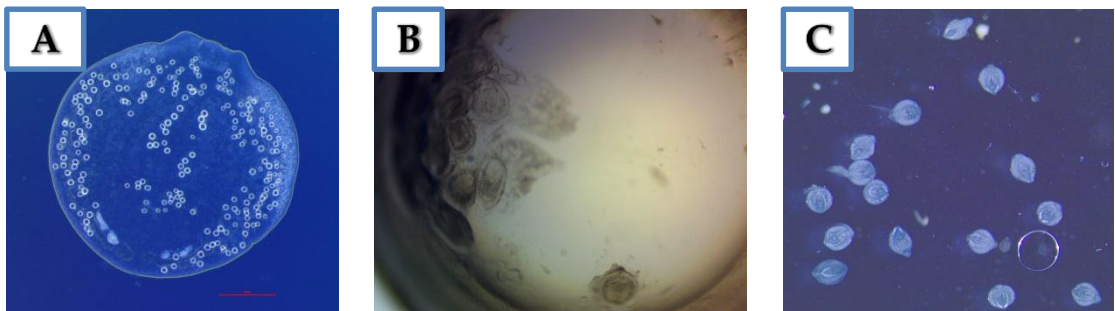
Cins : *Diplostomum* Nordmann,1832

Tür : *Diplostomum spathaceum* Rudolphi,1819

Konak : *C. macrostomum*, *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

İkinci ara konakta yaşamını sürdüren metaserkerlerin sırtı dışa doğru, karnı ise içe doğru kavislidir. Metaserkerlerin vücut büyüklükleri 0,42-0,54 mm uzunluğunda olup genel görünümde vücutları geniş, hareketleri ise oldukça yavaştır. Vücutları; ucu yuvarlak olan anterior ve çıkıntılı yapıda olan posterior olmak üzere iki kısımdan oluşur. Ventral ve oral olmak üzere iki adet çekmenleri bulunur. Karın çekmeni ağız çekmeninin yaklaşık iki katı büyüklüktedir. Eklenti organları da karın çekmeninden daha büyüktür. Yutak ve özofagus önce ağız açıklığına daha sonra da karın çekmenine doğru açılmaktadır. Özofagusun kolları, iki bağırsak kolunun içine kadar ulaşmaktadır (Şekil 3.12)



Şekil 3.12. *D. spathaceum* A: Total görünüm (Skala: 100 µm), B: Göz merceğindeki görünümü, C: Stereo mikroskop görüntüsü

Balıklarda göz kurdu olarak tabir edilen *Diplostomum* sp. (Digenea: Diplostomatidae) metaserkerleri balıkların göz merceğine yerleşerek hastalık ilerledikçe dejenerasyon,

lenslerde opasite (katarakt) ve körlüğe yol açmaktadır (Avsever et al. 2016). Enfekte balıkların gözleri opak ve dışarı fırlamış gibi görünür. Parazitlerin göz merceğine giriş yeri incelendiğinde lens epitelinde proliferasyon görülür (Shariff et al. 1980). Göz merceğine yerleşen metaserkerler yaprağa benzeyen beyaz lekeler şeklindedir (Şekil 3.12-B).

Bu parazitin serkaryaları genellikle konakçı balıklara solungaçlardan nüfuz eder ve balıkların göz merceğindeki metaserkaryalara dönüşür. Balıkların gözlerindeki metaserkaryaya, balık görüşünü azaltan ve beslenmesini olumsuz etkilemesi sonucu balık büyümesinde (Owen et al. 1993) sorunlara neden olan kataraktlara (Karvonen et al. 2004) yol açar (Turgut ve Özgül 2012). Görme yetisini kaybeden balıklarda sekonder enfeksiyonların da gelişmesi ile birlikte mortalite kaçınılmaz hale gelmektedir (Avsever et al. 2016).

Diplostomum sp. türleri yaşam döngüsünü tamamlamak için üç farklı konağa ihtiyaç duyar. Bunlar sırasıyla ilk ara konak olarak su salyangozu (*Lymnaea stagnalis*), ikinci ara konak olarak balıklar ve son konak olarak da su kuşlarıdır (Ferguson and Hayford 1943). Parazit sayısının artması ile balıkların üreme ve büyüme verimi düşer. Ağır düzeyde enfekte balıklar suyun yüzey katmanlarında daha fazla zaman harcarlar. Balıklardaki bu durum balığın bir avcı kuş tarafından avlanmasını kolay kılar ve böylece parazitin yaşam döngüsüne devam etme olasılığını artırır. Yani parazit, konak canlıının davranışını, parazitin hayatta kalma şansını artıracak ve hatta konak canlıının hayatına mal olabilecek şekilde değiştirir (Crowden and Broom 1980).

Diplostomum sp. türlerinin mevsimsel enfeksiyon oluşumu ve farklı balık türleri üzerinde yapılan çalışmalar (Marcogliese et al. 2001; Dörücü and Ispir 2005; Turgut and Özgül 2012; Gül vd. 2014) veya konak türü, büyüklüğü, cinsiyeti gibi birden fazla değişkene bağlı varyasyonlar hakkında çok az araştırma yapılmıştır (McKeown and Irwin 1997; Kurupınar ve Öztürk 2009; Turgut and Özgül 2012). Bu nedenle çalışmamızda Murat Nehri'ndeki dört farklı tatlı su balığı türünün gözündeki diplostomid metaserkarial enfeksiyon detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Araştırma boyunca incelenen toplam 365 adet balıktan 152'si (% 41,6) *D. spathaceum* ile enfekte olmuştur (Ort. 6,7 adet, SS=6,481, Min=1, Max.=41). Çalışmaya ait veriler bu bölümde; konak türü, boyu, cinsiyeti, mevsimsel değişimler ve sağ-sol göz enfestasyon miktarları açısından incelenmiş ve buna göre istatistiksel testler ile değerlendirilmiştir.

Konak türüne göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.12) incelenen dört farklı balık türününün *D. spathaceum* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur [$X^2(3, N=365)=44.91, p<0,05$].

Tablo 3.12. Konak türüne göre *D. spathaceum* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b} <i>D. spathaceum</i>	
<i>C. regium</i> (N=80)	42	52,5	10,3±9,3	95,0	Kruskal-Wallis H	44,914
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	44	48,4	8,1±4,9	98,8	df	3
<i>S. cephalus</i> (N=85)	36	42,4	3,9±3,0	56,1	Asymp. Sig.	0,0
<i>C. umbla</i> (N=109)	30	27,5	2,8±1,9	42,3	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	152	41,6	6,7±6,5		b. Grouping Var.: Balık Türü	

Türler arasındaki anlamlı farklılıkların tespiti için Post Hoc analizleri (Tamhane's T2) uygulanmıştır. Buna göre söz konusu anlamlı fark Tablo 3.12'de görüldüğü gibi ortalama yoğunluk, yaygınlık (prevelans) ve sıra ortalamasında üst yerlerde yer bulan *C. macrostomum* ve *C. regium* ile daha az enfestasyona maruz kalan *S. cephalus* ve *C. umbla* arasında görülmüştür.

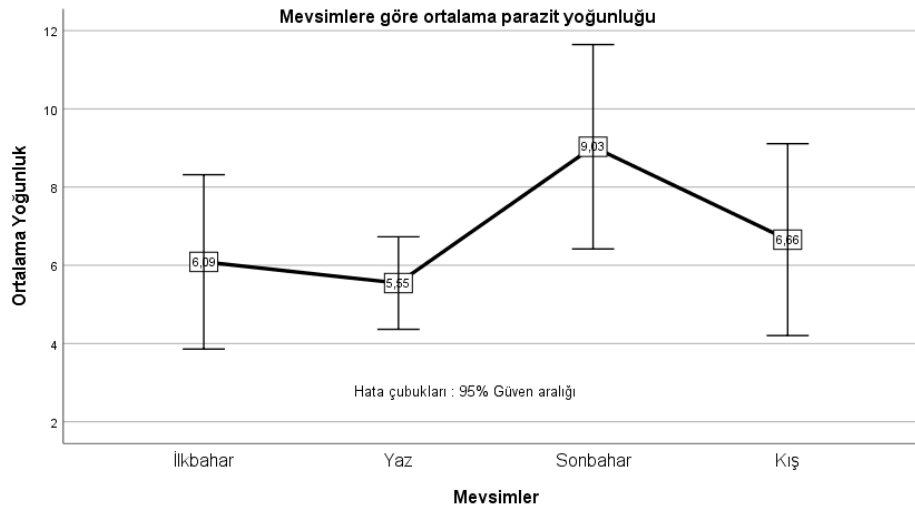
Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.13) incelenen konak balıklar arasında toplam *D. spathaceum* enfestasyonu düzeylerinde mevsimsel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söylemektedir ($X^2(3, N=365)=6.479, p<0,10$). Yaygınlık yaz mevsiminde, ortalama yoğunluk ise sonbahar mevsiminde en üst seviyelere ulaşmıştır (Şekil 3.13).

Tablo 3.13. Mevsimlere göre *D. spathaceum* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	Sıcaklık	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
						<i>D. spathaceum</i> -tüm balıklar	
İlkbahar(N=108)	13,7±2,4	46	42,6	6,1±7,5	68,1	Kruskal-Wallis H	6,479
Yaz (N=84)	21,7±2,5	44	52,4	5,5±3,9	74,9	df	3
Sonbahar(N=82)	13,8±1,7	33	40,2	9,0±7,4	92,9	Asymp. Sig.	0,09
Kış (N=91)	7,4±2,1	29	31,9	6,7±6,4	74,7	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam(N=365)	13,9±5,4	152	41,6	6,7±6,5		b. Grouping Var.: Mevsimler	

Her konak türü için ayrı ayrı yapılan testlerde *C. macrostomum* ve *C. umbla*'da mevsimsel farklılıklar anlamlı bulunmuş ($p < 0,05$) *C. regium* ve *S. cephalus*'taki mevsimsel farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ($p > 0,05$). Bununla birlikte mevsimsel enfestasyon miktarları konak türüne göre değişkenlikler göstermiştir. Örneğin, konaklardan birinin maksimum enfestasyona maruz kaldığı mevsim ilkbahar olurken diğeri yaz, bir diğeri ise sonbahar olmuştur (Tablo 3.14). Konak türlerine göre ayrı ayrı yapılan boy-enfestasyon miktarı karşılaştırmalarında da benzer durum gözlenmiştir. Enfestasyon miktarlarının maksimum seviyelere çıktığı boy grupları konak türleri arasında değişkenlik göstermiştir.



Şekil 3.13. Mevsimlere göre *D. spathaceum* ortalama yoğunluğu

Tablo 3.14. Konak türüne ve mevsimlere göre *D. spathaceum* yaygınlık değerleri

Balık Türü	Yaygınlık Değerleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam
<i>C. regium</i> (N=80)	P (%)	36,0 (n=25)	41,2 (n=17)	85,0 (n=20)	50,0 (n=18)	52,5(n=80)
	Ort. Yoğunluk	6,5±7,0	9,6±7,5	9,8±7,9	18,6±16,7	10,3±9,3
<i>C. macrostom</i> (N=91)	P (%)	70,0 (n=20)	56,5 (n=23)	40,9 (n=22)	30,8 (n=26)	48,4(n=91)
	Ort. Yoğunluk	6,6±2,0	6,7±3,6	8,9±6,9	12,0±6,2	8,1±5,0
<i>S. cephalus</i> (N=85)	P (%)	37,5 (n=24)	59,1(n=22)	33,3(n=18)	38,1(n=21)	42,4(n=85)
	Ort. Yoğunluk	5,4±4,4	3,7±1,9	3,8±3,6	2,8±1,5	3,9±3,0
<i>C. umbla</i> (N=109)	P (%)	35,9 (n=39)	50,0(n=22)	4,6(n=22)	15,4(n=26)	27,5(n=109)
	Ort. Yoğunluk	2,0±0,7	4,4±2,4	3,0±0,0	1,5±1,0	2,8±1,9
Toplam (N=365)	P (%)	42,6 (n=108)	52,4 (n=84)	40,2 (n=82)	31,9 (n=91)	41,6(N=365)
	Ort. Yoğunluk	4,7±3,8	6,3±5,5	7,4±6,6	8,4±9,5	6,7±6,5

Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. spathaceum* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.15). Test sonuçları var olan farklılığı istatistiksel olarak anlamlı değerlendirmese de, ortalama yoğunluk ve sıra ortalamaları, konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının da arttığını göstermektedir [$X^2(3, N=365)=3.018, p>0,05$]

Tablo 3.15. Boylara göre *D. spathaceum* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy Grubu*	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. spathaceum</i> -tüm balıklar	
1. Grup (N=78)	30	38,46	4,73±3,79	65,03	Kruskal-Wallis H	3,018
2. Grup (N=115)	48	41,74	6,27±5,53	76,05	df	3
3. Grup (N=106)	48	45,28	7,38±6,56	80,93	Asymp. Sig.	0,389
4. Grup (N=66)	26	39,39	8,38±9,49	82,38	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	152	41,64	6,68±6,48		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

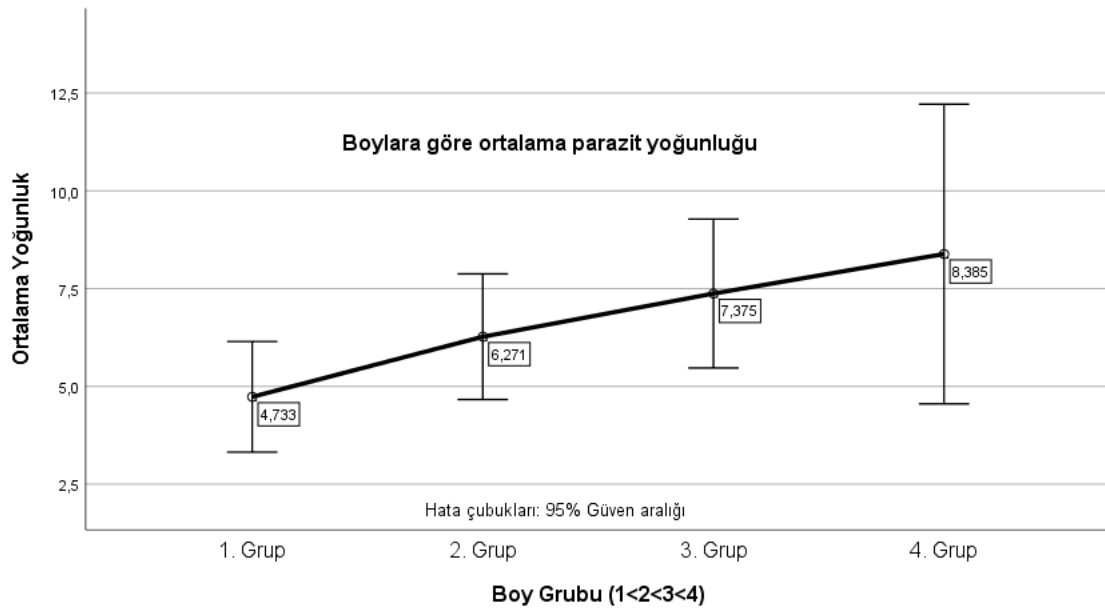
* Her konak türü kendi grubunu en iyi yansıtabilecek şekilde küçükten büyüğe gruplara ayrılmıştır.

Ayrıca her tür için ayrı ayrı yapılan testlerde (Kruskal-Wallis Test) farklı boy grubundaki konakların *D. spathaceum* enfestasyon miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ($p>0,05$). İncelenen balıklardan *C. umbla* ve *C. macrostomum*'da 3. boy grubu, *S. cephalus*'ta 2. boy grubu ve *C. regium*'da ise 4. boy grubu yaygınlık değerlerinde en yüksek seviyede görülmüştür (Tablo 3.16).

Tablo 3.16. Konak türüne ve konak büyüklüğüne göre *D. spathaceum* Yaygınlık değerleri

Balık Türü	Yaygınlık Değerleri	1. Boy Grubu	2. Boy Grubu	3. Boy Grubu	4. Boy Grubu	Toplam
C. regium (N=80)	P (%)	54,5 (n=11)	51,7(n=29)	57,14(n=28)	41,7(n=12)	52,5(n=80)
	Ort. (Adet)	6,50±7,0	9,6±7,5	9,8±7,9	18,6±16,7	10,3±9,3
C. macrostomum (N=91)	P (%)	38,1 (n=21)	47,8(n=23)	56,0(n=25)	50,0(n=22)	48,4(n=91)
	Ort. (Adet)	6,5±2,1	6,1±2,9	10,1±6,3	8,6±5,5	8,1±5,0
S. cephalus (N=85)	P (%)	40,7 (n=27)	50,0(n=22)	37,0(n=27)	44,4(n=9)	42,4(n=85)
	Ort. (Adet)	3,73±2,2	5,2±4,4	2,9±1,7	3,8±1,9	3,9±3,0
C. umbla (N=109)	P (%)	26,3 (n=19)	26,8(n=41)	30,8(n=26)	26,1(n=23)	27,5(n=109)
	Ort. (Adet)	2,00±0,0	3,00±2,6	3,4±1,8	2,5±1,5	2,8±1,9
Toplam (N=365)	P (%)	38,5 (n=78)	41,7(n=115)	45,3(n=106)	39,4(n=66)	41,6(N=365)
	Ort. (Adet)	4,73±3,8	6,3±5,5	7,4±6,6	8,4±9,5	6,7±6,5

Daha büyük bir örneklem olan tüm balıklara (n=365) yönelik yapılan testlerde ise resim daha da belirgin hale gelmektedir. Bu durumda test sonuçlarına göre, yaşlı ve daha büyük konaklarda daha büyük parazit infrapopülasyonlarının varlığından söz edilebilir (Şekil 3.14).

Şekil 3.14. *D. spathaceum*'un konak boyuna göre parazit yoğunluğu grafiği

Merak edilen sorulardan bir diğeri de erkek ve dişi balıklar arasında *Diplostomum* sp. enfestasyonu açısından anlamlı bir farkın olup olmadığıdır. İki gruba sahip olan cinsiyet kategorik değişkeni ile *D. spathaceum* enfestasyonu düzeylerini incelemek için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları, erkekler (Md=5, n=188) ve dişiler (Md=5, n=177) arasında *D. spathaceum* enfestasyonu açısından anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. (U=2626, z=-0,826, p=0,409, r=0,04)

Ayrıca tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında sağ (% 37,0 n=135) ve sol (% 36,4 n=133) göz enfestasyon oranları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yapılan tüm istatistiki testlerde sağ ve sol göz ile toplam *D. spathaceum* enfestasyon miktarları ayrı ayrı incelenmiş, yalnızca mevsimsel *D. spathaceum* enfestasyonu açısından sağ gözdeki mevsimsel farklılık anlamlı görülmüştür [$X^2(3, N=365)=15.494, p<0,05$].

3.1.3. *Ergasilus sieboldi* von Nordmann, 1832

Taksonomisi;

şube	: Arthropoda
Sınıf	: Maxillopoda
Takım	: Poecilostomatoida
Familya	: Ergasilidae
Cins	: <i>Ergasilus</i>
Tür	: <i>Ergasilus sieboldi</i> Von Nordmann,1832
Konak	: <i>C. macrostomum</i> , <i>S. cephalus</i>

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikler;

Mavi renk pigmenti karakteristik özelliğidir.

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Posteriörde bulunan mavi pigment çıplak gözle dahi dağılmış bir şekilde görülebilir. Genç ve dişi bireylerde mavi pigment daha net görünür. Söz konusu pigment mikroskopta taneli ve koyu kahverengi bir görünüme sahiptir. (şekil 3.15). Parazit yaşlandıkça pigmentin rengi açılır ve bu renk koyuluğuna göre yaş tayini yapılabilir. Uzunlukları 1,3-1,7 mm arasında değişen ergin dişi bireyler ön tarafta geniş, arka tarafta ise dar şekilli

olup 2-2,5 mm. uzunluğunda yumurta keselerine sahiptir. Torasik segmentlerin her biri üzerinde yüzme bacaklarının bir çifti bulunur. Ergin erkek bireyler dişilere benzer, ancak onlardan çok daha kısa ve incedirler.



Şekil 3.15. *E. sieboldi* ergin dişi birey

Ergasilus türleri vücutlarında 6 segmentte sahiptirler. Yüzücü ayakların ilk dört çifti iki dallı, beşinci çifti ise tek dallıdır. Kan ve epitelle beslenen bu parazit türüne dünyanın hemen her yerindeki tatlı su balıklarında rastlanmaktadır. Solungaç filamentleri üzerinde meydana getirdikleri hasardan dolayı epitel hücrelerinde hiperplazi, gelişmede ise gecikmelere neden olurlar. Enfekte balıklar ikincil enfeksiyonlara, özellikle de mantar enfeksiyonlarına karşı hassas olurlar. Şiddetli enfestasyonlarda solunum yeterli gerçekleşmez, konak güçsüz kalır ve sonunda da ölür. Yüksek ölüm oranları yaz mevsiminde meydana gelir.

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

İki farklı konakta toplam 12 balıkta 13 adet olarak tespit edilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.17-19).

Tablo 3.17. *E. sieboldi*'nin konak türüne göre dağılımı

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	9	9,9	1,0±0,0	1	9
<i>S. cephalus</i> (N=85)	3	3,5	1,3±0,3	1-2	4
Toplam (N=176)	12	6,8	1,1±0,3	1-2	13

Tablo 3.18. *E. sieboldi*'nin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
İlkbahar (N=44)	5	11,4	1,0±0,0	1-1	5
Yaz (N=45)	1	2,2	1,0±0,0	1-1	1
Sonbahar (N=40)	4	10,0	1,3±0,5	1-2	5
Kış (N=47)	2	4,3	1,0±0,0	1-1	2
Toplam (176)	12	6,8	1,08±0,3	1-2	13

Tablo 3.19. *E. sieboldi*'nin konak boylarına göre dağılımı

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
1. Grup (N=48)	5	10,4	1,0±0,0	1-1	5
2. Grup (N=45)	1	2,2	1,0±0,0	1-1	1
3. Grup (N=52)	4	7,7	1,3±0,5	1-2	5
4. Grup (N=31)	2	6,5	1,0±0,0	1-1	2
Toplam (N=176)	12	6,8	1,08±0,3	1-2	13

3.1.4. *Rhabdochona denudata* (Dujardin,1845)

Taksonomisi;

Şube : Nematoda

Sınıf : Enoplea

Altsınıf : Secernentea

Takım : Spirurida

Familya : Rhabdochonidae

Cins : *Rhabdochona*

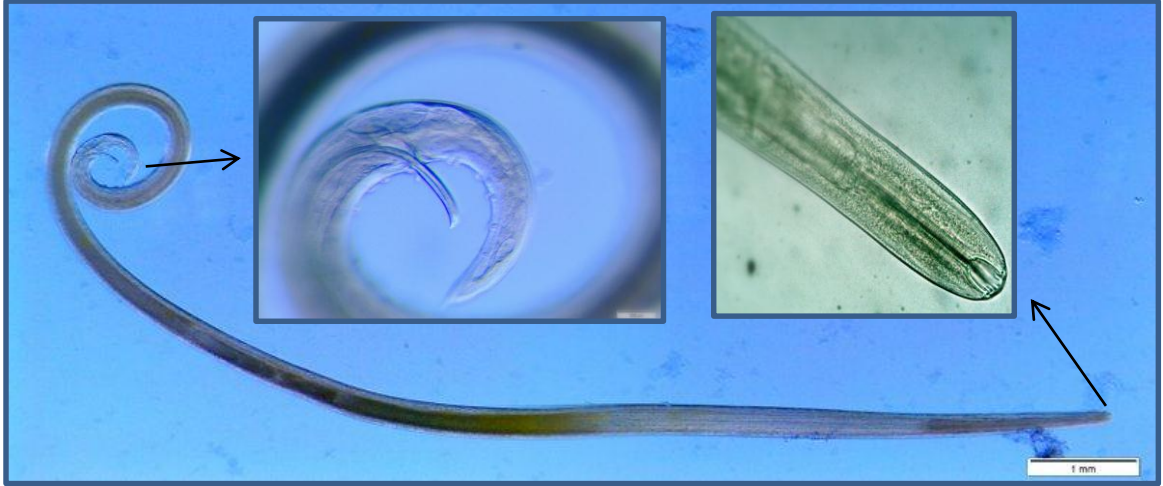
Tür : *Rhabdochona denudata* (Dujardin,1845)

Konak : *C. macrostomum*, *C. umbla*,

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

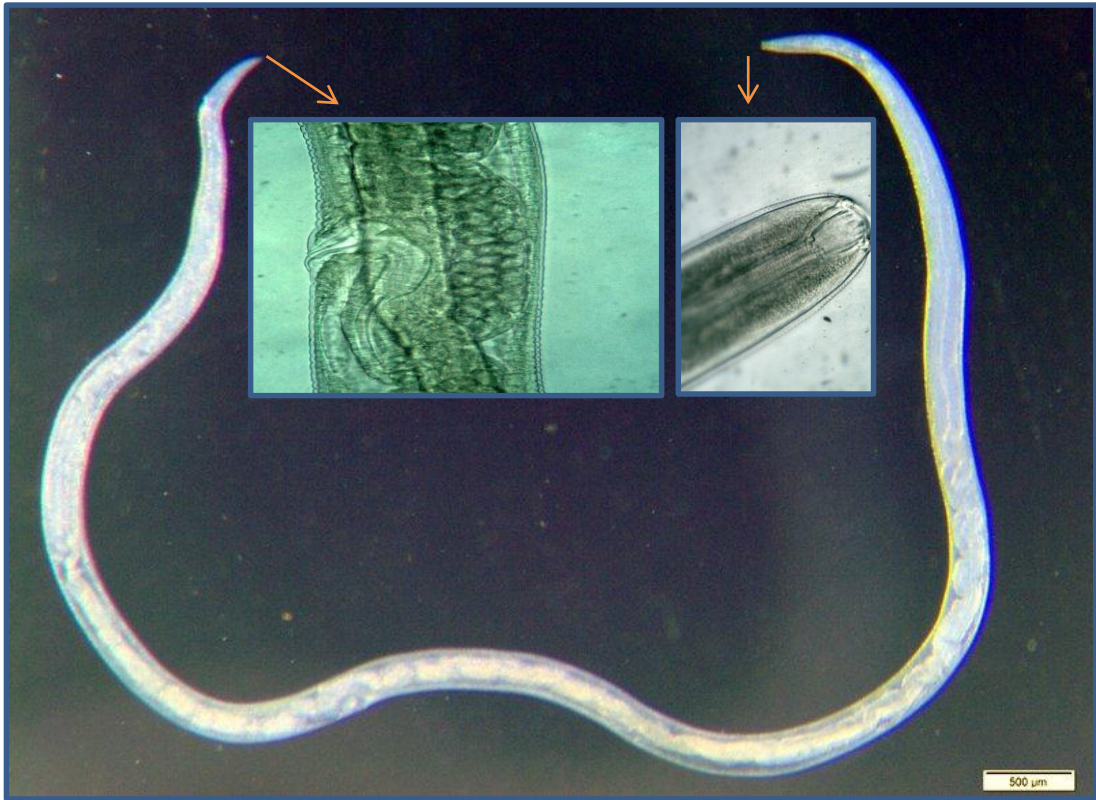
Rhabdochona cinsine ait bireylerde vücut; ince, uzun, ve silindirik şekilli, posterior ucu pürüzsüz ve önde yuvarlak şekilde sonlanır. İki dudaktan oluşan ağız kapsülü anteriorde öne doğru dar bir huni şeklindedir. Bunu takip eden özofagus iki kısımdan oluşmuştur. Vestibüler ağız prostomu oluşturmak için biraz geride genişler. Yemek borusu oldukça uzun, önde kısa bir kassı yutak ve sonrasında daha geniş ayrı bir bezsi kısım bulunur.

Erkeklerde kuyruk koni şeklinde ve içe doğru bükülmüştür (Şekil 3.16). Çok sayıda preanal, 3-6 çift postanal papil bulunur.



Şekil 3.16. *R. denudata* (Erkek)

Dişilerde kuyruk düz ve uzundur. Vulva vücudun orta kısmında konumlanmıştır. Dişiler ovipar olup, yumurtaları elips şeklindedir. Kuyruk konik ve herhangi bir çıkıntı bulunmadan sonlanır. Dişi bireylerde karakteristik vulva, vajina, tüp, yumurtalık ve rahim belirgin olup, yumurtalıklarda çok sayıda yumurta bulunmaktadır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. *R. denudata* (Dişi)

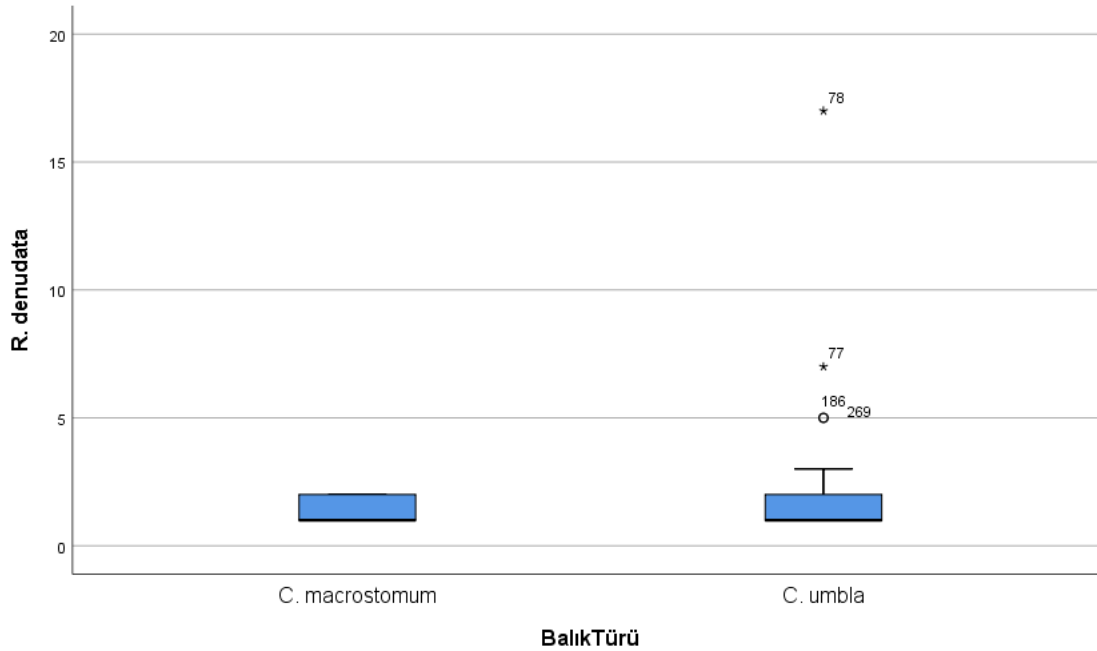
Konak türüne göre dağılımı;

Bu nematod *C. macrostomum* (9/13 adet) ile *C. umbla* (27/64 adet) türlerini enfekte etmiştir. Mann-Withney U testi (Tablo 3.20) *R. denudata* ile enfekte olan *C. macrostomum* ve *C. umbla*'nın enfestasyon miktarları düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=200)=120,5, p>0,05$].

Test sonucu iki farklı balık türünde gerçekleşen enfestasyon düzeylerinin, yaygınlıkları arasındaki farka rağmen, birbirlerine çok benzer şekilde davrandıklarını göstermektedir. Bazı aykırı değerler dışında iki balık türü arasındaki parazit dağılımı birbirine yakın seviyededir (Şekil 3.18).

Tablo 3.20. Konak türüne göre *R. denudata* yaygınlık değerleri ve Mann-Withney U test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					<i>R. denudata</i> -Enfekte balıklar	
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	9	9,9	1,4±0,2	18,4	Mann-Withney U	120,5
					Z	-0,42
<i>C. umbla</i> (N=109)	27	24,8	2,4±0,6	18,5	Asymp. Sig.	0,966
					a. Mann-Withney U test	
Toplam (N=200)	36	18,0	2,5±1,1		b. Grouping Var.: Balık Türü	



Şekil 3.18. *R. denudata* konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği

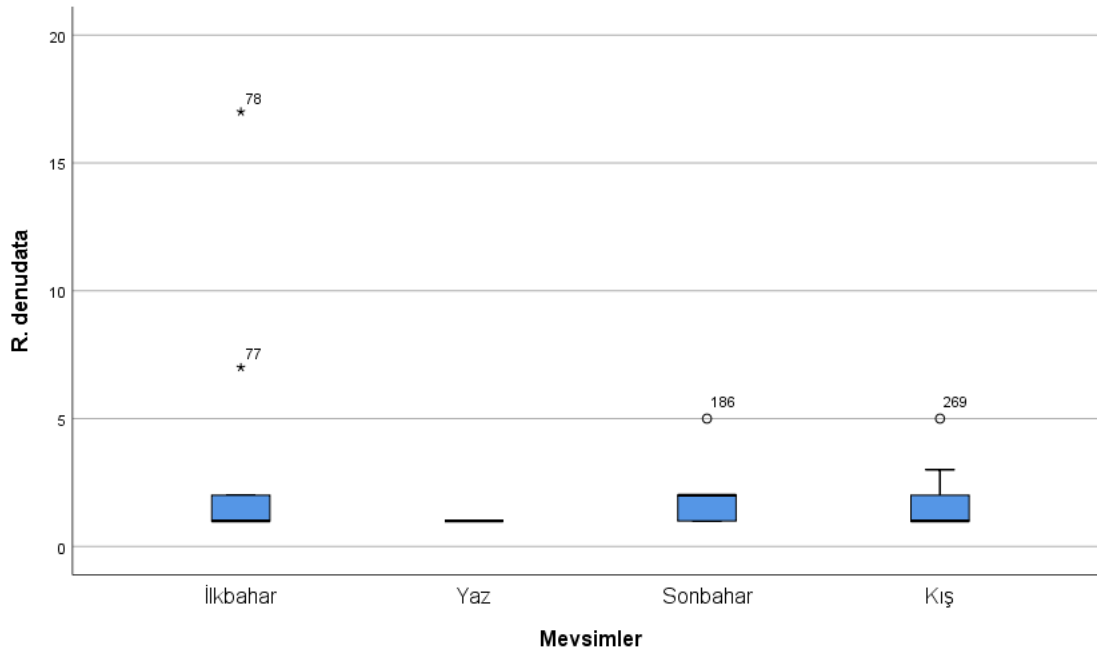
Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.21) incelenen konak balıklar arasında *R. denudata* enfestasyonu düzeylerinde mevsimsel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=200)=4,749, p>0,05$]. Yaygınlık sonbahar mevsiminde, ortalama yoğunluk ise ilkbahar mevsiminde yüksek seviyelere ulaşmıştır.

Tablo 3.21. Mevsimlere göre *R. denudata* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					<i>R. denudata</i> -mevsimsel dağılım	
İlkbahar (N=59)	10	16,9	3,4±1,6	19,4	Kruskal-Wallis H	4,749
Yaz (N=45)	5	11,1	1,0±0,0	11,5	Df	3
Sonbahar(N=44)	11	25,0	1,9±0,3	22,0	Asymptotic Sig.(2-sided test)	0,191
Kış (N=52)	10	19,2	1,7±0,4	17,3	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=200)	36	18,0	2,1±2,9		b. Grouping Var.: Mevsimler	

Bazı aykırı değerler ve yaz mevsimi dışında mevsimler arasındaki parazit dağılımı birbirine eşit seviyededir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. *R. denudata* mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

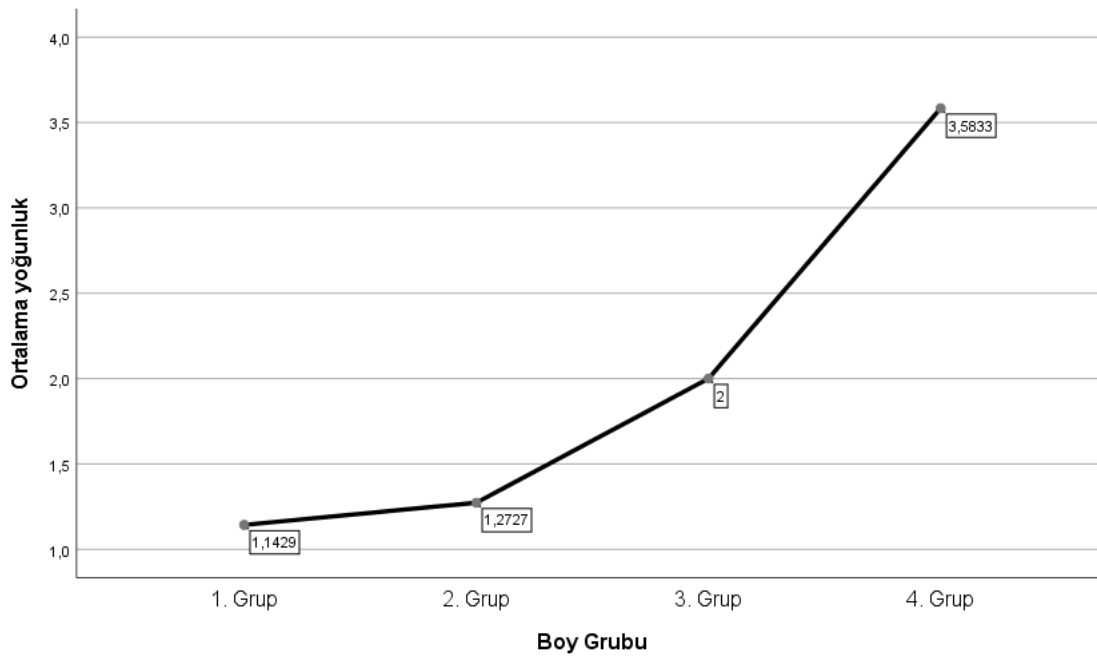
Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.22) incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar

arasında *R. denudata* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söylemektedir [$X^2(3, N=200)=12,992, p<0,05$]. Konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının da arttığı ve bu nedenle 4. boy grubuna mensup bireylerin daha yoğun enfestasyona maruz kalarak daha yüksek infrapopulasyonlara ev sahipliği yaptıkları görülür (Şekil 3.20).

Tablo 3.22. *R. denudata* boylara göre yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>R. denudata</i> - boylara göre	
1. Grup (N=40)	7	17,5	1,1±0,1	13,7	Kruskal-Wallis H	12,992
2. Grup (N=64)	11	17,2	1,3±2,0	14,8	Df	3
3. Grup (N=51)	6	11,8	2,0±1,0	15,4	Asymp. Sig.	0,005
4. Grup (N=45)	12	26,7	3,6±1,3	26,3	a. Kruskal Wallis Test	
Top. (N=200)	36	18,0	2,1±2,9		b. Grouping Var.: Boy Grubu	



Şekil 3.20. *R. denudata* boylara göre parazit yoğunluğu grafiği

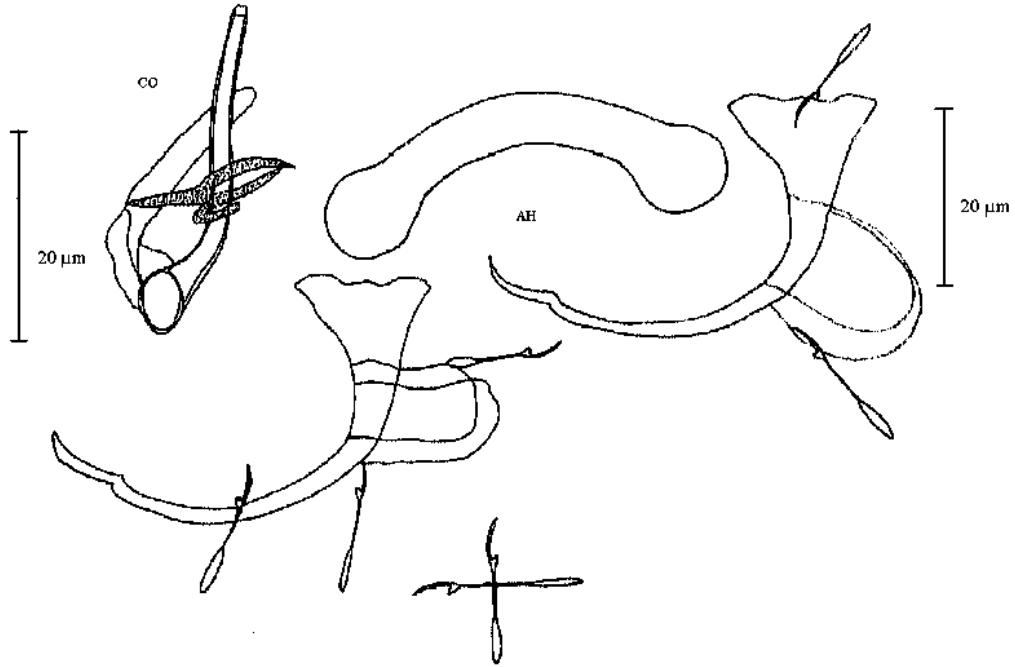
3.1.5. *Dogielius molnari* Jalali, 1992

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Dactylogyridea
 Familya : Dactylogyridae
 Cins : *Dogielius* Bychowsky, 1936
 Tür : *Dogielius molnari* Jalali, 1992
 Konak : *C. macrostomum*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

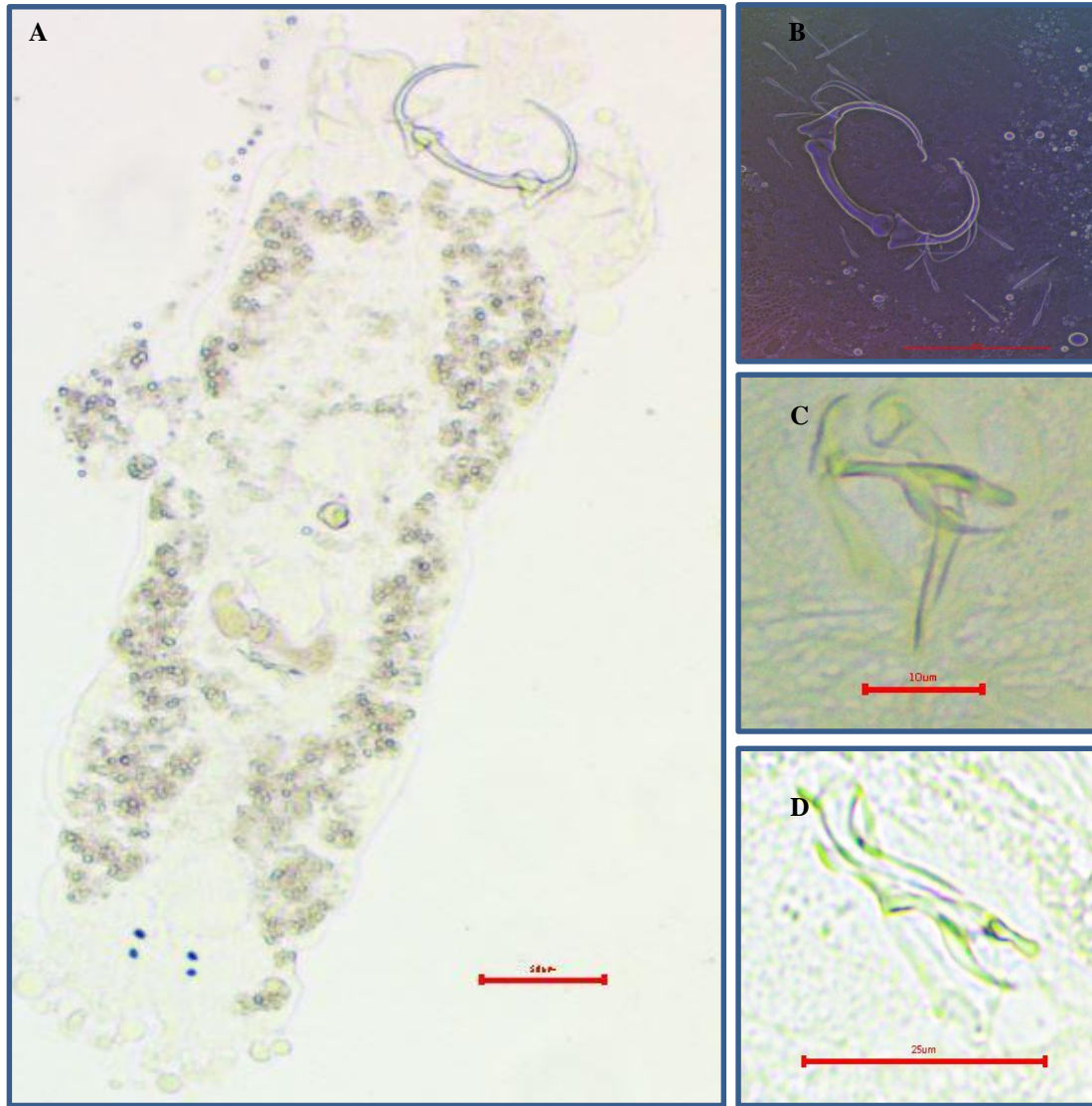
Dorsal bağlayıcı çubuğun uzunluğu 0,045 mm'den daha uzundur (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. *Dogielius molnari* (after Jalali 1992), (Galli et al. 2010)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmış olup 0,45–0,50 mm uzunluğunda, 0,12–0,14 mm genişliğindedir. Posterioründe iki büyük orta kanca, bunları birbirine bağlayan dorsal bağlayıcı çubuk, yan tarafında ise marjinal kancalar (0,018–0,022 mm) bulunur.



Şekil 3.22. *D. molnari* A: Total (Skala 50 µm), B: Haptor (Skala 50 µm), C ve D: Kopulatör organ

Orta kancaların iç ve dış kökleri *Dactylogyrus* türlerinden farklı olarak fazla gelişmemiş, kanca ucunda da keskin ve bükülmüş başka bir uç mevcuttur. Kancaların ventro-apikal uzunluğu 0,046–0,051 mm, dorso-apikal uzunluğu 0,028–0,033 mm, uç kanca uzunluğu 0,008 mm'dir (Şekil 3.22).

Ventral bağlayıcı çubuktan yoksun olan *Dogielius* türlerinde dorsal bağlayıcı çubuk doğrusal olmayıp, bükülmüş bir şekle sahiptir Dorsal bağlayıcı çubuğun uzunluğu 0,046-0,060 mm, kalınlığı ortada 0,004-0,005 mm, köşelerde 0,008-0,012 mm'dir. Kopulatör organ 0,031-0,036 mm olup vaginal armor bulunmamaktadır. Dez Nehri'nden (İran) *C. macrostomum*'da bulunmuştur (Galli et al. 2010).

Mevsimsel dağılımı;

İncelenen 91 adet balıktan, yaz mevsiminde 3, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise 2'şer olmak üzere toplam 7'sinde (% 7,7) *D. molnari* tespit edilebilmiştir (Tablo 3.23).

Tablo 3.23. *C. macrostomum*'da görülen *D. molnari*'nin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					<i>C. macrostomum</i> - <i>D. molnari</i>	
Yaz (N=23)	3	13,0	1,7±0,3	3,7	Kruskal-Wallis H	4,902
Sonbahar (N=22)	2	9,1	1	2,0	Df	2
Kış (N=26)	2	7,7	6,5±0,5	6,5	Asymptotic Sig.(2-sided test)	,086
Toplam (N=91)	7	7,7	2,9±2,5		a. KW Test, b. Gr. Var.: Mevsimler	

Boylara göre dağılımı;

1. ve 2. boy gurubundaki balıklardan 1'er adet, 3. boy grubundan 2 adet ve 4. boy grubundan ise 3 adet balık *D. molnari* ile enfekte olmuştur (Tablo 3.24).

Tablo 3.24. *D. molnari*'nin boylara göre dağılımı

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					<i>C. macrostomum</i> - <i>D. molnari</i>	
1. Grup (N=21)	1	4,8	2,0±0	4,5	Kruskal-Wallis H	2,078
2. Grup (N=23)	1	4,3	6,0±0	6,0	Df	3
3. Grup (N=25)	2	8,0	4,0±3,0	4,5	Asymp. Sig.	0,556
4. Grup (N=22)	3	13,6	1,33±0,33	2,8	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=91)	7	7,7	2,9±1,0		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

3.1.6. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

Taksonomisi;

Âlem : Alveolata

Şube : Ciliophora

Sınıf : Oligohymenophorea

Takım : Hymenostomatida

Familya : Ichthyophthiriidae

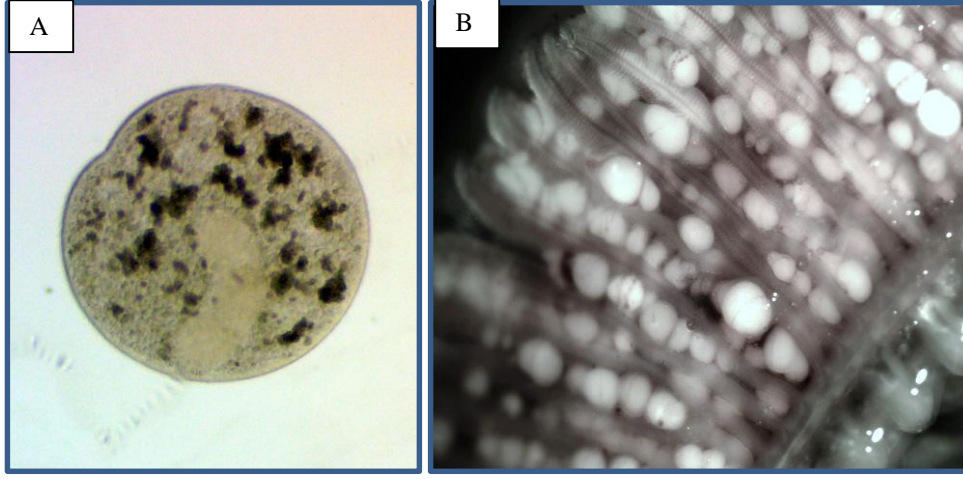
Cins : *Ichthyophthirius*

Tür : *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

Konak : *C. macrostomum*, *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikler;

Virgül şeklinde belirgin bir çekirdeğe sahip büyük bir silli protozoandır.



Şekil 3.23. *I. multifiliis* A: Tomit evresi (Hareketli) B: Trofont evresi (Ergin)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Genellikle bu organizmaların boyutu 0,02 mm ila yaklaşık 1 mm arasında değişmektedir. Bu farklı boyutlar genç ve yaşlı parazitleri ayırt etmek için kullanılır. Organizmanın çevresi boyunca siller, protozoayı harekete geçirir ve yavaşça öne doğru iter. Işık mikroskobu altında kahverengimsi renkte görünür (Şekil 3.23) (URL-3 2020).

Balığın vücut, yüzgeç ve solungaçlarında görülen bu parazit yaygın ve kalıcı hastalıklardan biri olan Beyaz Benek Hastalığı'na (Ich) neden olur. Her bir beyaz nokta kapsüllü bir parazittir. Parazit bir konaktan diğerine veya bir akvaryumdan diğerine kolay ve hızlı bir şekilde bulaşabilir. Parazitin kendine has yaşam evreleri nedeniyle herhangi bir üretim tesisine girdiğinde kontrol altına alınması çok zordur. Kontrol altına alınmadığında da konak üzerinde %100'e yakın ölüm oranı mümkün olabilmektedir. Dikkatli yapılacak bir tedavi ile hastalık kontrol altına alınabilir. Aksi halde kaybedilen balıklar, harcanan para ve emek açısından kötü sonuçlar doğurabilir.

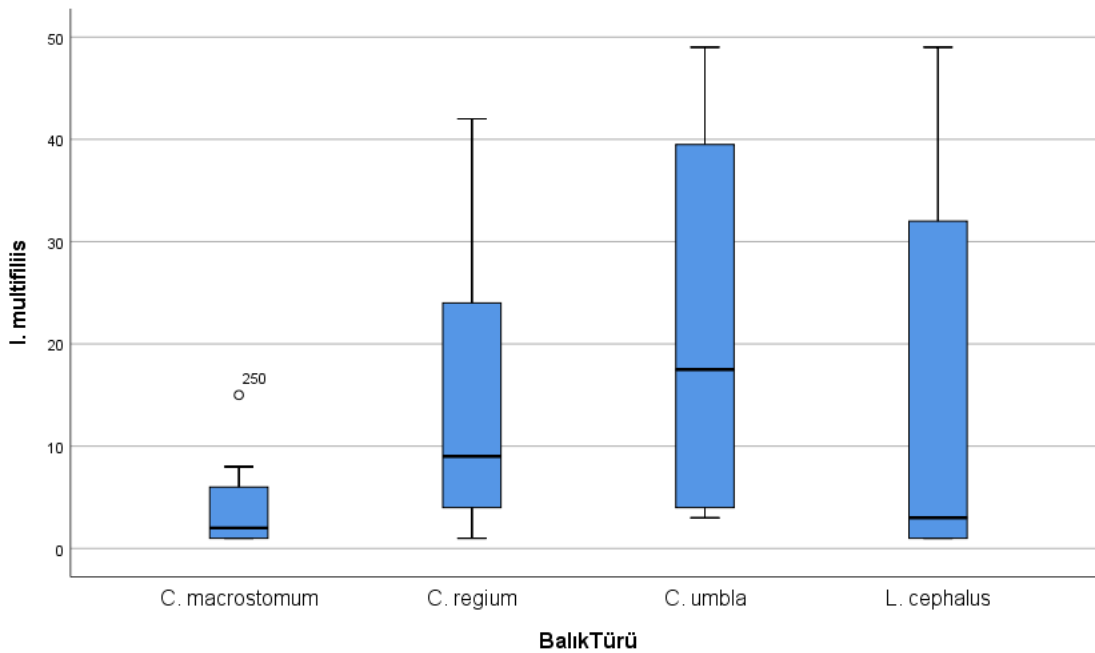
Parazit konağın deri ve solungaçları üzerinde yaptığı iltihaplanmalar nedeniyle görüldüğü bölgeler üzerinde mukus oluşumu gerçekleşir. Balığın dokusunun içine giren beyaz benek büyük hasara neden olur (Şekil 3.23-B). Meydana gelecek yaralar sonucunda balık hareketlerini kontrol edemez hale gelerek yüzme yeteneğini kaybetmeye başlar.

Konak türüne göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.25) incelenen dört farklı balık türününün *I. multifiliis* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=365)=4,392, p>0,05$] (Şekil 3.24).

Tablo 3.25. Konak türüne göre *I. multifiliis* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					İ. multifiliis-tüm balıklar	
<i>C. macrostomum</i> (N=91)	7	7,7	4,6±2,0	10,6	Kruskal-Wallis H	4,392
<i>C. regium</i> (N=80)	14	17,5	14,2±3,6	18,6	df	3
<i>C. umbla</i> (N=109)	4	3,7	21,8±11,0	20,8	Asymp. Sig.	0,222
<i>S. cephalus</i> (N=85)	7	8,2	17,0±7,6	15,6	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	32	8,8	13,7±15,3		b. Grouping Var.: Balık Türü	



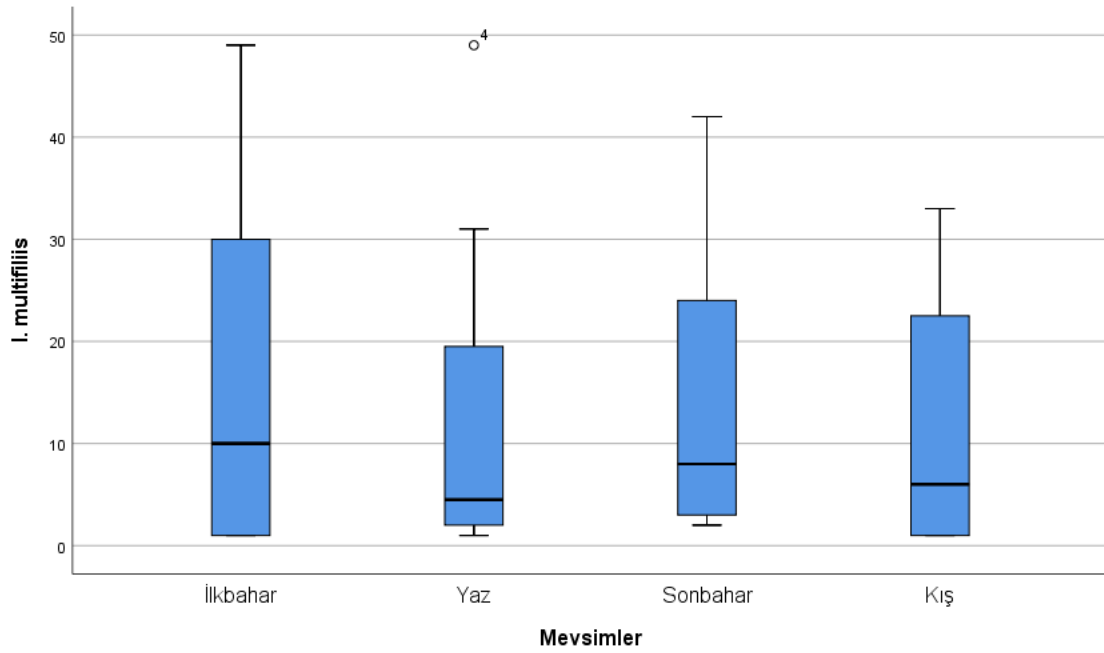
Şekil 3.24. Konak türlerine göre *I. multifiliis* sayısını gösteren kutu grafiği

Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.26) incelenen konak balıklar arasında toplam *I. multifiliis* enfestasyonu düzeylerinde mevsimsel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir $X^2(3, N=365)=0,766, p>0,05$). Yaygınlık sonbaharda, ortalama yoğunluk ise ilkbaharda üst seviyelere ulaşmıştır (Şekil 3.25).

Tablo 3.26. Mevsimlere göre *I. multifiliis* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					Tüm balıklar ve <i>I. Multifiliis</i>	
İlkbahar (N=108)	6	5,6	16,8±8,0	16,5	Kruskal-Wallis H	0,766
Yaz (N=84)	8	9,5	12,8±6,2	15,6	df	3
Sonbahar (N=82)	10	12,2	14,1±4,6	18,5	Asymptotic Sig.(2-sided t.)	0,858
Kış (N=91)	8	8,8	11,6±4,7	14,9	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	32	8,8	13,7±15,3		b. Grouping Var.: Mevsimler	



Şekil 3.25. *I. multifiliis* mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

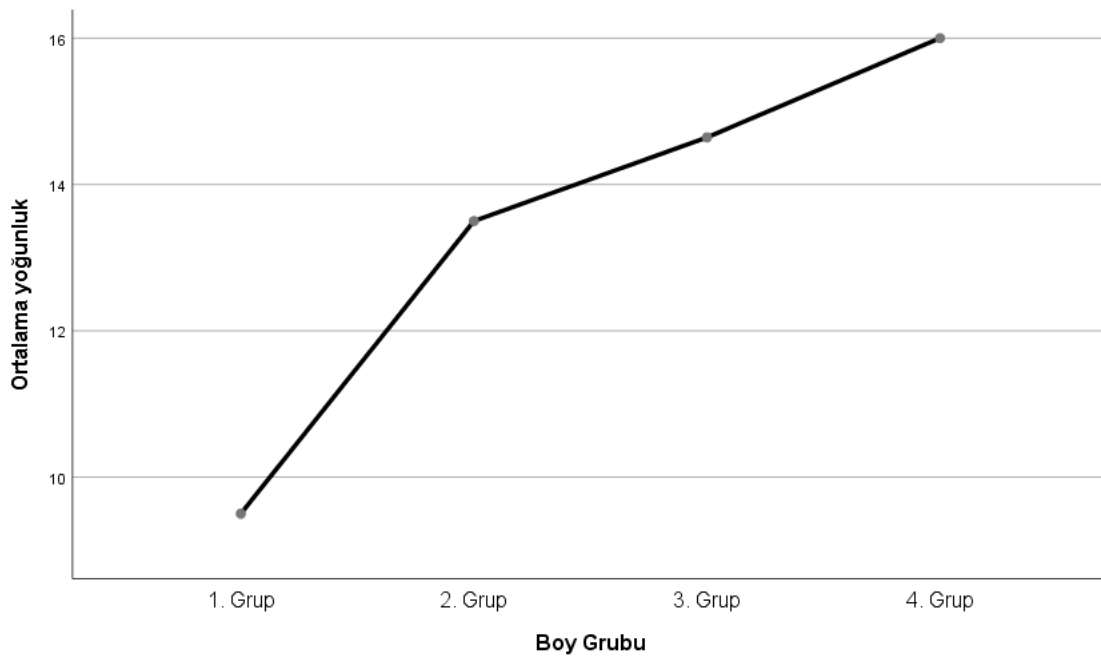
Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.27) incelenen farklı büyüklüklerdeki balıklar arasında *I. multifiliis* enfestasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=365)=4,766, p>0,05$]

Tablo 3.27. *I. multifiliis* boylara göre yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					Tüm balıklar ve <i>I. Multifiliis</i>	
1. Grup (N=74)	4	5,4	9,5±6,9	13,5	Kruskal-Wallis H	0,846
2. Grup (N=103)	12	11,7	13,5±5,0	15,9	df	3
3. Grup (N=92)	14	15,2	14,6±4,0	18,0	Asymp. Sig.	0,838
4. Grup (N=64)	2	3,1	16,0±15,0	15,5	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=365)	32	8,8	13,7±15,3		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Test sonuçları var olan farklılığı istatistiksel olarak anlamlı değerlendirmese de, ortalama yoğunluk ve sıra ortalamaları, konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının da arttığını göstermektedir (Şekil 3.26).

Şekil 3.26. *I. multifiliis*'un konak boyuna göre parazit yoğunluğu grafiği

3.2. *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler

İncelenen 80 adet *C. regium*'un 55'i (% 68,8) en az bir parazit türü ile enfekte olmuştur. Toplam 9 farklı parazit türü ile enfekte olan *C. regium*'da konak özgünlüğü olmayan *D. spathaceum* (% 52,5) en yaygın tür olurken onu sırasıyla *D. vistulae* (% 38,8) ve *D. elegantis* (% 35,0) takip etmiştir (Tablo 3.28).

Tablo 3.28. *C. regium*'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler

Konak türü	Parazit türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. regium</i> (N=80)	<i>D. spathaceum</i>	42	52,5	10,3±1,4	1-41	432
	<i>D. vistulae</i>	31	38,8	14,1±4,5	1-114	436
	<i>D. elegantis</i>	28	35,0	6,9±1,6	1-49	193
	<i>Paradiplozoon</i> sp. 1-2	15	18,8	1,1±0,1	1-3	17
	<i>I. multifiliis</i>	14	17,5	14,2±3,6	1-42	199
	<i>Dactylogyrus</i> sp. 1	7	8,8	17,1±8,3	1-61	120
	Diporpa	6	7,5	1,2±0,2	1-2	7
	<i>G. paranemachili</i>	6	7,5	1,7±0,4	1-3	10
	<i>L. pulchella</i>	6	7,5	2,5±1,3	1-9	15
	<i>Trichodina</i> sp.	2	2,5	1,0±0,0	1	2
	Toplam	55	68,8	26,1±33,0	1-203	1431

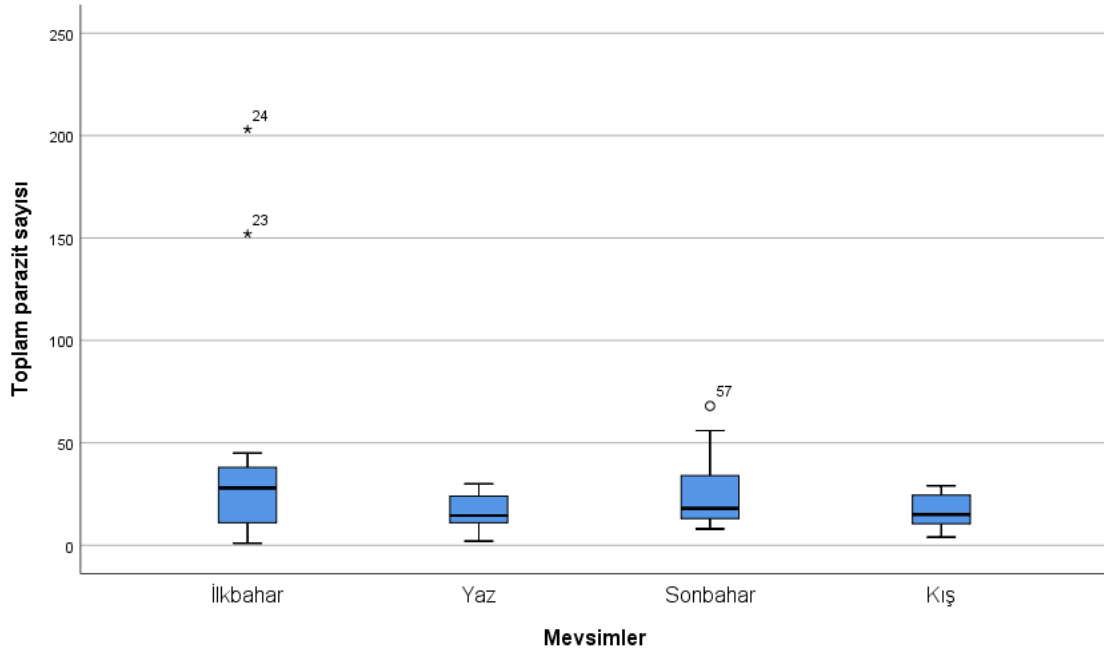
C. regium'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.29) *C. regium*'un mevsimlere göre toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=80)=1,737$ ve $p>0,05$]. Genel enfestasyon durumu sonbahar mevsiminde (% 85) en yüksek seviyeye ulaşırken diğer mevsimler birbirine yakın yaygınlıkta değerler almıştır. Yaygınlık ve yoğunluk değerleri beraber değerlendirildiğinde, Kruskal-Wallis sıra ortalamalarında görüldüğü gibi, İlkbahar (30,4) ve Sonbahar (30,1) mevsiminde parazit yoğunluğunun daha yüksek olduğu görülür.

Tablo 3.29. *C. regium*'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium</i> - toplam parazit	
İlkbahar (N=25)	17	68,0	39,2±13,3	30,4	Kruskal-Wallis H	1,737
Yaz (N=17)	10	58,8	17,0±2,8	24,8	Df	3
Sonbahar (N=20)	17	85,0	24,2±4,1	30,1	Asymptotic Sig.	0,63
Kış (N=18)	11	61,1	17,0±2,6	24,1	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=80)	55	68,8	26,1±33,0		b. Grouping Var. Mevsimler	

Sonbahar mevsiminde yaygınlık (% 85) yüksek seviyelere ulaşırken, ilkbahar mevsiminde ise yoğunluk (39,2 adet/birey) artmıştır (Şekil 3.27). Bu durum söz konusu iki mevsimde de yoğun bir parazit etkileşimi olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.27. *C. regium*'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

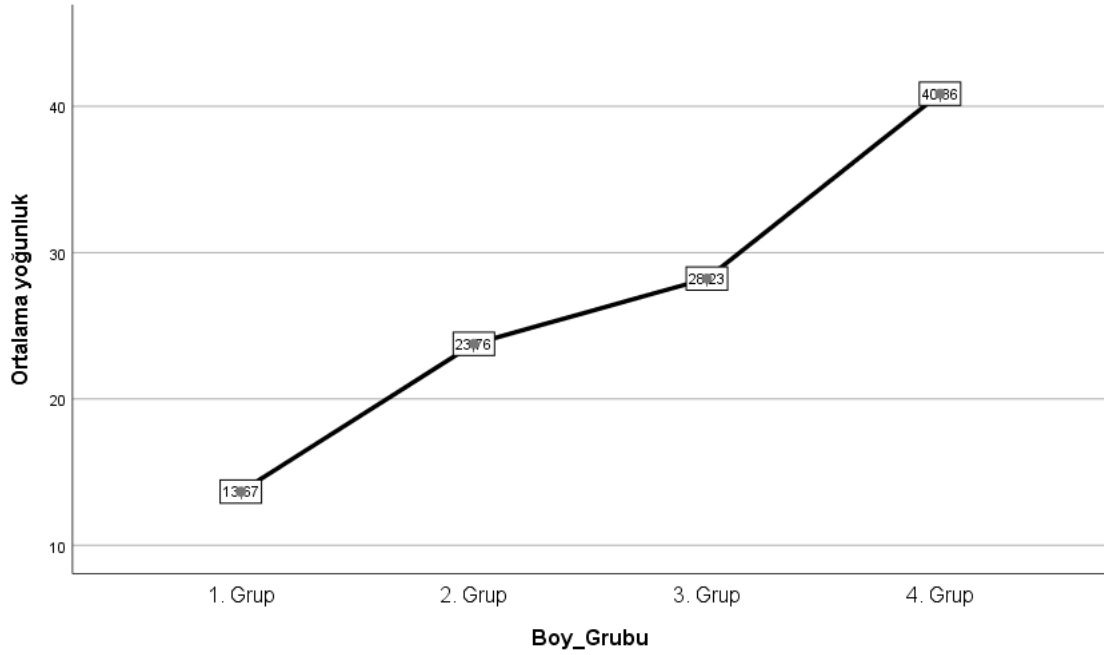
C. regium'da görülen parazitlerin boylara göre dağılımları

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki *C. regium*'lar arasında toplam enfestasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.30) [$X^2(3, N=80)=3,977, p>0,05$]

Tablo 3.30. *C. regium*'da boylara göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium</i> ve toplam parazit sayısı	
1. Grup (N=11)	9	81,8	13,7±3,4	19,1	Kruskal-Wallis H	3,977
2. Grup (N=29)	17	58,6	23,8±3,9	30,1	df	3
3. Grup (N=28)	22	78,6	28,2±8,7	28,3	Asymp. Sig.	0,264
4. Grup (N=12)	7	58,3	40,9±19,2	33,6	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=80)	55	68,8	26,1±33,0		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Yaygınlık değerleri 1. grupta yüksek olurken, ortalama parazit yoğunlu konak büyüklüğü ile orantılı olarak artmıştır (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. *C. regium*'da boylara göre parazit yoğunluğu grafiği

3.2.1. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819)

Bakınız “3.1.2. *D. spathaceum* Rudolphi, 1819” Sayfa no: 30)

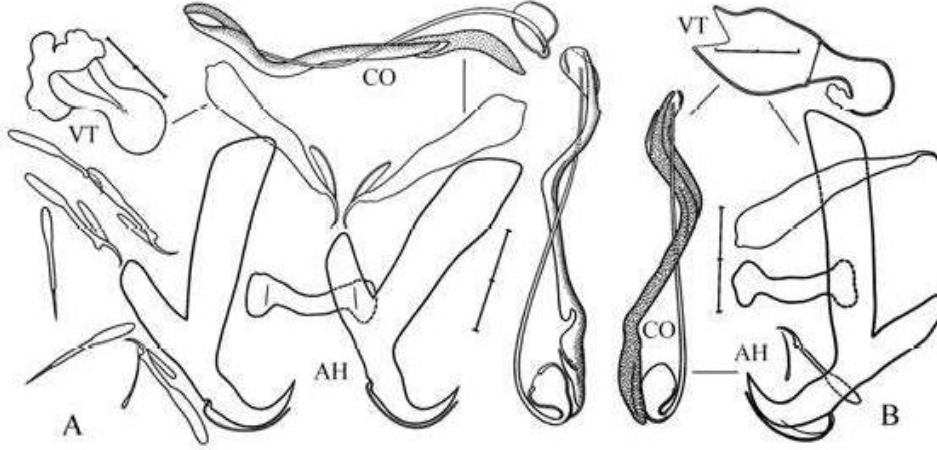
3.2.2. *Dactylogyrus vistulae* Prost 1957

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
- Sınıf : Monogenea
- Altsınıf : Monopisthocotylea
- Takım : Dactylogyridea
- Familya : Dactylogyridae
- Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850
- Tür : *Dactylogyrus vistulae* Prost 1957
- Konak : *C. regium*, *S. cephalus*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Kopulatör organının tüpü oldukça ince (0,001 mm) ve uzun (0,060–0,072 mm), Vaginal armor kısa ve dilsiz bir çana benzer (Şekil 3.29).

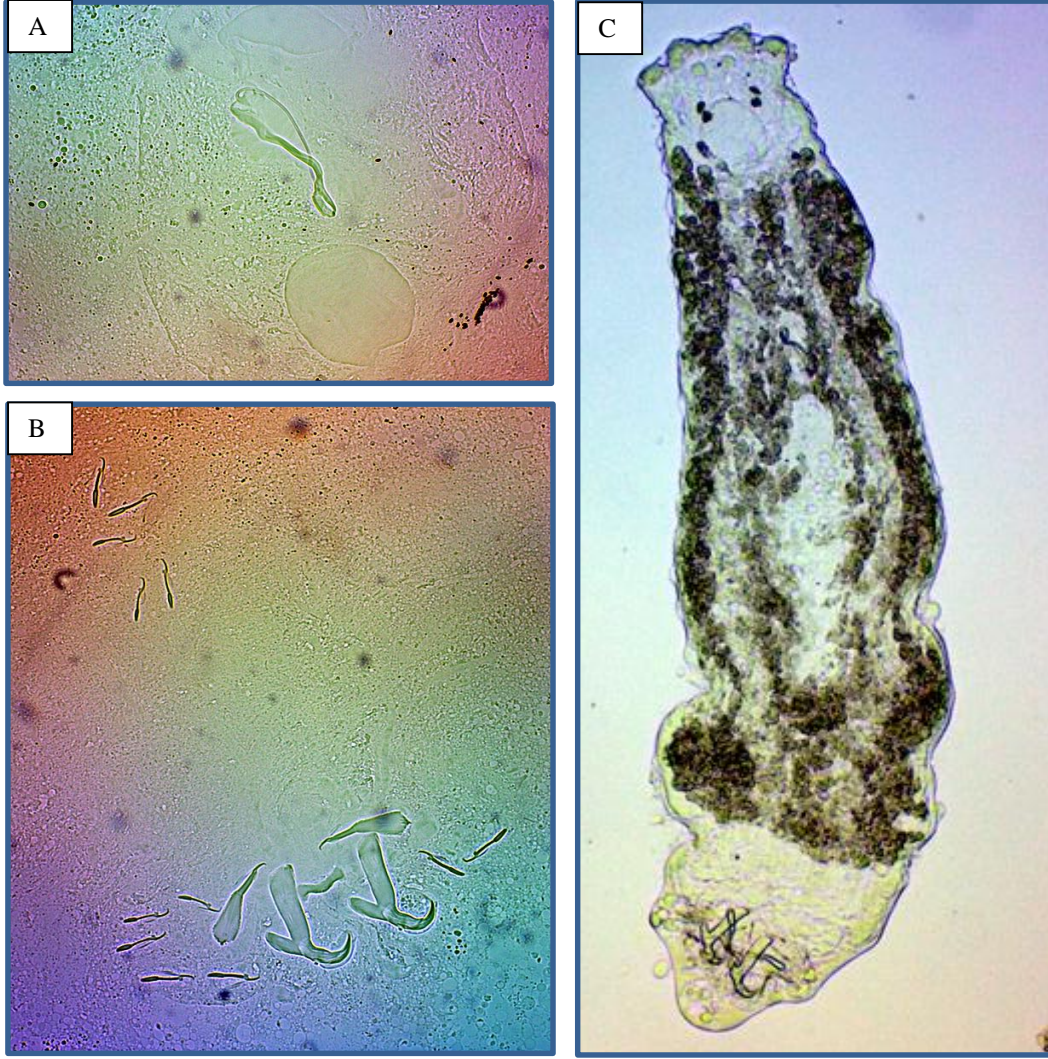


Şekil 3.29. *D. vistulae*, A: Elbe Nehri (Çekya) *S. cephalus*'ta, B: Latorica Nehri (Çekya) *C. nasus*'ta (Galli et al. 2010)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Monojenler içinde orta veya büyük boy kabul edilen bu yassı kurtlar 1,25 mm uzunluğa ve 0,26 mm genişliğe erişebilirler. 3. çift marjinal kancaları 0,032–0,042 mm olurken, diğer marjinal kancalar ise 0,018–0,024 mm arasında değişen ölçülere sahiptir. Büyük kancaların 0,053–0,061 mm, kanca kaidesi 0,022–0,026 mm, kanca iç uzantısı 0,036–0,044 mm, kanca dış uzantısı 0,012–0,017 mm, kanca uç uzunluğu 0,010–0,011 mm'dir. Bağlantı çubuğu 0,004–0,006 mm (ortada) x 0,021–0,026 mm ebatlarındadır. kopulatör organının uzunluğu 0,060–0,072 mm, vaginal armor ise 0,030–0,040 mm'dir (Galli et al. 2010) (Şekil 3.30).

Karadeniz ve Baltık Denizi havzasındaki akarsular ile Sibirya'daki Ob' ve Selenga Nehirlerinde bildirilmiştir. *S. cephalus*, *C. nasus*, *Ch. oxyrhynchum* ve nadiren *R. rutilus* ve *R. r. lacustris*'ta rapor edilmiştir. Bununla birlikte Fransa'da *Squalius cephalus*, *L. leuciscus* ve *C. nasus*'ta, Çekya ve Slovakya'da ise 11 farklı balık türünde bildirilmiştir (Moravec 2001, Galli et al. 2010).



Şekil 3.30. *D. vistulae* A: Kopulatör organ, B:Haptor, C: Total

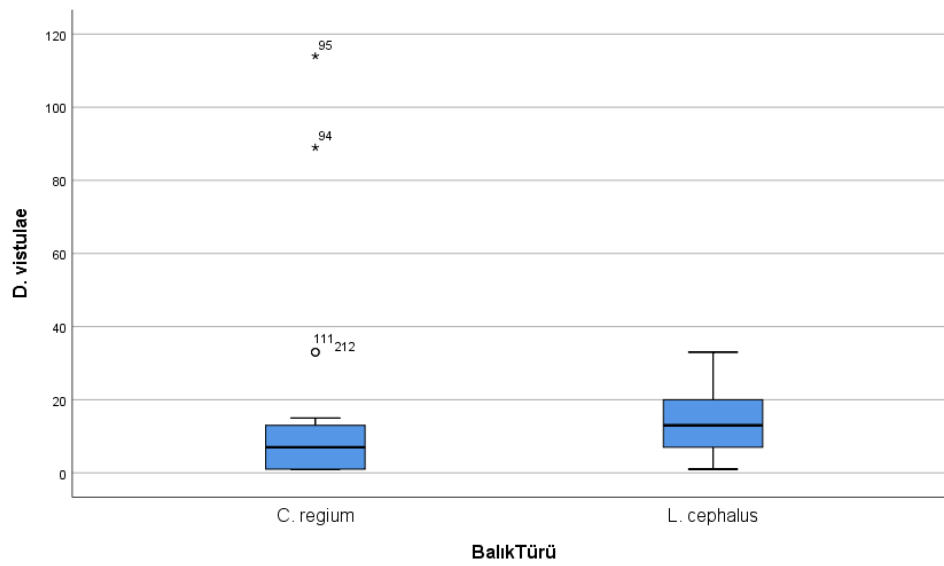
Konak türüne göre dağılımı;

Mann-Withney U testi (Tablo 3.31) *D. vistulae* ile enfekte olan *C. regium* ve *S. cephalus*'un enfestasyon miktarları düzeylerindeki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulmaktadır [$X^2(N=165)=486,5$, $p<0,05$]. Konak balıklar parazit yoğunluğu açısından aynı özellikleri (14 adet/birey) gösteriyormuş gibi görünseler de sıra ortalamaları toplamı konaklar arasındaki enfestasyon farkını açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 3.31. Konak türüne göre *D. vistulae*'nin yaygınlık değerleri ve Mann-Withney U test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Sıra Top.	Test Statistics ^{a,b} <i>D. vistulae</i> -Tüm balıklar
<i>C. regium</i> (N=80)	31	38,8	14,1±24,9	31,7	982,5	Mann-Withney U 486,5 Z -2,703
<i>S. cephalus</i> (N=85)	49	57,6	14,4±9,0	46,1	2257,5	Asymp. Sig. 0,007
Toplam (N=165)	80	48,5	14,28±16,9			a. Mann-Withney U test b. Grouping Var.: Balık Türü

Balıklardan *C. Regium*'da %39 *L. cephalus*'ta ise %58 seviyelerinde görülen *D. vistulae*'nin iki farklı konaktaki enfestasyon miktarları, ortalama parazit yoğunlukları açısından, birbirine benzemektedir (Şekil 3.31). Bazı aykırı değerler dışında iki balık türünün birey başına düşen ortalama parazit sayıları (14 adet/birey) aynıdır.



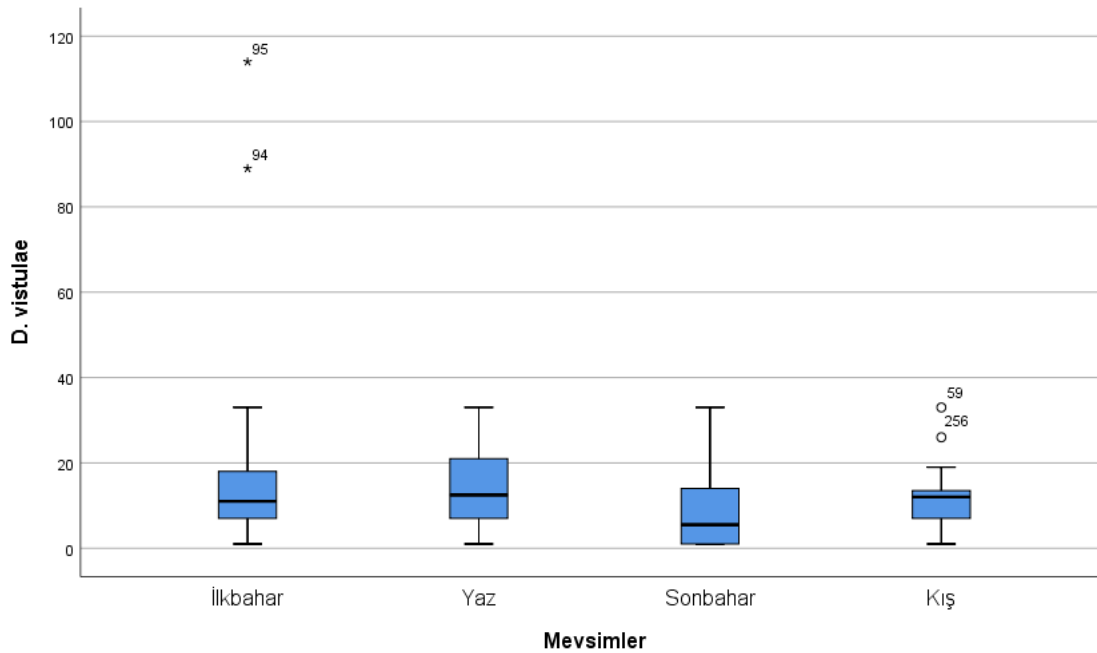
Şekil 3.31. *D. vistulae*'nin konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği

Mevsimsel dağılımı

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.32) incelenen konak balıkların *D. vistulae* enfestasyonu düzeylerinde mevsimsel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=165)=3,969, p>0,05$]. Buna karşın parazitin ilkbahar ve yaz mevsimlerinde sonbahar ve kışa göre daha aktif olduğu söylenebilir (Şekil 3.32).

Tablo 3.32. Mevsimlere göre *D. vistulae* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium</i> - <i>S. cephalus</i> - <i>D. vistulae</i>	
İlkbahar (N=49)	25	51,0	19,6±5,3	44,2	Kruskal-Wallis H	3,969
Yaz (N=39)	22	56,4	13,8±1,9	44,2	Df	3
Sonbahar (N=38)	18	47,4	9,5±2,4	31,4	Asymptotic Sig.	265
Kış (N=39)	15	38,5	11,8±2,3	39,7	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=165)	80	48,5	14,3±16,9		b. Grouping Var. Mevsimler	



Şekil 3.32. *D. vistulae*'nin mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

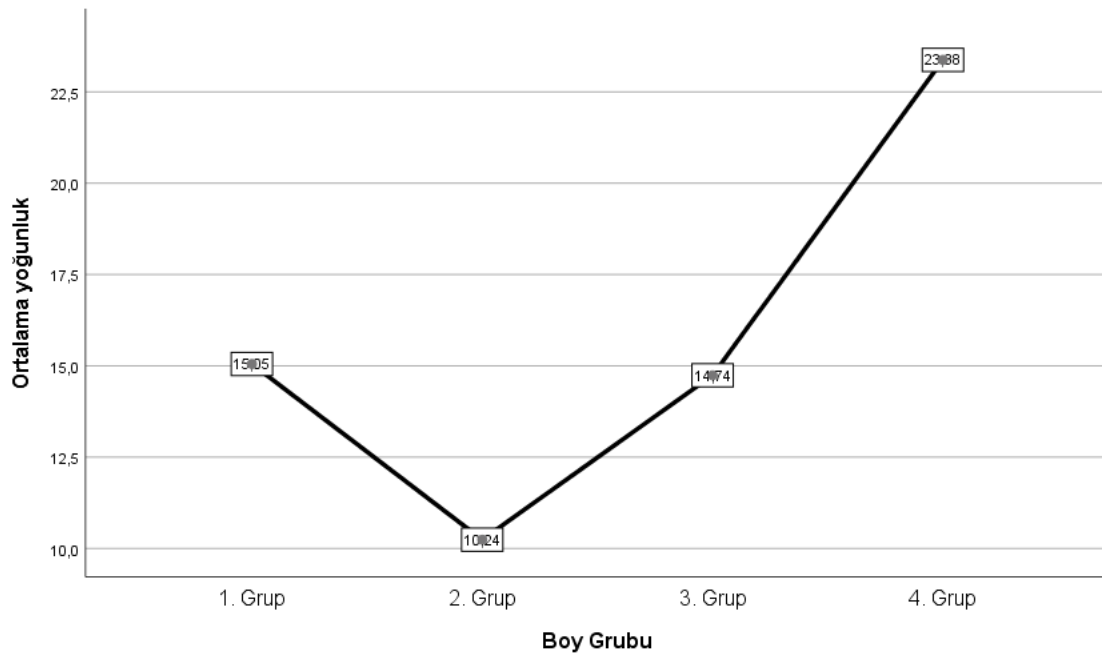
Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.33) incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. vistulae* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=165)=3,754, p>0,05$].

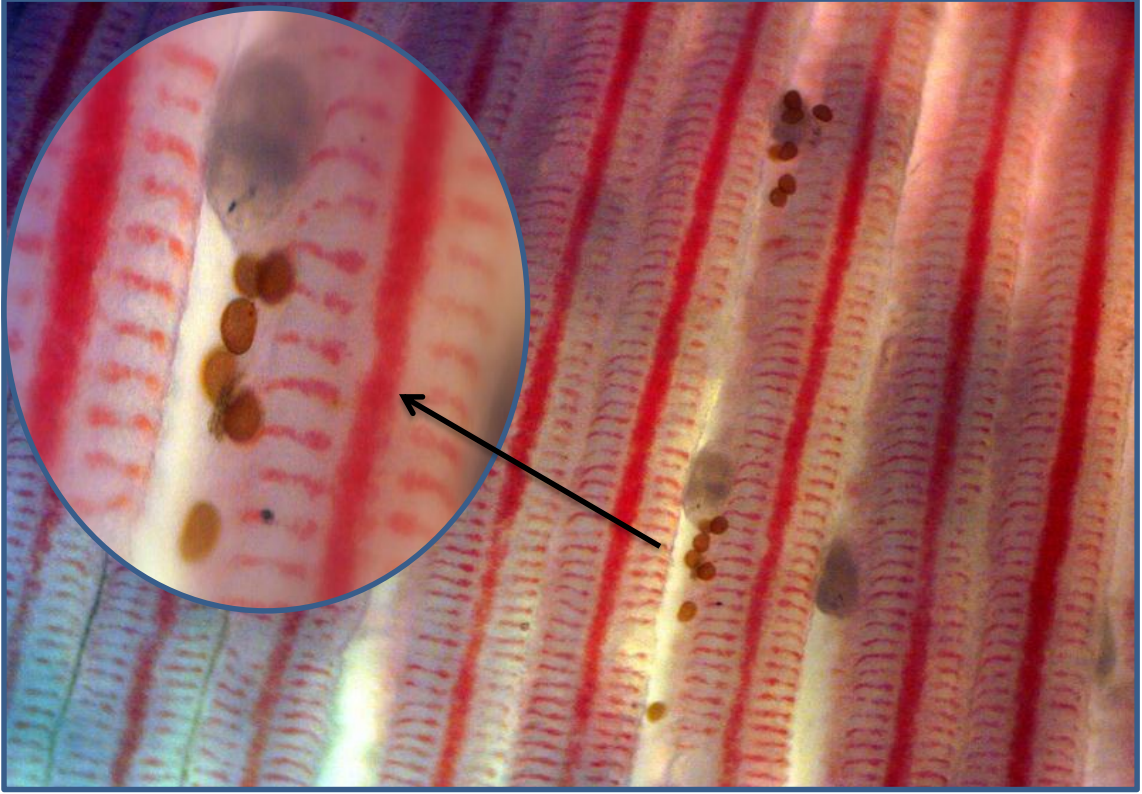
Tablo 3.33. *D. vistulae* boylara göre yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium-S. cephalus-D. elegantis</i>	
1. Grup (N=38)	20	52,6	15,1±2,3	45,9	Kruskal-Wallis H	3,754
2. Grup (N=51)	25	49,0	10,2±1,8	34,9	Df	3
3. Grup (N=55)	27	49,1	14,7±4,1	39,1	Asymp. Sig.	0,289
4. Grup (N=21)	8	38,1	23,4±9,8	49,1	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=165)	80	48,5	14,3±16,9		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Genel olarak konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının da arttığı görülmektedir. Ancak 1. boy grubunda beklenmedik bir şekilde yaygınlık ve yoğunluk değerleri yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir (Şekil 3.33).

Şekil 3.33. *D. vistulae*'nin boylara göre parazit yoğunluğu grafiği

İki farklı konakta yaygın bir şekilde varlık gösteren *D. vistulae*'nin stres altında iken üreme faaliyetlerinin arttığı ve yaklaşık bir saat içinde yarım düzine kadar yumurtladığı görülmüştür (Şekil 3.34).



Şekil 3.34. *D. vistulae* solunga lamelleri üzerinde yumurtlarken

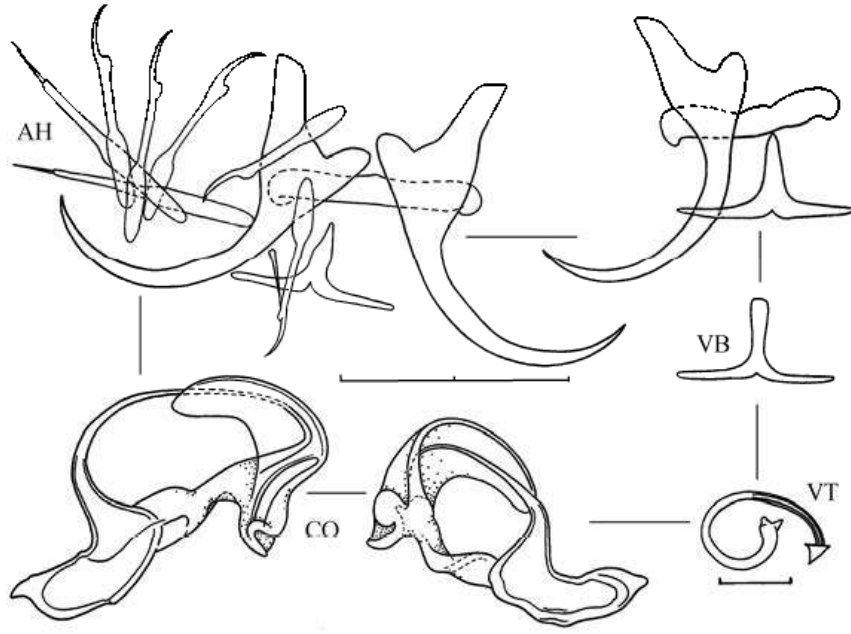
3.2.3. *Dactylogyrus elegantis* Gussev, 1966

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Dactylogyridea
 Familya : Dactylogyridae
 Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850
 Tür : *Dactylogyrus elegantis* Gussev, 1966
 Konak : *C. regium*, *S. cephalus*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Kopulatör organ “chondrostomi” tipindedir. Vajinal tüpün uzunluğu 0,035-0,040 mm aralığındadır. Büyük kancalar oldukça ince, ventro-apikal uzunluk dorso-apikal uzunluğun 1,5 katıdır (Şekil 3.35).

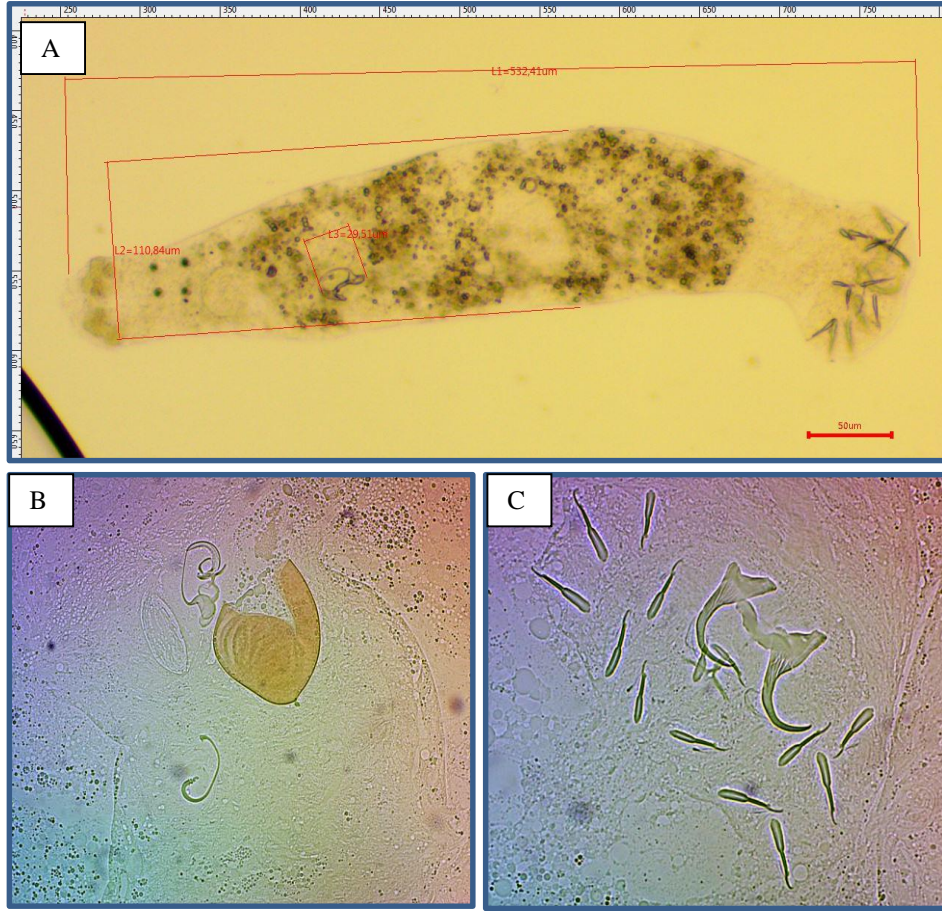


Şekil 3.35. *Dactylogyrus elegantis*, Tisa Nehri (Ukraine) (after Gussev 1966b)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Bu küçük yassı kurtlar 0,55 mm uzunluğa ve 0,11 mm genişliğe erişebilirler. Marjinal kancalarının uzunluğu 0,015–0,023 mm, büyük kancaların dorso-apikal uzunluğu 0,023–0,028 mm (ventro-apikal uzunluk 1,5 daha büyük), kanca kaidesi 0,021–0,025 mm, kanca iç uzantısı 0,005–0,010 mm, kanca dış uzantısı 0,002–0,004 mm'dir. Dorsal bağlantı çubuğunun ebatları 0,002–0,003 x 0,015–0,019 mm, ventral bağlayıcı çubuğun ebatları ise 0,007 x 0,014–0,018 mm. Kopulatör organının toplam uzunluğu 0,024–0,031 mm, vaginal tüp ise yaklaşık 0,038 mm'dir (Şekil 3.36).

Tisa Nehri'nden (Ukrayna) *C. nasus*'ta; Scadar Gölü'nden (Yugoslavya) ise *C. knerii*'de rapor edilmiştir (Galli et al. 2010).



Şekil 3.36. *Dactylogyrus elegantis* A: Total, B: Kopulator organ, Vajinal armor ve yumurta, C: Haptor

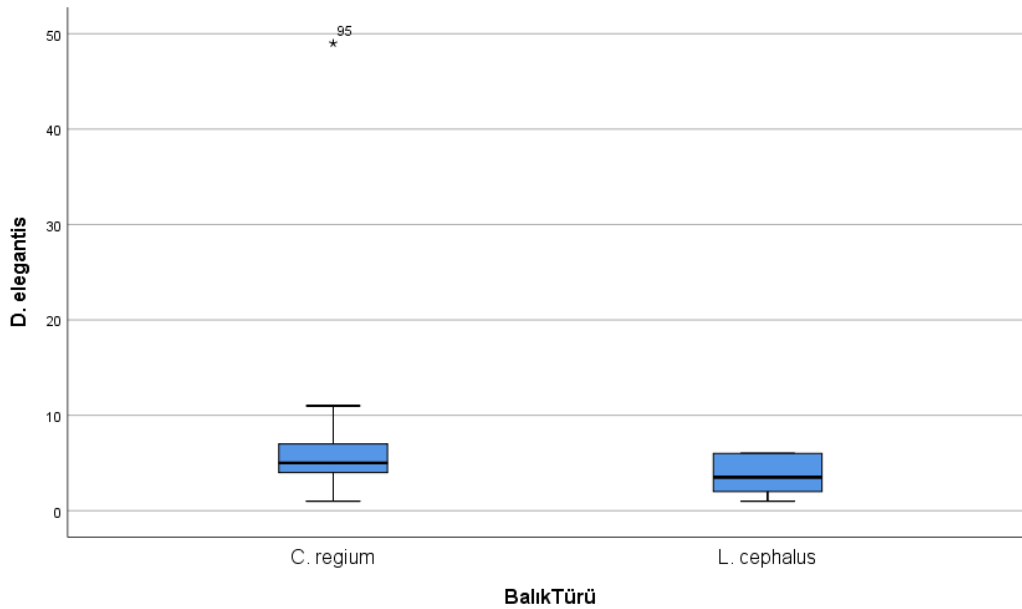
Konak türüne göre dağılımı;

Mann-Withney U testi (Tablo 3.34) *D. elegantis* ile enfekte olan *C. regium* ve *S. cephalus*'un enfestasyon miktarları düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(N=165)=81,0$, $p>0,05$].

Tablo 3.34. Konak türüne göre *D. elegantis*'in yaygınlık değerleri ve Mann-Withney U test sonuçları

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium</i> - <i>S. cephalus</i> - <i>D. elegantis</i>	
<i>C. regium</i> (N=80)	28	35,0	6,9±1,6	19,6	Mann-Withney U	81,0
					Z	-1,191
<i>S. cephalus</i> (N=85)	8	9,4	3,8±0,8	14,6	Asymp. Sig.	0,234
					a. Mann-Withney U test	
Toplam (N=165)	36	21,8	2,5±1,1		b. Grouping Var.: Balık Türü	

D. elegantis balıklardan birinde orta yaygınlıkta (% 35) diğerinde ise seyrek (% 9,4) görülmekte olup, ortalama parazit yoğunluğu açısından karşılaştırıldıklarında *C. regium*'un *S. cephalus*'a göre yaklaşık iki kat yoğun olduğu görülmektedir (Şekil 3.37).



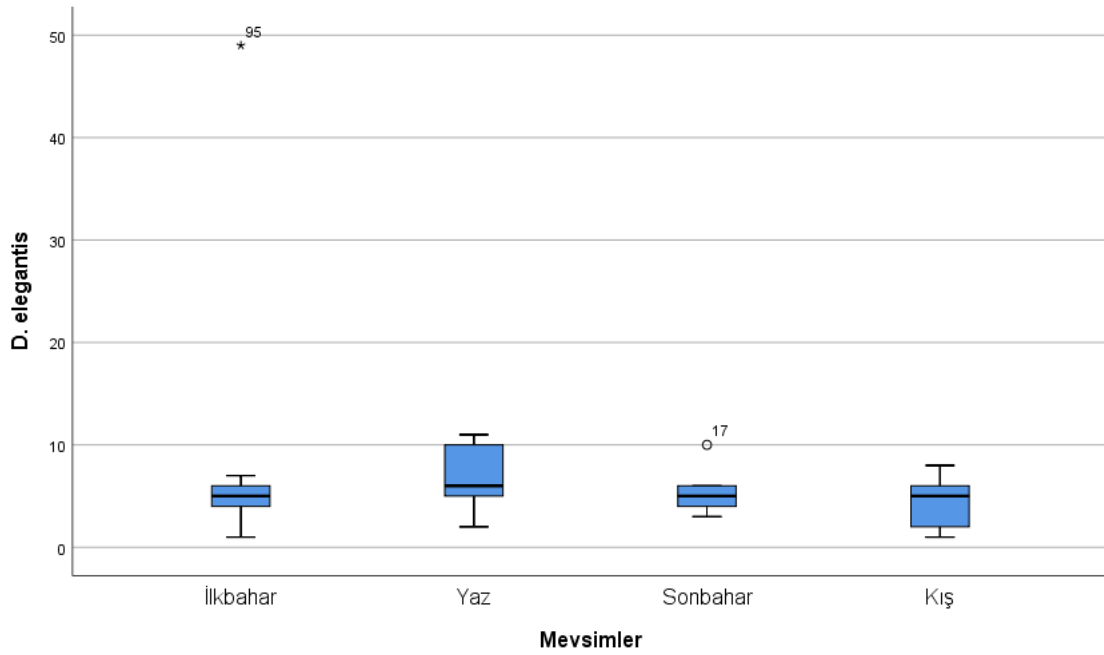
Şekil 3.37. *D. elegantis*'in konak türüne göre parazit dağılımı kutu grafiği

Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.35) incelenen konak balıkların *D. elegantis* enfestasyonu düzeylerinde mevsimsel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=165)=2,257, p>0,05$]. Parazitin en yaygın (% 33) olduğu mevsim kış olurken, en yoğun olduğu dönemler ise ilkbahar (9 adet/birey) ve yaz (6 adet/birey) mevsimi olmuştur (Şekil 3.38).

Tablo 3.35. Mevsimlere göre *D. elegantis* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium</i> - <i>S. cephalus</i> - <i>D. elegantis</i>	
İlkbahar (N=49)	9	18,4	9,1±5,0	17,6	Kruskal-Wallis H	2,257
Yaz (N=39)	9	23,1	6,4±1,2	22,5	df	3
Sonbahar(N=38)	5	13,2	5,6±1,2	19,7	Asymptotic Sig.	0,521
Kış (N=39)	13	33,3	4,2±0,6	15,9	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=165)	36	21,8	6,2±7,8		b. Grouping Var. Mevsimler	



Şekil 3.38. *D. elegantis* mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

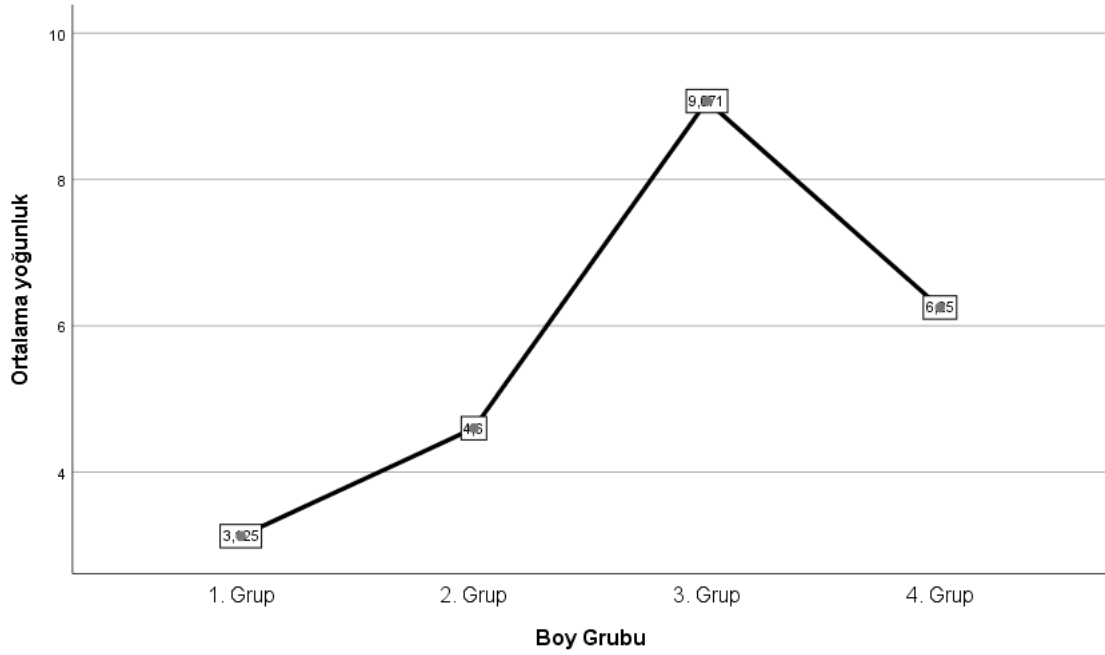
Boylara göre dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.36) incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. elegantis* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söylemektedir [$X^2(3, N=165)=7,981, p<0,05$].

Tablo 3.36. *D. elegantis* boylara göre yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. regium-S. cephalus-D. elegantis</i>	
1. Grup (N=38)	8	21,1	3,1±0,6	10,8	Kruskal-Wallis H	7,981
2. Grup (N=51)	10	19,6	4,6±1,0	16,7	df	3
3. Grup (N=55)	14	25,5	9,1±3,1	22,9	Asymp. Sig.	0,046
4. Grup (N=21)	4	19,0	6,3±1,8	23,0	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=165)	36	21,8	6,2±7,8		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Genel olarak konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının da arttığı görülmektedir. 4. boy grubuna mensup bireylerin ortalama parazit yoğunluğu 3. boy grubuna kıyasla daha az olsa da, sıra ortalamaları dikkate alındığında, 4. boy grubunda daha yüksek yoğunluk olduğu söylenebilir (Şekil 3.39). Aslında bu durum 4. gruba ait bireylerden daha fazla örnek alınması durumunda ortaya çıkması muhtemel tablonun yorumu olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3.39. *D. elegantis* boylara göre parazit yoğunluğu grafiği

3.2.4. *Paradiplozoon spp.*

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Trematoda
 Altsınıf : Monogenea
 Takım : Polyopisthocotylea
 Familya : Diplozoidae Palombi, 1949
 Cins : *Paradiplozoon* Akhmerov, 1974
 Tür : *Paradiplozoon* sp. 1 ve *Paradiplozoon* sp. 2
 Konak : *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Yaşam döngüsü;

Diplozoidler (Diplozoidae, Monogenea), ara konak olmadan doğrudan yaşam döngüsüne sahip balık ektoparazitleridir. Serbest yüzen larvaları, oncomiracidium, yumurtadan çıkar, bir konak bulur ve post-oncomiracidial larva aşamasına, diporpaye (Şekil 3.40) terfi edeceği başkalaşımı gerçekleştirir. Daha sonra, iki diporpa erişkin olmak üzere çapraz çiftleşme gerçekleştirerek birleşir ve yapışık olarak yaşarlar.

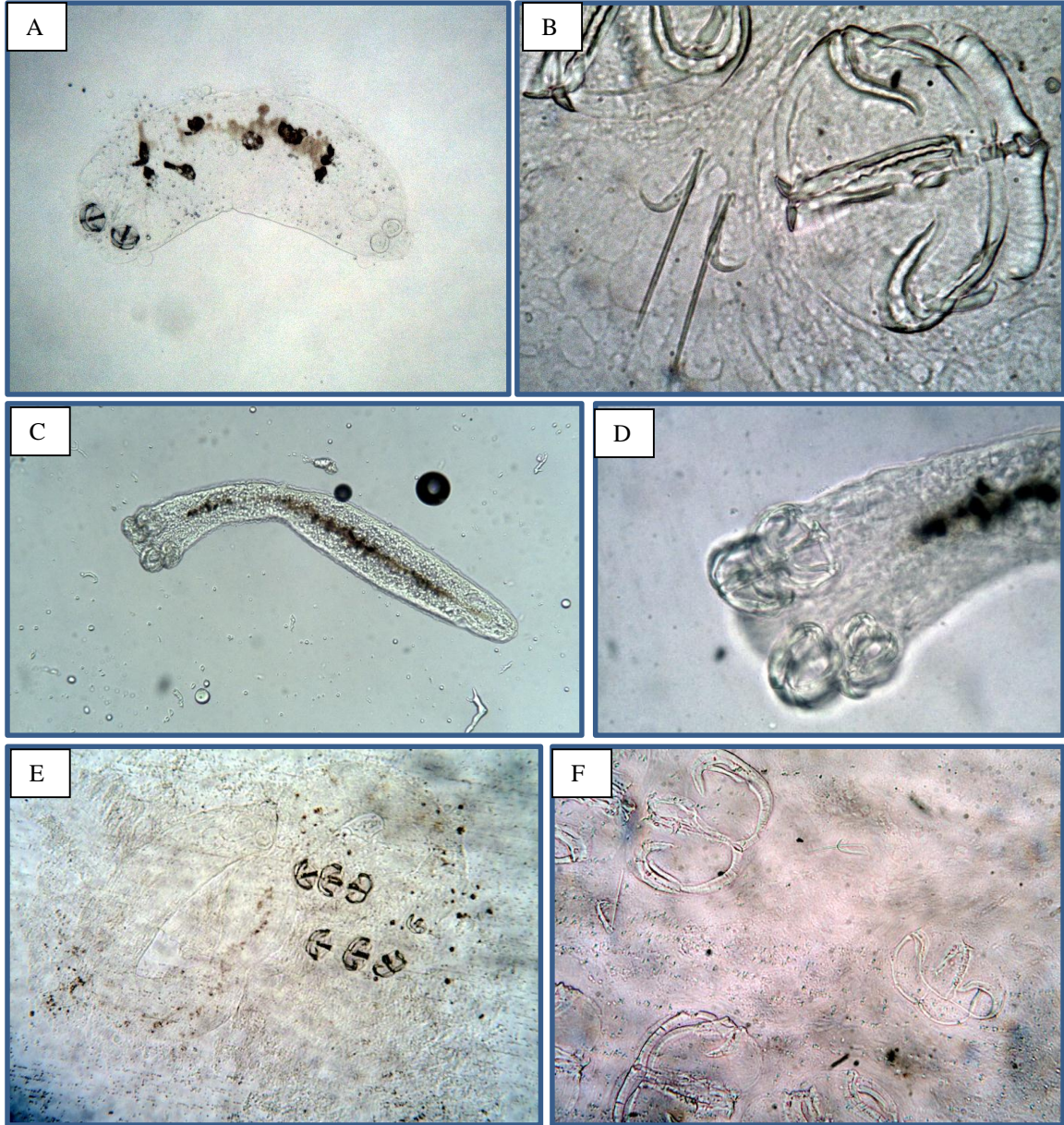
Pečínková et al. (2007) yaptıkları bir çalışmada *P. homoion*'nun yaşam evrelerini deneysel olarak araştırmışlardır. Buna göre ilk diplozoid yumurtalarının balık solungaçlarında ortaya çıkmasından sekiz gün sonra, bir veya iki çift tutkacı olan diporpa varlığı bildirmişlerdir. Yumurtadan yetişkinlik safhasına *P. homoion*'un gelişimi, 20 °C'lik sabit sıcaklıkta 33 gün sürmüştür. İkinci neslin yetişkinlerinde yumurtaların gelişimi, bu yetişkinlerin ilk gözleminden 2 gün sonra bildirilmiştir.

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücudun anteriorü yaprak, posteriorü ise silindirik kol şeklindedir. Vücutları içerdiği organlara göre farklı bölümlerden oluşur. Bunlar anterioründen posteriorüye doğru sırasıyla ağız çekmenlerinin bulunduğu emici yapılar, farinks, vitellojen bezler, testis-ovaryum, bağırsak uzantıları ve tutunmayı sağlayan tutkaçlar şeklindedir. Ağız vücudun ön tarafında aşağı konumlu olup ağız boşluğunda eşit büyüklükte olan iki adet vantuz yer almaktadır (Şekil 3.41).

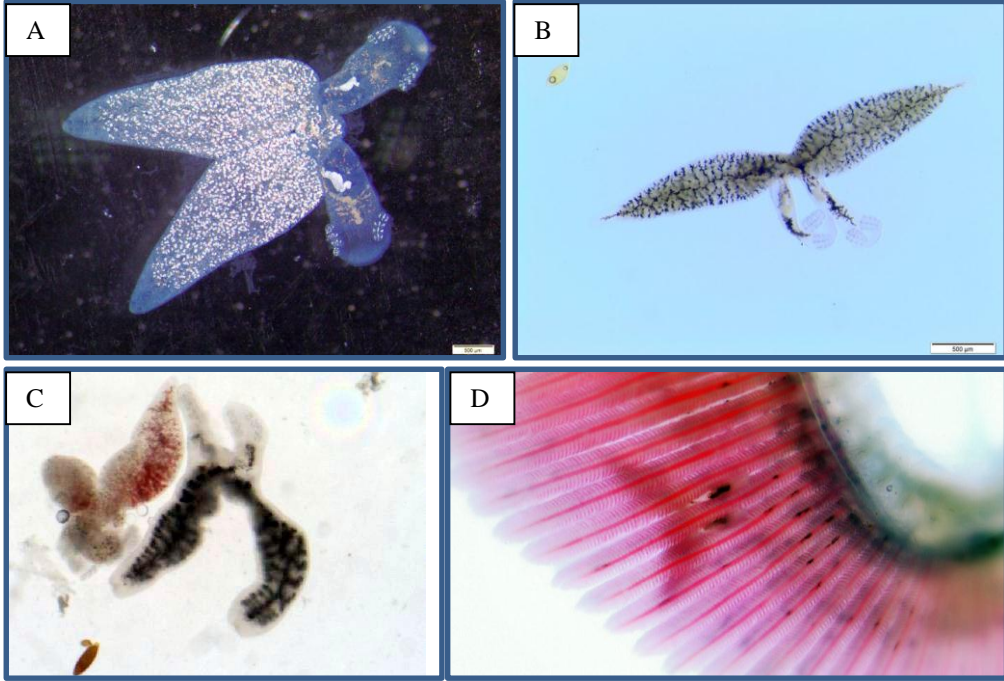
İncelenen balıklardan *C. macrostomum* hariç diğer tüm konaklarda farklı yoğunluklarda hem diporpa (20 balıkta) hem de erişkin (41 balıkta) olarak görülmüştür. Çalışma periyodunun uzun olması ve konak çeşitliliği bu çalışmada diporpanın farklı evrelerinin fotoğraflanabilmesi için mükemmel fırsatlar sunmuştur (Şekil 3.40).

Yapılan araştırmada daha önce diporpaya ait tüm evreleri kapsayacak bir çalışma bulunamamıştır. Pečínková et al. (2007) deney ortamında bile bir veya iki çift kancaya sahip bireyleri rapor edebilmişlerdir. Bu çalışma ile ilk kez diporpaya ait tüm gelişim aşamaları detaylı bir şekilde fotoğraflanmıştır. Ancak buna rağmen tespit edilen *Paradiplozoon* taksonlarının tür seviyesindeki teşhisleri yapılamamıştır.



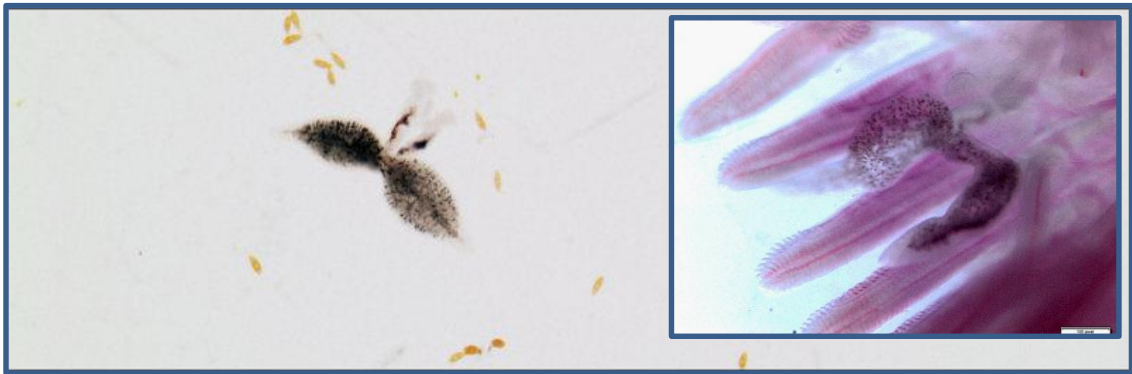
Şekil 3.40. Tespit edilen *Paradiplozoon* türlerine ait Diporpanın gelişim aşamaları A-B: 1 çift kanca, C-D: İki çift kanca, E-F: Üç çift kanca

S. cephalusta yalnızca bir tür *Paradiplozoon* bulunurken, *C. umbla* ile *C. regium*'da iki farklı *Paradiplozoon* türü bulunmuştur (Şekil 3.41). Morfolojik olarak birbirinden kolayca ayırt edilen bu parazitlerin vitellojen bezler, testis-ovaryum, bağırsak uzantıları ve tutunmayı sağlayan tutkaçlar gibi karakterleri incelendiğinde birbirlerinden farklı oldukları rahatlıkla anlaşılabilir.



Şekil 3.41. *Paradiplozoon* spp. A: *Paradiplozoon* sp. 1 (*C. regium* ve *C. umbla*'da) B: *Paradiplozoon* sp. 2 (*C. regium*, *C. umbla* ve *S. cephalus*'ta) C: *Paradiplozoon* sp. 1(Kırmızı)-2(Siyah) D: Kamufle olurken

Çalışmamızda konaktan izole edilen ve incelenmek üzere fizyolojik suda bekletilen *Paradiplozoon* sp.'nin 1 saat kadar kısa bir sürede 14 kez yumurta kesesi içinde yumurtalar bıraktığı gözlenmiştir (Şekil 3.42). Diplozoidlerin üreme yetenekleri hakkında daha önce benzer bir vaka kaydı bulunamamıştır. Bu nedenle söz konusu olayın önemli ve araştırılabilir bir vaka olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 3.42. *Paradiplozoon* sp. 2 ve yumurta keseleri (14 adet)

Konak türüne göre *Paradiplozoon* spp. dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.37) incelenen konaklardan üç balık türününün *Paradiplozoon* türleri ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(2, N=274)=6,664, p>0,05$]. Genel olarak *Paradiplozoon* türleri ile enfekte olan konaklarda 1 ile 3 adet arasında parazit sayılabilmektedir. Parazit yoğunluğu bu nedenle konaklar arasında birbirine yakın değerler almıştır. Bununla birlikte yaygınlık değerlerine bakıldığında *Paradiplozoon* spp.'nin *C. umbla*'da pek yaygınlaşmadığı ve konak türleri arasında anlamlı bir fark oluşturamadığı görülür.

Tablo 3.37. *Paradiplozoon* spp.'nin konak türüne göre dağılımı

Konak	EBS (n)			Prevelans (%)			Test Statistics ^{a,b}	
	Diporpa	Erişkin	Top.	Diporpa	Erişkin	Top.	<i>Paradiplozoon</i> spp.	
<i>C. regium</i> (N=80)	6 (n=7)	15 (n=17)	18 (n=24)	7,5	18,8	22,5	Kruskal-Wallis H	0,664
<i>C. umbla</i> (N=109)	2 (n=3)	7 (n=10)	9 (n=13)	1,8	6,4	8,3	df	2
<i>S. cephalus</i> (N=85)	12 (n=13)	19 (n=20)	23 (n=33)	14,1	22,4	27,1	Asymp. Sig.	0,717
							a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=274)	20 (n=23)	41 (n=47)	50 (n=70)	7,3	15,0	18,2	b. Grouping Var.: Konak	

Mevsimsel *Paradiplozoon* spp. dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.38) incelenen üç farklı balık türününün mevsimlere göre *Paradiplozoon* spp. ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=274)=0,942$ ve $p>0,05$]. İstatistiksel testlerde değişkenler yetersiz kaldığında mevcut durumu olduğundan farklı yorumlamamıza neden olabilmektedir. Mevsimsel ortalama parazit yoğunluğundaki benzerlikler (balık başına 1-2 adet) parazitin mevsimsel yaygınlık değerlerine istatistiksel anlamda yansımamıştır ve bu nedenle yaz dönemindeki artış (% 32) gözden kaçmamalıdır. Burada, su sıcaklığı ile beraber parazitin daha da yaygınlaştığı yorumu yapılabilir.

Tablo 3.38. *Paradiplozoon* spp. mevsimsel dağılımı (*C. regium*-*C. umbla*-*S. cephalus*)

Mevsimler	EBS (n)			Prevelans (%)			Test Statistics ^{a,b}	
	Diporpa	Erişkin	Top	Diporpa	Erişkin	Top	<i>Paradiplozoon</i> spp.	
İlkbahar (N=88)	9	6	9	10,2	6,8	10,2	Kruskal-W. H	0,942
Yaz (N=61)	4	20	23	6,6	32,8	37,7	Df	3
Sonbahar (N=60)	6	6	8	10,0	10,0	13,3	Asymp. Sig.	0,815
Kış (N=65)	1	9	10	1,5	13,8	15,4	a. Kruskal W. t	
Toplam (N=274)	20	41	50	7,3	15,0	18,2	b. Grouping Var.: Mev.	

Konak boyuna göre *Paradiplozoon* spp. parazit dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *Paradiplozoon* spp. enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.39) [$X^2(3, N=365)=3,340, p>0,05$]. Tablo incelendiğinde Diporparın küçük ve genç konakları daha çok tercih ettikleri görülür.

Tablo 3.39. Konak boyuna göre *Paradiplozoon* spp. yaygınlık ve yoğunluk değerleri

Boy grupları	EBS (n)			Prevelans (%)			Test Statistics a,b	
	Diporpa	Erişkin	Top.	Diporpa	Erişkin	Top.	<i>Paradiplozoon</i> spp.	
1. Grup (N=57)	9	10	13	15,8	17,5	22,8	Kruskal-Wallis H	3,559
2. Grup (N=92)	4	12	15	4,3	13,0	16,3	Df	3
3. Grup (N=81)	6	14	16	7,4	17,3	19,8	Asymp. Sig.	0,313
4. Grup (N=44)	1	5	6	2,3	11,4	13,6	a. Kruskal Wallis Test	
Top. (N=274)	20	41	50	7,3	15,0	18,2	b. Grouping Var.: Balık türü	

3.2.5. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

Bakınız “3.1.6. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876” (Sayfa no: 45)

3.2.6. *Dactylogyrus* spp. (Post larval Oncomyracidia)

Taksonomisi;

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Monogenea

Altsınıf : Monopisthocotylea

Takım : Dactylogyridea

Familya : Dactylogyridae

Cins : *Dactylogyrus* Diesing,1850

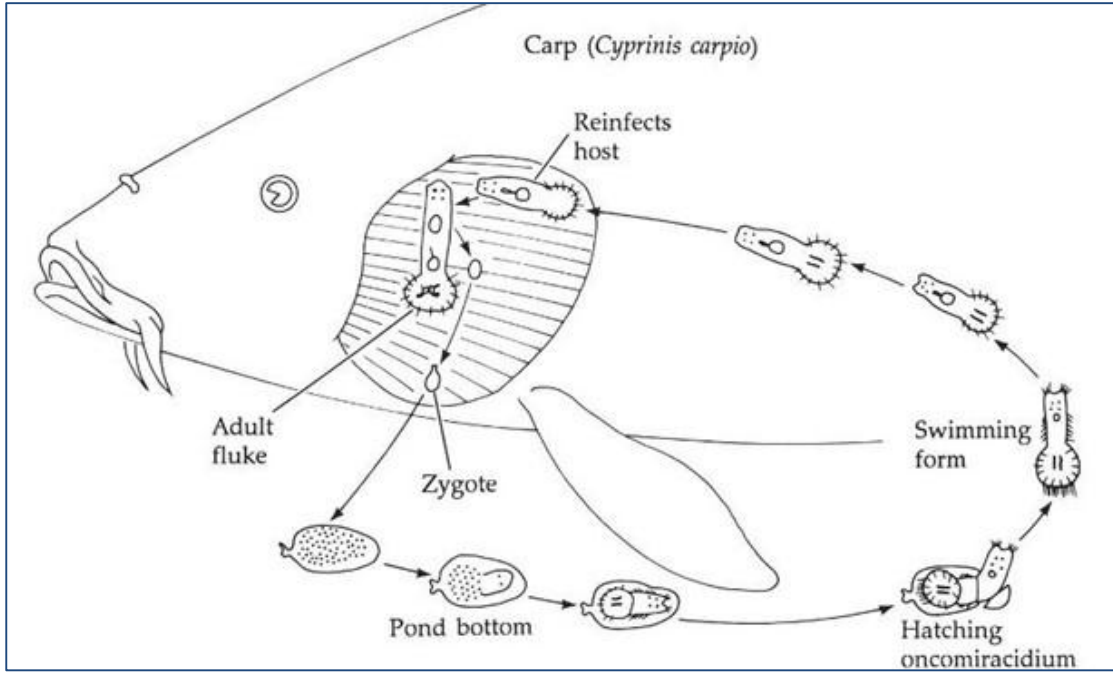
Tür : *Dactylogyrus* sp. 1-2 (Post larval Oncomyracidia)

Konak : *C. regium*-*C. umbla*

İncelenen balıklardan *C. regium* ve *C. umbla*'da, tür tespiti yapılamayan, morfolojik olarak birbirlerine benzeyen, oldukça küçük boyutlarda, post larval Oncomyracidium evresinde, iki farklı *Dactylogyrus* türü tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ilk kez *Dactylogyrus*'lara ait post larval Oncomyracidia detaylı bir şekilde fotoğflanmıştır.

*Dactylogyrus*ların yaşam döngüsü ve Oncomyracidia;

Monojenlerin yaşam döngüsünde yumurtlayan türlerin yumurtaları ya suya salınır ya da pedikül-flament benzeri yapışkan yapılar ile konağa tutunur (Şekil 3.43). Optimal koşullar altında parazitten ayrılan yumurtaların embriyonik gelişimi 2 gün ila 3 hafta, nadiren daha uzun sürer. Söz konusu zaman aralığı türlere göre değişiklik göstermektedir.



Şekil 3.43. *Dactylogyrus* türleri için yaşam döngüsü (URL-4 2020)

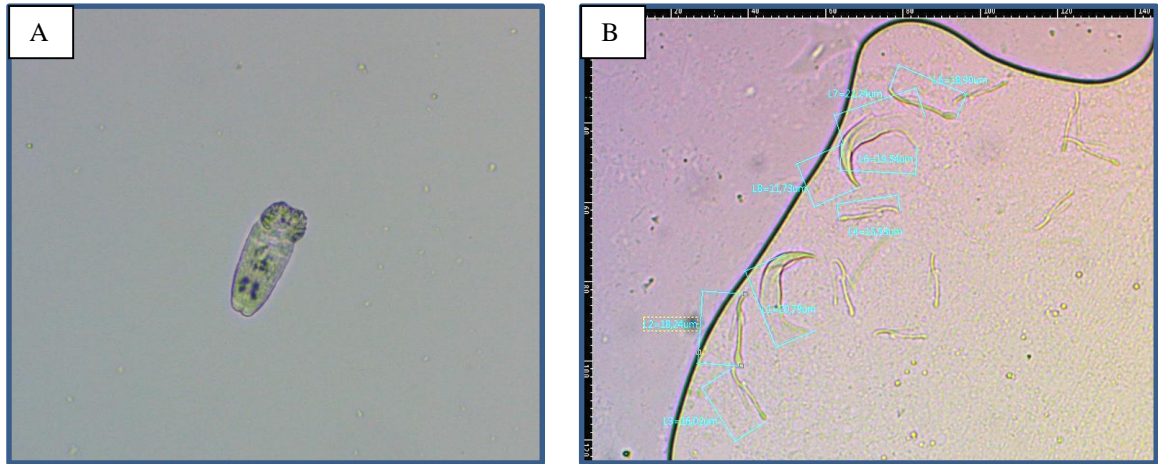
Oncomyracidia konaklarını aktif veya pasif şekilde su akımı yardımıyla bulduktan sonra yüzmelerini sağlayan sillerini dökerler, sonra da morfogenezise uğrarlar. Her ne kadar 10.000'den fazla yetişkin balık dikkatle incelenmiş olsa da asla monojenik oncomyracidia (Gyrodactylidler, udonellidler ve anoplodisidler hariç) bulunamamıştır. Bu durum söz konusu yaşam evresinin gözden kaçırılmış olması ihtimalini şüpheli olarak göstermekteydi (Galli et al. 2010) ta ki bu çalışmaya kadar.

Çalışmamıza benzer şekilde bazı yetişkin balıkların solungaçlarında farklı monojen trematodların postlarval aşamaları da bulunmuştur. Örneğin Lambert (1979), *Urocleidus* larvaları ile enfekte olmuş *Micropterus salmoides* türünü incelemiş ve yaptığı deneylerle Monojenlerin cilde yapışmak yerine balıkları ağız yoluyla enfekte ettiğini öne sürmüştür (Galli et al. 2010).

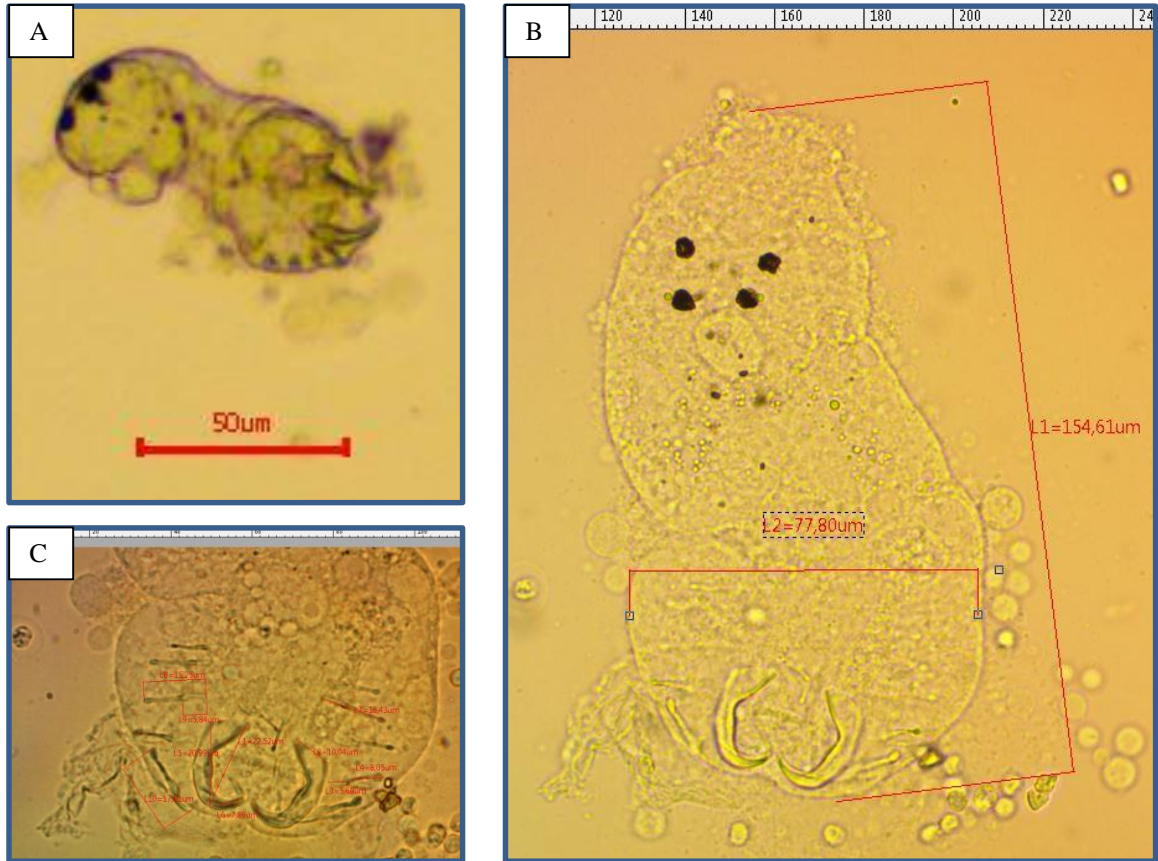
Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Oncomyracidia adı verilen puro şeklindeki serbest yüzen larvalar hareket etmelerini sağlayan sillere sahiptirler. Oncomyracidia’da sefalik bezler, 2 veya 4 göz (nadir durumlarda gözler yoktur), farinks, sakküler veya halka şeklinde bağırsak ve gelişmiş sinir ve boşaltım sistemleri vardır. Larvaların arka ucunda embriyonik marjinal kancalar (Diplozoidea hariç) ile bazen tutkaç veya büyük kancaların primordium (yeni gelişmekte olan) halleri mevcuttur. Polyonchoinea larvalarındaki marjinal kanca sayısı genellikle 14-16 (daha sık 14) Oligonchoinea’daki marjinal kanca sayısı ise 10 (bazen 14-16)’dur (Galli et al. 2010)

Tespit ettiğimiz örneklerde sillerin bulunmaması dışında birçok açıdan Oncomyracidia oldukları ancak larval evrelerini tamamlamak üzere parazitliğe başladıkları anlaşılmaktadır. Bazı parazit örneklerinde yalnızca marjinal kancalar varken çoğunluğunda büyük kancaların primordium halleri ile karşılaşılmıştır (Şekil 3.44-45). Ancak hiçbir örnekte kopulatör organ izlenmemiştir. Konak üzerindeyken neredeyse görünmez olan Oncomyracidium, parazit taraması yapılırken yalnızca çok sayıda oldukları bir konakta şans eseri fark edilebilmişlerdir. Farkedildikleri zaman konaktan ayrılmaları ve preparat haline getirilmeleri için çok zorlu ve sabır gerektiren hassas bir çalışma yapılmıştır.



Şekil 3.44. *Dactylogyrus* sp. 1 post larval Oncomyracidia (*C. regium*) A: Total, B: Haptor



Şekil 3.45. *Dactylogyrus* sp. 2 post larval Oncomyrcidia (*C. umbla*) A, B: Total, C: Haptor

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

İki farklı konaktan toplam 10 balıkta 342 adet olarak tespit edilmişlerdir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.40-42).

Tablo 3.40. *Dactylogyrus* sp. 1 ve 2'nin konak türüne göre dağılımı

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
<i>C. regium</i> (N=80)	7	8,8	17,1±8,3	1-61	120
<i>C. umbla</i> (N=109)	3	2,8	74,0±20,8	42-113	222
Toplam (N=189)	10	5,3	34,2±36,9	1-113	342

Tablo 3.41. *Dactylogyrus* sp. 1 ve 2'nin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
İlkbahar (N=64)	6	9,4	19,7±9,3	1-61	118
Kış (N=44)	4	9,1	56,0±23,2	2-113	224
Toplam (N=189)	10	5,3	1,08±0,3	1-113	342

Tablo 3.42. *Dactylogyrus* sp. 1 ve 2'nin konak boylarına göre dağılımı

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
1. Grup (N=38)	4	13,3	39,5±26,3	1-113	158
2. Grup (N=51)	3	4,3	25,0±21,0	3-67	75
3. Grup (N=55)	2	3,7	24,0±4,0	20-28	48
4. Grup (N=21)	1	2,9	61,0±0,0	61	61
Toplam (N=165)	10	5,3	34,2±36,9	1-342	342

3.2.7. *Gyrodactylus paranemachili* Ergens et Bychowsky, 1967

Taksonomisi;

Şube : Platyhelminthes

Sınıf : Monogenea

Altsınıf : Monopisthocotylea

Takım : Gyrodactylidea

Familya : Gyrodactylidae

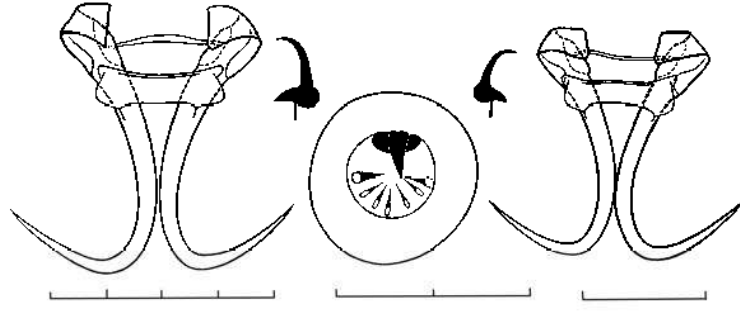
Cins : *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

Tür : *Gyrodactylus paranemachili* Ergens et Bychowsky, 1967

Konak : *C. regium*,

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

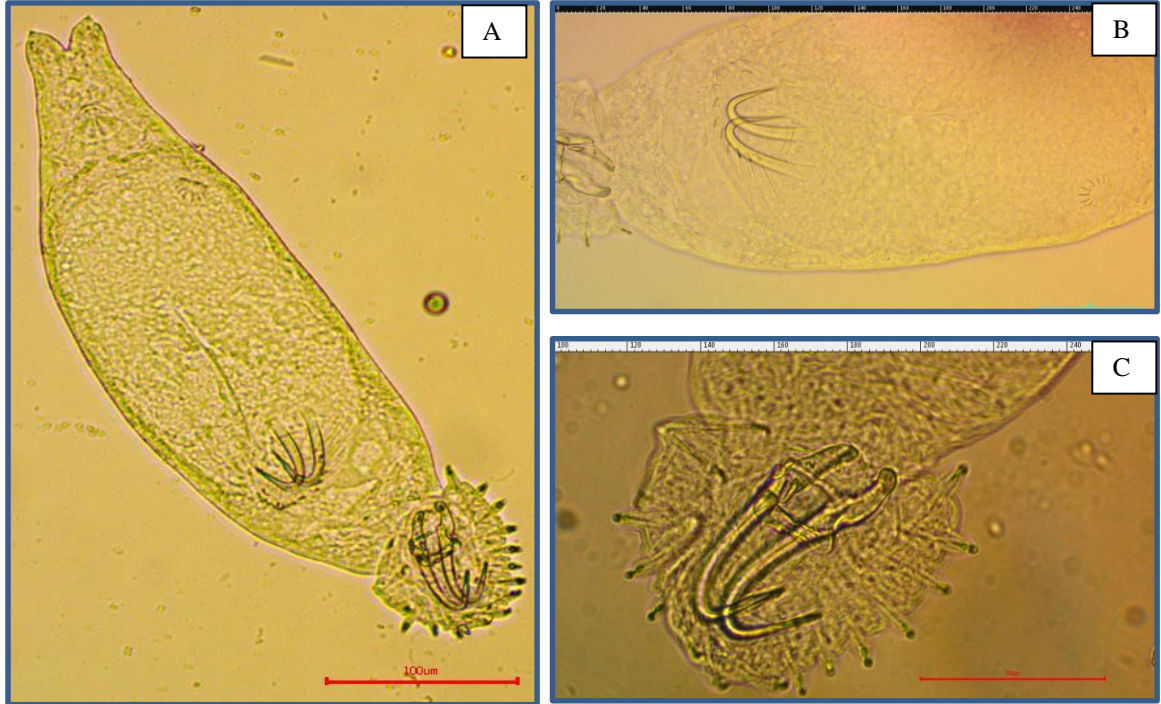
Marjinal kanca sap uzunluğu uç uzunluğunun yaklaşık iki katı olup, marjinal kancaların toplam uzunluğu 0,020 mm'den azdır. Büyük kancalar *nemachili* tipinde olup ventral bağlayıcı çubukta membran izlenmemektedir (Şekil 3.46).



Şekil 3.46. *Gyrodactylus paranemachili* (Galli et al. 2010)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücut uzunluğu 0,35 mm'den büyüktür. Marjinal kanca uzunluğu 0,017–0,018 mm, uç uzunluğu 0,005 mm, büyük kanca uzunluğu 0,029–0,035 mm, uç uzunluğu 0,015–0,022 mm'dir. Ventral bağlayıcı çubuk ebatları 0,004–0,005 x 0,018–0,022 mm; dorsal bağlayıcı çubuk ebatları 0,001 x 0,011–0,016 mm'dir. *Triplophysa dorsalis*, *T. stoliczkai*, *T. strauchi*, ve *Barbatula toni*; Chu Nehri (Kazakistan), Selenga Nehri (Moğolistan) (Galli et al. 2010) (Şekil 3.47).



Şekil 3.47. *G. paranemachili* A: Total, B: Embriyo, C: Haptor

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

Bu bölümde tespit edilen *Gyrodactylus* türlerinin tamamına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiş olup, morfolojik ve diagnostik özellikleri ise buldukları konakların alt başlıklarında sunulmuştur. Üç farklı konaktan toplam 19 balıkta 26 adet *Gyrodactylus* türüne rastlanmıştır. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.43-45).

Tablo 3.43. *Gyrodactylus* türlerinin konaklara göre dağılımı

Balık Türü	<i>Gyrodactylus</i> spp.	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
<i>C. regium</i> (N=80)	<i>G. paranemachili</i>	6	7,5	1,7±0,4	1-3	10
<i>C. umbla</i> (N=109)	<i>Gyrodactylus</i> sp.	4	3,7	1,3±0,3	1-2	5
<i>S. cephalus</i> (85)	<i>G. prostaе</i>	9	10,6	1,2±0,1	1-2	11
Toplam (N=274)		19	6,9	1,4±0,7	1-3	26

Tablo 3.44. *Gyrodactylus* türlerinin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
İlkbahar (N=88)	3	3,4	1,7±0,7	1-3	5
Yaz (N=61)	5	8,2	1,4±0,3	1-2	7
Sonbahar (N=60)	4	6,7	1,0±0,0	1	4
Kış (N=65)	7	10,8	1,4±0,3	1-3	10
Toplam (N=274)	19	6,9	1,4±0,7	1-3	26

Tablo 3.45. *Gyrodactylus* türlerinin konak boylarına göre dağılımı

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
1. Grup (N=57)	5	8,8	1,4±0,4	1-3	7
2. Grup (N=92)	4	4,3	1,3±0,3	1-2	5
3. Grup (N=81)	4	4,9	1,8±0,5	1-3	7
4. Grup (N=44)	6	13,6	1,2±0,2	1-2	7
Toplam (N=274)	19	6,9	1,4±0,7	1-3	26

3.2.8. *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832

Taksonomisi;

Şube : Arthropoda

Sınıf : Hexanauplia

Takım : Cyclopoida

Familya : Lernaeidae

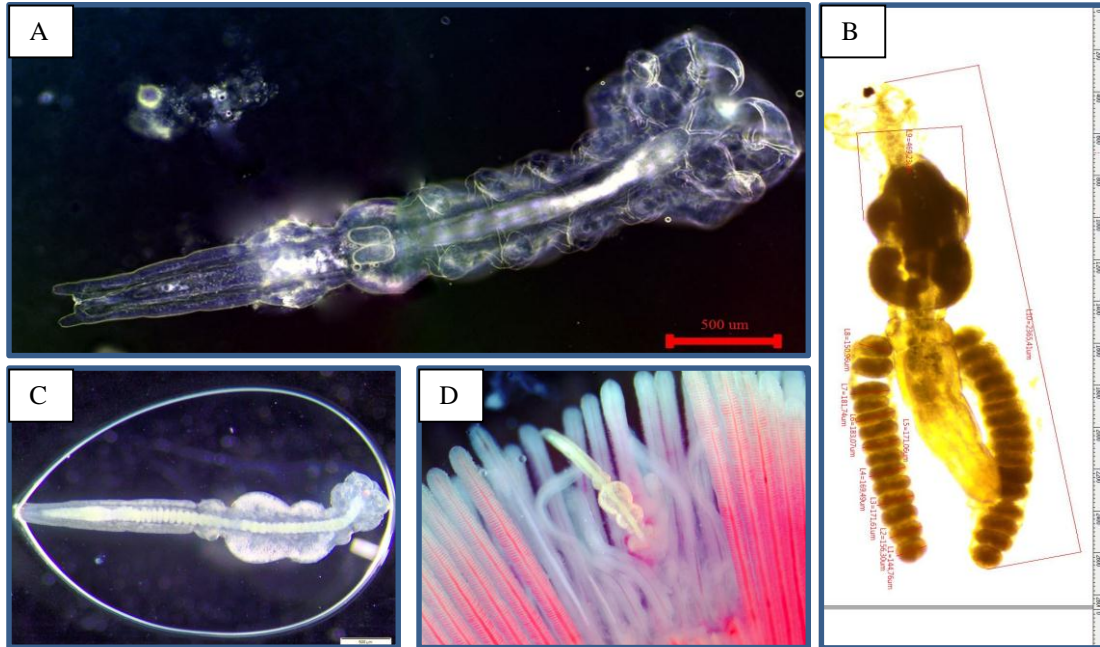
Cins : *Lamproglena*

Tür : *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832

Konak : *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Lamproglena cinsi, tatlı su balığı familyalarından Cyprinidae, Clariidae, Cichlidae ve Channidae'ye ait bireyleri 40'tan fazla parazit türü ile enfekte etmektedir. Yetişkin bir dişi *L. pulchella*; sefalotoraks, gövde ve karın olmak üzere üç ayrı bölümden oluşan uzun bir gövdeye sahiptir (Şekil 3.48).



Şekil 3.48. *L. pulchella* A: Genç birey, B-C-D, Erişkin birey

Vücut 2-3 mm uzunluğunda 0,5 mm genişliğindedir Ergin *L. pulchella*'nın göğüs segmentleri genişlemiş, silindirik ve yay şeklindedir (Şekil 3.48). Baş bölgesinde belirgin anten yapıları, göz lekeleri ve tutunma pençeleri bulunmaktadır. Üç segmente sahip toraks bölgesinde bağırsak yapıları, toraksı takip eden gelişmiş bir kuyruk bulunur. Üreme zamanlarında bir çift yumurta sepeti toraksın üçüncü segmentinden çıkar ve kuyruğun iki yanında arkaya doğru uzanırlar (Şekil 3.48-D). Vücutlarında toplam beş çift bacak bulunur. Larva döneminde oldukça belirgin olan bu bacakların ergin bireylerde gelişmedikleri görülmektedir.

Yüksek lisans çalışmasında (Korkut 2014) yine Göynük Çayı'nda *C. trutta* türünde *L. pulchella*'nın ileri larval formu rapor edilmişti. Bu çalışmada ise larval formdan sonraki safhası olarak nitelenebilecek post larval formlar kaydedilmiştir. Post larval form ile erişkinler arasında benzerliklerin yanı sıra bazı farklılıklar da mevcuttur. Bu formlarda vücut yapısı kuyruğun gelişmesinden dolayı erişkinlere benzer, ancak üreme organları ile toraks henüz yeterince gelişmemiştir. (Şekil 3.48-A). Tutunma kancaları benzerlik gösterirken kuyruk yapısı, yüzme bacakları, anten yapısı tamamen farklı görünmektedir.

Konak türüne göre *L. pulchella* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.46) incelenen konaklardan üç balık türününün *L. pulchella* bireyleri ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(2, N=274)=1,655, p>0,05$]. Parazit yoğunluğu konaklar arasında birbirine yakın değerler aldığından dolayı test sonuçları yerine tanımlayıcı istatistiklerden yaygınlığa bakarak yorum yapmak çok daha doğru olacaktır. Buna göre, *L. pulchella*'nın diğer konaklara göre *C. umbla*'da daha yaygın olduğu söylenebilir.

Tablo 3.46. *L. pulchella*'nın konak türüne göre dağılımı

Balık Türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>L. pulchella</i>	
<i>C. regium</i> (N=80)	6	7,5	1,3±1,2	34,7	Kruskal-Wallis H	1,655
<i>C. umbla</i> (N=109)	41	37,6	1,3±0,9	33,1	df	2
<i>S. cephalus</i> (N=85)	16	18,8	1,1±0,9	28,3	Asymp. Sig.	0,437
Toplam (N=274)	63	23,0	1,3±0,5		a. Kruskal Wallis Test b. Grouping Var.: Balık türü	

Mevsimsel *L. pulchella* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.47) incelenen üç farklı balık türünün mevsimlere göre *L. pulchella* ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=274)=2,583$ ve $p>0,05$]. Üreme dönemi olduğu tespit edilen ilkbahar mevsiminde en yüksek enfestasyon miktarına ulaşan *L. pulchella* ilginç bir şekilde yaz mevsiminde en düşük seviyeyi görmüştür.

Tablo 3.47. *L. pulchella*'nın mevsimsel dağılımı (*C. regium*-*C. umbla*-*S. cephalus*)

Mevsimler	EBS (n)	Prevelans (%)	OY (Adet)±SS	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>L. pulchella</i> mevsimsel	
İlkbahar (N=88)	21	23,9	1,2±0,9	30,3	Kruskal-Wallis H	2,583
Yaz (N=61)	7	11,5	1,4±0,2	37,6	df	3
Sonbahar (N=60)	18	30,0	1,2±0,9	29,6	Asymptotic Sig.	0,46
Kış (N=65)	17	26,2	1,4±0,2	34,4	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=274)	63	23,0	1,3±0,5		b. Grouping Var. Mevsimler	

Konak boyuna göre *L. pulchella* parazit dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *L. pulchella* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.48) [$X^2(3, N=274)=1,364$, $p>0,05$].

Tablo 3.48. Konak boyuna göre *Paradiplozoon* spp. yaygınlık ve yoğunluk değerleri

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>L. pulchella</i>	
1. Grup (N=57)	11	19,3	1,3±0,2	30,7	Kruskal-Wallis H	1,364
2. Grup (N=92)	22	23,9	1,3±0,1	33,2	df	3
3. Grup (N=81)	16	19,8	1,3±0,1	34,0	Asymp. Sig.	0,714
4. Grup (N=44)	14	31,8	1,4±0,2	28,9	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=274)	63	23,0	1,1±0,9		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

3.2.9. *Trichodina* sp.

Taksonomisi;

Şube	: Ciliophora
Sınıf	: Oligohymenophorea
Takım	: Mobilida
Familya	: Trichodinidae
Cins	: <i>Trichodina</i> Ehrenberg, 1831
Tür	: <i>Trichodina</i> sp.
Konak	: <i>C. regium</i> , <i>S. cephalus</i>

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Trichodinidler, disk şeklinde veya hemisferik olabilen yuvarlak siliatlardır. Sitostom (hücre ağzı) konağa bakan yüzeydedir; buna oral yüzey denir. Yapışmak için emici, hareket için itici gücü oluşturmaktan sorumlu olan sitostom ve çevresindeki hücreler birkaç silia halkasına giden bir silis spirali vardır (Şekil 3.49). Trichodinidlerin taksonomisinde, sitoskeletal dişçiklerin tam sayısı, şekli ve düzeni taksonomik ilişkilerin belirlenmesi için önemlidir. Bu karakterler genellikle hücre sitoplazmasını siyaha boyayan ve dişleri beyaz bırakan gümüş nitrat boyamasıyla ortaya çıkar.



Şekil 3.49. *Trichodina* sp. A: Avustralya kefalinin (*Mugil cephalus*) solungaçlarındaki bir trichodinid siliatın elektron mikroskobu görüntüsü (Dove 2007), B-C: Işık mikroskobu görüntüsü (Skalalar: 50 ve 10 µm)

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

İki farklı konaktan toplam 3 balıkta kaydedilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.49).

Tablo 3.49. *Trichodina* sp.'nin konak türüne göre dağılımı

Konak türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min-Mak.	Toplam
<i>C. regium</i> (N=80)	2	2,5	1,0±0,0	1	2
<i>S. cephalus</i> (N=85)	1	1,2	1,0±0,0	1	1
Toplam	3	1,2	1,0±0,0	1	3

3.3. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Görülen Parazitler

İncelenen 109 adet *C. umbla*'nın %81,7'si (ort. 36,2 adet/birey) en az bir parazit türü ile enfekte olmuştur. Toplam 12 farklı parazit türü ile enfekte olan *C. umbla*'da konak özgünlüğü olan *D. lenkorani tbilisi* (% 73,4) en yaygın tür olurken onu konak özgünlüğü olmayan *L. pulchella* (% 37,6) ile konak özgünlüğü olan *D. linstowi* (% 36,7) takip etmiştir (Tablo 3.50).

Tablo 3.50. *C. umbla*'da görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler

Konak türü	Parazit türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. umbla</i> (N=109)	<i>D. lenkorani tbilisi</i>	80	73,4	22,4±3,2	1-191	1792
	<i>L. pulchella</i>	41	37,6	1,3±0,1	1-3	54
	<i>D. linstowi</i>	40	36,7	16,0±4,5	2-140	640
	<i>D. spathaceum</i>	30	27,5	2,8±0,4	1-9	85
	<i>R. denudata</i>	27	24,8	2,4±0,6	1-17	64
	<i>N. zabensis</i>	10	9,2	1,2±0,1	1-2	12
	<i>Paradiplozon</i> sp. 1-2	7	6,4	1,4±0,2	1-2	10
	<i>D. mokhayeri</i>	6	5,5	1,5±0,5	1-4	9
	<i>D. pulcher</i>	5	4,6	47,2±17,1	2-91	236
	<i>Gyrodactylus</i> sp.	4	3,7	1,3±0,3	1-2	5
	<i>I. multifiliis</i>	4	3,7	21,8±11,0	3-49	87
	<i>Dactylogyrus</i> sp. 2	3	2,8	74,0±20,8	42-113	222
	Diporpa	2	1,8	1,5±0,5	1-2	3
Toplam		89	81,7	36,2±5,1	1-338	3219

C. umbla'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları;

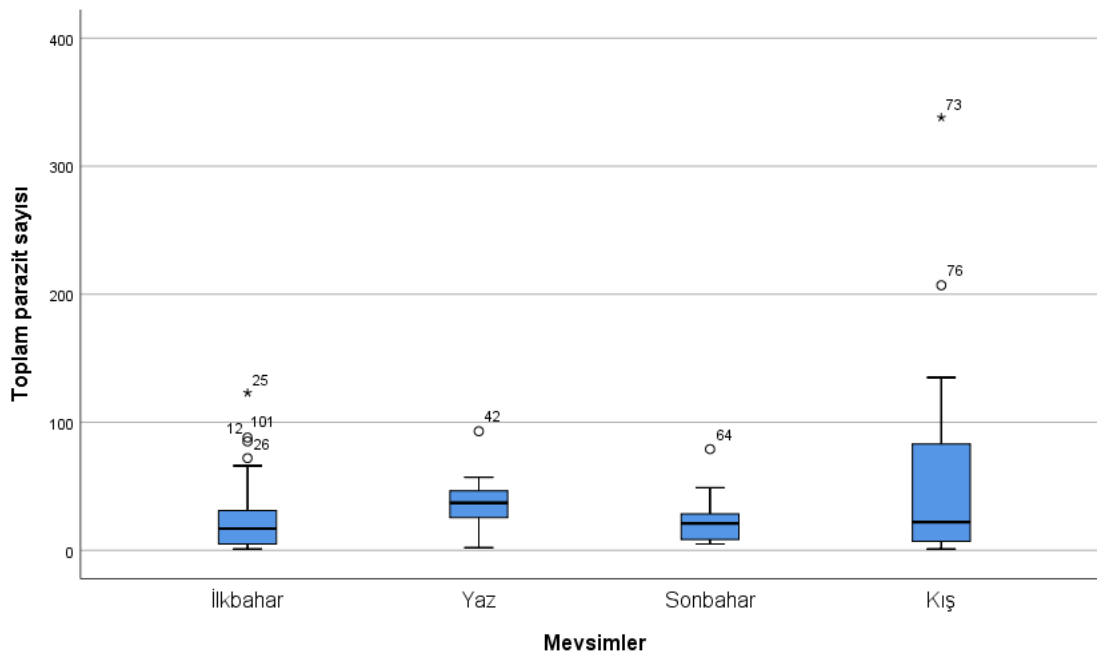
Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.51) *C. umbla*'nın mevsimlere göre toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=109)=4,174$ ve $p>0,05$]. Genel enfestasyon durumu kış mevsiminde (% 85) en yüksek

seviyeye ulaşırken sonraki ve diğer mevsimlerde devam eden bir düşüş görülmektedir. Tablo 3.50 incelendiğinde bu tablonun oluşmasında etkili olan *D. lenkorani tbilisi* ve onu takip eden bir kaç yaygın parazit türü olduğu görülür.

Tablo 3.51. *C. umbla*'da görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>C. umbla</i> - toplam parazit	
İlkbahar (N=39)	33	84,6	27,9±5,3	40,1	Kruskal-Wallis H	4,174
Yaz (N=22)	16	72,7	36,1±5,6	55,0	df	3
Sonbahar (N=22)	15	68,2	23,5±5,1	41,0	Asymptotic Sig.	0,243
Kış (N=26)	25	96,2	54,7±15,6	47,4	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	89	81,7	36,2±47,9		b. Grouping Var. Mevsimler	

Burada, çalışmaya ait verileri yalnızca belirli test sonuçlarına göre yorumlamak yerine farklı parametrelerin çeşitli yorumlar için kullanılabilmesinin önemli olduğunu söylemekte fayda vardır. Şöyle ki; yıl boyunca yüksek sayılabilecek miktarda enfestasyona maruz kalan *C. umbla* için, kış mevsiminde en yüksek yaygınlığı ve yoğunluğu göstermesine rağmen, yaz mevsimindeki örnekleme yetersizliğinden kaynaklı olarak aslında var olan ancak tablolara yansımayan yüksek infrapopulasyon eğiliminin olduğu söylenebilir (Şekil 3.50).



Şekil 3.50. *C. umbla*'da mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

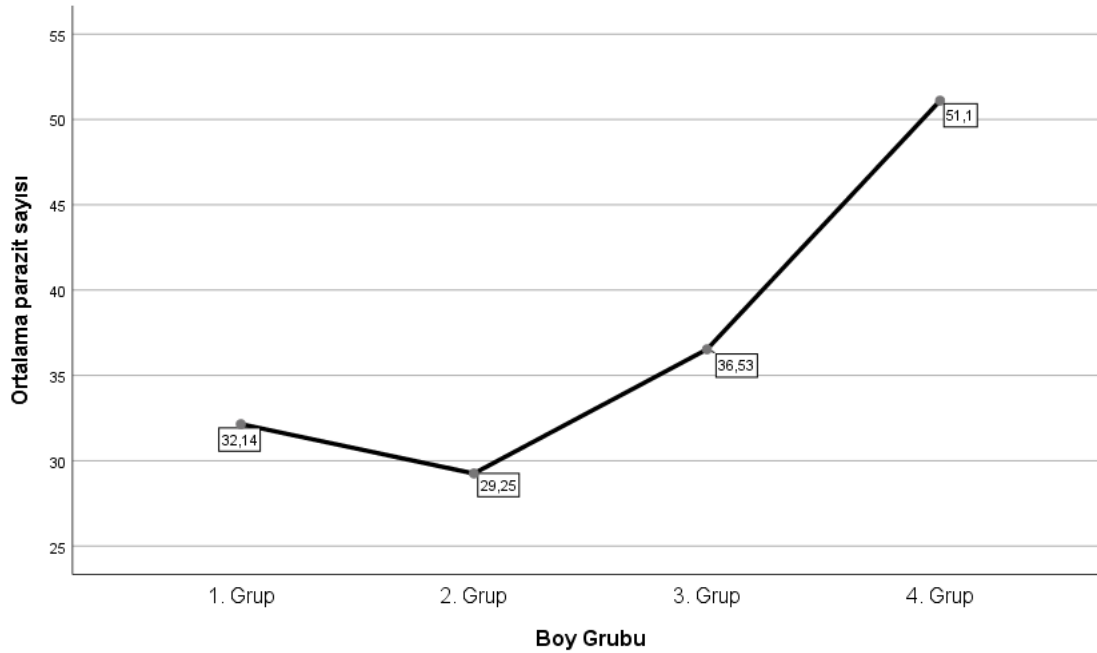
C. umbla'da görülen parazitlerin boylara göre dağılımları;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki *C. umbla* balık türleri arasındaki toplam enfestasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.52) [$X^2(3, N=109)=1,36, p>0,05$]

Tablo 3.52. *C. umbla*'da boylara göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics a,b	
					<i>C. umbla</i> - toplam parazit sayısı	
1. Grup (N=19)	14	73,7	32,1±11,5	38,2	Kruskal-Wallis H	1,36
2. Grup (N=41)	36	87,8	29,3±4,1	45,3	Df	3
3. Grup (N=26)	19	73,1	36,5±7,8	48,5	Asymp. Sig.	0,715
4. Grup (N=23)	20	87,0	51,1±18,5	45,9	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	89	81,7	36,2±47,9		b. Grouping Var.: Boy Grubu	

Burada, beklendiği gibi, konak büyüklüğü ile parazit yoğunluğu arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu, konak büyüklüğü ile orantılı olarak parazit infrapopulasyonlarının da arttığı söylenebilir. *C. umbla* için; konak büyüdükçe enfekte olma ihtimalinin arttığı, küçük bireylerde yaygın olmasa da yüksek sayıya erişebilen parazit yoğunluklarından söz edilebilir (Şekil 3.51).



Şekil 3.51. *C. umbla*'da boylara göre parazit dağılımı kutu grafiği

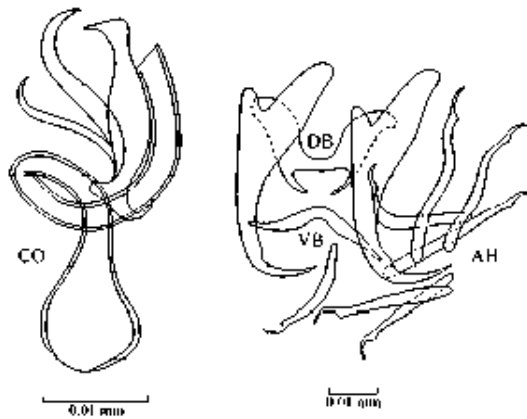
3.3.1. *Dactylogyrus lenkorani tbilisi* Matsaberidze, 1990

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Dactylogyridea
 Familya : Dactylogyridae
 Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850
 Tür : *Dactylogyrus lenkorani tbilisi* Matsaberidze, 1990
 Konak : *C. umbla*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Kopulatör organın tüp boyunca uzunluğu 0,044-0,047 mm'dir.



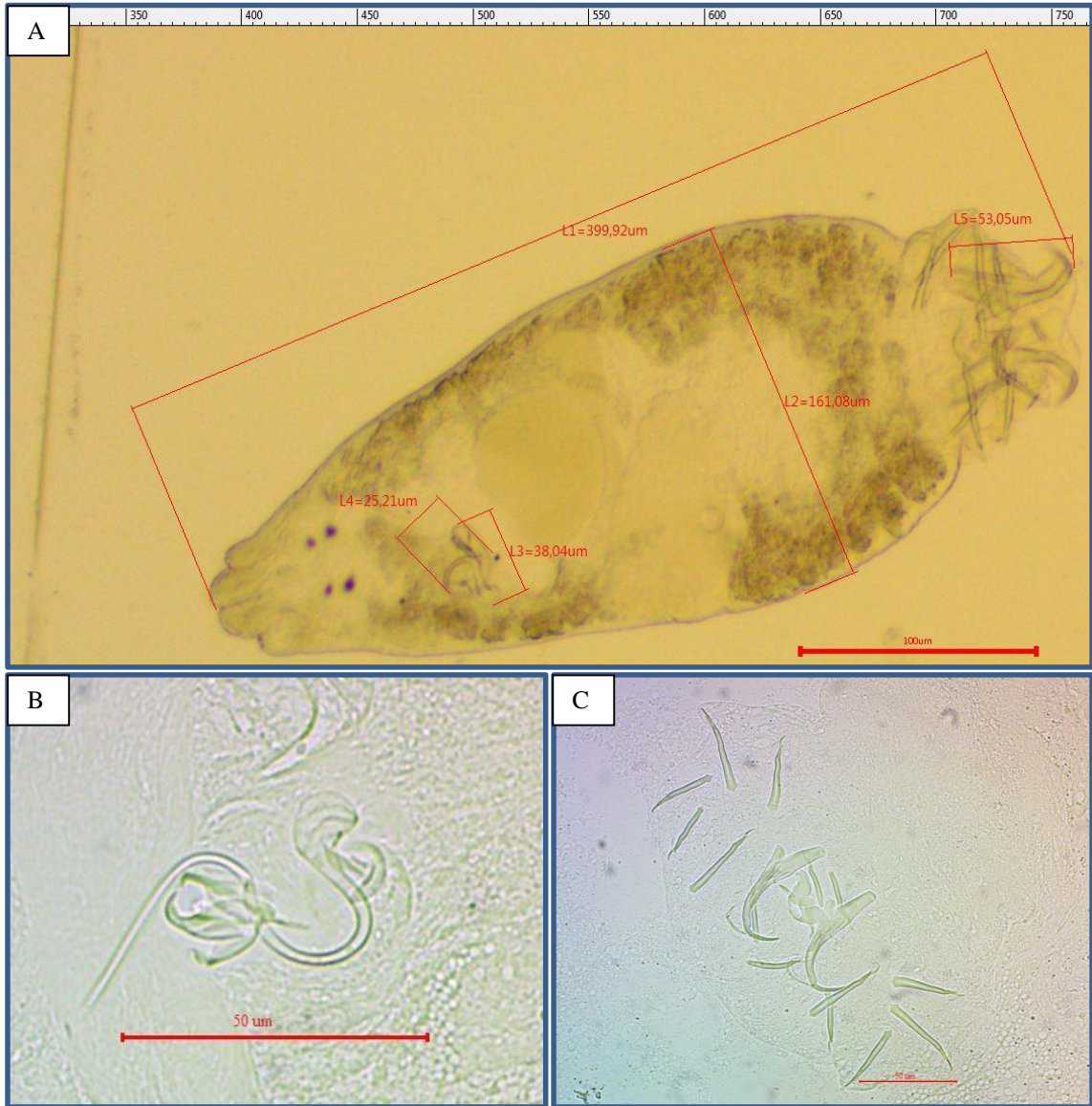
Şekil 3.52. *Dactylogyrus lenkorani tbilisi* from *C. capoeta* (after Matsaberidze 1990)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Marjinal kancaların uzunluğu 0,032–0,044 mm, büyük orta kancalar toplam uzunluğu 0,053-0,060 mm, kanca kaidesi 0,038–0,040 mm, dış uzantısı 0,004–0,005 mm, iç uzantısı 0,014 mm, uç uzunluğu 0,015 mm'dir. Dorsal bağlayıcı çubuğun ebatları 0,006–0,008 x 0,033–0,035 mm, ventral bağlayıcı çubuk ebatları ise 0,004 x 0,030–0,035 mm'dir. Kopulatör organ toplam uzunluğu 0,029–0,042 mm, kavisli tüp boyunca 0,044–0,047 mm, kalınlık ise 0,002–0,003 mm'dir (Şekil 3.52-53). *Capoeta capoeta*; Mtkvari (Kura) Nehri, Romanya'dan bildirilmiştir (Galli et al. 2010).

Mevsimsel *D. lenkorani tbilisi* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.53) incelenen *C. umbla* balık türünün mevsimlere göre *D. lenkorani tbilisi* ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=109)=6,155$ ve $p>0,05$]. Kış mevsiminde daha yaygın görülen *D. lenkorani tbilisi* yaz mevsiminde daha yoğun enfestasyona neden olmuştur.

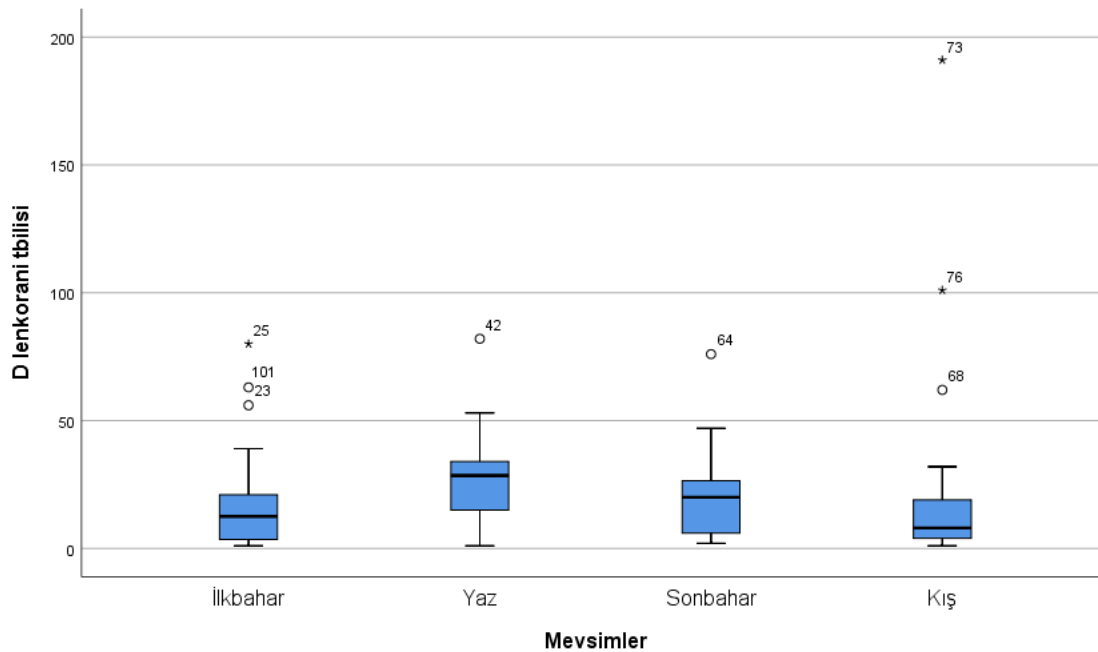


Şekil 3.53. *D. lenkorani tbilisi* A: Total, B: Kopulatör organ, C: Haptor

Tablo 3.53. Mevsimlere göre *D. lenkorani tbilisi* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. lenkorani tbilisi</i> mevsimsel	
İlkbahar (N=39)	28	71,8	16,8±3,7	34,8	Kruskal-Wallis H	6,155
Yaz (N=22)	16	72,7	28,3±5,1	51,9	df	3
Sonbahar (N=22)	15	68,2	21,3±5,1	43,4	Asymptotic Sig.	0,104
Kış (N=26)	21	80,8	26,1±9,7	37,4	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	80	73,4	22,4±28,4		b. Grouping Var. Mevsimler	

Tablo 3.53. incelendiğinde gerek prevelans gerekse ortalama parazit yoğunluğu değerlerine bakıldığında *D. lenkorani tbilisi*'nin en çok kış (% 80,8-26 adet/birey) ve yaz (% 72,7-28 adet/birey) mevsimlerinde aktif olduğu görülür. Ancak kış mevsimindeki bazı aykırı değerlerden (outliers) dolayı, yığılma 1. ve 2. çeyrekte olmasına karşın, kış mevsimi daha yoğunmuş gibi görünmektedir. *D. lenkorani tbilisi*'nin mevsimsel dağılım kutu grafiği (Şekil 3.54) incelendiğinde anlaşılıyor ki, aykırı değerlerin çıkarılması veya modifiye edilmesi durumunda yaz ve sonbahar mevsimleri parazitin en aktif olduğu mevsimler olacaktır.



Şekil 3.54. Mevsimlere göre *D. lenkorani tbilisi* dağılımını gösteren kutu grafiği

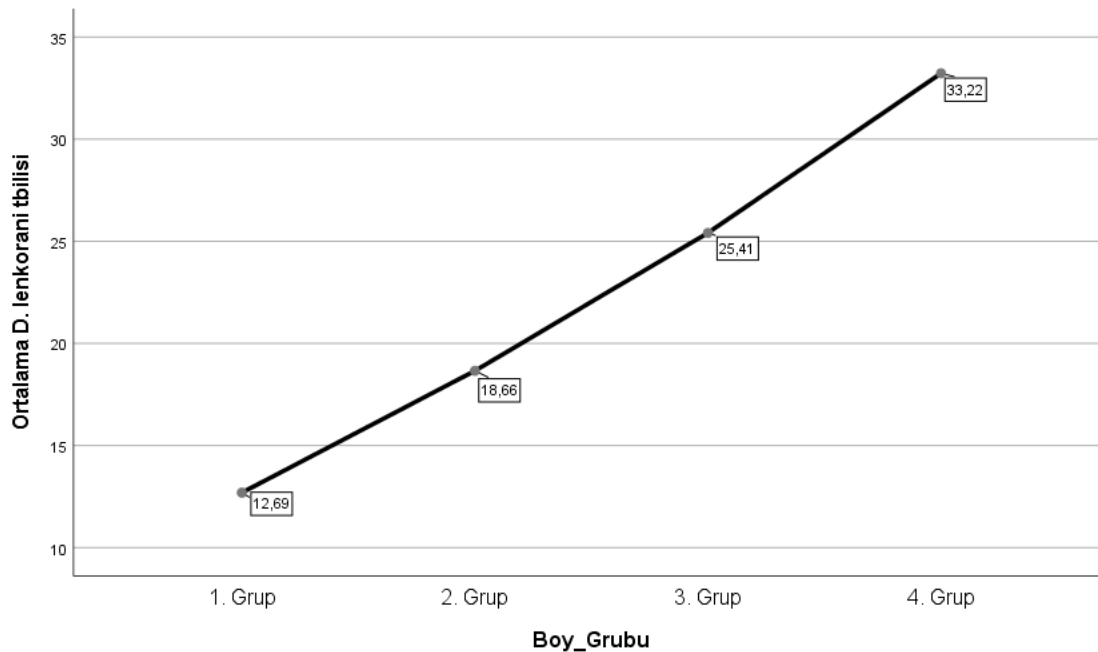
Konak boyuna göre *D. lenkorani tbilisi* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. lenkorani tbilisi* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.54) [$X^2(3, N=109)=2,797, p>0,05$].

Tablo 3.54. Boylara göre *D. lenkorani tbilisi* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. lenkorani tbilisi</i> boylara göre	
1. Grup (N=19)	13	68,4	12,7±3,3	31,7	Kruskal-Wallis H	2,797
2. Grup (N=41)	32	78,0	18,7±3,2	40,0	df	3
3. Grup (N=26)	17	65,4	25,4±6,2	43,9	Asymptotic Sig.	0,424
4. Grup (N=23)	18	78,3	33,2±11,1	44,6	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	80	73,4	22,4±28,4		b. Grouping Var. Boy_grubu	

Test sonuçları var olan farklılığı istatistiksel olarak anlamlı değerlendirmese de, ortalama yoğunluk ve sıra ortalamaları bize, konak büyüklüğünün arttıkça enfestasyon miktarının yani parazit infrapopulasyonlarının da çok düzgün sayılabilecek bir eğri boyunca arttığını göstermektedir (Şekil 3.55).



Şekil 3.55. Boylara göre *D. lenkorani tbilisi* ortalama parazit yoğunluğu grafiği

3.3.2. *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832

Bakınız “3.2.8. *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832” Sayfa no: 74

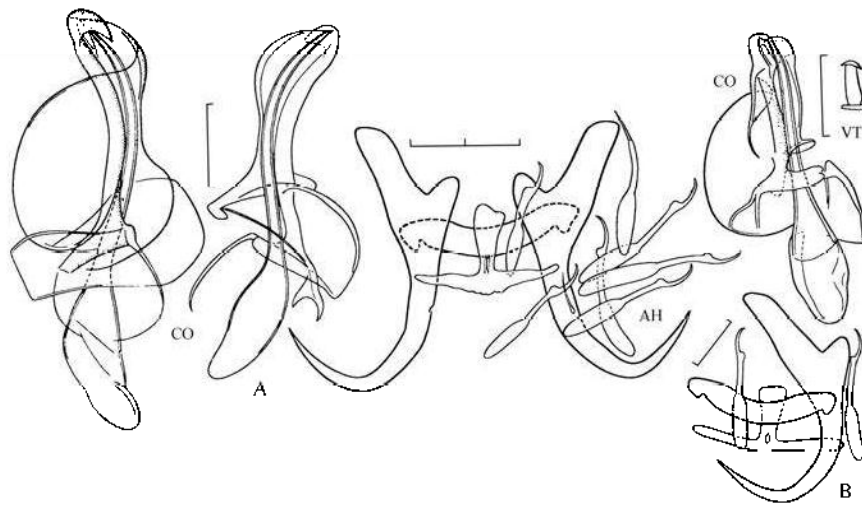
3.3.3. *Dactylogyrus linstowi* Bychowsky, 1936

Taksonomisi;

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Altsınıf	: Monopisthocotylea
Takım	: Dactylogyridea
Familya	: Dactylogyridae
Cins	: <i>Dactylogyrus</i> Diesing, 1850
Tür	: <i>Dactylogyrus linstowi</i> Bychowsky, 1936
Konak	: <i>C. umbla</i>

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

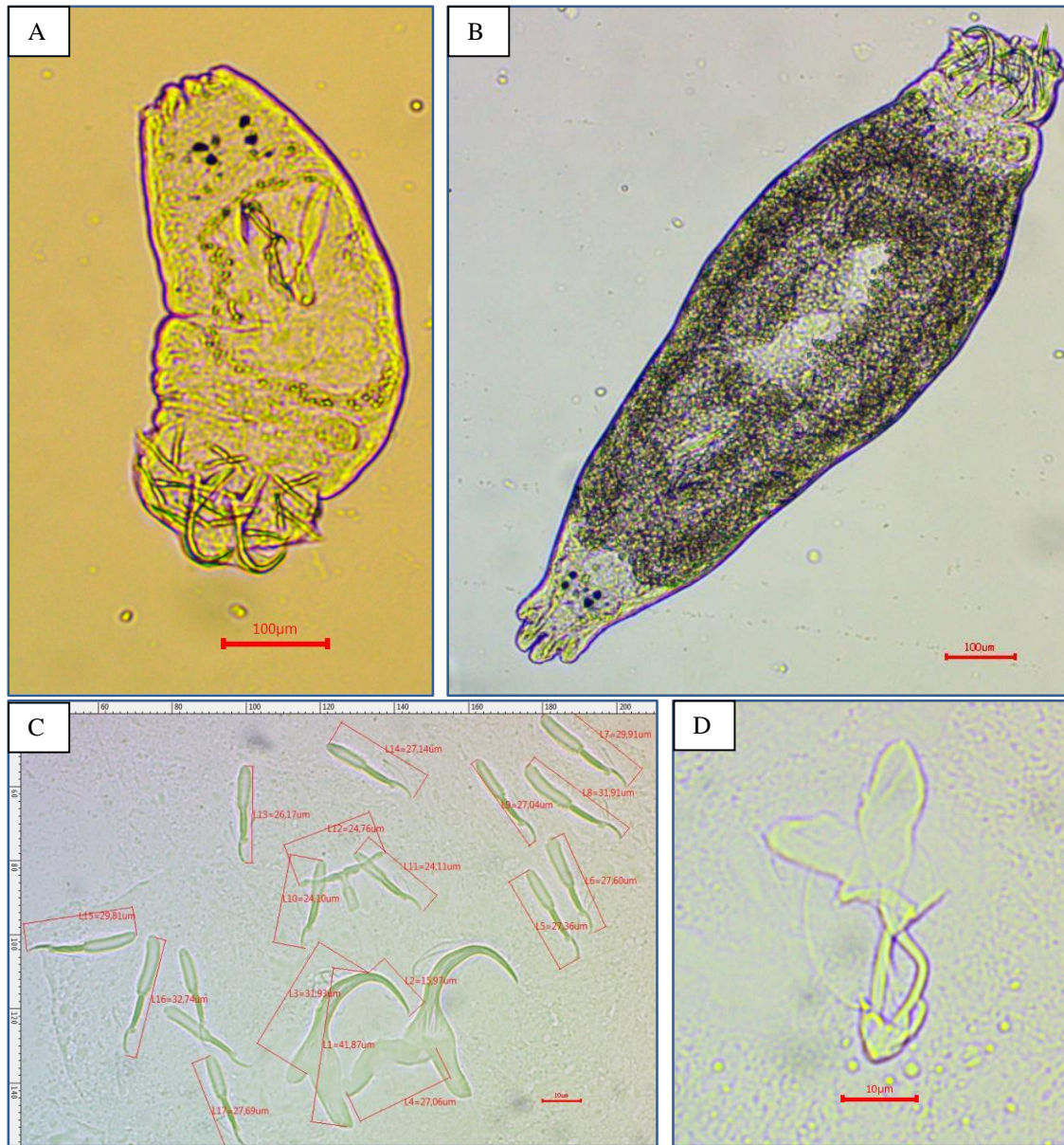
Kopulatör organ "linstowi" tipindedir. Büyük orta kancaların uzunluğu 0,046 mm'den fazladır (Şekil 3.56). Barbinae ve Schizotoracinae familyalarına ait balık türlerinden bildirilmişlerdir (Bauer and Karimov 1990).



Şekil 3.56. *Dactylogyrus linstowi*: A–“Büyük” form *Schizothorax intermedius*'ta, B–“küçük” form *Luciobarbus capito conocephalus*'ta (Galli et al. 2010)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Bu monojenler 0,90 mm boya ve 0,30 mm kalınlığa erişebilmektedirler. Marjinal kancaların uzunluğu 0,022–0,030 mm'dir. Büyük orta kancalar 0,040–0,045 mm, kanca kaidesi 0,032–0,035 mm, iç uzantısı 0,015–0,019 mm, dış uzantısı 0,004–0,005 mm, uç uzunluğu 0,014–0,017 mm'dir. Dorsal bağlayıcı çubuk 0,004–0,007 x 0,028–0,033 mm, ventral bağlayıcı çubuk 0,012–0,017 x 0,024–0,030 mm'dir. Kopulatör organının uzunluğu 0,035–0,056 mm, vajinal tüp uzunluğu ise 0,007 mm'dir. Parazitin hem küçük hem de büyük formu fotoğraflanabilmiştir (Şekil 3.57).



Şekil 3.57. *D. lenkorani tbilisi* A: Küçük form total, B: Büyük form total, C: Haptor, D: Kopulatör organ

Mevsimsel *D. linstowi* dağılımı; (Grafik?)

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.55) incelenen *C. umbla* balık türünün mevsimlere göre *D. linstowi* ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=109)=2,163$ ve $p>0,05$]. İlkbahar mevsiminde oldukça yaygınlaşan (% 59) bu monojen, sonbahar mevsiminde yalnızca 2 konakta tespit edilebilmiş, kış mevsiminde ise yüksek yoğunluğa (Ort: 31 adet/birey) eriştiği görülmüştür.

Tablo 3.55. Mevsimlere göre *D. linstowi* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. linstowi</i> mevsimsel	
İlkbahar (N=39)	23	59,0	13,7±3,6	21,9	Kruskal-Wallis H	2,163
Yaz (N=22)	6	27,3	3,9±0,9	16,9	df	3
Sonbahar (N=22)	2	9,1	3,0±0,0	11,5	Asymptotic Sig.	0,539
Kış (N=26)	9	34,6	31,1±17,4	21,2	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	40	36,7	16,0±28,4		b. Grouping Var. Mevsimler	

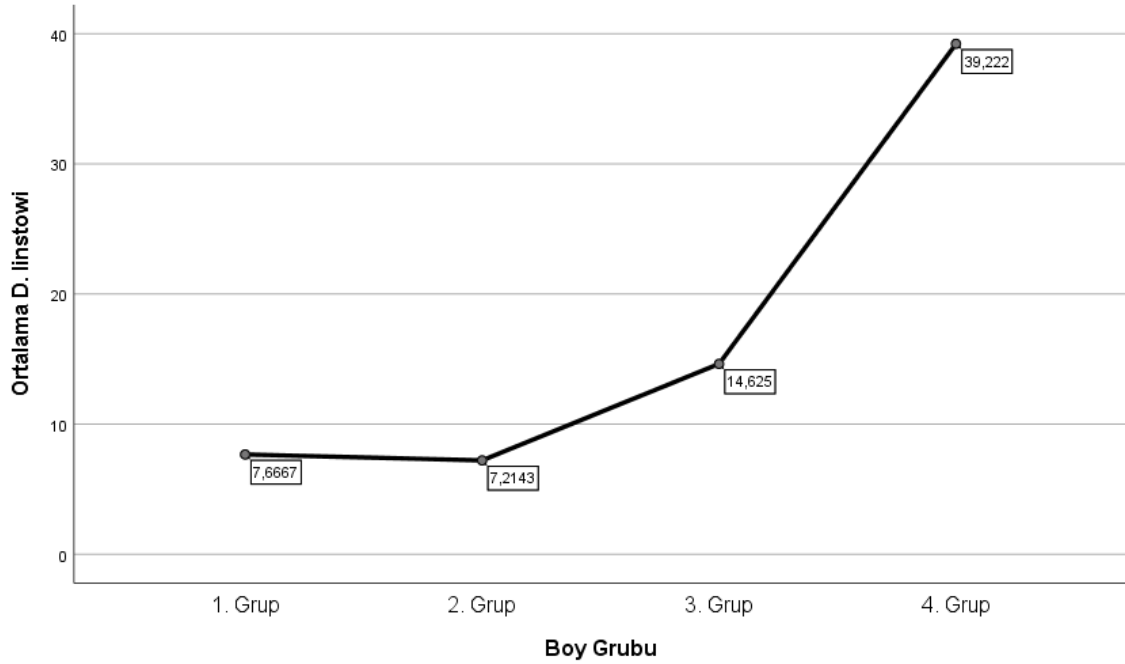
Konak boyuna göre *D. linstowi* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. linstowi* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.56) [$X^2(3, N=109)=2,224$, $p>0,05$].

Tablo 3. 56. Boylara göre *D. lenkorani tbilisi* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. linstowi</i> mevsimsel	
1. Grup (N=19)	9	47,4	7,7±2,2	21,2	Kruskal-Wallis H	2,224
2. Grup (N=41)	14	34,1	7,2±1,8	17,1	df	3
3. Grup (N=26)	8	30,8	14,6±6,5	21,3	Asymptotic Sig.	0,527
4. Grup (N=23)	9	39,1	39,2±17,3	24,3	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=109)	40	36,7	16,0±28,4		b. Grouping Var. Boy_grubu	

Boy grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, ortalama yoğunluk ve sıra ortalamalarına bakarak, konak büyüklüğünün arttıkça parazit infrapopulasyonlarının da arttığını söyleyebiliriz (Şekil 3.58).



Şekil 3.58. Boylara göre *D. linstowi* ortalama parazit yoğunluğu grafiği

3.3.4. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819)

Bakınız “3.1.2. *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819” sayfa no: 30)

3.3.5. *Rhabdochona denudata* (Dujardin,1845)

Bakınız “3.1.4. *Rhabdochona denudata* (Dujardin,1845)” Sayfa no: 38

3.3.6. *Neoechinorhynchus zabensis* Amin, Abdullah and Mhaisen, 2003

Taksonomisi;

Şube : Acanthocephala

Sınıf : Eoacanthocephala

Takım : Neoechinocephalida

Familya : Neoechinocephalidae

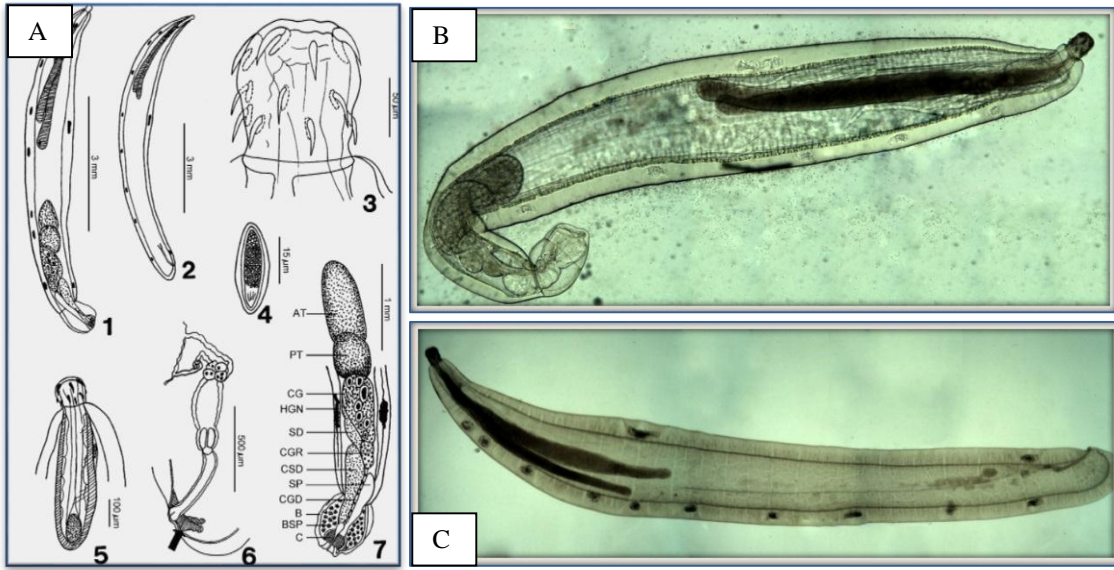
Cins : *Neoechinorhynchus*

Tür : *N. zabensis* Amin, Abdullah and Mhaisen, 2003

Konak : *C. umbla*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

N. zabensis; gövde büyüklüğü, proboscis, proboscis kancaları, lemniski ile içindeki büyük çekirdek sayısı ve dişi genital organ konumu ile diğerlerinden ayırt edilir. Lemniski içinde para-vajinal kaslar tarafından parçalanmış büyük çekirdekler diğer türlerden ayırt edici benzersiz bir özelliktir (Amin et al. 2003) (Şekil 3.59).

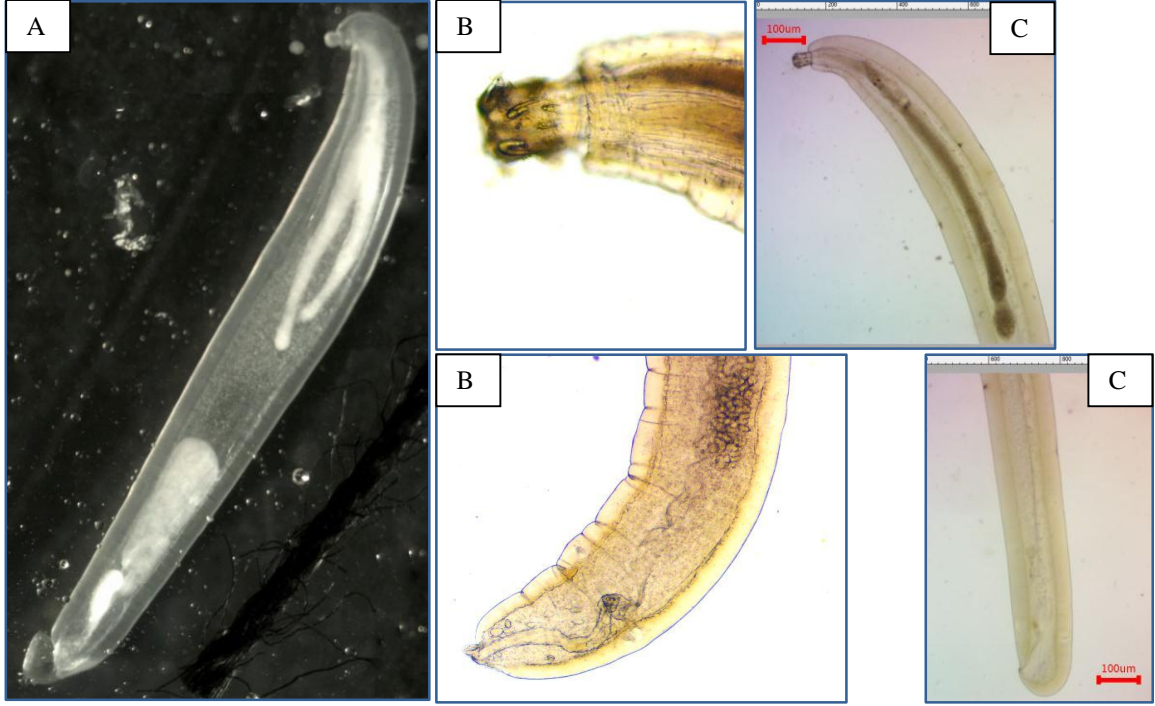


Şekil 3.59. *N. zabensis* A: *C. damascina*'dan (Amin, et al. 2003) B-C: *C. trutta*'dan Erkek-dişi birey (Korkut 2014)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Eşeyssel dimorfizm gösteren silindirik gövde, dorso ventral yönde kalın bir duvar ile çevrilidir. Hipodermal özellikli doku içinde büyük hücreler ihtiva eder. Ventralde 2-3 adet, dorsalde ise 8-10 adet çekirdek bulunmaktadır (Şekil 3.59-60). Proboscisin eni ile boyu birbirine yakındır ve etrafında köklü kancalar bulunur. Başlangıçtaki ilk sıra kancalar fazla gelişmiş, ikinci ile üçüncü sıradaki kancalar ise daha az gelişmiş ve kısadır. Orta sıradaki kancalar, üçüncü sıradakilerle hemen hemen aynı uzunlukta fakat daha ince yapıdadır.

Baş ganglionu (beyin) oval, geniş ve neredeyse proboscis büyüklüğünde proboscis iç uzantısının alt bölümündedir. Proboscis yuvası proboscisin yaklaşık altı katıdır. Reseptakulum (proboscis iç uzantısı) iki ayrı şerit şeklinde, arkada geniş, biri diğerinden kısa, genital bölgeden uzak uzantılar şeklindedir (Amin et al. 2003).



Şekil 3.60. *N. zabensis* A: Total B: Erkek birey C: Dişi birey

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

C. umbla'dan 10 balıkta toplam 12 adet kaydedilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.57).

Tablo 3.57. *N. zabensis*'in toplam dağılımı

Konak türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. umbla</i>	10	9,2%	1,2±0,1	1-2	12

3.3.7. *Paradiplozoon* spp.

Bakınız “3.2.4. *Paradiplozoon* spp.” Sayfa no: 63

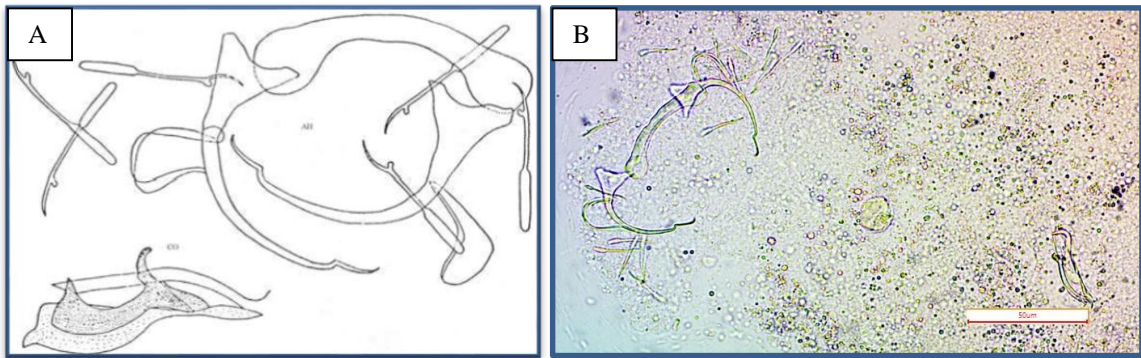
3.3.8. *Dogielius mokhayeri* Jalali and Molnar, 1990

Taksonomisi;

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Altsınıf	: Monopisthocotylea
Takım	: Dactylogyridea
Familya	: Dactylogyridae
Cins	: <i>Dogielius</i> Bychowsky, 1936
Tür	: <i>Dogielius mokhayeri</i> Jalali and Molnar, 1990
Konak	: <i>C. umbla</i>

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Kopulatör organının uzunluğu 0,040 mm'den, dorsal bağlayıcı çubuğun uzunluğu ise 0,045 mm'den daha kısadır.



Şekil 3.61. *D. mokhayeri* A: Jalali and Molnar (1990) B: Haptor ve kopulatör organ

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Bu küçük monojenlerin boyu 0,3-0,4 mm, genişliği ise 0,08-0,086 mm olabilmektedir. Marjinal kancaların uzunluğu 0,020-0,024 mm'dir. Büyük orta kancaların ventro-apikal uzunluğu 0,042-0,044 mm, dorso-apikal uzunluğu 0,031-0,034 mm, iç uzantısı 0,0035-0,004 mm, dış uzantısı 0,008-0,009 mm, uç kanca uzunluğu 0,0085 mm'dir. Dorsal bağlayıcı çubuğun ebatları (ortada) 0,004-0,005 mm ve (kenarlarda) 0,009-0,010 mm X

0,043 mm'dir. Kopulatör organın ve yardımcı (eklenti) donanımın uzunluğu 0,030 mm'dir. Vajinal donatı bulunmamaktadır. *Aspius vorax*; Dez Nehri, Gulf Havzası, İran'dan bildirilmiştir (Galli et al. 2010).

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

C. umbla'dan 6 balıkta toplam 9 adet kaydedilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.58).

Tablo 3.58. *D. mokhayeri*'nin toplam dağılımı

Konak türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. umbla</i>	6	5,5%	1,5±0,5	1-4	9

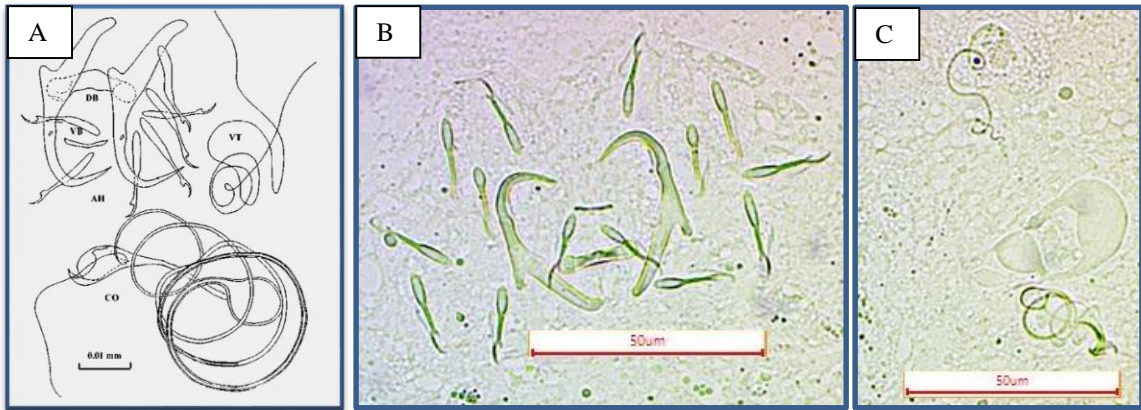
3.3.9. *Dactylogyrus pulcher* Bychowsky, 1957

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Dactylogyridea
 Familya : Dactylogyridae
 Cins : *Dactylogyrus* Diesing, 1850
 Tür : *Dactylogyrus pulcher* Bychowsky, 1957
 Konak : *C. umbla*

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Büyük kanca kaidesi, kanca iç uzantısından 1,5-1,3 kat büyüktür. Kopulatör organ tüpü başlangıçta balon şekilli, devamında ise 6-7 kez halkalar çizen spiral bir spiküle benzer. Uzunluğu 0,25 mm'ye ulaşabilmektedir (Şekil 3.61).



Şekil 3.62. *D. pulcher* A: *Capoeta capoeta*'da (after Matsaberidze 1991) B: Haptor, C: Kopulatör organ

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Marjinal kancaların uzunluğu 0,023–0,027 (after Gussev 1985: 0,019–0,025) mm'dir. Büyük kancaların uzunluğu 0,046–0,047 (0,032–0,040) mm, kanca kaidesi 0,027–0,028 (0,018–0,023) mm, dış uzantısı 0,0025–0,003 (0,002–0,003) mm, iç uzantısı 0,022–0,023 (0,014–0,018) mm, uç uzunluğu 0,013 (0,010–0,011) mm'dir. Dorsal bağlayıcı çubuk ebatları 0,005 x 0,023–0,025 (0,002 x 0,014–0,018) mm, ventral bağlayıcı çubuk ebatları 0,001 x 0,010–0,012 (0,0007 x 0,008–0,010) mm'dir. Kopulatör organının toplam uzunluğu 0,043 (0,025– 0,035) mm, aksesuar parçası ise 0,033 mm'dir. Kopulatör organ tüp uzunluğu 0,035 mm, kalınlığı ise 0,001 mm, başlangıç bölümünde 0,009 x 0,008 mm'dir. Vaginal donanımın uzunluğu ise 0,18 (0,12) mm'dir.

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

C. umbla'dan 5 balıkta toplam 236 adet kaydedilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı bu bölümde sadece tanımlayıcı istatistikler verilmiş, istatistiki testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.59).

Tablo 3.59. *D. pulcher*'in toplam dağılımı

Konak türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>C. umbla</i>	5	4,6%	47,2±17,1	2-91	236

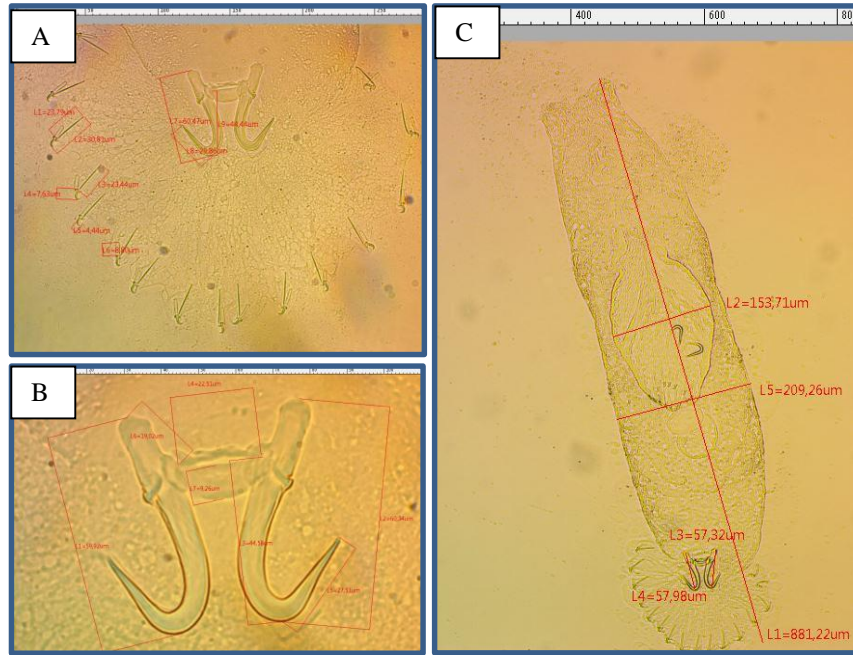
3.3.10. *Gyrodactylus* sp. 2

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Gyrodactylidea
 Familya : Gyrodactylidae
 Cins : *Gyrodactylus* Nordmann, 1832
 Tür : *Gyrodactylus* sp.

Teşhisinde kullanılacak ayırt edici özellikleri;

Diğer akrabalarına kıyasla oldukça büyük sayılabilecek *Gyrodactylus* sp. , iki büyük orta kancaya, membranı olmayan bir ventral bağlayıcı çubuğa sahiptir (Şekil 3.62).



Şekil 3.63. *Gyrodactylus* sp. A: Haptor, B: Büyük orta kancalar, C: Total

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücut uzunluğu 0,85 mm'den büyüktür. Marjinal kanca uzunluğu 0,029–0,032 mm, uç uzunluğu 0,007 mm, büyük kanca uzunluğu 0,059–0,063 mm, uç uzunluğu 0,027–0,032 mm'dir. Ventral bağlayıcı çubuk ebatları 0,008–0,009 x 0,024–0,027 mm; dorsal bağlayıcı çubuk ebatları 0,002 x 0,021–0,024 mm'dir.

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

Bakınız “3.2.5. *G. paranemachili* Ergens et Bychowsky, 1967” Sayfa: ...

3.2.11. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

Bakınız “3.1.6. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876” (Sayfa no: 45)

3.3.12. *Dactylogyrus* sp. 2

Bakınız “3.2.6. *Dactylogyrus* spp. (Post larval Oncomyracidia)” Sayfa no:68

3.4. *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)'ta Görülen Parazitler

İncelenen 85 adet *S. cephalus*'tan 69'u (% 81, Ort: 19 adet/birey) en az bir parazit türü ile enfekte olmuştur. Toplam 10 farklı parazit türü ile enfekte olan *S. cephalus*'ta *D. vistulae* (% 58) en yaygın tür olurken onu sırasıyla *D. prostaе* (% 45) ve *D. spathaceum* (% 42) takip etmiştir (Tablo 3.60).

Tablo 3.60. *S. cephalus*'ta görülen parazitlere ait tanımlayıcı istatistikler

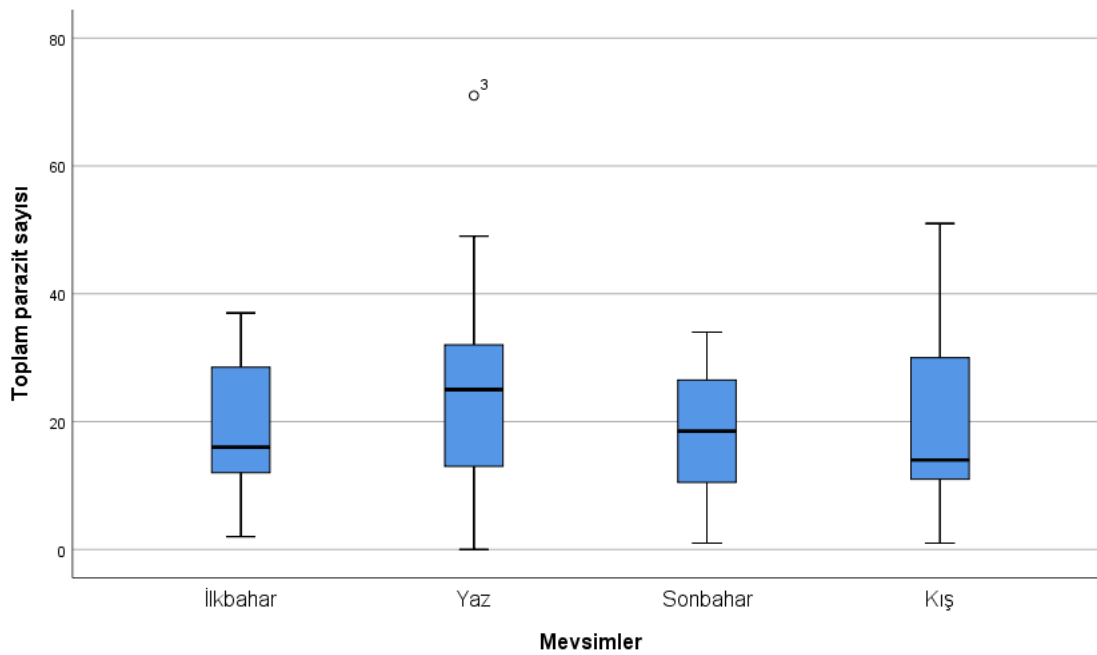
Konak türü	Parazit türü	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Min.-Mak.	Top.
<i>S. cephalus</i> (N=85)	<i>D. vistulae</i>	49	57,6	14,4±1,3	1-33	706
	<i>D. prostaе</i>	38	44,7	7,8±0,6	1-19	298
	<i>D. spathaceum</i>	36	42,4	3,9±0,5	1-16	142
	<i>Paradiplozoon</i> sp.	19	22,4	1,1±0,1	1-2	20
	<i>L. pulchella</i>	16	18,8	1,1±0,1	1-2	18
	<i>Diporpa</i> sp.	12	14,1	1,1±0,1	1-2	13
	<i>G. prostaе</i>	9	10,6	1,2±0,1	1-2	11
	<i>D. elegantis</i>	8	9,4	3,8±0,8	1-6	30
	<i>I. multifiliis</i>	7	8,2	17,0±7,6	1-49	119
	<i>E. sieboldi</i>	3	3,5	1,3±0,3	1-2	4
	<i>Trichodina</i> sp.	1	1,2	1,0±0,0	1	1
	Toplam	69	81,2	19,7±1,6	1-71	1362

S. cephalus'ta görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.61) incelenen *S. cephalus* balık türlerinin mevsimlere göre toplam parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=85)=2,044$ ve $p>0,05$]. Gerek yaygınlık-yoğunluk değerlerine, gerekse sıra ortalamalarına bakıldığında, *S. cephalus*'un yaz mevsiminde parazitlere daha çok maruz kaldığı görülür (Şekil 3.64).

Tablo 3.61. *S. cephalus*'ta görülen parazitlerin mevsimsel dağılımları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>S. cephalus</i> - toplam parazit	
İlkbahar (N=24)	19	79,2	18,1±2,4	33,9	Kruskal-Wallis H	2,044
Yaz (N=22)	21	95,5	23,9±3,7	40,1	df	3
Sonbahar (N=18)	12	66,7	17,8±3,2	32,6	Asymptotic Sig.	0,563
Kış (N=21)	17	81,0	17,7±3,4	31,7	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=85)	69	63,3	19,7±13,7		b. Grouping Var. Mevsimler	



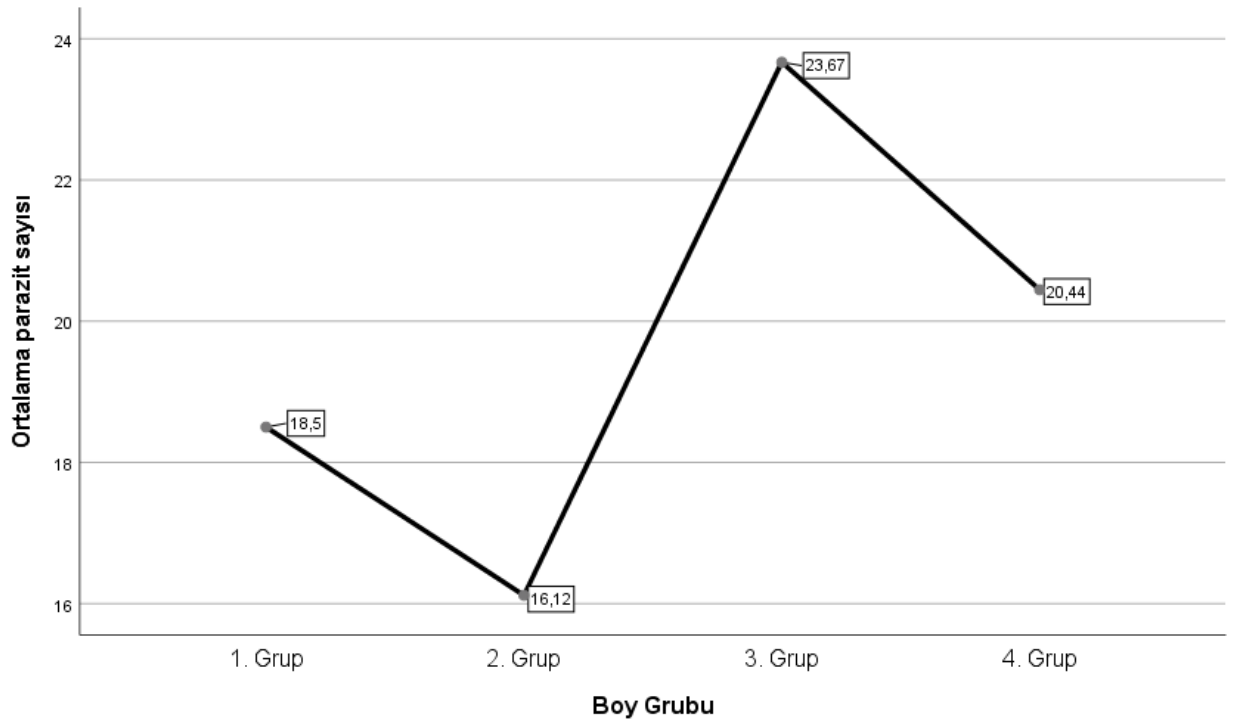
Şekil 3.64. *S. cephalus*'ta mevsimsel parazit dağılımı kutu grafiği

S. cephalus'ta görülen parazitlerin boylara göre dağılımları;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki *S. cephalus*'lar arasında toplam enfestasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.62) (Şekil 3.65) [$X^2(3, N=85)=2,220$, $p>0,05$]

Tablo 3.62. *S. cephalus*'ta boylara göre toplam yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Boy grupları	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>S. cephalus</i> ve toplam parazit sayısı	
1. Grup (N=27)	22	81,5	18,5±2,8	33,9	Kruskal-Wallis H	2,22
2. Grup (N=22)	17	77,3	16,1±2,2	30,5	df	3
3. Grup (N=27)	21	77,8	23,7±3,5	39,9	Asymp. Sig.	0,528
4. Grup (N=9)	9	100,0	20,4±5,3	34,7	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=85)	69	81,2	19,7±13,7		b. Grouping Var.: Boy Grubu	



Şekil 3.65. *S. cephalus*'ta boylara göre ortalama parazit dağılımı grafiği

3.4.1. *Dactylogyrus vistulae* Prost 1957

Bakınız “3.2.2. *Dactylogyrus vistulae* Prost 1957” Sayfa no: 52

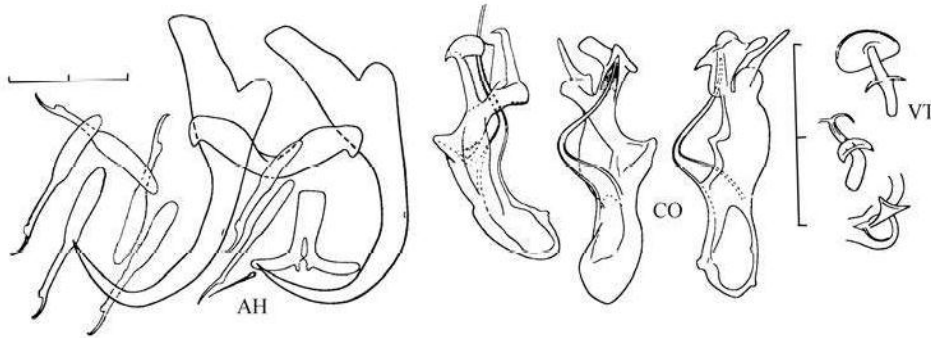
3.4.2. *Dactylogyrus prostaе* Molnar, 1964

Taksonomisi;

Şube	: Platyhelminthes
Sınıf	: Monogenea
Altsınıf	: Monopisthocotylea
Takım	: Dactylogyridea
Familya	: Dactylogyridae
Cins	: <i>Dactylogyrus</i> Diesing, 1850
Tür	: <i>D. prostaе</i> Molnar, 1964
Konak	: <i>S. cephalus</i>

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Vajinal donanım küçük bir fungiform yapı biçimindedir. Kopulatör organın genişleyen başlangıç kısmı ayakkabıya benzer ve tüpün bitişik kısmından öne doğru bükülür (Şekil 3.66).

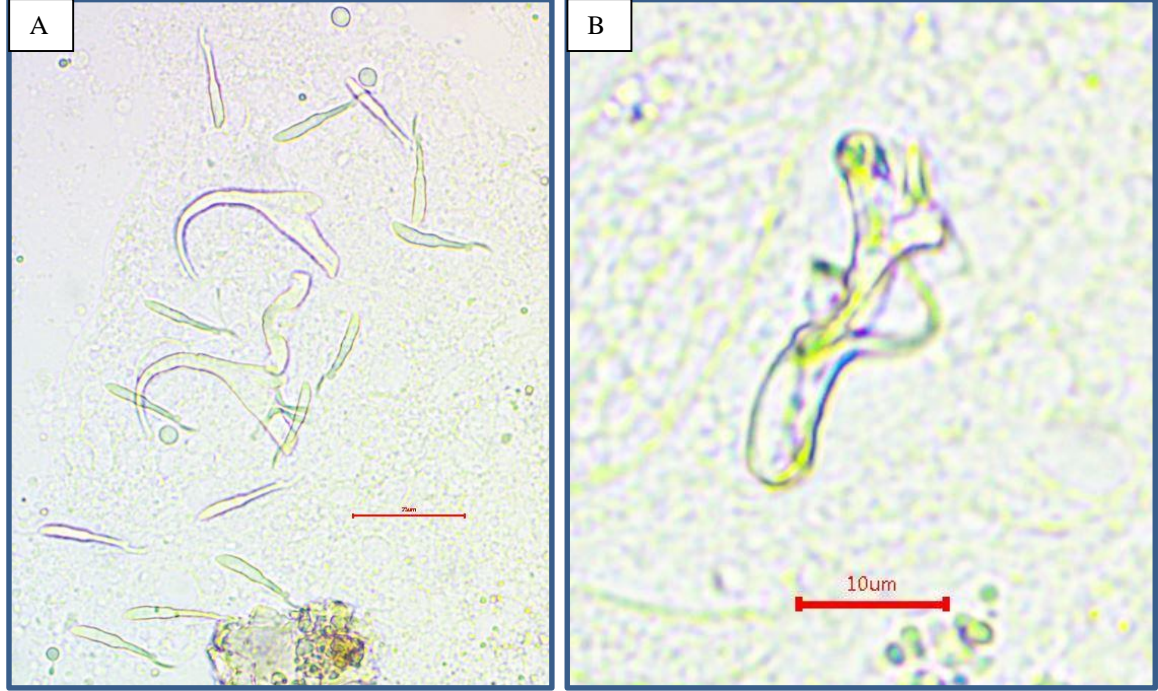


Şekil 3.66. *D. prostaе* (partly after Ergens and Gussev, 1965).

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Bu küçük monojenlerin büyüklükleri 0,63 mm uzunluğa ve 0,11 mm genişliğe erişebilir. Marjinal kancaların uzunluğu 0,021–0,030 mm'dir. Büyük orta kancaların uzunluğu 0,040–0,051 mm, kanca kaidesi 0,029–0,040 mm, iç uzantısı 0,012–0,019 mm, dış uzantısı 0,003–0,005 mm, uç uzunluğu 0,014–0,017 mm'dir. Dorsal bağlantı çubuğu ebatları 0,004–0,006 x 0,023–0,032 mm, ventral bağlantı çubuğu ebatları 0,012– 0,017 x 0,016–0,022 mm'dir. Kopulatör organın uzunluğu 0,026–0,032 mm, vaginal donanım ise yaklaşık 0,010 mm'dir.

Squalius cephalus ve *Squalius cephalus orientalis* balık türlerinde, Danube ve Elbe Havzası, Skadar gölü, Güney Fransa, İtalya ve İran'dan bildirilmiştir (Galli et al. 2010) (Şekil 3.67)



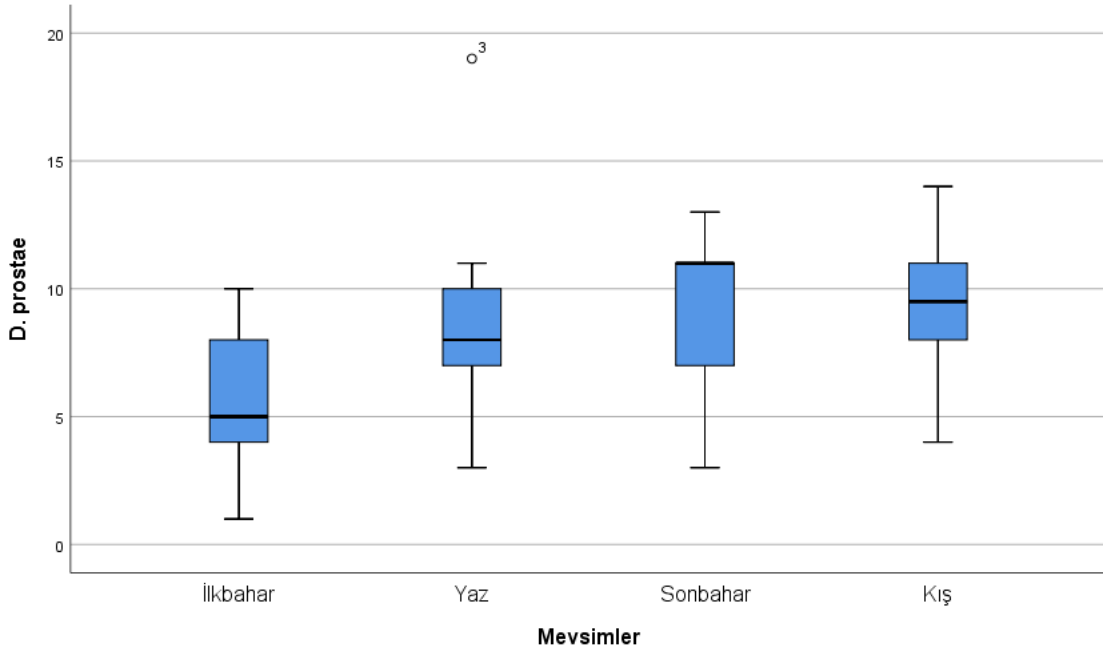
Şekil 3.67. *D. prostaе* A: Haptor, B: Kopulatör organ

Mevsimsel dağılımı;

Kruskal-Wallis testi (Tablo 3.63) *S. cephalus*'un, mevsimsel değişimler göz önüne alındığında, *D. prostaе* ile parazitlenme düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir [$X^2(3, N=85)=7,246$ ve $p>0,05$]. Parazitin en yaygın olduğu (% 54) ilkbahar mevsimi aynı zamanda parazitin en seyrek (Ort: 6 adet/birey) görüldüğü mevsim de olmuştur (Şekil 3.68).

Tablo 3.63. *S. cephalus*'ta görülen *D. prostaе*'nin mevsimsel dağılımı

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}
İlkbahar (N=24)	13	54,2	5,7±0,8	13,0	Kruskal-Wallis H
Yaz (N=22)	10	45,5	8,8±1,4	21,2	df
Sonbahar (N=18)	5	27,8	9,0±1,8	24,0	Asymptotic Sig.
Kış (N=21)	10	47,6	9,1±0,9	24,1	a. Kruskal Wallis Test
Toplam (N=85)	38	44,7	7,8±3,7		b. Grouping Var. Mevsimler



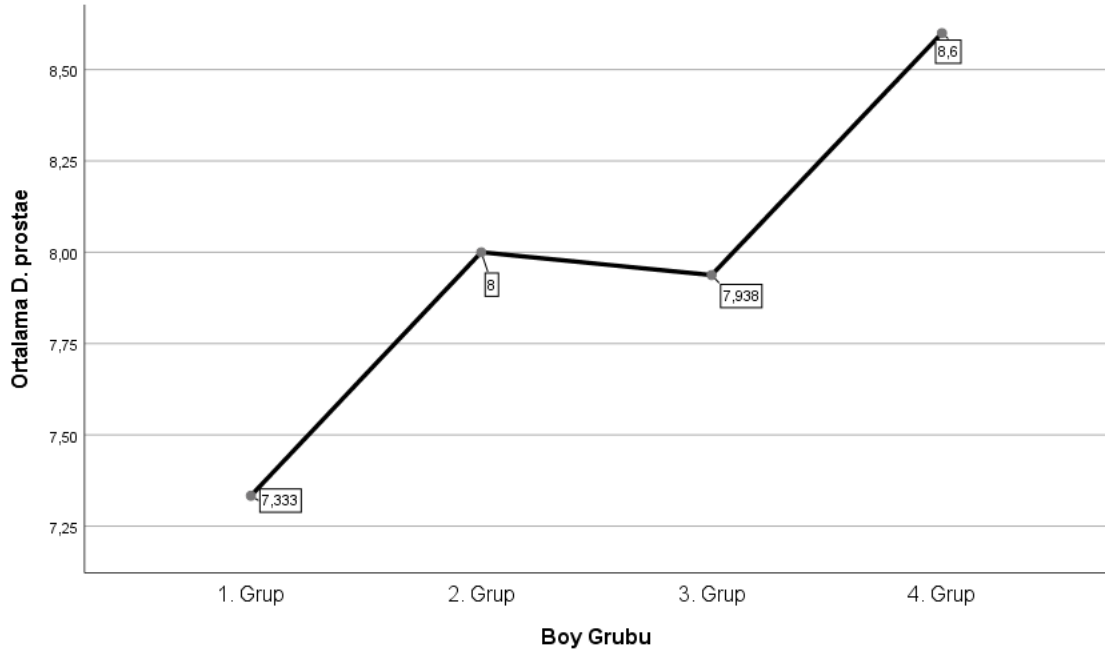
Şekil 3.68. Mevsimlere göre *D. prostrae* dağılımını gösteren kutu grafiği

Konak boyuna göre *D. prostrae* dağılımı;

Kruskal-Wallis testi incelenen farklı büyüklüklerdeki konak balıklar arasında *D. prostrae* enfestasyonu düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söylemektedir (Tablo 3.64) [$X^2(3, N=365)=3,340, p>0,05$]. Parazit yoğunluğu boy grupları arasında benzer değerler olsa da genel olarak enfestasyon miktarının boy ile arttığı söylenebilir (Şekil 3.69).

Tablo 3.64. Boylara göre *D. prostrae* yaygınlık değerleri ve Kruskal-Wallis test sonuçları

Mevsimler	EBS (n)	P (%)	OY (Adet)	Sıra Ort.	Test Statistics ^{a,b}	
					<i>D. prostrae</i> boylara göre	
1. Grup (N=27)	12	44,4	7,3±0,8	18,5	Kruskal-Wallis H	0,468
2. Grup (N=22)	5	22,7	8,0±2,2	20,9	df	3
3. Grup (N=27)	16	59,3	7,9±1,0	19,1	Asymptotic Sig.	0,926
4. Grup (N=9)	5	55,6	8,6±1,7	22,0	a. Kruskal Wallis Test	
Toplam (N=85)	38	44,7	7,8±3,7		b. Grouping Var. Boy_ grubu	



Şekil 3.69. Boylara göre ortalama *D. prostaе* grafiği

3.4.3. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819)

Bakınız “3.1.1. *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819” sayfa no:...

3.4.4. *Paradiplozoon* sp. 2

Bakınız “3.2.4. *Paradiplozoon* spp.” Sayfa no: 63

3.4.5. *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832

Bakınız “3.2.8. *Lamproglena pulchella* von Nordmann, 1832” Sayfa no: 74

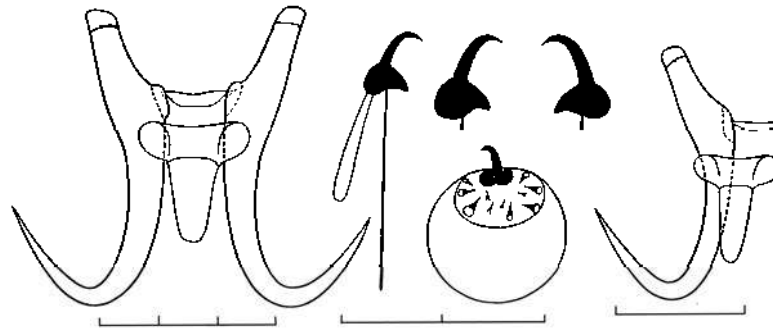
3.4.6. *Gyrodactylus prostaе* Ergens, 1963

Taksonomisi;

- Şube : Platyhelminthes
 Sınıf : Monogenea
 Altsınıf : Monopisthocotylea
 Takım : Gyrodactylidea
 Familya : Gyrodactylidae
 Cins : *Gyrodactylus* Nordmann, 1832
 Tür : *Gyrodactylus prostaе* Ergens, 1963

Teşhisinde kullanılan ayırt edici özellikleri;

Marjinal kancalar bilinen tiplerden farklı, uzunluğu 0,023 mm'den büyüktür (Şekil 3.70).



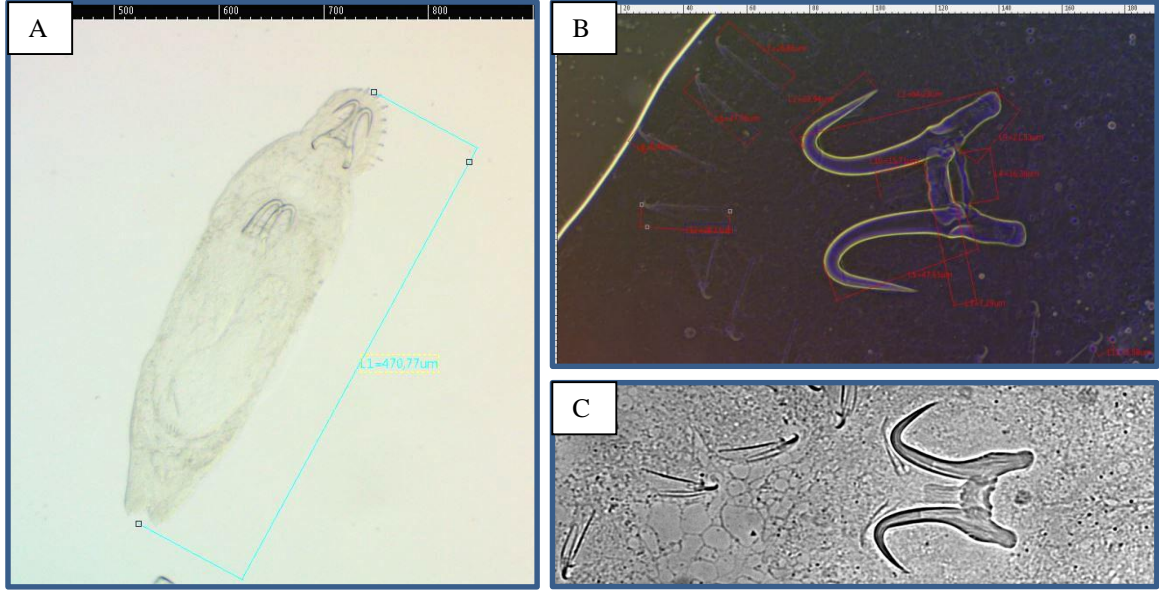
Şekil 3.70. *Gyrodactylus prostaе* Ergens, 1963, (Galli et al. 2010)

Morfolojik ve diagnostik özellikleri;

Vücut uzunluğu 0,5–0,8 mm, marjinal kancaların uzunluğu 0,024–0,030 mm, uç uzunluğu 0,007–0,008 mm'dir. Büyük orta kanca uzunluğu 0,044–0,065 mm, kanca kaidesi 0,034–0,044 mm, uç uzunluğu 0,020–0,030 mm, iç uzantısı uzunluğu 0,016–0,022 mm'dir. Ventral bağlayıcı çubuk uzunluğu 0,004–0,007 x 0,015–0,019 mm, membran 0,012–0,016 mm'dir. Dorsal bağlayıcı çubuk ebatları 0,002–0,003 x 0,0011–0,016 mm'dir (Şekil 3.71).

Rutilus rutilus, *R. r. lacustris*, *Blicca bjoerkna*, *Leuciscus leuciscus*, *L. l. baicalensis*, *L. idus*, *Phoxinus phoxinus*, *Abramis brama*, *Gobio gobio* ve diğer bazı cyprinidlerden

bildirilmiştir, Palaearctic bölgede geniş yayılım göstermektedir (Galli et al. 2010). *Gyrodactylus prostaе* Ergens, 1963 C. razii, A. tabarestanensis Gills and skin Babol River (Mirghaed et al. 2018).



Şekil 3.71. *Gyrodactylus prostaе* A: Total, B-C: Haptor

Konak türüne, mevsimlere ve konak boyuna göre dağılımı;

Bakınız “3.2.5. *G. paranemachili* Ergens et Bychowsky, 1967” Sayfa: 73

3.4.7. *Dactylogyrus elegantis* Gussev, 1966

Bakınız “3.2.3. *D. elegantis* Gussev, 1966” Sayfa no: 58

3.4.8. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

Bakınız “3.1.6. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876” (Sayfa no: 45)

3.4.9. *Ergasilus sieboldi* von Nordmann, 1832

Bakınız “3.1.3. *Ergasilus sieboldi* von Nordmann, 1832” Sayfa: 37

3.4.10. *Trichodina* sp.

Bakınız “3.2.9. *Trichodina* sp.” Sayfa no: 77

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın öne çıkan özgün ve güçlü yönleri ile zayıf ve geliştirilebilir yönleri açık bir şekilde eleştirilmiş ve yapılacak benzer çalışmalar için önemli öneriler sunulmuştur. Aylık periyotlarla ve iki yıl süreyle gerçekleştirilen bu çalışmada, dört farklı balık türünden toplam 365 adet incelenmiş, bunlardan 282'sinin (%77) en az bir parazit ile enfekte olduğu görülmüştür (Ort.: 29,9±36,9 Min-Mak: 1-338). Bu durum karmaşık ama aynı zamanda da zengin bir veritabanı sunmuştur. Aynı anda farklı balık türlerinin incelenmesi, her ne kadar geniş yelpazede bir parazit faunası sağlasa da, çalışmanın oldukça kompleks ve karmaşık bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Dört farklı balık türünden toplam 23 farklı parazit türü tespit edilmiş, bunların konak türü, mevsimsel değişimler ve konak büyüklüğüne göre dağılımları non-parametrik testler ile açıklanmıştır.

Bu çalışma ile ilk kez Kruskal-Wallis testi Sıra Ortalamaları değerlerinin parazit dağılımında ne kadar etkin ve verimli bir şekilde kullanılabileceği kanıtlanmıştır. Özellikle konak büyüklüğü ile parazit infrapopulasyonları arasındaki ilişki incelenirken, söz konusu test sonuçları beklenen durumu çok şeffaf bir şekilde ortaya koymuş ve hipotezin daha güçlü savunulabilmesi için gerekli kanıtları sağlamıştır. Bu yönüyle çalışmamız, benzer çalışmalara kıyasla, daha güçlü ve gerçekçi analizler sunarak geliştirilebilir yeni bir perspektif sunabilmiştir.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarının uzun bir zaman dilimini kapsamı (24 ay) ve yılın birçok farklı dönemlerinde çalışma imkânı sunması, belirli dönemlerde karşılaşılabilecek ender olaylarla karşılaşma olasılığını arttırmıştır. Bu durum özellikle bazı monojenlerin yaşam evreleri hakkındaki yeni detaylar için mükemmel fırsatlar sunmuştur. Örneğin Diporpa'nın 1-2-3 ve 4. çift kancalarının gelişimi ilk kez görüntülenmiş, *Dactylogyrus*'lara ait Oncomyracidial larva dönemi sonrası, erişkin olmadan önceki dönemleri, ilk kez detaylı olarak gözlenmiş ve kayıt altına alınmıştır.

Çalışmamızda tespit edilen parazitlerden *D. macrostomi*, *D. lenkorani tbilisi*, *D. linstowi*, *D. molnari* ve *G. paranemachili* ülkemiz için yeni kayıtlar olurken bazı parazit türleri de yeni konak kayıtları ile beraber bildirilmiştir.

Bulgular ve tartışma bölümünde öncelikle toplam parazit miktarları tüm balıklar için bir bütün olarak değerlendirilmiş ve böylece Cyprinidler için ortaya çıkması muhtemel tablonun konak türü, mevsimsel değişimler ve konak büyüklüğüne bağlı olarak nasıl değiştiği hakkında fikirler sunmuştur.

Toplam parazitlenme düzeyleri incelendiğinde, *C. umbla*'nın hem en yaygın hem de en yoğun parazit enfestasyonuna maruz kaldığı, bununla birlikte *C. macrostomum*'un da yüksek parazit infrapopulasyonlarına ev sahipliği yaptığı görülmektedir (Tablo 3.3). Konaklar kendi içlerinde değerlendirildiklerinde, söz konusu yoğunluğa, özellikle konak özgünlüğü gösteren (*D. lenkorani tbilisi*, *D. macrostomi* vb.) bazı monojenlerin neden oldukları görülmektedir.

Toplam parazit miktarları açısından mevsimsel olarak ele alındığında Murat Nehri Cyprinidleri için kış ve ilkbahar mevsimlerinde parazitlerin yaygınlaştıkları, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise parazitlerin sayıca artarak yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 3.4). Bu durum, kış mevsiminde balıkların daha toplu yaşamalarının bir sonucu olarak, parazitlerin konaklar arasında daha aktif hareket ederek yaygınlaşabildiklerini, suların ısınması ve üreme ile beraber parazit sayılarının artarak yoğunlaştıkları yorumunu getirir. Konak büyüklüğüne bağlı olarak incelendiğinde ise toplam parazit infrapopulasyonlarının konak büyüklüğü ile beraber çoğunlukla arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır (Tablo 3.6).

Bu çalışma ile *C. macrostomum* ülkemizde ilk kez detaylı bir şekilde çalışılmıştır. Tespit edilen altı farklı parazit türü ülkemiz için bu konak adına ilk kayıtlar olarak literatüre girmiştir. Bu balık türü İran ve Irak'ta çok kez çalışılmış olmasına rağmen tespit edilen parazitlerden *E. sieboldi* ve *I. multifiliis* türleri *C. macrostomum* için daha önce rapor edilmemiştir. Bu nedenle *E. sieboldi* ve *I. multifiliis* için *C. macrostomum*'un yeni bir konak kaydı olduğunu söylemek gerekir.

Tespit edilen olan monojenlerden özellikle *Dactylogyrus* ve *Gyrodactylus* türlerinin sınıflandırılması amacıyla; orta kanca, marjinal kancalar ve bağlayıcı çubuklar ile *Dactylogyrus* türleri için kopulatör organının şekli ve büyüklüğü oldukça önemlidir. Kancaların ve özellikle kopulatör organların yapılarının bazen karmaşık şekilli olması, kitinoid yapıları çevreleyen doku yüzünden bu yapıların incelenmesi ve ölçülmesi güç olduğundan tür tespitlerinin yapılması da bazı durumlarda oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle tüm bu morfolojik karakterlerin şekilleri ve ölçümleri incelenmiş ve buna göre tür tespitleri tamamlanmıştır. Kopulatör organın kancalardan daha fazla taksonomik öneme sahip olduğu, ayrıca coğrafik, mevsimsel ve konak kaynaklı değişimlerin, *Gyrodactylus* ve *Dactylogyrus* türlerinde morfometrik ve morfolojik bazı değişimlere neden olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Bakke et al. 1992). Bu bölümde önce monojenler olmak üzere ekto ve endo parazitler üzerine sonuçlar tüm parazitler için ayrı ayrı sıralanmıştır.

Dactylogyrus sp. 1-2 (Post larval Oncomiracidia)

Konak balık : *C. regium*-*C. umbla*

Oncomyrcidia konaklarını aktif veya pasif şekilde su akımı yardımıyla bulduktan sonra yüzmelerini sağlayan sillerini dökerler, sonra da morfogeneze uğrarlar. Her ne kadar 10.000'den fazla yetişkin balık dikkatle incelenmiş olsa da asla doğal ortamdan monojenik oncomyrcidia (*Gyrodactylid*ler, *udonellid*ler ve *anoplodisid*ler hariç) bulunamamıştır. Gözden kaçırılmış olmaları gerçekçi görülmüyordu ve bu şüpheleri haklı çıkaracak olan bu çalışmamız ile beraber ilk kez *Dactylogyrus* türlerine ait yepyeni bir yaşam evresine ışık tutacak bulgular elde edilmiştir.

Çalışmamıza benzer şekilde bazı yetişkin balıkların solungaçlarında farklı bazı monojen trematodların post-larval aşamaları da tespit edilmiştir. Örneğin Lambert (1979), *Urocleidus* larvaları ile enfekte olmuş *Micropterus salmoides* türünü incelemiş ve yaptığı deneylerle monojenlerin cilde yapışmak yerine balıkları ağız yoluyla enfekte ettiğini ileri sürmüştür (Galli et al. 2010).

Ülkemizdeki bir başka çalışmada ise Özer (1999) kültür ve doğal yaşam ortamından (Sinop) topladığı *C. carpio*'lar üzerine yaptığı çalışmasında ilginç olarak tanımladığı duruma şöyle dikkat çekmiştir. Tespit edilen *D. extencus*'un %92,5'inin solungaçlarda

(ergin), %6,7'sinin ise konağın derisinde post-larva olarak tespit edildiğini belirtmiştir. Çalışmasında post-larvalara ait herhangi bir morfolojik karakter veya görsel kanıt sunmayan Özer, konağın derisinde tespit edilen bu post-larvaların solungaçlara yönelerek göç etmekte olan monojenler olduğunu söylemiştir.

Bir başka çalışmada ise Zhang et al. (2013) *Carassius auratus*'un parazitlerinden *Dactylogyrus intermedius*'un yumurtalarının sıcaklığa bağlı olarak gelişimini incelemiş, yumurtaların ve yumurtadan çıkan oncomiracidialar hakkında morfolojik karakterleri tanıtmıştır. Çalışmasında oncomiracidium'un iki çift göz lekesine sahip, hafif sivri uçlu silindirik tarzda ve birkaç çift kancalarının olduğunu tarif etmiştir. Ayrıca vücudunun ön, orta ve arka bölümlerinde sillerin bulunduğu silius çemberlerinin varlığından söz etmiştir.

Görüldüğü üzere tespit ettiğimiz şekilde silleri ve kopulatör organı bulunmayan, büyük orta kancaların promordium hallerinin yer aldığı herhangi bir benzer çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle *Dactylogyrus*'lara ait tespit ettiğimiz söz konusu larva dönemi sonrası oncomiracidium kayıtları ilk olma özelliği taşımaktadır.

Dactylogyrus macrostomi

Konak balık : *C. macrostomum*

Ülkemiz için yeni bir parazit olan *D. macrostomi*, yurt dışındaki bir çalışma (Atwan 2016) hariç diğer tüm çalışmalarda *C. macrostomum*'da tespit edilmiştir. İlk olarak Abdullah (1990) yayınlanmamış yüksek lisans çalışmasında *D. macrostomi*'yi *D. erbilensis* olarak yeni bir tür şeklinde tanımlamış ancak, yeni bir tür olarak literatüre girmesi Gussev et al. (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Sonraki yıllarda ise Abdullah (2002, 2004), Abdullah and Mhaisen (2004), Bilal (2006), Hussain (2007), Bilal and Abdullah (2009), Abdullah (2013), Abdullah and Abdullah (2013), Nasraddin (2013), Abdullah and Abdullah (2015) ve Atwan (2016) tarafından *C. macrostomum*'da bildirilmiştir. *Cyprinus carpio*'da ise yalnızca Al-Saadi (2017) tarafından Irak için yeni konak kaydı olarak bildirilmiş ancak çalışmasında söz konusu parazite ait detaylı morfometrik özellikler veya herhangi bir görsel sunamamıştır (Mhaisen and Abdul-Ameer 2019).

Dactylogyrus lenkorani tbilisi

Konak balık : *C. umbla*

D. lenkorani ile büyük benzerlikler gösteren bu alt tür, kitinoid yapılara ait yapılan ölçümler ve bir takım morfolojik farklılıklar yardımıyla ayırt edilebilmiştir. Başka bir alt tür olan *D. lenkorani araxicus* türü, *D. lenkorani*'nin sinonimi olarak belirtilmiş olsa da, *D. lenkorani lenkorani* ile *D. lenkorani tbilisi* türleri alttür olarak kabul görmüştür (Galli et al. 2010). Söz konusu tür ve alttürlerin *Capoeta* türlerinde sıklıkla karşılaşılan bir parazit olduğu bazı çalışmalar ile ortaya konmuştur.

Bu parazit türüne yönelik çoğunlukla Irak ve İran'dan kayıtlar bulunmaktadır. Irak'tan *C. damascina*, *C. trutta* ve *C. umbla*'da (Bozorgnia et al. 2012, Abdullah 2013, Abdullah and Abdullah 2013, 2015), *C. luteus*'ta (Rasheed 2016), *C. carpio*'da (Mohammed 2017), *L. xanthopterus*'ta (Al-Saadi 2013) *D. lenkorani* bildirilmiştir (Mhaisen and Abdul-Ameer 2019). İran'dan ise *C. capoeta gracilis*'te (Rohei and Malek 2004), *C. aculeata* (% 36), *C. damascina* (% 41,2), *C. capoeta* (% 35,7), *B. barbulus* (% 5,7) ve *B. grypus*'ta (% 25) (Raissy and Ansari 2012) *D. lenkorani* bildirilmiştir.

Ülkemizde ise Göynük Çayı ve Murat Nehrinden (Bingöl) *C. umbla*'da (Koyun 2012 2015), *C. trutta*'da (Korkut 2014) ve *A. mossulensis*'te (Tunç and Koyun 2018) *D. lenkorani* bildirilmiştir. *D. lenkorani tbilisi* ise Mtkvari (Kura) Nehri, Romanya'dan *C. capoeta*'da bildirilmiştir (Galli et al. 2010). *D. lenkorani tbilisi* bu çalışma ile ülkemizde ilk kez bildirilmiş oldu.

Dactylogyrus linstowi

Konak balık : *C. umbla*

Orta Asya ve Kazakistan'dan *Luciobarbus capito conocephalus*, *L. brachycephalus*, *Schizotorax intermedius* (Bauer and Karimov 1990), *S. pseudaksaiensis*, and *S. p. issykkuli*'de, Azerbaycan ve İsrail'den *Luciobarbus brachycephalus caspius*, *L. capito*, *Barbus lacerta cyri*, ve *B. mursa*'da, İran'dan *C. damascina*'dan (Bozorgnia et al. 2012) bildirilmiştir (Galli et al. 2010).

Bu çalışma ile ülkemiz için yeni kayıt olduğu anlaşılan *D. linstowi*'nin önceki çalışmalarda belirtildiği üzere hem küçük hem de büyük formu kaydedilmiştir.

Dactylogyrus pulcher

Konak balık : *Capoeta umbla*

İlk olarak Mtkvari (Kura) Nehrinden (Romanya) *C. capoeta*'da, daha sonra ise Lenkoran Nehrinden *C. capoeta heratensis*'te ve *Barbus lacerta cyri* (Azerbaycan) (Ibragimov 1977). Tacikistan, Özbekistan ve Türkmenistan'dan *C. capoeta steindachneri*'de (Galli et al. 2010), Irak'tan *C. macrostomum* ve *C. trutta*'da (Abdul-Ameer 1989), İran'dan (Shiroud Nehri) *C. capoeta gracilis* (Rohei and Malek 2004) ve (Armand Nehri) *C. damascina*'da (Raissy and Ansari 2012) bildirilmiştir.

Ülkemizde ise ilk olarak Almus Baraj Gölü'nde bulunan *C. capoeta*'da (Özgül 2008), Göynük Çayından (Bingöl) ise *C. trutta*'da (Korkut 2014) tespit edilmiştir. Önceki çalışmalar incelendiğinde *D. pulcher*'in *Capoeta* türlerinde sıklıkla görüldüğü, bu durumun da çalışmamıza benzer özellikler taşıdığı söylenebilir.

Dactylogyrus vistulae

Konak balık : *C. regium*, *S. cephalus*

Önceki çalışmalar incelendiğinde yurt dışında Ohrid ve Prespa gölündeki (Makedonya) *A. alburnus*'ta (Stojanovski et al. 2004), Darbandikhan Gölü'ndeki (Irak) bulunan bazı Cyprinidlerde (Abdullah and Abdullah 2015) *D. vistulae* bildirilmiştir.

Ülkemizde ise Doğancı Baraj Gölü'nden *L. cephalus*'ta (Aydoğdu 2001), Almus Baraj Gölü'nde *C. regium* ile *L. cephalus*'ta (Özgül 2008, Neary et al. 2012), Porsuk Çayından *C. carassius* ve *A. alburnus*'ta (Koyun 2011a), Serban Baraj Gölünden (Afyonkarahisar) *S. cephalus*'ta (Açikel 2012), Akçay Çayından (Afyonkarahisar) *S. cephalus*'ta (Öztürk 2014) ve Sansu Çayından (Konya) *S. anatolicus*'ta (Aydoğdu et al. 2015) *D. vistulae* bildirilmiştir.

Murat Nehrinde (Bingöl) ise *C. regium* (% 44,5), *S. cephalus* (% 35) (Koyun 2011b) ve *A. mossulensis*'te (% 1,1) (Tunç and Koyun 2018) bildirilmiştir. Önceki çalışmalara benzer şekilde söz konusu parazit *C. regium* (%38,8 Ort: 14,1 Min-Mak: 1-114) ve *L. cephalus*'ta (%57,6 Ort: 14,4 Min-Mak: 1-33) yaygın bir şekilde tespit edilmiştir.

Dactylogyrus elegantis

Konak balık : *C. regium* ve *S. cephalus*

Ülkemiz dışındaki bazı çalışmalar incelendiğinde *Chondrostoma* türlerinde yaygın olduğu görülür. Tisa Nehrinden *C. knerii*'de (Ukrayna) (Gussev 1966), Duero Nehrinden (İspanya) *C. polylepis polylepis* ve *R. arcasi*'de (Simon Vicente et al. 1975), Prespa Gölünden (Makedonya) ise *C. nasus*'ta (% 31,86) (Stojanovski et al. 2004) bildirilmiştir.

Ülkemizde ise Murat Nehrinde ilk kez *C. regium*'da (% 33,3) ve *S. cephalus*'ta (% 30) (Koyun 2011c) ve daha sonra ise *A. marmid*'de (% 70,5) (Korkut 2014) bildirilmiştir. Bu çalışmalar dışında ülkemiz için *D. elegantis* ile ilgili farklı bir çalışma bulunamamıştır. Önceki çalışmalara benzer şekilde bu çalışmada da hem *C. regium*'da (% 35) hem de *S. cephalus*'ta (% 9,4) *D. elegantis* tespit edilmiştir.

Dactylogyrus prostae

Konak balık : *S. cephalus*

Danube, Elbe ve Oder Nehirleri Havzası, Skadar gölü, Güney Fransa, İtalya ve İran'dan *S. cephalus* ve *S. cephalus orientalis* balık türlerinde bildirilmiştir (Galli et al. 2010).

Ülkemizde ise ilk kez Koyun (2011b) Murat Nehrinden *S. cephalus*'ta (% 20) *D. prostae*'yi bildirmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde, yaptığımız çalışmada da *S. cephalus*'ta (% 44,7) *D. prostae* yaygın bir şekilde tespit edilmiştir.

Dogielius molnari - Dogielius mokhayeri

Konak balık : *C. macrostomum* – *C. umbla*

Önceki çalışmalar incelendiğinde *D. mokhayeri* ilk kez Dez Nehrinden (İran) *A. vorax*'ta (Jalali and Molnar 1990), *D. molnari* ise yine ilk kez Dez Nehrinden (İran) (Jalali 1992) *C. macrostomum*'da bildirilmiştir. Yakın tarihteki bir başka çalışmada ise Abdullah and Mhaisen (2019), Büyük Zap (Irak) Nehrinden *A. vorax*'ta *D. mokhayeri* (% 37,5), *C. macrostomum*'da *D. molnari* (% 33,3) ve *B. luteus*'ta *D. persicus* (% 41,2) bildirmişlerdir.

Ülkemizde *Dogielius* cinsleri hakkındaki ilk çalışma ise yine Murat Nehri'ndeki bir çalışmadır. Koyun (2011c) bu çalışmasında incelediği 80 *Capoeta umbla*'da *Dogielius*

forceps'in yoğunluğunu ilkbaharda %71, yaz döneminde %92, sonbaharda %54 ve kış döneminde de %46 olarak hesaplamıştır. Ülkemiz için *D. mokhayeri* ilk olarak Korkut (2014) tarafından *C. trutta*'da bildirilmiştir. Çalışmasında prevelansın en yüksek olduğu mevsim sonbahar (% 75), toplam parazit sayısının en yüksek olduğu mevsim ise yaz mevsimi (28 adet) olmuştur. Tüm mevsimlerde bu parazit türüne rastlanmış olması yönünden benzerlikler gösteren bu iki çalışma yaygınlık değerlerinde farklılıklar göstermiştir. Başka bir çalışmada ise *D. mokhayeri* Murat Nehrinden *B. lacerta*'da (% 0,4) (Koyun vd. 2015) bildirilmiştir.

Çalışmamızda ise yedi *C. macrostomum*'da 20 adet *D. molnari* (%7,7 Ort: 2,9 Min-Mak: 1-7) ve altı *C. umbla*'da ise 9 adet *D. mokhayeri* (% 5,5 Ort: 1,5 Min-Mak: 1-4) tespit edilmiştir. Bu çalışma ile *C. umbla*'da ilk kez *D. mokhayeri* bildirilmiş oldu.

Gyrodactylus spp.

Konak balık : *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Gyrodactylus generusu ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar Malmberg (1956) ile başlar. *Gyrodactylus*'ların özelliklerini sistematik bir şekilde tanımlamış, günümüz *Gyrodactylus* tür teşhislerinin yapılmasına değerli katkılar sunmuştur.

Ülkemizde *Gyrodactylus* generusu üzerine yapılan birçok çalışma vardır. Eber Gölü (Afyon) (Öztürk 2005), Selevir Baraj Gölü (Afyonkarahisar) (Öztürk ve Bulut 2006) ve Akşehir Gölü'nden *C. carpio*'da *G. elegans* (Kartal ve Öztürk 2009) bildirilmiştir. Sarıkum Lagün'ünden (Sinop) *Platichthyes flesus*'ta *G. flesi* (Öztürk ve Özer 2008), *Cobitis simplicispinna* ve *C. carpio*'da *G. cobitis* (Kartal ve Öztürk 2009) Manyas Gölü'nden *C. carpio*'da *G. scardinii* (Öztürk 2010a), Seyitler Baraj Gölü'nden *C. gibelio*'da *G. carassii* (Öztürk 2010b), Taşoluk Baraj Gölünden *L. cephalus*'ta *G. scardiniensis* ve *G. prostae* tespit edilmiştir.

Sapanca Gölü'nden *B. bjoerkna*'da (Soylu 2012), Aşağı Kızılırmak Deltasından (Samsun) *M. cephalus*'ta (Özer et al. 2016), Göynük Çayından (Bingöl) *C. trutta* ile *A. marmid*'de (Korkut 2014), Murat Nehrinden (Bingöl) ise *A. mossulensis*'te (Tunç and Koyun) *Gyrodactylus* sp. bildirilmiştir.

Görüldüğü üzere ülkemizde birçok farklı konakta farklı *Gyrodactylus* türleri bulunmuş, bazılarının ise tür teşhisi gerçekleştirilememiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da üç farklı *Gyrodactylus* taksonu bulunmuş ancak ikisinin tür düzeyinde tespiti tamamlanamamıştır. Ülkemiz için yeni kayıt olan *G. paranemachili* türü *C. regium*'da, *G. prostaе* türü *S. cephalus*'ta ve *Gyrodactylus* sp. ise *C. umbla*'da tespit edilmiştir.

Paradiplozoon spp.

Konak balık : *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Ülkemizde yapılan çalışmalarda, Doğanlı Baraj Gölünden (Bursa) (Aydoğdu 2001) ve Susurluk Çayı'ndan (Gürkan and Tekin Özan 2012) *S. cephalus*'ta *P. megan*, Mustafa Kemal Paşa Deresinden (Aydoğdu and Selver 2006) *A. alburnus*'ta *D. homoion*, Kepez-Antalya'dan *P. antalyae*'de (Soylu and Emre 2007), Enne Barajından *A. alburnus*'ta (Koyun and Altunel 2007), Bursa'daki balık çiftliklerinden *C. carpio*'da (Aydoğdu et al. 2009), Kızılırmaktan *V. vimba* ile *S. erythrophthalmus*'ta (Öztürk and Özer 2014) *P. homoion* bildirilmiştir. Sapanca Gölü'nden *S. erythrophthalmus*'ta (% 0,62) (Kuş and Soylu 2013), Sapanca Gölü'nden *B. bjoerkna*'da (Soylu 2012), Ömerli Baraj Gölü'nden (İstanbul) *S. cephalus*'ta (Kırcalar 2013) *Paradiplozoon* sp. (% 59,68) bildirilmiştir.

Göynük Çayı ve Murat Nehrinde (Bingöl) yapılan çalışmalarda ise, *Garra rufa*'da yeni bir tür olan *P. bingolensis* (Civáňová et al. 2013), *A. marmid*'de *P. megan* (Korkut 2014) ve *A. mossulensis*'te ise *P. homoion* (Tunç and Koyun 2018) bildirilmiştir. Çalışmamızda ise iki farklı *Paradiplozoon* sp. bulunmuş ancak tür tespitleri yapılamamıştır.

Diplostomum *spathaceum*

Konak balık : *C. macrostomum*, *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Schwab (2004), konak seçiciliği bulunmayan *Diplostomum* türlerinin tatlı-acı sularda yaşayan 100'den fazla balık türünü enfekte ettiğini söylemektedir. Türkiye'de de farklı bölgelerde, birçok farklı konakta *Diplostomum* spp. bildirilmiştir. Sapanca Gölü'nde yaşayan *R. rutilus*, *S. erythrophthalmus*, *E. lucius* ve *S. glanis*'te (Soylu 1989), Keban Baraj Gölü'nden *A. marmid*, *B. esocinus*, *C. C. umbla*, *C. regium* ve *L. cephalus*'ta (Dörücü and İspir 2001, 2005), Durusu (Terkos) Gölü'nden *S. glanis*'te (Soylu 2005), Mustafakemalpaşa Deresinden *A. alburnus*'ta (Aydoğdu and Selver 2006), Sapanca Gölü'nden *C. carpio* ve *V. vimba*'da (Uzunay ve Soylu 2006), Terkos Gölü'nden *A.*

brama'da (Karatoay ve Soylu 2006), Gölbaşı Baraj Gölünden (Bursa) *V. vimba*'da (Aydoğdu vd. 2008), Örenler Baraj Gölü'nden *L. cephalus*'ta (Kurupınar ve Öztürk 2009), Sapanca Gölü'nden *T. tinca*'da (Akbeniz and Soylu 2009), Keban Baraj Gölünden *C. carpio*'da (Karabulut 2009), Elazığ Kalecik Baraj Gölü'nden *C. carpio*, *C. trutta*, *C. umbla* ve *C. mossulensis*'te (Karaman 2010), Terkos Gölü'nden *S. erythrophthalmus*'ta (Demirtaş and Altındağ 2011), Almus Baraj Gölü'nden *L. cephalus*, *C. capoeta*, *C. tinca* ve *C. regium*'da (Turgut and Özgül 2012), Sığırcı Gölünden (Edirne) *P. fluviatilis*, *C. carpio*, *C. gibelio*, *S. lucioperca*, *L. gibbosus*, *S. erythrophthalmus*, *R. rutilus*, *E. lucius*, *S. glanis* türlerinde (Çolak 2013), Murat Nehrinden (Bingöl) *A. mossulensis*, *A. marmid*, *C. trutta*, *C. umbla*, *C. regium*, *G. rufa*, ve *B. lacerta*'da (Tunç and Koyun 2018; Gül et al. 2014) *Diplostomum* spp. bildirilmektedir.

Murat Nehrinde Gül et al. (2014) farklı balık türleri üzerine yaptıkları çalışmada inceledikleri 310 balıktan 79'unda *Diplostomum* sp. bildirmişlerdir. İncelenen bu balıklardan *C. umbla*'da (%15,5 Ort: 5,3 parazit/balık) ve *C. regium*'da (%3,5 Ort: 3 parazit/balık) *Diplostomum* sp. tespit edilirken *L. cephalus*'ta görülmediği bildirilmiştir. Tunç and Koyun (2018) Murat Nehrinde yaptıkları çalışmada ise 182 *A. mossulensis*'ten 60'ında *D. spathaceum* (% 33-6,03 adet parazit/balık, Min-Mak: 1-55) tespit etmişlerdir. Bahsi geçen çalışmalarda genellikle sıcaklıkların yüksek olduğu yaz ve sonbahar dönemlerinde *Diplostomum* spp. varlığının daha fazla olduğu bildirilmektedir (Dörücü and İspir 2001, Soylu 2005, Kurupınar and Öztürk 2009). Bazı çalışmalarda ise su sıcaklıklarının düşük olduğu ilkbahar ve kış mevsimlerinde de enfestasyonun yüksek seviyelere ulaştığı bildirilmiştir (Turgut and Özgül 2012, Tunç and Koyun 2018).

Diplostomum türlerinin enfestasyon miktarlarının mevsimlere ve konak büyüklüğüne bağlı olarak gösterdikleri değişimler ülkemizde birkaç çalışma ile ortaya konmuştur (Dörücü and İspir 2001, Kurupınar and Öztürk 2009, Turgut and Özgül 2012, Korkut and Koyun 2020). Mevsimsel değişimler incelendiğinde, *Diplostomum* spp. enfestasyonu bölgelere ve konak türüne göre değişkenlik gösterirken, konak büyüklüğüne bağlı olarak incelendiğinde büyüklükle orantılı olarak enfestasyon miktarının da arttığı görülmüştür. Çalışmalar arasındaki benzerlikler konak-parazit özgüllüğü ile açıklanırken, çeşitlilik farklı lokalitelerin kendine has biyotik ve abiyotik özgünlüklerine bağlanmaktadır (Mouritsen and Poulin 2002).

Ergasilus sieboldi

Konak balık : *C. macrostomum*, *S. cephalus*

Crustacean ektoparazit olan *E. sieboldi*'nin, Cyprinid balıklarda yaygın olarak bulunan bir solungaç paraziti olduğu bilinmektedir. Sadece dişi bireylerinin balıklarda parazit özelliği gösterdiği bilinen *E. sieboldi*, bazen çok sayıda tatlısu balığında parazit olarak, bazen de serbest formda kozmopolit bir dağılım gösterir. Türkiye'deki ilk çalışmalar Sarıyüpoğlu and Sağlam'ın (1991) *E. sieboldi* ile ilgili çalışmalarıdır.

Dalyan Lagün'ünden *C. carpio*'da (Aydoğdu vd. 2001), Sarıkum Lagün'ünden (Sinop) *Platichthys flesus*'ta (Öztürk vd. 2008), Sapanca Gölünden *Tinca tinca*'da (Akbeniz and Soylu 2009), Bafra Balık Gölleri'nden *Neogobius fluviatis*, *Proterorhinus marmoratus*, *Pomatoschistus marmoratus*'ta (Çam 2012), Göynük Çayından *A. marmid*'de (Korkut 2014), Murat Nehrinden ise *B. lacerta*'da (Koyun vd. 2015) ve *A. mossulensis*'te (Tunç and Koyun 2018) *E. sieboldi* bildirilmiştir.

Çalışmamızda iki farklı konaktan (*C. macrostomum*-*S. cephalus*) toplam 12 balıkta 13 adet olarak tespit edilmiştir. Veriler yeterli olmadığından dolayı istatistik testler veya herhangi bir yorum yapılmamıştır (Tablo 3.17-19). Yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar incelendiğinde *E. sieboldi*'nin *C. macrostomum* için daha önce rapor edilmediği görülmüştür. Bu nedenle bu çalışma ile *C. macrostomum*, *E. sieboldi* için yeni bir konak olarak bildirilmiştir.

Rhabdochona denudata

Konak : *C. macrostomum*, *C. umbla*

Rhabdochona genusu ile ilgili olarak Moravec (1994) 54 farklı türün bulunduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı bu türün daha çok Percidae, Salmonidae, Siluridae ve Gobitidae familyasına ait balıklarda parazitlenme yaptığını bildirmektedir.

Türkiye'de ilk olarak Saygı and Bardakçı (1990) Balıklı Kaplıcaları ve Topardıç Deresi'nde (Sivas) yaptıkları çalışmada *C. macrostomum* ve *G. rufa*'da *R. denudata*'yı bildirmişlerdir. Apolyont Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'ta (Oğuz and Öztürk 1993), Doğanlı Baraj Gölü'nde *L. cephalus*'ta (Aydoğdu 2001), Mustafa Kemalpaşa Deresi'nde (Bursa) *Alburnus alburnus*'ta (Aydoğdu and Selver 2006), Antalya'da

C.antalyensis'te (Aydoğdu vd. 2011), Murat ve Aras Nehirlerinde *Salmo trutta*, *Barbus plebejus*, *Nemacheilus* sp. ve *Capoeta tinca*'da (Aslan vd. 2013) *R. denudata* bildirilmiştir. Bununla birlikte Manyas ve Uluabat gllerinden *Gobius fluviatilis*'te (ztrk 2000), Durusu glnden *A. brama*'da (Karatoy and Soylu 2006) bu türün larval formu bildirilmektedir.

Göynük ayında (Bingöl) Korkut (2014) *C. trutta*'da (% 5,5), Murat Nehrinde ise Koyun vd. (2015) *B. lacerta*'da (% 15), Tunç and Koyun (2018) *A. mossulensis*'te (% 4,4) *R. denudata*'yı bildirmişlerdir. Bu alışma ile *C. macrostomum* (% 9,9) ve *C. umbla*'da (% 25) söz konusu parazit tespit edilerek Murat Nehrindeki konak sayısı *R. denudata* için dokuz olmuştur.

Ichthyophthirius multifiliis

Konak : *C. macrostomum*, *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Hareketli veya hareketsiz, deri veya solungaç parazitleri olan ciliatlar arasında *I. multifiliis* oldukça kötü bir ne sahiptir. Geniş bir konakçı grubuna sahip olduklarından dolayı ciliatlar arasında en önemlilerindedir. Parazitin neden olduğu "Ich" veya "Beyaz Benek Hastalığı" (Ichthyophthiriosis) zellikle yetiştiriciliği yapılan alabalık, sazan ve yayın balıklarında ciddi kayıplara neden olmaktadır (Hines and Spira 1973). Deriye veya solungaçlara yerleşen bu parazit, düşük enfeksiyonlarda bile konağın diğer etkenlere karşı savunmasını zayıflatırken, ağır enfeksiyonlarda ise kısa süre içinde lme neden olmaktadır (Dörücü 2008).

Söz konusu parazit Sapanca Gölünden *T. tinca*'da (Soylu 1989), Seyhan Nehrinden *C. carpio*'da (Cengizler et al. 2001), Akaydan (Aydın) *O. mykiss*'te (şimşek and Aldemir 2015), Kürtün Barajından (Doğu karadeniz) *S. labrax* ve *O. mykiss*'te (Kayış vd. 2020) bildirilmiştir. *I. multifiliis*, doğal yaşam alanlarından ziyade daha çok yetiştiriciliği yapılan kültür balıklarından rapor edilmiştir. Bu nedenle çalışmamız, doğal ortamda söz konusu ciliatın rapor edildiği ender çalışmalardan olmuş, incelenen balıklardan *C. umbla* ile *C. macrostomum* ise söz konusu ciliat için yeni konakçı olarak kayıtlara geçmiştir.

Lamproglena pulchella

Konak balık : *C. regium*, *C. umbla*, *S. cephalus*

Cyprinidae, Cichlidae, Clariidae ve Channidae vb. tatlı su balık familyalarında karşılaşılan *Lamproglena* cinsi 40'tan fazla tür içeren bir genustur. *L. pulchella* daha önce Güney Amerika, Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarından bildirilmiştir. *L. pulchella*'nın ilk kaydı Romanya'dan Angelescu (1974) tarafından *C. nasus*'ta bildirilmiştir (Stavrescu Bedivan et al. 2008).

Ülkemizde ise Sapanca Gölünden *S. erythrophthalmus*'ta (Soylu 2012, Kuş and Soylu 2013), Keban Baraj Gölü'nden *C. trutta* ile *C. regium*'da (Sağlam 1998), Balıklıgöl'de (Şanlıurfa) *C. trutta*'da (% 100) (Öktener et al. 2008), Göynük Çayı ve Murat Nehrinden (Bingöl) *C. trutta* (Korkut 2014), *B. lacerta* (Koyun vd. 2015), *A. mossulensis*'te (Tunç and Koyun 2018) tespit edilmiştir.

Çalışmamızda incelenen balıklardan *C. regium* (% 7,5), *C. umbla* (%37,6) ve *S. cephalus*'ta (%18,8) söz konusu parazit ile karşılaşmıştır. Önceki çalışmalarda ve mevcut çalışmamızda da görüldüğü gibi bu parazitin *Capoeta* türleri arasında yaygın olabildikleri görülmektedir.

Neoechinorhynchus zabensis

Konak balık : *Capoeta umbla*

İlk kez Büyük ve Küçük Zap Nehirleri'nden (Irak) *C. damascina* (% 93,3)ve *C. trutta*'da (% 93,2) yaygın bir şekilde tespit edilmiştir (Amin et al. 2003). Daha sonra Murat Nehri (Türkiye) ile Dez Nehri'nden (İran) *C. barroisi* (% 100) ile *C. trutta*'da (% 64,6) bildirilmiştir (Oğuz et al. 2012).

Ülkemizdeki çalışmalar incelendiğinde Menzelet Baraj Gölünden (Kahramanmaraş) ve Küçürge Deresinden (Adana) *Capoeta erhani*'de (% 100) (Emre ve Kubilay 2018), Murat Nehrinden (Bingöl) *C. umbla*'da (% 4) (Koyun 2012), Göynük Çayından (Bingöl) ise *C. trutta*'da (% 43,2) tespit edilmiştir. Önceki çalışmalar incelendiğinde sadece *Capoeta* türlerinde bulunduğu, bununla birlikte *C. umbla*'da düşük *C. trutta* ve *C. erhani*'de ise oldukça yoğun görülen bir parazit olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak; parazitlerin doğal yaşam ortamlarının bir parçası olarak çevresel faktörlerdeki değişikliklere karşı hassas oldukları ve bu çevresel etkilerin parazit popülasyonlarında yaygınlık ve bolluğu etkiledikleri görülmüştür. Mevsimsel değişimler ve özellikle sıcaklık gibi faktörler parazit infrapoplasyonlarını etkileyen önemli abiyotik faktörlerdendir (Hanzelova 1985). Parazitlerin davranışlarının anlaşılması, mevsimsel parazit dinamiklerinin belirlenmesi, balıkların hastalıklarına neden oldukları dönemleri belirlemek, doğal ve yetiştiricilik ortamlarında kontrol stratejileri geliştirmek için oldukça önemlidir (zgl 2008).

Çalışmamızda tespit edilen parazit türlerinin mevsimsel dağılımlarının sonuçlarına dayanarak, lotik (akışkan) zellikteki akarsulardaki parazit dağılımlarının lentik (durgun) sulara göre daha heterojen olduğunu söyleyebiliriz. Akarsulardaki akışkanlık sürekli olduğundan dolayı içerisinde yaşayan sucul organizmaların da buna bağlı olarak daha aktif olarak hareket ettikleri görülmektedir. Araştırma boyunca mevsimsel etkiler ile ani sıcaklık değişimleri karşısında hareketli ortamdaki bütün organizmalara hemen hemen aynı oranda yansıyabilmektedir. Tüm bu faktörlere rağmen akarsulardaki balıkların parazit faunasının ve mevsimsel etkilerinin bilinmesi önemli görülmektedir.

Sucul ortamdaki doğal ve yapay değişikliklerin suda yaşayan organizmalarda ve besin zincirinde yer alan diğer karasal canlılarda bir takım etkilere neden olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi benzer çalışmaların sonuçlarından hareketle sucul ekosistemlerde farklı balık ve parazit türleri üzerine çeşitli ekolojik çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ve gelecek dönemlerde yapılması muhtemel çalışmalarda konunun bu açıdan ele alınmasının çok daha faydalı olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

Abdul-Ameer KN (1989) Study of the parasites of freshwater fishes from Tigris river in Salah Al-Dien province, Iraq. M. Sc. Thesis, Coll. Sci., Univ. Baghdad (In Arabic), p. 98

Abdullah SM, Mhaisen FT (2007) Experimental life cycle of digenetic trematode *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819). J. Dohuk Univ 10(1): 19-23

Abdullah SM (2009) Additional records of *Dactylogyrus* (Monogenea) from some cyprinid fishes from Darbandikhan Lake, Iraq. Jordan Journal of Biological Sciences 2(4): 145-150

Abdullah SMA, Mhaisen FT (2019) The first record of three species of *Dogielius* (Monogenea) from three cyprinid fishes from the Greater Zab River, north of Iraq. Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Science 18(3): 7-12

Abdullah YS, Abdullah SMA (2013) Monogenean infections on fishes from Darbandikhan lake in Kurdistan region, Iraq. Basrah J. Agric. Sci. 26 (Spec. Issue 1): 117-131

Abdullah YS, Abdullah SMA (2015) Observations on fishes and their parasites of Darbandikhan lake, Kurdistan region in north Iraq. Amer. J. Biol. Life Scs. 3 (5): 176-180

Abdullah YS (2013) Study on the parasites of some fishes from Darbandikhan lake in Kurdistan region, Iraq. M. Sc. Thesis, Fac. Sci. and Sci. Educ. Univ. Sulaimani, p. 116

Açikel M (2012) Mevsimlere ve yaş gruplarına bağlı olarak Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Squalius cephalus* (L.)'un *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) enfeksiyonu üzerine bir araştırma. Fırat University Journal of Science 24(1): 15-22

Akbeniz E, Soylu E (2009) Metazoan parasites of tench (*Tinca tinca* L., 1758) in the lake Sapanca, Turkey. Aquatic Sciences and Engineering 23(2): 13-18

Aksoy Ş (1996) Endohelminths research in *Capoeta capoeta umbla* from Hazar Lake. Firat University, Institute of Science, MSc Thesis, p. 39

Aksoy Ş, Sağlam N, Dörücü M (2006) External parasites of three cyprinid fish species from Lake Hazar in Turkey. *Indian Veterinary Journal* 83: 100-101

Ali NM, Abul-Eis ES, Adbul-Ameer KN, Kadim LS (1988) On the occurrence of fish parasites raised in man-made lakes. I. Protozoa and crustacea. *Journal of Biological Science Research* 19 Suppl., p. 877-885

Ali NM, Salih NE, Abdul-Ameer KN (1987) Parasitic fauna of some freshwater fishes from Tigris river, Baghdad, Iraq. IV. Nematoda. *Journal of Biological Sciences Research* 18(3): 35-45

Al-Moussawi AA, Al-Warid HS (2019) Community composition of parasitic nematodes of *Cyprinion macrostomum* from north and mid west regions in Iraq. *Adv. Anim. Vet. Sci* 7(3): 214-217

Al-Nasiri FS (2010) First record of *Paradiplozoon amurensis* (Monogenea: Diplozoidae) in Iraq from gills of the cyprinid fish *Cyprinion macrostomum*. *Parassitologia* 52(3-4): 439-440

Al-Nasiri FS, Mhaisen FT (2009) Parasites of fishes collected from Tigris river, Salah Al-Deen province, Iraq. *Ibn Al-Haitham J. Pure Appl. Sci.* 22(2): 1-8

Al-Nasiri FS, Balbuena JA (2016) *Paradiplozoon iraqensis* n. sp. (Monogenea: Diplozoinea) from *Cyprinion macrostomum* (Cyprinidae) in the Tigris river, Iraq. *Acta Parasitologica* 61(2): 291-298

Al-Nasiri FS, Ho JS, Mhaisen FT (2012) *Pseudolamproglena boxshalli* sp. n. (Lernaeidae: Lamprogleninae) parasitic on gills of *Cyprinion macrostomum* (Teleostei: Cyprinidae) from the Tigris River, Iraq. *Folia Parasitologica* 59(4): 308

Al-Saadi AAJ (2017) Some parasites from gills of five fish species and the first record of the monogenean *Ligophorus imitans* Euzet et Suriano, 1977 in Iraq. *Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Science* 26(1): 56-63

Al-Saadi AAJJ (2013) Some parasites from gills of five fish species and the first record of the monogenean *Ligophorus imitans* Euzet et Suriano, 1977 in Iraq. *Ibn Al-Haitham J. Pure Appl. Sci.* 26(1): 56-63

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 No: VHAG: 401

Amin OM, Abdullah SMA, Mhaisen FT (2003) *Neoechinorhynchus zabensis* sp. n. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from freshwater fish in Northern Iraq. *Folia Parasitologica* 50: 293-297

Aslan B (2009) Ağrı ili Murat Nehri ile Erzurum ili Aras Nehri'nden yakalanan bazı balıkların endohelminthlerinin araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, s.30-31

Aslan B, Tepe Y, Oğuz MC, (2013) Tortum çayı balıklarında görülen endohelminthlerin araştırılması. 18. Ulusal Parazitoloji Kongresi PB151: 271

Avsever ML, Selver MM, Yazıcıoğlu Ö, Tokşen E, Sami TAY, Erdal G, Günen MZ (2016) The first report of diplostomiasis from cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 63(4): 377-381

Aydoğdu A, Emre Y, Emre N, Altunel FN, (2011) The occurrence of helminth parasites (Nemathelminthes) in some freshwater fish from streams discharging into Antalya Bay in Antalya, Turkey: Two New Host Records from Antalya. *Turkish Journal of Zoology* 35(6): 859-864

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

Aydoğdu A, Selver M (2006) Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helmint faunası üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 30(1): 69-72

Aydoğdu A, Emence H, İnnal D (2008) Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'ndeki Eğrez balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'nda görülen helmint parazitler. *Türkiye Parazit Dergisi* 32(1): 86-90

Aydoğdu A, Keskin N, Erk'akan F, Innal D (2015) Occurrence of helminth parasites in the Turkish endemic fish, *Squalius anatolicus* (Cyprinidae). *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol* 35(5): 185

Aydoğdu A, Selver M, Aydin C (2009) Occurrence of metazoan parasites of the mirror carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) in a fish farm, Uluabat, Bursa, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology* 41(4): 152

Bakke TA, Harris PD, Jansen PA, Hansen LP (1992) Host specificity and dispersal strategy in gyrodactylid monogeneans, with particular reference to *Gyrodactylus salaris* (Platyhelminthes, Monogenea). *Diseases of Aquatic Organisms* 13(1): 63-74

Bauer ON, Karimov SB (1990) Patterns of parasitic infections of fishes in a water body with constant temperature. *Journal of fish biology* 36(1): 1-8

Bilal SJ (2016) Seasonal distribution and site selection of *Paradiplozoon barbi* (Reichenbach-Klinke, 1951) infesting *Cyprinion macrostomum* (Osteichthyes: Cyprinidae) from Greater Zab river in Erbil-Kurdistan/Iraq. *Polytechnic* 6(3): 463-473

Bilal S, Abdullah S (2009). Helminthic fauna of some cyprinid fishes from Bahdinan River, Northern Iraq. *Journal of Arab Universities for Basic and Applied Sciences* 8: 17-29

Bozorgnia A, Youssefi MR, Barzegar M, Hosseinifard SM, Ebrahimpour S (2012) Biodiversity of parasites of fishes in Gheshlagh (Vahdat) Reservoir, Kurdistan Province, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 4(3): 249-253

BSGM (2016) <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf> (erişim tarihi: 09.06.2017)

Bulgen K (1999) An investigation of the taxonomic status and biological aspects of the chub (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758). Balikesir University, Institute of Science, MSc Thesis, p.48

Bykhovskaya BE, Pavlovskaya IE (1962) Key to parasites of freshwater fishes of the U.S.S.R., Moscow, Leningrad. (In Russian) p. 919

Cantoray R, Özcan A (1975) La ligulose chez des poissons d'eau douce aux alentours d'Elaziğ, Fırat University, *Journal of Veterinary Faculty* 2: 298-301 (in French)

Cengizler İ (2000) Balık Hastalıkları Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları 7: 136

Cengizler İ, Sarihan E, Çevik C (1991) Investigation of Ligulosis on cyprinids in Almus Lake. Symposium of National Aquatic Products, 12-14 Kasım 1991, İzmir, p. 371-375

Cengizler İ, Aytac N, Sahan A, Ozak AA, Genç E (2001) Ecto-Endo parasite investigation on Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) captured from the River Seyhan, Turkey. *Su Ürünleri Dergisi*:18(1)

Civáňová K, Koyun M, Koubková 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(8): 3053-3062

Crowden AE, Broom DM (1980) Effects of the eyefluke, *Diplostomum spathaceum*, on the behaviour of dace (*Leuciscus leuciscus*). *Animal Behaviour* 28(1): 287-294

Çam A (2012) Bafra Balık Göllerinde (Kızılırmak Deltası, Samsun) Yaşayan ve İnvaziv Özellikteki Kaya Balıklarının Parazit Faunasının Konak ve Çevresel Faktörlere Göre Belirlenmesi ve Histopatolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı, s. 208

Çolak HS (2013) Metazoan parasites of fish species from Lake Sığırcı (Edirne, Turkey). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 37(2): 200-205

Demir S, Karakişi H (2014) Metazoan Parasites of Nase (*Chondrostoma nasus* L., 1758) from Tahtalı Dam Lake (İzmir Province, Turkey). *Biharean Biologist* 8(2): 95-97

Demirtaş M, Altındağ A (2011) The seasonal distribution of rudd fish (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) helminthes parasites Living in Terkos Lake. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 14(1): 512-515

Dove ADM (2007), URL- <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25490075>

Dörücü M, İspir Ü (2005) A Study on endo-parasites of some fish species caught in Keban Dam Lake. *Journal of Firat University Science and Engineering* 17(2): 400-404

Dörücü M, Kan NI, Öztekin Z (2008) Investigation of internal parasites of some fish species caught in Keban Dam Lake (Turkey). *Journal of Fisheries Sciences* 23: 484-488

Dörücü M, İspir Ü (2001) Seasonal variation of *Diplostomum* sp. infection in eyes of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 in Keban Dam Lake, Elazığ, Turkey. *Su Ürünleri Dergisi* 18(3): 333-344

Dörücü M (2008) Paraziter balık hastalıkları ve ilaçla tedavileri. *Ecological Life Sciences* 3(2): 372-380

Dörücü M, Gün A (2020) A study of endohelminthes in some fish species caught between Kumlutarla-Gemici regions of Karakaya Dam Lake. Iranian Journal of Fisheries Sciences 19(1): 488-495

Emre N, Kubilay A (2018) Menzelet Baraj Gölü (K. Maraş) ve Küçürge Deresi'ndeki (Adana) *Capoeta erhani* Turan, Kottelat ve Ekmekçi, 2008'nin helmint faunası üzerine bir araştırma. Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research 4(3): 182-188

Ergens R, Gussev AV (1965) *Dactylogyrus prostaе* Molnar, 1964 (Monogenoidea) aus den Kie- men von *Leuciscus cephalus* (L.) und *Leuciscus cephalus orientalis* Nordmann. Cs. Parasitology 12: 323-325 (In Germ.)

Ferguson MS, Hayford RA (1943) The life history and control of an eye fluke. Prog Fish Cult 54: 1-13

Galli P, Pugachev O, Kritsky D (2010) Guide to Monogenoidea of freshwater fish of Palaearctic and Amur regions. Ledizioni LediPublishing, Milano, p.567

Georgiev B, Biserkov V, Genov T (1986) In toto staining method for cestodes with iron acetocarmine". Helminthologia 23: 279-281

Grabda J (1991) Marine Parasitology. Polish Scientific Publishers, Warszawa, p.304

Gussev AV (1966) Some new species of *Dactylogyrus* from the European freshwater fishes. Folia Parasitology 13(4): 289–321

Gussev AV (1985) Order Dactylogyridea. Gussev AV (Ed). Key for freshwater fish parasites of the USSR. Vol. 2. Leningrad : Nauka, p.15-250 (In Rus.)

Gussev AV, Ali NM, Abdul-Ameer KN, Amin SM, Molnár K (1993) New and known species of *Dactylogyrus* Diesing, 1850 (Monogenea, Dactylogyridae) from cyprinid fishes of the river Tigris, Iraq. Systematic parasitology 25(3): 229-237

Gül A, İspir Ü, Türk C, Kırıcı M, Taysı MR, Yonar M (2014) The Investigation of *Diplostomum* sp. metacercariae in some cyprinids from Murat River (Genç Area), Bingöl, Turkey. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 547-551

Gül B (2017) Göynük çayı (Bingöl) balık faunası. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üni., Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD: s. 23, 29, 34, 36

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

Hanzelova V (1985) Epizootiologic importance of the concurrent monogenean invasions in the carp. Helminthologia 22(4): 277-283

Mines RS, Spira DT (1973) *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet) in the mirror carp, *Cyprinus carpio* L. I. Course of infection. Journal of Fish Biology 5(3): 385-392

Hoffman GL (1967) Parasites of North American Freshwater Fishes. University of California Press, p.486

Hutson KS, Mooney AJ, Ernst I, Whittington ID (2007) Metazoan Parasite Assemblages of Wild Yellowtail Kingfish (*Seriola lalandi*) from Eastern and Southern Australia. Parasitol Int. 56: 95–105

Ibragimov ShR (1977) Fish parasites of the Lenkoran' region. [PhD thesis]. Baku: Inst. zool. AN AzSSR, p.22 (In Rus.)

İnnal D, Keskin N (2005) *Philometra ovata* (Zeder, 1803) (Philometridae) in European Chub (*Leuciscus cephalus* L, 1758) living in Çamkoru Lake (Çamlidere). Journal of Animal and Veterinary Advances 4(12): 959-961

İnnal D, Erk'akan F, Keskin N (2010) The Dynamics of the *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea) in three cyprinid species (*Alburnus escherichii* Steindachner, 1897; *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) and *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)) in Çamkoru Pond (Ankara, Turkey). Hacettepe, Journal of Biology and Chemistry 38(4): 319-324

İnnal D, Keskin N, Erk'akan F (2007) Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences: 71

İnnal D, Keskin N, Erk'akan F (2007) Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7(1): 19-22

Jalali B (1992) Description of *Dogielius molnari* n. sp.(Monogenea: Dactylogyridae) from the gills of an Iranian freshwater fish, *Cyprinion macrostomum* (Heckel). Acta Veterinaria Hungarica 40(4): 239

Jalali B, Papp M, Molnar K (1995) Four new *Dactylogyrus* species (Monogenea: Dactylogyridae) from. Folia. Parasitologica 42: 97-101

Jalali B, Molnar K (1990) Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran: Dactylogyri- dae from fish of natural waters and description of *Dogelium mokhayeri* sp. n. Parasit. Hung. 23: 27–32

Jalali B (1992) Description of *Dogelium molnari* n. sp.(Monogenea: Dactylogyridae) from the gills of an Iranian freshwater fish, *Cyprinion macrostomum* (Heckel). Acta Veterinaria Hungarica 40(4): 239-242

Jalali B (1999) Parasites and parasitic Diseases in the freshwater fishes of Iran. Iranian Fisheries Company. Aquaculture Department, (in Persian), p. 652

Jalali B, Molnar K (1990). Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran: Dactylogyridae from fish of natural waters and description of *Dogelium mokhayeri* sp. n. Parasitologia Hungarica 23: 27-32

Jalali B 1994 Monogenean parasites of freshwater fish in Iran. Veterinary Medicine Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest Hungary, p.1-32

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 Bil. Ens. Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, s. 8

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, s.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

Kartal K, Öztürk MO (2009) Akşehir Gölü (Konya)'ndeki bazı balıkların (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Cobitis simplicispinna* Hanko, 1924) ektoparazit faunası üzerinde araştırmalar. Türkiye Parazitoloji Dergisi 33(1): 101-106

Karvonen A, Kirsi S, Hudson PJ, Valtonen ET (2004) Patterns of cercarial production from *Diplostomum spathaceum*: terminal investment or bet hedging?. Parasitology 129(1): 87-92

Kayış Ş, Bingöl A, Akif ER, İpek ZZ (2020) Kürtün Baraj Gölü'nde Yaşayan Georgian shemaya (*Alburnus derjugini*) ve Kültüre Edilen Alabalık Türlerinde Parazitik İnceleme. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences 5(2): 236-240

Keskin N (1988) *Philometra abdominalis* Nybelin, 1928 in *Leuciscus cephalus* in Turkey, Turkish Journal of Zoology 12(1): 70

Keskin N, Erakan F (1987) Ligulose in the Freshwater Fish in Turkey, Journal of Hacettepe University Science and Engineer Faculty 8: 57-70

Kırccalar F (2013) Ömerli Baraj Gölü Balıklarının Metazoan Parazitleri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, s.108

Korkut N (2014) Göynük çayı'nda (Bingöl) yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) balık türlerinin ekto ve endoparazitlerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üni., Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, s.105

Koyun M (2001) The helminthofauna of some fishes in Enne Dam Lake, Uludağ University, Institute of Science, PhD Thesis 119

Koyun M (2011a) First report of *Tracheliastes polycolpus* (Copepoda: Lernaepocliclae) and *Piscicola geometra* L. 1761 (Annelicla-hirudinea) on *Capoeta umbla* at Murat River, Turkey. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 6(9): 966-970

Koyun M (2011b) First record of *Dogielius forceps* (Monogenea) on *Capoeta umbla* (Pisces, Cyprinidae) to Turkey, from Murat River. International Journal of the Bioflux Society 4(4): 469-473

Koyun M, Tepe Y, Mart A (2015) First record of *Piscicola geometra* (Annelida, Hirudinea) on some Species of Cyprinidae from Euphrates-Tigris Basin in Turkey. Journal of Fisheries and Aquatic Science 10: 575-580

Koyun M (2012) The occurrence of parasitic helminths of *Capoeta umbla* in relation to seasons, host size, age and gender of the host in Murat River, Turkey. J. Anim. Vet. Adv 11(5): 609-614

Koyun M (2011c) Occurrence of monogeneans on some cyprinid fishes from Murat River in Turkey. African Journal of Biotechnology 10(79): 18285-18293

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. International Journal of Zoological Research 1(2): 1-7

Koyuncu CE (2019) Mersin İli (Çamlıyayla) alanında doğal olarak yetiştiriciliği yapılan kırmızı benekli alabalık *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril, 1858) balıklarında

görülen *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1878) parazitinin enfestasyonu. Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi (1): 8-15

Kurupınar E, Öztürk MO (2009) Mevsimsel değişime ve boy büyüklüğüne bağlı olarak *Leuciscus cephalus*'un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) helmint faunası üzerine bir araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi 33(3): 248-253

Kurupınar E (2009) An investigation on parasite fauna of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) from Dam Lake Örenler (Afyonkarahisar). Afyon Kocatepe University, Institute of Science, MSc Thesis, p.63

Kuş UŞ, Soylu E (2013) Metazoan parasites of rudd *Scardinius erythrophthalmus* in Lake Sapanca, Turkey. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol 33(4): 105

Marcogliese DJ, Dumont P, Gendron AD, Mailhot Y, Bergeron E, McLaughlin JD (2001) Spatial and temporal variation in abundance of *Diplostomum* spp. in walleye (*Stizostedion vitreum*) and white suckers (*Catostomus commersoni*) from the St. Lawrence River. Can. J. Zool. 79: 355-369

Matsaberidze KG (1990) The composition of *Dactylogyrus lenkorani* Mikailov, 1974 (Monogenea) from *Varicorhinus*. Bull. Acad. Sci. Georgian SSR 139(3): 597-599 (In Rus.)

Matsaberidze KG (1991) Studies on the fauna of *Dactylogyrus* (Monogenea) from *Varicorhinus* of Transcaucasus. Parazitologiya 25(4): 366-370 (In Rus)

McKeown CA, Irwin SWB (1997) Accumulation of *Diplostomum* spp. (Digenea: Diplostomatidae) metacercariae in the eyes of 0+ and 1+ roach (*Rutilus rutilus*). International Journal for Parasitology 27(4): 377-380

Mhaisen FT, Abdul-Ameer KN (2019) Checklists of *Dactylogyrus* species (Monogenea) from fishes of Iraq. Biol. Appl. Environ. Res 3(1): 1-36

Mhaisen FT, Al-Rubaie AL, Al-Sa'adi BA (2015) Monogenean parasites of fishes from the Euphrates river at Al-Musaib city, mid Iraq. Amer. J. Biol. Life Sci 3(2): 50-57

Mhaisen FT (2004) Worm cataract in freshwater fishes of Iraq. Ibn Al-Haitham J. Pure Appl. Sci 17(3): 25-33

Mines RS, Spira DT (1973) *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet) in the mirror carp, *Cyprinus carpio* L. I. Course of infection. Journal of Fish Biology 5(3): 385-392

Mirghaed AT, Barzegar M, Mousavi HE, Rahmati-holasoo H, Bozorgnia A (2018) A comparative study of parasite communities of some endemic fish species in River Babol and Alborz Dam in the Southern Caspian Sea basin in Mazandaran province. *International Journal of Aquatic Biology* 5(6): 401-407

Mohammed HJ (2017) Parasitic fauna of some fish species from Diyala river in Diyala province. M. Sc. Thesis, Coll. Educ. Pure Sci., Ibn Al-Haitham, Univ. Baghdad, (In Arabic) p. 122

Moravec F, Saraiva A, Abdullah SM, Bilal SJ, Rahemo ZI (2009) Two species of *Rhabdochona* Railliet, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) parasitising cyprinid fishes in Iraq, with a redescription of *R. tigridis* Rahemo, 1978. *Systematic parasitology* 74(2): 125-135

Moravec F (2001) Checklist of the metazoan parasites of fishes of the Czech Republic and the Slovak Republic (1873-2000). Academia, Institute of Parasitology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha

Moravec F 1994 Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Inst. of parasitol, academy of Science of the Czech Republic, p.473

Mortezaei SRS, Pazooki J, Masoumian M (2007) Nematodes from fresh water fishes of Khouzestan Province. *Pajoohesh va Sazandegi* 2(7): 77

Mouritsen KN, Poulin R (2002) Parasitism, community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. *Parasitology* 124(7): 101-117

Neary ET, Develi N, Özgül G (2012) Occurrence of *Dactylogyrus* species (platyhelminths, monogenean) on cyprinids in Almus Dam Lake, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12(1): 15-21

Oğuz MC, Amin OM, Heckmann RA, Tepe Y, Johargholizadeh G, Aslan B, Malek M (2012) The discovery of *Neoechinorhynchus zabensis* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from cyprinid fishes in Turkey and Iran, with special reference to new morphological features revealed by scanning electron microscopy. *Turkish Journal of Zoology* 36(6): 759-766

Oğuz MC, Öztürk MO, (1993) Kızılkanat balıklarının (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758) endohelminthleri üzerine parazitolojik bir çalışma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 17(3-4): 130-137

Owen SF, Barber I, Hart PJB (1993) Low level infection by eye fluke, *Diplostomum* spp., affects the vision of three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. *Journal of Fish Biology* 42(5): 803-806

Öktener A, Eğribaş E, Başusta N (2008) A Preliminary investigation on serious mortalities of fish in Balıklıgöl (Halil-ür Rahman Gölü, Şanlıurfa). *Gazi University Journal of Science* 21(1): 9-13

Örün İ, Dörücü M, Yazlak H, Öztürk E (2003) Research on effects and helminths of fish species from Karakaya Dam Lake. İnönü University, Department of Research Projects, p.15

Özbek M (2009) Investigations on *Ligula* sp. infection of fishes from Dam Lake Kunduzlar (Kirka, Eskişehir). Afyon Kocatepe University, Institute of Science, MSc Thesis, p.47

Özcan M, Yılmaz Y, Donat E, Kılavuz D, Tuncel M (2019) A research on endoparasitic fauna in fish species caught in Menzelet Dam Lake Kahramanmaraş (Turkey). *Middle East Journal of Science* 5(1): 33-40

Özer A (1999) The relationship between occurrence of ectoparasites, temperature and culture conditions: a comparison of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in the Sinop region of northern Turkey, *Journal of Natural History* 33(4): 483-491

Özer A, Çankaya E, Yılmaz Kırca D (2016) Health assessment of grey mullet *Mugil cephalus* based on interrelationship between parasite co-infections and relative condition factor. *Journal of Zoology* 300(3): 186-196

Özgül G (2008) Seasonal Distribution of parasites on cyprinid fishes in Almus Dam Lake. Gaziosmanpaşa University, Institute of Science, MSc Thesis, p.84

Özgül G, Turgut E (2006) Metazoan parasites on *Chondrostoma regium* caught from Almus Dam Lake. Symposium of Aquaculture Students, Mayıs, Muğla, p.23-25

Öztürk MO (2005) Eber Gölü (Afyon)'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ların metazoan parazitleri üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 29(3): 204-210

Öztürk MO (2010) Seyitler Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nun plathelminth parazitleri üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 10(2): 91-97

Öztürk MO (2010a) Manyas Gölü (Bandırma)'ndeki *Cyprinus carpio* L.'nin *Gyrodactylus* (Monogeneoidea, Platyhelminthes) enfeksiyonu üzerine bir araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 10(2): 105-113

Öztürk MO (2014) Metazoan parasite fauna of the chub, *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) linked to environmental factors from Akçay stream, Turkey. Fresenius Environmental Bulletin 23(10a): 2610-2614

Öztürk MO, Bulut S (2006) Selevir Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Cyprinus carpio* L.(sazan)'nin metazoan parazit faunası üzerine bir araştırma. Fırat Üniv Fen ve Mühendislik Bilim Derg 18: 143-149

Öztürk MO (2000) Manyas (Kuş) Gölü Balıklarının Helminth Faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.134

Öztürk T, Özer A (2008) Sarıkum lagününde (Sinop) bulunan ve endemik bir tür olan dişli sazancık *Aphanius danfordii* (Boulenger, 1890) (Osteichthyes: Cyprinodontidae) Balığının Parazit Faunası. Journal of Fisheries Science 2(3): 388-402

Öztürk T, Özer A (2014) Monogenean fish parasites, their host preferences and seasonal distributions in the Lower Kızılırmak Delta (Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 14(2): 367-378

Pala A, Serdar O, Küçükgül A (2018) Pülümür akarsuyundan avlanan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin sindirim kanalı helminthlerinin araştırılması. International Journal of Pure and Applied Sciences 4(1): 95-101

Pazooki J, Masoumian M (2012) Synopsis of the parasites in Iranian freshwater fishes. Iranian Journal of Fisheries Sciences 11(3): 570-589

Pazooki J, Masoumian M (2012) Synopsis of the parasites in Iranian freshwater fishes. Iranian Journal of Fisheries Sciences 11(3): 570-589

Pečínková M, Matějusková I, Koubková B, Gelnar M (2007) Investigation of *Paradiplozoon* homioion (Monogenea, Diplozoidae) life cycle under experimental conditions. Parasitology International 56(3): 179-183

Přikrylová I, Matějusková I, Jarkovský J, Gelnar M (2008) Morphometric comparison of three members of the *Gyrodactylus nemachili*-like species group (Monogenea: Gyrodactylidae) on *Barbatula barbatula* L. in the Czech Republic, with a reinstatement of *G. papernai* Ergens and Bychowsky, 1967. Systematic Parasitology 69(1): 33-44

Rahemo ZI (1980) *Diplozon [Diplozoon] kasimii* new species from a freshwater teleost fish, *Cyprinion macrostomus* Heckel. Bulletin of the Biological Research Centre, Baghdad 12(1): 109-114

Raissy M, Ansari M (2012) Parasites of some freshwater fish from Armand river, chaharmahal va Bakhtyari province, Iran. Iranian Journal of Parasitology 7(1): 73

Rasheed RAR (2016). Parasites of some fishes of Tigris river in Al-Shawwaka region, Baghdad city-Iraq. M. Sc. Thesis, Coll. Educ. Ibn Al-Haitham, Univ. Baghdad, p.106 (In Arabic)

Rohei AA, Malek M (2004) Ecology of helminthes parasites of *Capoeta capoeta gracilis* from Shiroud River, Iran. Iranian Scientific Fisheries Journal 13(2): 73-82

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

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

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

Saygı G, Bardakçı F (1990) Sivas Balıklı Çermik balıklarında bulunduğumuz Nematod parazit Rhabdochona türü. Türkiye Parazitoloji Dergisi, XIV (1): 95-105

Schwab IR (2004) Everyone wants a window seat. British journal of ophthalmology, 88(4): 455-455

Shariff M, Richards RH, Sommerville C (1980) The histopathology of acute and chronic infections of rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson, with eye flukes *Diplostomum* spp. J Fish Dis 3: 455-465

Siegel S (1959) Nonparametric statistics for the behavioral sciences, (No. H61. S54 1965.) New York: McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-057357-4, p. 120 (İngilizce)

Simon Vicente F, Ramajo Martin V, Encinas Grandes A (1975) *Dactylogyrus* spp.(Trematoda-Monogenea) in fish from the Duero River basin. Revista Iberica de Parasitologia 35(1/2): 25-40

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

Soylu E (2005) Metazoan parasites of catfish (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) Lake. Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment 11: 225-237

Soylu E (2012) Monogenean parasites of white bream (*Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758) in Lake Sapanca, Turkey. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University 18: A23-A28

Soylu E, Emre Y (2007) Monogenean and cestode parasites of *Pseudophoxinus antalyae*, Bogutskaya 1992 and *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758 from Kepez Antalya, Turkey. Bulletin-European Association of Fish Pathologists 27(1): 23

Stavrescu-Bedivan MM, Aioanei F, Tesio CD (2008) A review of *Lamproglena pulchella* (Copepoda, Cyclopoida: Lernaeidae) distribution across Europe, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Veterinary Medicine 65(2): 370

Stojanovski S, Kulišić Z, Baker RA, Hristovski N, Cakić PD, Hristovski M (2004) Fauna of monogenean trematodes-parasites of some cyprinid fishes from lake Prespa, Macedonia. Acta veterinaria 54(1): 73-82

Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V (2012) Biyoistatistik. Hatiboğlu Yayınları.

Şimşek E, Aldemir OS (2015) Aydın/Bozdoğan yöresinde yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarında (*oncorhynchus mykiss*) paraziter yaygınlığın araştırılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 17(1): 10-21

Tokşen E (1999) Ege bölgesinde yetiştiriciliği yapılan çipura (*Sparus aurata* L.) ve levrek (*Dicentrarchus labrax* L.) balıklarının solungaçlarında görülen metazoa parazitler ve tedavileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir

Torcu-Koç H, Erdoğan Z, Coz Rakovac R (2006) The occurrence of *Ligula intestinalis* (L.) observed in chub (*Leuciscus cephalus* L.) from Caparlipatlak Dam lake, Ivrindi-Balikesir, Turkey. Periodicum Biologorum 108(2): 183-187

Tunç AÖ, Koyun M (2018) Seasonal infection of metazoan parasites on mosul bleak (*Alburnus mossulensis*) inhabiting Murat River and its tributaries in Eastern Anatolia, Turkey. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(2): 153-162

Turan H, Kaya Y, Sönmez G (2006) Balık etinin besin değeri ve insan sağlığındaki yeri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 23(1/3): 505-508

Turgut E (2005) Niksar ve Almus Civarındaki balık çiftlikleri ile doğal ortamdaki balık parazitlerinin su kalitesi ve mevsimlere bağlı olarak değişimi. Araştırma Projesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Almus Meslek Yüksekokulu, Tokat

Turgut E, Ozgul G (2012) Seasonal changes and host size-dependent variation in *Diplostomum* sp. infection of some cyprinid fish. Pakistan Journal of Zoology 44(1): 123-128

URL-1 (2017) <http://www.suymerbir.org.tr/1-calistay-raporu/> (erişim tarihi: 09.06.2017)

URL-2 (2017) <http://gidatarim.com/gida/turkiyede-kisi-basina-dusen-balik-tuketimi-azaldi/93213.html> (erişim tarihi: 09.06.2017)

URL-3 <http://techref.massmind.org/techref/other/pond/tilapia/ich.htm> (Erişim tarihi 21/06/2020)

URL-4 <https://slideplayer.com/slide/8592323/> (Erişim tarihi 25/06/2020)

Uzunay E, Soylu E (2006) Sapanca Gölü'nde yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'in metazoan parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi 30(2): 141-150

Vikipedi (2020) URL- https://tr.wikipedia.org/wiki/Murat_Nehri

Yiğit MA, Öztürk MO (2016) Occurrence of Caryophyllaeid parasite species (Plathelminthes) in chub, *Squalis cephalus*, of Serban Dam Lake, Turkey: including a new host and a new locality. Turkish Journal of Zoology 40(1): 1-5

Zhang X, Li W, Ai T, Wu S, Zou H, Wang G (2013) Effects of temperature on egg production and hatching of *Dactylogyrus intermedius*. Acta Hydrobiologica Sinica 37(3): 495-500

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Bingöl’de doğdu. İlk ve Ortaokulu Ilıcalar Beldesi’nde okuduktan sonra Orta öğretime Bursa Karacabey Lisesi’nde başladı ve son sınıfı Bingöl lisesinde okuyarak 2004 yılında mezun oldu. Aynı yıl Dicle Üniversitesi Siirt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandı. 2008 yılında mezun olduktan sonra sırasıyla; Bingöl’ün Solhan ilçesinde Şehit Kaymakam Ersin Ateş İlköğretim Okulu, Bingöl merkeze bağlı Ilıcalar İlköğretim Okulu ve Ilıcalar YİBO’da Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak görev yaptı. 2012’de Hakkâri Üniversitesinde çalışmaya başladı. 2015 yılında Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı’nda Doktora programına başladı. ve aynı yıl Bingöl Üniversitesi’ne nakil ile geldi. Üniversite bünyesinde bulunan Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Dış İlişkiler Ofisi, Erasmus-Mevlana Koordinatörlüğü ve Sağlık Hizmetleri MYO’da çeşitli idari görevlerde bulunmuş, evli ve bir çocuk babasıdır.