



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MANYAS (Kuş) GÖLÜ BALIKLARININ HELMİTOFAUNASI

MEHMET OĞUZ ÖZTÜRK

95218

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA - 2000

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MANYAS (Kuş) GÖLÜ BALIKLARININ HELMİTOFAUNASI

MEHMET OĞUZ ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez, 2.0 / 2000 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. F. Naci ALTUNEL (Danışman)

Prof. Dr. F. Recep TINAR

Prof. Dr. Süleyman BALIK

Doç. Dr. M. Cemal OĞUZ

Yrd. Doç. Dr. İsmail H. UĞURTAŞ

ÖZET

Ocak-1997, Kasım-1998 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında, Kuş (Manyas) Gölü balık faunasında yer alan türlerden *Blicca bjoerkna* (L.), *Chalcalburnus chalcoides* (L.), *Cyprinus carpio* (L.), *Gobius fluviatilis* (L.), *Rutilus rutilus* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.) ve *Vimba vimba* (L.)'daki helminthler belirlenmiştir.

Çalışma sonucu Monogenea' dan 8 tür parazitin (*Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus chalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Dactylogyrus crucifer*, *Dactylogyrus difformis*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus sphyrna*, *Diplozoon homoion*) solungaçlarda; Cestoda'dan 5 tür (*Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula pavlovskii*, *Ligula intestinalis*) ile Nematoda'dan 2 tür (*Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus*) parazitin de balıkların vücut boşluğu ve sindirim borularında buldukları tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda 7 balık türünden 974 balık bireyinde 15 parazit türüne ait toplam 84162 birey toplanmıştır. Bu parazitlerin balık türlerine göre dağılımı ise şu şekildedir:

121 *Blicca bjoerkna* bireyinde 553 adet *Dactylogyrus sphyrna* ile, 38 adet *Caryophyllaeus laticeps*.

118 *Chalcalburnus chalcoides* bireyinde 232 adet *Dactylogyrus cahalcalburni* ile, 2 *Ligula intestinalis*.

159 *Cyprinus carpio* bireyinde 79313 adet *Gyrodactylus scardinii*, 1363 adet *Dactylogyrus extensus*, 74 adet *Bothriocephalus acheilognathi*, 20 adet *Caryophyllaeus laticeps* ile, 135 adet *Pseudocapillaria tomentosa*.

170 *Gobius fluviatilis* bireyinde 27 adet *Ligula pavlovskii* ile, 270 adet *Eustrongylides excisus*.

123 *Rutilus rutilus* bireyinde 528 adet *Dactylogyrus crucifer*, 4 adet *Diplozoon homoion* ile, 4 adet *Ligula intestinalis*.

135 *Scardinius erythrophthalmus* bireyinde 1203 adet *Dactylogyrus difformis* ile, 14 adet *Caryophyllaeides fennicus*.

148 *Vimba vimba* bireyinde 635 adet *Dactylogyrus cornu* ile, 17 adet *Caryophyllaeus laticeps*.

Yukarıda belirtilen türlerden *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus cahalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Diplozoon homoion*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Ligula pavlovskii*, *Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus* Türkiye helminth faunası için yeni kayıttır.

Türlerin morfolojik-anatomik özellikleri ve karakteristik yapıları fotoğraf, şekil ve tayin anahtarıyla ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca herbir balık türündeki parazitlerin ortalama enfeksiyon değerleri, minimum ve maksimum yoğunlukları, mevsimlere ve balık boyuna göre değerlendirilerek çizelgeler yardımıyla açıklanmıştır.



ABSTRACT

In this study, parasites of following fish species were investigated in Lake Kus (Manyas) from January-1997 to November-1998. These fish species are *Blicca bjoerkna*, L.; *Chalcalburnus chalcoides*, L.; *Cyprinus carpio*, L.; *Gobius fluviatilis*, L.; *Rutilus rutilus*, L.; *Scardinius erythrophthalmus*, L. and *Vimba vimba*, L.

At the end of this research, 8 species of Monogenea (*Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus chalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Dactylogyrus crucifer*, *Dactylogyrus difformis*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus sphyrna*, *Diplozoon homoion*) on gill of the fishes; 5 species of Cestoda (*Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula pavlovskii*, *Ligula intestinalis*) and 2 species of Nematoda (*Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus*) were found in the abdominal cavity and digestive tract of fishes.

Total of 974 specimens from 7 different fish species were investigated and 84162 parasites which belong to 15 different species were identified in various body parts of these fish species. The distribution of this parasites in various fish species were given below.

In 121 fish specimens of *B. bjoerkna*; 553 *D. sphyrna* and 38 *C. laticeps* were found.

In 118 fish specimens of *C. chalcoides*; 232 *D. chalcalburni* and 2 *L. intestinalis* were recorded.

In 159 fish specimens of *C. carpio*; 79313 *G. scardinii*, 1363 *D. extensus*, 74 *B. acheilognathi*, 20 *C. laticeps* and 135 *P. tomentosa* were determinate.

In 170 fish specimens of *G. fluviatilis*; 27 *L. pavlovskii* and 270 *E. excisus* were identified.

In 123 fish specimens of *R. rutilus*; 528 *D. crucifer*, 4 *D. homoion*, 4 *L. intestinalis* were recorded.

In 148 fish specimens of *V. vimba*; 1203 *D. difformis* and 14 *C. fennicus*.

In 135 fish specimens of *S. erythrophthalmus*; 635 *D. cornu* and 17 *C. laticeps* were recorded.

Among these parasites described in above mentioned study, *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus cahalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Diplozoon homoion*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Ligula pavlovski*, *Pseudocapillaria tomentosa* and *Eustrongylides excisus* are the new records for helminth fauna of Turkey.

Morphologic, anatomic and characteristic structure of these parasite species were described using photos, figures and species of keys. In addition, infection density of parasites were analysed using seasonal and fish size distribution result for each fish species.

İÇİNDEKİLER

sayfa

| | |
|---|-----------|
| ÖZET | III-IV |
| ABSTRACT | V |
| İÇİNDEKİLER | VI-VII |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | VIII-IX-X |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | XI-XII |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | XIII-XIV |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI | 3 |
| 2.1. Kuş (Manyas) Gölü | 3 |
| 2.1.1. Kuş (Manyas) Gölü'nün balık faunası ile ilgili yapılan çalışmalar | 3 |
| 2. 1. 2. Kuş (Manyas) Gölü'ndeki sorunlar ve çözüm önerileri | 3 |
| 2.2. Monogenea sınıfında yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar | 6 |
| 2.2.1. <i>Gyrodactylus</i> ile ilgili çalışmalar | 6 |
| 2.2.2. <i>Dactylogyrus</i> ile ilgili çalışmalar | 7 |
| 2.2.3. <i>Diplozoon</i> ile ilgili çalışmalar | 9 |
| 2.3. Cestoda sınıfında yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar | 11 |
| 2.3.1. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> ile ilgili çalışmalar | 11 |
| 2.3.2. <i>Caryophyllaides fennicus</i> ile ilgili çalışmalar | 13 |
| 2.3.3. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> ile ilgili çalışmalar | 13 |
| 2.3.4. <i>Ligula</i> ile ilgili çalışmalar | 14 |
| 2.4. Nematoda'da yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar | 16 |
| 2.4.1. <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> ile ilgili çalışmalar | 16 |
| 2.4.2. <i>Eustrogylides excius</i> ile ilgili çalışmalar | 17 |
| 2.5. Türkiye'de balık helminthleri ile ilgili yapılan çalışmalar | 18 |
| 3. MATERYAL VE METOD | 22 |
| 3.1. Çalışma alanı | 22 |
| 3.2. Çalışma materyallerin toplanması ve incelenmesi | 25 |
| 3.3. Balıkların disseksiyonu | 25 |
| 3.4. Helminth örneklerinin toplanması, fiksasyonu ve boyanması | 26 |
| 3.5. Helminthler için kullanılan fiksatifler ve boyalar | 27 |
| 3.6. Helminth örneklerinin preparasyonu | 27 |
| 3.7. Sonuçların değerlendirilmesi | 28 |

| | |
|---|-----|
| 4. BULGULAR | 32 |
| 4.1. Monogenea | 35 |
| 4.1.1. <i>Gyrodactylus</i> | 35 |
| 4.1.1.1. <i>Gyrodactylus scardinii</i> | 35 |
| 4.1.2. <i>Dactylogyrus</i> | 40 |
| 4.1.2.1. <i>Dactylogyrus chalcalburni</i> | 40 |
| 4.1.2.2. <i>Dactylogyrus cornu</i> | 45 |
| 4.1.2.3. <i>Dactylogyrus crucifer</i> | 49 |
| 4.1.2.4. <i>Dactylogyrus difformis</i> | 53 |
| 4.1.2.5. <i>Dactylogyrus extensus</i> | 57 |
| 4.1.2.6. <i>Dactylogyrus sphyrna</i> | 61 |
| 4.1.3. <i>Diplozoon</i> | 65 |
| 4.1.3.1. <i>Diplozoon homoion</i> | 65 |
| 4.2. Cestoda | 70 |
| 4.2.1. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> | 70 |
| 4.2.2. <i>Caryophyllaeides fennicus</i> | 74 |
| 4.2.3. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> | 77 |
| 4.2.4. <i>Ligula intestinalis</i> | 81 |
| 4.2.5. <i>Ligula pavlovskii</i> | 84 |
| 4.3. Nematoda | 87 |
| 4.3.1. <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> | 87 |
| 4.3.2. <i>Eustrongylides excisus</i> | 91 |
| | |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 94 |
| 6. KAYNAKLAR | 124 |
| TEŞEKKÜR | 133 |
| ÖZGEÇMİŞ | 134 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ab: ağız boşluğu

aç: ağız çekmeni

ap: ağız papili

bğr: bağırsak

bkt: boyuna kas tabakası

d.b.ç.b: dorsal bağlantı çubuk boyu

d.b.ç.e: dorsal bağlantı çubuk eni

d.ç.b: dorsal bağlantı çubuk boyu

d.ç.e: dorsal bağlantı çubuk eni

dk: defferent kanalı

ekt: enine kas tabakası

emb: embriyo

enf. or: enfeksiyon oranı

frk: farinks

gb: göz beneği

i.b.s.: incelenen balık sayısı

k: kıskaç

kısk.t.b: kıskaç total boyu

kısk.t.e: kıskaç total eni

ko: kopulatör organ

k.o.d.k.b: kopulatör organ destek kısım boyu

k.o.k.t.b: kopulatör organ kopulasyon tüp boyu

k.o.t.b: kopulatör organ total boyu

kösfg: kaslı ösöfagus

kp: kuyruk papili

max.par.sy: maksimum parazit sayısı

mb: mehlis bezleri

ok: orta kanca

o.k.d.k.b: orta kanca dış kök boyu

o.k.g.b: orta kanca gövde boyu

o.k.h.b: orta kanca hançer boyu

o.k.i.k.b: orta kanca iç kök boyu

o.k.k.b: orta kanca kök boyu

o.k.s.b: orta kanca sap boyu
o.k.t.b: orta kanca total boyu
o.k.u.b: orta kanca uç boyu
oo: ootip
ort.par.sys: ortalama parazit sayısı
ov: ovaryum
ös: ösafagus
par.blk.sys: parazitli balık sayısı
pb: prostat bezleri
rs: resaptakulum seminis
sb: salgı bezi
sh: sinir halkası
sk: sinir kordonu
sp: spikül
spk: spikül kını
sra: sirrus açıklığı
srk: sirrus kesesi
sthm: kassız ösafagus
t: testis
tk: tutkaç
tpl.par.sys: toplam parazit sayısı
ut: uterus
uva: uterovaginal açıklık
vaj.t: vajinal tüp
vç: ventral çubuk
v.b.ç.b: ventral bağlantı çubuk boyu
v.ç.b: ventral bağlantı çubuğu total boyu
v.ç.e: ventral bağlantı çubuk eni
v.ç.d.e: ventral bağlantı çubuk dip kısım eni
v.ç.m.b: ventral bağlantı çubuk membran boyu
v.ç.o.e: ventral bağlantı çubuk orta kısım eni
v.ç.t.e: ventral bağlantı çubuk total eni
vd: vitelloduktus
vg: vagina
v.k.ç: ventral kanca çubuğu

vs: vesikula seminalis

vit : vitellojen bezleri

vt: vaginal tp

v.t.b: vajina tp boyu

v.t.e: vajina tp eni

vu: vulva

yan k: yan kanca

y.k.b: yan kanca boyu

y.k.d.e: yan kanca distal ksm eni

y.k.f.b: yan kanca filament boyu

y.k.g.b: yan kanca gvde boyu

y.k.p.e: yan kanca proksimal ksm eni

y.k.t.b: yan kanca total boyu



ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u> | <u>sayfa</u> |
|---|--------------|
| Şekil 3.1. Araştırma bölgesinin haritası | 23 |
| Şekil 3.2. Daimi preparat yapımı için uygulanan prosedür takip yöntemi | 29 |
| Şekil 3.3. <i>Gyrodactylus</i> genusunda yer alan helminthlerin kitinoit özellikteki yapıları ve kısımları | 30 |
| Şekil 3.4. <i>Dactylogyrus</i> (A-F) ve <i>Diplozoon</i> (G-H) genuslarında yer alan helminthlerin kitinoit özellikteki yapıları ve kısımları | 31 |
| Şekil 4.1. <i>Gyrodactylus scardinii</i> | 38 |
| Şekil 4.2. <i>Gyrodactylus scardinii</i> 'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 39 |
| Şekil 4.3. <i>Dactylogyrus chalcalburni</i> | 42 |
| Şekil 4.4. <i>Dactylogyrus chalcalburni</i> 'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 43-44 |
| Şekil 4.5. <i>Dactylogyrus cornu</i> | 47 |
| Şekil 4.6. <i>Dactylogyrus cornu</i> 'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 48 |
| Şekil 4.7. <i>Dactylogyrus crucifer</i> | 51 |
| Şekil 4.8. <i>Dactylogyrus crucifer</i> 'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 52 |
| Şekil 4.9. <i>Dactylogyrus difformis</i> | 55 |
| Şekil 4.10. <i>Dactylogyrus difformis</i> 'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 56 |
| Şekil 4.11. <i>Dactylogyrus extensus</i> | 59 |
| Şekil 4.12. <i>Dactylogyrus extensus</i> 'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 60 |
| Şekil 4.13. <i>Dactylogyrus sphyrna</i> | 63 |
| Şekil 4.14. <i>Dactylogyrus sphyrna</i> 'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 64 |
| Şekil 4.15. <i>Diplozoon homoion</i> da anatomik yapıların total görüntüleri | 67 |
| Şekil 4.16. <i>Diplozoon homoion</i> da anatomik yapıların total görüntüleri | 68 |
| Şekil 4.17. <i>Diplozoon homoion</i> 'da bazı vücut kısımları | 69 |
| Şekil 4.18. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> | 72 |
| Şekil 4.19. <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'deki anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 73 |
| Şekil 4.20. <i>Caryophyllaeides fennicus</i> | 75 |
| Şekil 4.21. <i>Caryophyllaeides fennicus</i> 'daki anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri | 76 |
| Şekil 4.22. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> | 79 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4.23. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görüntüleri | 80 |
| Şekil 4.24. <i>Ligula intestinalis</i> | 82 |
| Şekil 4.25. <i>Ligula intestinalis</i> 'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görüntüleri | 83 |
| Şekil 4.26. <i>Ligula pavlovskii</i> | 85 |
| Şekil 4.27. <i>Ligula pavlovskii</i> 'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görüntüleri | 86 |
| Şekil 4.28. <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> | 89 |
| Şekil 4.29. <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> 'da taksonomik öneme sahip vücut kısımları | 90 |
| Şekil 4.30. <i>Eustrongylides excisus</i> | 92 |
| Şekil 4.31. <i>Eustrongylides excisus</i> 'da taksonomik öneme sahip vücut kısımları | 93 |



ÇİZELGELER DİZİNİ

| <u>Çizelge</u> | <u>sayfa</u> |
|---|---------------------|
| Çizelge 3.1. Manyas (Kuş) Gölü su sıcaklığı–yüzey. | 24 |
| Çizelge 5.1. Araştırma süresince incelenen balık türlerinde tespit edilen helminthler. | 95 |
| Çizelge 5.2. <i>Blicca bjoerkna</i> 'da tespit edilen <i>Dactylogyrus sphyrna</i> ve <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in aylara göre bulunuş değerleri. | 96 |
| Çizelge 5.3. <i>Blicca bjoerkna</i> 'da tespit edilen <i>Dactylogyrus sphyrna</i> ve <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. | 96 |
| Çizelge 5.4. <i>Chalcalburnus chalcoides</i> 'de tespit edilen <i>Dactylogyrus chalcalburni</i> ve <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre bulunuş değerleri. | 97 |
| Çizelge 5.5. <i>Chalcalburnus chalcoides</i> 'de tespit edilen <i>Dactylogyrus chalcalburni</i> ve <i>Ligula intestinalis</i> 'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. | 97 |
| Çizelge 5.6. <i>Cyprinus carpio</i> 'da tespit edilen <i>Gyrodactylus scardinii</i> , <i>Dactylogyrus extensus</i> , <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> , <i>Caryophyllaeus laticeps</i> , <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> 'nın aylara göre yoğunluğu. | 98 |
| Çizelge 5.7. <i>Cyprinus carpio</i> 'da tespit edilen <i>Gyrodactylus scardinii</i> , <i>Dactylogyrus extensus</i> , <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> , <i>Caryophyllaeus laticeps</i> , <i>Pseudocapillaria tomentosa</i> 'nın balık boy uzunluğuna göre yoğunluğu. | 99 |
| Çizelge 5.8. <i>Gobius fluviatilis</i> 'te tespit edilen <i>Ligula pavlovskii</i> ve <i>Eustrogyllides excisus</i> 'un aylara göre bulunuş değerleri. | 100 |
| Çizelge 5.9. <i>Gobius fluviatilis</i> 'te tespit edilen <i>Ligula pavlovskii</i> ve <i>Eustrogyllides excisus</i> 'un balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. | 100 |
| Çizelge 5.10. <i>Rutilus rutilus</i> 'da tespit edilen <i>Dactylogyrus crucifer</i> , <i>Diplozoon homoion</i> ve <i>Ligula intestinalis</i> 'in aylara göre bulunuş değerleri. | 101 |
| Çizelge 5.11. <i>Rutilus rutilus</i> 'da tespit edilen <i>Dactylogyrus crucifer</i> , <i>Diplozoon homoion</i> ve <i>Ligula intestinalis</i> 'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. | 101 |
| Çizelge 5.12. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> da tespit edilen <i>Dactylogyrus difformis</i> 'in ve <i>Caryophyllaeides fennicus</i> 'un aylara göre bulunuş değerleri. | 102 |
| Çizelge 5.13. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> da tespit edilen <i>Dactylogyrus difformis</i> 'in ve <i>Caryophyllaeides fennicus</i> 'un balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. | 102 |
| Çizelge 5.14. <i>Vimba vimba</i> 'da tespit edilen <i>Dactylogyrus cornu</i> ve <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in aylara göre bulunuş değerleri. | 103 |

- Çizelge 5.15. *Vimba vimba*'da tespit edilen *Dactylogyrus cornu* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri. 103
- Çizelge 5.16. *C. carpio*'da, *D. extensus* ile *G. scardinii* enfeksiyonunun birlikte tespit edildiği aylara göre belirlenen ortalama parazit sayısı. 122



1. GİRİŞ

Günümüzde hızla artan dünya nüfusunun besin gereksinimi ile ilgili sorunların giderilmesinde, etkili olabilecek birçok biyolojik kaynağın tatlı ve tuzlu su ortamlarında bulunduğu herkes tarafından kabul edilmektedir. Bu nedenle kullanılabilir su kaynakları ve bunların içerdikleri su ürünlerini daha iyi tanıma, tanıma ve koruma konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

Su ürünlerinden ekonomik değeri olan balıklar, hayvansal besin kaynakları içinde yer alan temel besin öğelerinden biridir. Balıklar, yüksek besin değeri ve damak lezzeti ile de besin zincirindeki popülaritesini her zaman korumaktadır. Öte yandan balık hastalıklarının, parazitlerinin ve tedavilerinin araştırılması, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır.

Balık yetiştiriciliği çalışmalarında karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de; zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazit kökenli hastalıklar ve parazitlerin doğrudan doğruya konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkidir. Bu bağlamda, parazit grubu içinde önemli bir yere sahip olan helminthler, özellikle kültür balıkçılığı gibi popülasyonun yoğun olduğu yerlerde hastalıklara ve ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Helminth grubu parazitler, konak canlının neresinde yaşarsa yaşasın, ona mutlak zarar verir. Bu zararlar doku, organ ve vücudun değişik kısımlarında olduğu gibi, konak canlı için hastalık yapabilecek özellikte de olabilir.

Günümüzde balık helminthleri ile ilgili yapılan çalışmalar, çeşitli çevrelerdeki ve farklı konaklardaki parazit türlerinin tanımlanmasına yönelik olduğu gibi, alfa-taksonomik düzeydeki çalışmalara da yönelinmektedir.

Çalışma alanımız olan Kuş Gölü, su ürünlerinin çeşitliliği açısından oldukça zengin bir biyotop oluşturmasının yanında, ekonomik yönden de vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Başta *Cyprinus carpio* olmak üzere *Rutilus rutilus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Scardinius erythrophthalmus* vb. balık türleri yöre balıkçıları için önemli bir geçim kaynağıdır.

Bu güne kadar Kuş (Manyas) Gölü ile ilgili değişik alanlarda çalışmalar yapılmış (Geldiay ve Balık, 1988; Gülen, 1987; Balık ve ark., 1989; Balık ve Ustaoglu, 1990; Ustaoglu ve Balık, 1990; Balık ve ark., 1996; Balık ve ark., 1997; Akçaalan, 1999) olmasına karşın, göldeki balıkların helminth faunasının belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Tez konusu kapsamında gerçekleştirilen bu araştırma sürecinde, Kuş (Manyas) Gölü balık faunasında yer alan balık türlerinden *Blicca bjoerkna* (L.), *Chalcalburnus chalcoides* (Güldenstadt 1972), *Cyprinus carpio* (L.), *Gobius fluviatilis* (Pallas 1811), *Rutilus rutilus* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.), *Vimba vimba* (L.) daki helminthlerin tespitine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Sözü edilen türlerin, inceleme materyali olarak seçilmesinde ekonomik değere sahip olmaları, besin zincirinde önemli bir halka oluşturmaları, göldeki en zengin balık türleri olma özelliğini göstermeleri ve kolay avlanabilir olmaları etken olmuştur.

Çalışmanın temel amacı; konak balıklardaki helminth türlerinin belirlenmesi, bunların yoğunluk oranının tespiti, helminthlerin balıklardaki yaşam yerleri açısından karşılaştırılması ve doğal göl ortamı ile helminth türleri arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesidir.

Ayrıca, bu kapsamda yapılacak olan çalışma sonucuyla, Kuş Gölü'nün ekolojik potansiyelinin korunmasına yönelik ileride yapılabilecek çalışmalarda başvurulacak kaynaklardan birisinin oluşturulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kuş (Manyas) Gölü

2.1.1. Kuş (Manyas) Gölü'nün balık faunası ile ilgili yapılan çalışmalar

Kuş Gölü 'nün balık faunasının belirlenmesi ile ilgili bir çok çalışma (Kosswig 1939; Sözer 1941; Battalgazi 1941, 1942; Kosswig & Battalgazi 1943; Ladiges 1964; Karaman 1971 ve Balık 1979) gerçekleştirilmiştir (in Akçaalan, 1999). Kuş Gölü balıklarını konu alan ve mevcut türlerin tümünü bir arada toplayan detaylı çalışma ise, 1953 yılında Kosswig tarafından yapılmış, bu çalışmada toplam 18 balık türünden söz edilmiştir. Balık (1987), tarafından en son yapılan çalışmayla tespit edilen iki türün daha bunlara ilave edilmesiyle Kuş Gölü'ndeki balık faunasının 20 türden *Anguilla anguilla* (L.), *Caspialosa maeotica* (Grimm, 1901), *Esox lucius* (L.), *Cyprinus carpio* (L.), *Abramis brama* (L.), *Alburnus alburnus* (L.), *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897), *Blicca bjoerkna* (L.), *Chalcalburnus chalcoides* (Güldenstadt 1972), *Leuciscus cephalus* (L.), *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch 1782), *Rutilus rutilus* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.), *Vimba vimba* (L.), *Cobitis taenia* (L.), *Nemacheilus angorae* (Steindachner, 1897), *Silurus glanis* Steindachner, 1897, *Gobius fluviatilis* (Pallas 1811), *Proterorhinus marmoratus* (Pallas 1811), *Pomatoshistus microps leopardinus* (Nordmann 1840) meydana geldiği belirtilmektedir.

Gölün ostrakod (Crustacea) faunası Gülen (1987) tarafından tespit edilmiş olup, *Ilyocypris gibba*, *Physocypris kliei*, *Cypridopsis parva* ve *Heterocypris incongruens* olmak üzere 4 türden meydana geldiği belirtilmektedir. Ustaoglu ve Balık (1990) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada copepoda'dan 3 türün (*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops robustus*, *Nitasra hibernica*) varlığı tespit edilmiştir. Mollusca grubundan ise *Unio pictorum* ile *Unio elongatulus* (Bivalvia) türlerinin yer aldığı belirtilmektedir (Bilgin, 1987).

2.1.2. Kuş (Manyas) Gölü'ndeki sorunlar ve çözüm önerileri

Kuş Gölü'ndeki sorunlar ve bunların çözümü ile ilgili değişik kişi ve kurumlar tarafından günümüze kadar bir çok çalışma yapılmıştır. Çalışmaların sonuçlarına göre gölün başlıca sorunları; ağır metal, deterjan, gübre, evsel ve sanayi artıklarının neden olduğu kirlilik, gölün doğal su dengesinin bozulması ve aşırı avlanma olarak sıralanmaktadır. Balık (1987), Kuş Gölü'nü besleyen akarsulardan Kocaçay ve Sığırcı Deresi'nin kirliliğe sebep olan en büyük kaynaklar olduğuna işaret etmektedir. Araştırmacı, Kocaçay'ın kurşun, çinko, antimon ve bakır gibi ağır metaller yönünden tehlikeli olduğunu; Sığırcı deresinin de, çeşitli fabrika sularını

bünyesinde topladığından Kuş Gölü ve Kuş Cenneti için büyük sorun teşkil ettiğine değinmektedir.

Balık (1987), Kocaçay üzerinde bulunan bakır işletmelerinden sulara bırakılan atıklarda 0.5 mg/l'nin çok üstünde değerler bulmuştur. Demir yoğunluğunu ise 2.025 mg/l olarak kaydeden araştırmacı, standart seviye olan 0.7 mg/l'den yüksek bir değerle karşılaştığını belirtmektedir. Çinko değerini 0.376 mg/l, civayı ise 0.01 mg/l den biraz fazla değerde bulmuştur. Kurşun miktarı göl içi ve yakın çevresinde standart 0.5 mg/l seviyesinde bulunmasına karşın, kurşun işleme atölyelerinin bulunduğu yerdeki sulara bu oranın çok yukarısında bir değer kaydedilmiştir. Sonuç olarak araştırmacı, ağır metallerin akümüle özelliği nedeni ile göldeki ve canlı organizmalardaki yoğunluklarının zamanla artacağını ve tehlikeli boyutlara varabileceğine dikkat çekmektedir.

Diğer bir önemli kirletici kaynak olan Sığırcı Deresi; başta yağ, un ve yem fabrikaları, madenler, kaleflex, Etibank tesisleri, Bandırma Oto Tamircileri Sitesi vb. çeşitli sanayi atıklarını bünyesinde toplamakta ve bunları Kuş Cenneti'nin merkezine boşaltmaktadır. Gerek fabrikalardan gerekse evsel atıklardan göle bol miktarda deterjanlı su geldiği için buralarda kuş ve balık ölümlerine rastlandığını belirtmektedir (Balık, 1988). Aynı araştırmacı, diğer bir çalışmada da göl çevresinde bulunan ekili alanlardaki insektisit, fungusit vb. tarımsal ilaçların balık yumurtalarında kitlesel ölümlere yol açtığına işaret etmektedir. Ayrıca erozyon tehlikesi ile gölün her geçen gün sığlaştığını ve bunun sonucu olarakta göl çevresindeki saz, su kamışı vb. su bitkilerinin süratle azaldığını belirtmektedir.

Manyas Gölündeki sorunlardan bir diğeri ise, gölün Güney ile Güney Batı kıyılarına D.S.İ. tarafından seddeler inşa edilerek Kara Dere'den su çıkışının iki regülatör ile kontrol altına alınması sonucu gölün su ritminin bozulmasıdır. Karacabey ovasını sulamak amacı ile gerçekleştirilen bu işlemde gölün su ritminin devamlı yüksek seviyede kalması nedeniyle Kuş Cenneti'nde yer alan söğüt ağaçlarının büyük çoğunluğu her mevsim sular altında kalmaktadır. Bunun sonucu olarak da, söğüt ağaçlarının kurduğu ve kuşlar için yuva olma özelliğini kaybettiği belirtilmektedir (Balık, 1988; Akçaalan, 1999).

Yaşabek (1987), göldeki su ürünleri üretiminde belirgin bir azalmanın olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, gölde 1980 yılında avlanan sazan balığı 450 ton civarında olmasına karşın bu verilerin 1970'li yıllarda 700-800 ton olduğuna yer vermektedir. Son yıllarda ise, tuma, yılan ve yayın balığı stoklarında da aynı sorunun olduğu dolayısıyla göldeki biyolojik dengenin kısmen bozulduğuna işaret edilmektedir.

Yaşabek (1987), diğer bir önemli sorun olarak da kerevit ve sazan balığını avlama yasağının Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından Türkiye genelindeki bütün göllerde aynı tarihte başlatılıp, aynı tarihte sona erdirilmesi olduğunu belirtmektedir. Bu uygulama, farklı lokal bölgelere uyum gösterememektedir. Örneğin, Manyas Gölü'nde sazan avlama yasağı 30 Mayıs da sona ermesine karşın, göldeki bir çok sazanın Haziran ortalarında hatta sonlarına kadar havyar döktüğü, bunun sonucu olarak da göldeki su ürünlerinde aşırı verim kaybının meydana geldiği belirtilmektedir.

Gölün sorunlarının giderilmesi konusunda yukarıda sözü edilen araştırmacılar tarafından bir çok çözüm önerisi sıralanmıştır. Seyhan (1987), sanayi tesislerinin tümüne arıtma tesisi yaptırılmasını istemiştir. Ayrıca D.S.İ.'nin su regülatörünü işletmesi sırasında gölün su ve biyolojik dengesini bozucu işlemlerden kaçınması gerektiğini belirtmiştir. Gölün yer altı ve yerüstü sularını çeken fabrikalarında ilgili su ihtiyaçlarını denizden karşılamasını, gölün biyo-ekolojik dengesinin tekrar kurtarılabilmesi için bir süre avcılığa kapatılmasını teklif etmiştir.

Balık (1987) ise, Kuş Gölü ve Milli Park'ın geleceği açısından acilen alınması gereken önlemleri şu şekilde sıralamaktadır: "Sığircı Deresi'ne verilen tüm sanayi atıkları merkezi bir kollektörde toplanmalı ve arıtması yapıldıktan sonra tekrar aynı dereye akıtılmalıdır. Tüm sanayi atıkları ana bir kanalda birleştirilerek Bandırma kanalizasyon şebekesine bağlanmalı ve atıkların Sığircı Dere'si ile olan ilişkisi kesilmelidir. Sığircı Dere'sinin bugünkü yeri değiştirilerek Kuş Cenneti'ne zarar vermeyecek bir noktadan yine Kuş Gölüne akıtılmalıdır. Sığircı Deresi havzasında özellikle sanayi yönündeki yeni yapılaşmalar için ilgili kamu kuruluşlarının olumlu görüşleri alınmadan inşaat ruhsatı verilmemelidir. Kuş Gölü çevresindeki ekili alanlarda kullanılan gübre, insektisit, fungusit, herbisit vb. ilaçların yağmur sularıyla birlikte Kuş Gölü'ne akmasını önlemek üzere göl çevresine drenaj kanalı inşa edilmelidir. Göl çevresindeki köylerin kanalizasyon kanalları doğrudan göle verilmeyip, ön arıtması yapıldıktan sonra göle boşaltılması sağlanmalıdır".

Balık (1987), halen gölde stokları çok zengin olan ve ekonomik değeri olmayan balıkların aşırı avcılığı yapılarak seyreltilmesiyle, bu balıkların göldeki ekonomik balık yumurtalarını tüketmelerinin önüne geçilmiş olacağına işaret etmektedir. Ekonomik değeri olan balıklar içinde belirli bir süre av yasağı uygulanmak suretiyle balıkların çoğalmasına fırsat verilerek gölün tekrar ekonomik hale dönmesinin mümkün olabileceğine değinmektedir. Bununla birlikte göldeki mevcut balıklar arasında yeniden olumlu bir dengenin kurulabilmesi için ekonomik değeri yüksek balık türlerinin stok tespitleri ve populasyon dinamiği çalışmalarının acilen gerçekleştirilmesinin gerekliliğine de dikkat çekmektedir.

2.2. Monogenea sınıfında yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar

2.2.1. *Gyrodactylus* ile ilgili çalışmalar

Gyrodactylus genusu hakkında 1950'li yıllara kadar pek fazla bir şey bilinmemekle birlikte bir çok ülkede çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Malmberg (1956), İsveç *Gyrodactylus* faunasını araştırmaya başladığında ilgili genusa ait pek çok farklı bireyin bulunmuş olmasına karşın, *Gyrodactylus* 'un sistematik yapısının çok güvensiz olduğunu görmüştür. Araştırmacı bu süre içinde birkaç yeni tür bulmuş, fakat türlerin tam anlamı ile bilimsel bir şekilde tanımlanması için yeterli veri olmadığını da tespit etmiştir. Otör, bu yüzden 1956 baharında tür karakterleri ile ilgili sorunları çözmek için ilk adımı atıp parazitlerin kitinsi özellikteki yapılarını yeniden tanımlamıştır.

Doğal ortamlardaki balıklarda bulunan *Gyrodactylus*'larla ilgili olarak, günümüze kadar bir çok araştırma yapılmıştır. Molnar (1968), Macaristan da tatlı su balıklarında monogenea grubu parazitlerini belirlemek için yaptığı çalışmalarda zengin bir *Gyrodactylus* popülasyonu ile karşılaşmıştır. Araştırmacı, *Cyprinus carpio* 'da *G.katherineri*, *Gyrodactylus cyprini*; *Alburnus alburnus* 'ta *G.scardinii* 'yi tespit etmiştir. Koskivaara ve ark. (1991), *Gyrodactylus prostaе*; *G.gasterostei*; *G.carassi*; *G. vimbi* türlerini *R.rutilus* 'ta tespit etmiştir.

Shulmann (1989), Pensula bölgesindeki (Rusya) *Phoxinus phoxinus* 'larda *Gyrodactylus* 'ların ekolojik ortamlardan nasıl etkilendiğini araştırmıştır. Zitnan (1978), sazan parmak balıklarında tespit ettiği *G.shulmani* 'nin hayat döngüsü ve mevsimsel dinamiğini araştırmıştır. Araştırmacı, sazan parmak balıklarının ilk parazite yakalanma zamanının yumurtadan çıktıktan 18-19 gün sonra ve yaklaşık 50 mm boya ulaşmış olan bireylerinde gerçekleştiğini belirlemiştir. Hanzelova & Zitnan (1982), sazan parmak balıklarındaki *G. katherineri* 'nin hayat döngüsünü ve mevsimsel değişimini araştırmıştır. Araştırmacı, sazan parmak balıklarındaki ilk enfeksiyonu, su sıcaklığının 15 °C 'nin altına düştüğü sonbaharda %51.4 yoğunlukta enfeksiyon tespit etmiştir. Öte yandan su sıcaklığının derece derece artması ile Nisan ve Mayıs aylarında enfeksiyon oranının %100'e ulaştığını gözlemişlerdir.

Gyrodactylus 'lar için sıcaklığın önemli bir faktör olduğu konusunda bir çok araştırma vardır (Scott & Nokes, 1984; Schulman, 1989). Schulmann (1989), *Phoxinus* 'lardaki *Gyrodactylus* 'lar üzerinde yaptığı çalışmada su sıcaklığının yüksek olduğu Haziran ve Ağustos aylarında *Gyrodactylus* enfeksiyonunun en yüksek seviyeye ulaştığını tespit etmiştir.

Gyrodactylus'ların yaşadıkları balık türüne bağımlı oldukları Malmberg (1956)'in çalışma sonuçlarında belirtilmiştir. Araştırmacı, İsveç teki *Gyrodactylus* türlerinin tam anlamı ile belirgin bir konak bağımlılığı gösterdiğini belirtmekle beraber bazılarının farklı konaklarda da görülebildiğine değinmektedir. Araştırmacı, sözü edilen tür spesifikliğini veya kısmi tür toleransını, konak canlıının epitel hücrelerinde bulunan albuminin kimyasal özelliklerine bağlayarak, konak canlıdaki parazitin yaşamını devam ettirmesinde ilgili proteinlerin önemli bir rol oynadığını ifade etmektedir.

Gyrodactylus türlerinin üreme kapasiteleri ve populasyon yoğunluğunun çok hızlı artması ile ilgili araştırmalar da yapılmıştır. Halvoesen (1989), populasyon büyümesi ve eşeyli üreme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda aşırı yoğunluktaki populasyonlarda parazitler arası çiftleşmenin olduğunu fakat, eşeyli üremenin eşeysiz üremeye göre daha az oranda gerçekleştiğini ifade etmektedir.

Gyrodactylus bireylerinin patojenitesi ve bu parazitlere karşı balıkların bağışıklık sisteminin ne derece güçlü olduğu genel araştırma konuları olup, bu alanlarda detaylı çalışmalar yapılmasının gerekliliğine yer verilmektedir (Jensen & Johnsen, 1992). Cone & Odense (1984) farklı *Gyrodactylus* türlerinin, farklı konak hücrelerine etkilerinin de farklı olduğuna değinmektedir. Araştırmacılar, parazit yan kancalarının küçük, farinksinin ise daha büyük yaraların açılmasına neden olduğunu belirtmektedir. Ayrıca meydana gelen yaralar üzerinde ise bakteri ve fungus kaynaklı sekonder enfeksiyonların olabildiğine dikkat çekilmektedir.

2.2.2. *Dactylogyrus* ile ilgili çalışmalar

Dactylogyrus'a ait türler başta Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika olmak üzere dünyanın her yerindeki tatlı ve tuzlu sularda yaşayan balıklarda parazit olarak boy gösterdiği (Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Yamaguti, 1963; Bauer, 1965; Price ve Henderson, 1969; Galaviz-Silva ve ark., 1990) araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Mevsime ve balık boyuna bağlı olarak *Dactylogyrus* türlerinin meydana getirdikleri enfeksiyon şiddetinin değişimleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Lux (1990), sazan yetiştirme havuzlarındaki genç bireylerde *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *D. minutus*, ve *D. anchoratus* türlerini belirlemiştir. Bunlardan *D. extensus*'un baskın tür olup, yıl boyunca enfeksiyon yoğunluğunun %80-100 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Molnar ve Szekely (1995), Balaton Gölü (Macaristan)'ndeki *C. carpio*'nun solungaçlarında belirledikleri *D. extensus*'a en yoğun olarak (%50) su sıcaklığının yüksek olduğu Haziran ayında rastladıklarını belirtmektedirler. Buchmann ve ark. (1993) tarafından da tropikal bir iklime sahip olan (24.5-27.6 °C) Endonezyada, toprak havuzlardaki sazanlarda *D. extensus* enfeksiyonunun görüldüğü belirtilmektedir. Bauer (1959), İsrail'deki sazan balığı yetiştirme havuzlarında 20-60 mm. boyundaki sazan bireylerini incelemesi sonucunda *D. extensus*'a rastlamıştır. Konak canlıdaki en düşük enfeksiyon su sıcaklığının düşük olduğu (12-17 °C) kış periyodunda tespit edilirken, su sıcaklığının yüksek olduğu (28-30 °C) yaz aylarında enfeksiyon oranında artış görüldüğü belirtilmektedir.

Çevresel etkenlerin *Dactylogyrus* türleri üzerine etkisini belirleme çalışmaları sonucunda da ilginç sonuçlar alınmıştır. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962), güneş ışığının *D. extensus* larvalarında büyük oranda ölüme neden olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda *D. extensus*'un kuzey yarımkürede sazan yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda her yaş grubu için önemli bir parazit ajanı olduğuna yer vermekte, Bauer (1959) ise, çevresel faktörlerden ışığın, *D. extensus*'un üremesini engellemesi hatta onu öldürmesi üzerinde etken bir ajan olduğuna işaret etmektedir.

Prost (1957, 1959), çevresel öğelerden bir diğeri olan tuzluluğa karşı *D. extensus*'un dayanıksız olduğunu belirlemiştir. Iziumova (1958), İsraildeki sazanlarda belirlediği *D. extensus* ile ilgili olarak; parazitin yüksek tuzluluğa karşı dirençli olduğunu ancak oksijen yoğunluğu düştükçe *D. extensus* yoğunluğunun azaldığını tespit etmiştir.

Dactylogyrus türlerinin konak canlı üzerinde önemli patojenik etkilerinin bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bauer (1965), *D. extensus*'un Baltık ve Kuzey Batı Rusya havzasındaki sazan parmak balıklarında büyümede yavaşlamaya hatta ölümlere neden olduğuna değinmektedir. Araştırmacı, sazan parmak balıklarında 4-4.5 mm boya erişmiş olan bireylerin 25-30 *D. extensus* ile enfekte olmaları durumunda ölüme sürüklendiklerini belirtmektedir. Markevich (1951) ve Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) ise *Dactylogyrus* salgınına uğrayan balıkların solungaçlarında epitel hücrelerin dejenerasyonu, mukus salgısının artması, ülserler ve çürümelere gözlendiği ve buna bağımlı olarakta solunum güçlüğüne neden oldukları belirtilmektedir.

Monogenea'da yer alan parazitlerin neden olduğu enfeksiyonlardan kurtulmak için değişik otörlerce tavsiye edilen farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bykhovskaya-Bykhovskaya (1962), yumurta ve silli larvaların öldürülmesi için ortama gelen su bağlantısının kesilmesini, havuzların boşaltılarak zeminin dezenfekte edilmesini, daha sonra 20 °C de 7-8 gün; 16 °C de ise 9-10 gün den az olmamak koşulu ile toplam 16-18 gün balıksız olarak bekletilmesini önermektedir. Paperna (1964-b) ve Bauer (1965) ise, koruyucu önlemler alındıktan sonra sulandırılmış amonyaklı ve klorlu sulu çözeltileri gibi kemoterapik tedavi uygulamasına geçilmesi gerekliliğine yer vermektedir. Bu işlem kapsamında parazitli balıkların konsantre klor solusyonunda (1.5 mg/cc) yıkanması ile olumlu sonuca gidileceğine işaret etmektedir. Ayrıca 20-25 gr. ağırlığa sahip enfeksiyonlu parmak balıkların 10 °C sıcaklıkta % 0.2 amonyak solusyonunda 1-2 dakika bekletilmesi önerilmektedir

Koskivaara, M., Valtonen, E.T. ve Vouri, K. (1992), İnsan trematodlarının tedavisinde kullanılan "Praziquantel" (Biltricide, Bayer)'in balık parazitleri üzerinde tesirli olup olmayacağını gözlemiştir. Çalışma *Dactylogyrus extensus* ve *D.vastator*'la enfeksiyonlu sazan parmak balıkları ve *Diplozoon paradoxum*' ile enfeksiyonlu *Rutilus*'lar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Praziquantel'in *D.extensus*'un derisi üzerinde vakuollerin meydana gelmesine (22 °C ortam sıcaklığında 5mg/ml-20 dak gibi düşük yoğunluk) neden olduğuna işaret edilmekte; 10 mg/ml yoğunlukta 90 dak. da da parazitleri tamamen öldürdüğüne yer vermektedir. *R.rutilus*'lardaki *D.paradoxum*'un 22 °C de, 1 mg/ml'lik dozda 7 saat inkubasyona tabi tutulduktan sonra önemli miktarda azaldığı, 150 mg/ml'lik dozlarda ise 1.5 saat süre ile bu ilaca tabi tutulan *Diplozoon* bireylerinin tamamının öldüğü belirtilmektedir.

Buchmann ve ark. (1993), diğer bir kimyasal tedavi metodu olarak parazitleri 5dak. süre ile %5 NaCl çözeltisine tabi tutmuş, işlem sonucunda parazitlerin %50 sinin öldüğünü; 7-8 dak. sürede %7 yoğunlukta ise yalnızca bir parazit bireyinin kaldığını belirlemiş, %0.2 lik Amonyak solusyonunda 10°C de bir dakika süreyle sazan parmak balıklarındaki *D.extensus*'u tamamen arındırdığını belirtmektedir. Araştırmacı, (NaCl+MgSo4) karışım kompozisyonunun ise daha olumlu; (NaCl+Nh4cl)'nun ise yukarıdakilerden daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

2.2.3. *Diplozoon* ile ilgili çalışmalar

Diplozoon ile ilgili ilk araştırmalar Nordmann (1832) tarafından *A.brama*'nın solungaçlarında tespit edilmesi ile başlamıştır. Daha sonra yapılan çalışmaların ışığında bu parazitlerin coğrafik dağılımı; Baltık, Karadeniz, Azov, Hazar, Aral denizleriyle, Avrupa ve

Rusya'daki pek çok göl ve ırmak havzası olarak belirtilmektedir (Markevich, 1951; Yamaguti, 1963). Sözü edilen araştırmacılar, bu genusa ait türlerin *Probramis*, *Hemiculter*, *Culter*, *Misgurnus Acipencer güldenstadti*, *Cyprinus*, *Leuciscus*, *Esox*, *Abramis*, *Barbus*, *Carassius*, *Rhodeus*, *Rutilus*, *Gobio*, *Cottus*, *Lota*, *Perca*, *Blicca*, *Scardinius*'da parazit olarak yer aldığına işaret etmektedir.

Bu alanda çalışma yapan araştırmıcılardan Sterud ve Appleby (1996), Norveç'deki *A.brama*'da *Diplozoon paradoxum*; *B.bjoerkna*'da *Paradiplozoon homoion*'a rastladıklarını belirtmektedirler.

Chubb (1977), *D.paradoxum*'un cyprinidae grubu balıklardaki dağılımını ve bunların diğer parazitler ile etkileşimini incelemiştir. Bu konuda çalışmaları bulunan (Halvorsen, 1969) ise, *R.rutilus*'taki *Diplozoon* 'un *A.brama*'dakine benzer bir parazit olduğunu ve Norveç *A.brama*'larındaki tüm diplozoonları *Diplozoon paradoxum* olarak tanımlamaktadır. Mishra & Chubb (1969), Union Canal'daki (İngiltere) *R.rutilus*'ların solungaçlarında bulunduğu *D.paradoxum*'u %16 oranında ve bir balıkta ortalama 2-7 adet; *A.brama*'nın solungaçlarında ise %53 oranında ve bir balıkta 4-8 birey olarak kaydetmiştir. Chubb (1977) Rusya'nın Irikin havzasındaki *Rutilus*'larda *Diplozoon homoion*'u tespit etmiştir. Araştırmacı, parazitin mevsimsel yoğunluğunu da belirlemiş olup, ilgili türün Ocak-Mayıs döneminde %13 oranında ve bir balıkta 6.6 birey olarak belirlemesine karşın, Temmuz-Eylül döneminde %0 oranında kaydetmiştir.

Bovet (1967), İsveç'deki *Rutilus*'larda *Diplozoon homoion* diporparalarını ilk olarak Temmuz-Ağustos aylarında bulmuş ve Kasım sonuna kadar gözlemlemiştir. Koskivaara & Valtonen (1991) ise aynı balık üzerinde yaptıkları çalışmada ilgili parazit diporparalarını tüm yıl boyunca gözlemlediklerini belirtmektedir.

Stranock (1979), Fairywater Irmağı'nın (Finlandiya) başlangıç ve bitiş kısımlarına yakın iki noktasındaki *Rutilus*'larda bulunduğu *D.paradoxum* olgusu hakkında inceleme yapmıştır. Araştırmacı, bu çalışma sırasında ırmağın alt kesiminde hiç *D.paradoxum* bulamamıştır. Bunun sebebini ise ırmağın alt zonlarında yoğun olarak bulunan inhibitör maddelere bağlamaktadır.

Halvorsen (1969), Kuzey Norveç teki *Rutilus*'lardaki *Diplozoon* diporparalarını iki lokalitede ekolojik yönden incelemiştir. Birinci istasyonda su akıntısının olmamasına karşın, ikincisinde hızlı bir su akıntısının olduğuna dikkat çeken araştırmacı, bu genusa ait parazitlerin bol

oksijenli ve hızlı su akıntısının bulunduğu ortamlarda daha fazla olduğuna işaret etmektedir. Bunun sonucu olarak ilgili parazitin hızlı su akıntısının bulunduğu II. istasyondaki balıklarda %22.2, durgun su ortamı olan I. istasyonda ise %9.3 oranında enfeksiyona sebep olduğunu belirtmekte, her iki ortamda da bir balıkta ortalama 2.1 *Diplozoon* bireyine rastladığını ifade etmektedir. Öte yandan Koskivaara & Valtonen (1991), su akış hızı ile birlikte su kalitesinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmacılar, Finlandiya'da çalışma alanı olarak seçtikleri pollusyonlu göllerde yer alan *R.rutilus*'ların solungaçlarında tespit ettikleri diporparaların bu ortama uyum göstermediklerini belirtmektedir.

2.3. Cestoda sınıfında yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar

2.3.1. *Caryophyllaeus laticeps* ile ilgili çalışmalar

C.laticeps'in coğrafik dağılışı ve yer aldıkları konak canlıların belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmalarda bu gruba ait bireylerin çok geniş bir alana yayıldığı tespit edilmiştir (Markevich, 1951). Bu tür, Avrupa'nın tamamında, Asya'nın ise Dniestr, Danube, Yuzhi Bug, Dnieper, Don, Volga, ve Amur ırmaklarında ayrıca Barabinsk Gölünde rastlanılmıştır. Yamaguti (1956) *C.laticeps*'in pleuroserkoid formlarının *Limnodrilus cloparedeamus*, *T.tubifex*, *T.barbatus* 'ta yer aldığını son konaklarının ise tatlı su teleost gurubundaki *Cyprinus*, *Carassius barbatus*, *Gobio*, *Rutilus*, *Tinca*, *Rhodeus*, *Abramis*, *Pelecus*, *Alburnus*, *Scardinius* *Leuciscus*, *Cobitis*, *Nemachilus* gibi balıklar olduğuna işaret etmektedir.

C.laticeps'in hayat döngüsü ile ilgili çalışmalar bir çok araştırmacı tarafından (Calentine ve Fredrickson, 1965; Wunder, 1939) gerçekleştirilmiştir. Araştırmacıların bu çalışmalar sürecinde tespit ettikleri ortak noktalardan birisi *C.laticeps*'in enfeksiyon periyodunun çok kısa sürmesidir. Bu kapsamda araştırma yapan Kulakowskaya (1962), olgun bir *C.laticeps* bireyinin balıktaki ömrünün 1.5 ay olduğunu ifade etmekte olup, parazitin ömrünün uzunluğu konusunda; konak balığının beslenme habitatının çeşitliliği, parazitli olan larvanın mevsimsel varyasyonlara olan uyumluluğu ve konak balığının enfeksiyona karşı olan direnci gibi faktörlerin etkili olduğunu belirtmektedir.

Birçok araştırmacı tarafından *C.laticeps*'in bulunduğu konak canlıının boy uzunluğu ile enfeksiyon şiddeti arasında anlamlı bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Karanis ve Taraschewski (1993) Ruhr havzasındaki (Almanya) *A.brama*'lar üzerinde bu kapsamda yaptıkları çalışma sonucu büyük boylu balıkların (43 cm) küçüklere (15.5 cm) nazaran daha fazla enfeksiyona yakalandıklarını gözlemiştir. Eslami ve Anvar (1971), İran'daki sazan balıklarında, *C.laticeps*

enfeksiyonunu 15 cm den küçük balıklarda %100; 15 cm olanlarda %50; 17-19 cm'de %52; 19-21 cm'de %45; 21-23 cm'de %24; 23-25 cm'de %40 ve 25 cm'den büyük balıklarda %0 oranında tespit edilmiştir.

Parazitin enfeksiyon şiddetinin mevsimsel değişimi ile ilgili farklı lokalitelerde yapılan araştırmalarda benzer sonuçlar alınmıştır. Kennedy (1969), *A.brama*'da tespit ettiği *C.laticeps* enfeksiyonunun dağılımını; Nisanda %21, Mayısta %16, Haziranda %18, Ağustos ve Eylülde %5 olarak belirlemiştir. Kennedy (1969) Volga nehrinde yaşayan Cyprinidae grubu balıklardaki *C.laticeps*'i yılın ilk yarısında (Nisan-Temmuz) tespit etmiştir. Öte yandan Wunder (1939), Almanya'da yetiştirme havuzlarındaki *Caryophyllaeus* enfeksiyonunu Nisan'dan Ağustos'a kadar gözlemlemiş, maksimum enfeksiyon değerini Mayıs ayında tespit etmiştir.

Kennedy (1968), konak bireylerin büyüklüğüne göre *Caryophyllaeus* yoğunluğunun değişkenlik gösterdiğini belirtirken, buna sebep olarak balığın beslenme alışkanlığının farklılığı veya bireylerin direnç mekanizmalarının kuvvetli olup olmamasına bağlamaktadır. Thomas (1964), buna benzer bir sonucu da pek çok dişi alabalıkta kaydetmiş olup, enfeksiyon kaynağının esas faktörünün besinlerden daha çok fizyolojik bağışıklık sistemiyle ilgili olduğunu belirtmektedir.

Bauer (1965), *Caryophyllaeus* genusuna ait bireylerin yetiştirme havuzlarındaki balıklarda epizootiye neden olduklarını belirtirken, enfeksiyon şiddetinin büyük olan balıklarda daha fazla olduğuna işaret etmektedir. Otör, 1+ ve daha yukarı balıkların bulunduğu havuzlarda bile bu parazitin ölüme kadar giden etkisinin olduğuna değinmektedir. Araştırmacı 1+ yaşındaki bir balıkta 70-100 parazitin, parmak balıklar için ise 20-40 adet parazitin konak canlıyı ölüme götürmede etken olabileceğini vurgulamaktadır. Pojmanska (1984), *Caryophyllaeus* ile enfekte olan sazanların kanlarındaki hemogloblin miktarında azalma, eritrosit sedimentasyonunda ise artma meydana geldiğine işaret etmektedir.

Balıkları, *Caryophyllaeus*'tan korumanın tek yolunun ortamdaki ara konak görevini üstlenen *Tubifex*'lerden kurtulmak olduğu belirtilmektedir. Bunun için havuzların kurutulup, zemine kireç serpilmesi önerilmekte ayrıca, havuzlara gübreleme yapılmış ise bir yıl hiç kullanılmaması tavsiye edilmektedir. Eğer havuzlarda çok şiddetli enfeksiyon var ise doğal yemleme bırakılıp suni yemlemeye geçilmesi ve anthelminthik ilaç tedavisinin de uygulanmasının gerekliliğine işaret edilmektedir (Bauer 1965).

2.3.2. *Caryophyllaides fennicus* ile ilgili çalışmalar

Caryophyllaides fennicus, cyprinidae'deki balıklarda bulunan sindirim borusu parazittir. Coğrafik yayılışı, konak canlılardaki enfeksiyon şiddeti ve mevsimsel değişimi açısından *C.laticeps*'e benzerlik gösterdiği belirtilmekte olup, ara konak olarak *Stylaria lacustris* ve *Nais proboscidea* (Copepoda)'nın rol aldığı tahmin edilmektedir (Yamaguti, 1956). Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) ve Markevich (1951) gibi araştırmacılar da bu parazitin İsveç, Finlandiya, Sovyet Rusya'da Leningrad havzası, Sibirya bölgesi, Amu derya, Dniester, Dnieper ve diğer ırmaklarda yer alan Cyprinidae grubu balıklarda görüldüğünü belirtmektedir.

2.3.3. *Bothriocephalus acheilognathi* ile ilgili çalışmalar

Bir çok araştırmacı, bu genusa ait parazitlerin Cyprinidae üyelerinde parazit olarak yer aldığına işaret etmektedir. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) bu genusa ait 4 türün (*B.scorpii*, *B.claviceps*, *B. opsariichthydis*, *B.gowkongensis*) Avrupa ve Rusya'da boy gösterdiğine işaret etmektedir. Khalifa (1986), Irak'taki *Cyprinus carpio*, *Barbus sharpeyi*, *B.xanthopterus* ve *B.grypus* balıklarında *Proteocephalus trulosus* ve *Bothriocephalus gowkongensis* türlerine rastladığını ifade etmektedir. Mishra & Chubb (1969), *Bothriocephalus* sp. juvenillerini *Perca*'nın bağırsağında bulduğunu ifade etmektedir. Yamaguti (1956) *Bothriocephalus* 'un birinci ara konağının *Eurytemora hirunda* ile *Rhombus maximus*; ikinci ara konağının *Gobius minitus* olduğuna değinmekte, pleuroserkoitlerinin konak canlının mide ve bağırsaklarında yer aldığını belirtmektedir.

İngiltere'de sazan yetiştiriciliğinin yapıldığı havuzlardaki balıkların bağırsaklarında yapılan bir çalışmada *B.acheilognathi* 'nin %96 gibi yüksek oranla enfeksiyona sebep olduğu belirtilmektedir (Andrews ve ark., 1981). Çekoslovakya'nın Karpatlar bölgesinde yapılan çalışmalarda da *B.gowkongensis*'in sazan balıklarının bağırsaklarında görüldüğü ve enfeksiyon yoğunluğunun Temmuz, Ağustos gibi yaz aylarında maksimum seviyeye ulaştığı ifade edilmektedir (Zitnan, 1984; Zitnan ve Hanzelova, 1984). Bulgaristan'ın Plevne bölgesindeki doğal su kaynaklarında ise sazan balıklarının bağırsaklarında %13.7 oranında *B.acheilognathi* olduğu tespit edilmiştir (Petkov, 1972). Boomker ve ark. (1980) tarafından Güney Afrika'daki sazan balıklarında *B.acheilognathi* 'nin %50 oranında enfeksiyona sebep olduğu belirtilmektedir.

2.3.4. *Ligula* ile ilgili çalışmalar

Ligula ile ilgili ilk araştırma Cooper (1918) tarafından gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, gelişim döngüsü de ilk defa Rosen (1920) tarafından tanımlanmıştır (Dubinina, 1964). Araştırmacı parazitin birinci konağının bir *Cyclops* olduğunu bulmuş ve bu konakta proserkoit form olarak yer aldığını belirlemiştir. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) ve Dubinina (1964), *Ligula*'larda ara konaklık yapan başlıca kopepod gruplarını ise *Cyclops sternuus*, *Acanthocyclops bicuspidatus*, *A.viridis*, *Eucyclops serrulatus* ve *Diaptomus gracilis* olarak belirlemişlerdir. Markevich (1951) *Ligula*'ların pleuroserkoid safhalarının tatlı su balıklarının (*C.carasius*, *A.brama*, *B.bjoerkna*, *R.rutilus*, *A.alburnus*, *S.erythrophthalmus*, *L.cephalus*, *G.gobio* ve *B.barbus*) vücut boşluklarında görüldüğünü belirtmekte, *Ligula*'larda son konak görevini ise su kuşlarının (martı, ördek, su dalgıç, deniz dalgıç) üstlendiğine yer vermektedir.

Ligula sp.'nin taksonomik kategorisi oldukça yeni olup, son düzenlemeler Dubinina (1964) tarafından gerçekleştirilmiştir. Değişik araştırmacılar, daha önce yapılan çalışmalarda, *Ligula* grubunu tek bir tür olarak *L.intestinalis* adı altında tanımlamışlardır. Dubinina (1950, 1953, 1955 ve 1957) ise, araştırma sonuçlarını dikkatli bir şekilde değerlendirmiş ve bu grubu iki genus (*Ligula* ve *Digramma*) ile dört tür (*L.intestinalis*, *L.colymbi* ile *D.interrupta*, *D.nemachili*) olarak sınıflandırmıştır (Dubinina, 1966).

Ligula sp.'nin son konakları, olgunlaşma periyodu vb. konular pek çok araştırmacı tarafından günümüze kadar çalışılmıştır. *Ligula* pleuroserkoidlerine (Smyth, 1947; Kerr, 1948), gibi araştırmacılar, İngiltere'deki *R. rutilus*, *Gobio gobio* ve *Salmo trutta* gibi balıklarda rastlamışlardır. Kosheva (1956) ve Zitnan (1964), Doğu Avrupa'daki *Abramis brama* ve *R.rutilus*; Pitt ve Grudmann (1957) Amerika'daki *Perca flavescens*; Van Cleave & Mueller (1943) ise Oneida Gölündeki (New York) balıklarda ilgili parazitin enfeksiyon değerlerini araştırmışlardır.

Dence (1958) Wolf Gölü'ndeki (New York) balıkların *Ligula* enfeksiyon durumunu ve konak-parazit ilişkisini incelemiş ayrıca, parazitin yumurta gelişimini diğer bir deyişle birey olgunlaşmasının son konakta olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, parazitin yumurta gelişimi ile ara konak olarak kullanılan balıkların yumurtlama mevsimlerinin aynı periyoda denk geldiğini ifade etmektedir. Benzer bir çalışma yapan Hartley (1947), tatlı su balıklarındaki, ligulosis enfeksiyonunun yüksek olmasının sebebi, besin dietleri arasında copepodların büyük bir yer tutmasına bağlamakta, yaşlı bireylerdeki enfeksiyonun düşük olmasında, bunların copepodla beslenmemesine dayandırmaktadır. Dubinina (1964) ise, Kutluk havzasındaki (Rusya)

A.brama larda, *Ligula* enfeksiyon yoğunluğunun en yüksek olduğu periyodu 1+ ve 2+ yaşındaki konak balıklar olarak kaydetmiştir. Bununla birlikte 3+ yaş grubunda olan balıklarda ise enfeksiyon oranında belirli bir azalma meydana geldiği belirtilmektedir. Bunun gerekçesi ise, yaşlı *A.brama* 'ların besin dietleri içinde yer alan *Cyclops* oranını elemine ederek özellikle bentoz ile beslenmelerine bağlamaktadır.

Dubinina (1964) ise, *Ligula* 'nın gelişimini etkileyen diğer bir faktöründe su kalitesi olduğunu belirtip; sıcak, hafif dalgalı ve sığ suların *Ligula* için en iyi ortamlar olduğuna işaret etmektedir. Araştırmacı, bu gibi ortamların birinci konak olan kopepodlar için de oldukça elverişli habitatlar olduğundan, bu canlılarla beslenen cyprinidae grubu balıkların enfeksiyona yakalanma ihtimalinde yüksek olduğunu ifade etmektedir.

Arme & Owen (1968), *Ligula* pleuroserkoid büyüklüğüyle, balığının büyüklüğünün orantılı olduğunu belirterek, enfeksiyonlu balıklarda ilk yıl parazit sayısının genellikle 1 olmasına karşın iki ve sonraki yıllarda 10 olduğunu kaydetmiş, yaşlı balıklarda ise 10 ile 30 bazen 40 maksimum ise 50 olarak belirtmiştir. Wyatt ve Kennedy (1989), tarafından yapılan çalışmalarda da; Slapton Gölündeki (İngiltere) *Rutilus* 'ların parmak balıklarında *Ligula* enfeksiyonunun maksimum seviyede görüldüğünü ve ortalama en yüksek enfeksiyonun 0+/1+ yaşındaki balıklarda olduğu kaydedilmiştir.

Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda *Ligula* sp.'nin patojenitesi yüksek bir helminth olduğu belirtilmektedir. Bu kapsamda Ligulosis sonucu, enfekte balıkların hemoglobin miktarlarında da önemli oranda değişmelerin meydana geldiği belirtilmektedir. Kosheva (1956), *Ligula* enfeksiyonlu *A.brama* 'larda hemoglobin içeriğini 14-35 olarak tespit etmesine karşın, sağlıklı balıklarda bu değer 42-55 olduğunu kaydetmiştir. Aynı araştırmacı (1961), *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoernka* ve *Abramis brama* üzerinde yaptığı çalışmalarda, *Ligula* enfeksiyonu taşıyan bireylerin enfeksiyon taşımayanlarına göre karaciğerindeki glikojen seviyesinin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Sadkovskaya (1953) ise balıktaki lökositlerinin değişim değerlerini incelemiş ve enfekte balıklarda monosit ve polynükleer lökositlerin sayısında büyük artış olmasına karşın, limfositlerin sayısında azalma meydana geldiğini belirtmiştir.

Kerr (1948), *Ligula* bireylerinin konak canlı hipofiz bezinin gonotropik hormon salgısını önemli ölçüde önlediğini, bunun sonucunda da balıkta gonad gelişiminin yavaşladığını belirtmektedir. Buna göre, enfeksiyonlu balıklarda gametogenez oluşumunun kısmen azaldığı

ve oluşan spermatozoitlerin sekonder safhaya ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Araştırmacı, yine enfeksiyonlu dişilerde de tam olgunlaşmış yumurtalara rastlanılmadığını ve erken vitellojenik safhadaki formlarında kaldıklarını belirtmektedir.

Bu konuda çalışma yapan Taylor & Hoole (1989) ise, 4-6 aylık *R.rutilus* parmak balıklarındaki *Ligula*'nın enfeksiyon oranının artması ve parazitin gelişerek büyümesi sonucunda, konak canlının karın çeperinin incelendiğini belirtmektedir. Bu olgu sonucu, konak canlının organ ağırlıkları, belirli kan parametreleri, salgı bezleri ve gonadlarda zayıflama gözlemlendiği ifade edilmektedir.

Ülkemizde Cantoray ve Özcan (1975) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre, *Ligula* enfeksiyonu Cip Gölü ve Keban Baraj Gölü'nden yakalanan *L.cephalus*, *C.capoeta* ve *B.plebejus* 'ta kaydedilmiştir. Kelle (1978), *Ligula* enfeksiyonunu Deve geçidi Baraj gölünden (Diyarbakır) yakalanan *Acanthobrama marmid*'de gözlemlemiş ve enfeksiyonlu balıklar ile normal balıklar arasındaki boy-ağırlık ilişkisini karşılaştırmıştır.

Günümüzde, tedavi süreci kapsamında Ligulosis'in kontrolü ile ilgili tam bir bilgi birikimi olmamakla birlikte en kesin çözüm olarak son konak canlıların ortamdaki uzaklaştırılması önerilmektedir. Ayrıca havuzlardaki zayıf, güçsüz balıkların toplanması, ağır enfeksiyon içeren ırmak, göl vb. su kaynaklarının tamamen boşaltılarak dezenfekte edilmesi ve yeni sağlıklı balıklar ile doldurulması tavsiye edilmektedir (Bauer, 1959).

2.4. Nematoda da yer alan helminthler ile ilgili çalışmalar

2.4.1. *Pseudocapillaria tomentosa* ile ilgili çalışmalar

P.tomentosa'nın Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da geniş olarak yayılış gösterdiği, (Lewaschoff 1929, Heinze 1933, Roman 1955, Skryabin ve ark. 1957, Ergens 1960a, 1962, Lzyumova 1960, Bykhovskaya-Bykhovskaya-Pavlovskaya ve ark. 1962, Cankovic ve ark. 1968, Molnar 1970, Moravec 1971a, 1983a, Moravec ve Ergens 1971, Ergens ve ark. 1975, Mikailov 1975, Kazic ve ark. 1977, Fagerholm 1982, Lomakin ve Trofimenko 1982) bir çok araştırmacı tarafından kaydedilmiştir (in Anderson, 1992).

Bu türün sinonimleri arasında yer alan *Capillaria leucisci* İngiltere, İskoçya ve Rusya'daki *P.phoxinus*'larda; *Capillaria lewaschoffi* Volga ırmağında; *Capillaria tomentosa* Fransa, Almanya, Aral, Hazar ve Karadeniz havzalarındaki cyprinidae grubu balıklarda; *Capillaria tuberculata* ise Hazar Denizi'ndeki Mersin balıklarında yer aldığı kaydedilmiştir (Markevich, 1951, Yamaguti, 1961).

P.tomentosa'nın son konaklarının *Leuciscus*, *Rutilus*, *Aspius*, *Phoxinus*, *Scardinius*, *Tinca*, *Alburnus*, *Vimba*, *Abramis*, *Blicca*, *Gobio*, *Barbus*, *Cyprinus* vb. cyprinidler ile *Cobitis* (Cobitidae), ayrıca *Blennius*, *Gobius*, *Stizostedion*, *Lota*, *Anguilla*, *Esox* ve *Siluris* olduğu belirtilmektedir (Moravec, 1985; Yamaguti, 1961).

Sözü edilen parazit, Moravec (1985) tarafından Macha gölündeki *Cyprinus carpio* ve *Tinca tinca* 'da tespit edilmiş olup, parazitin enfeksiyon yoğunluğunun balık büyüklüğüne bağlı olarak değişmediği belirtilmektedir. Öte yandan araştırmacı, *P.tomentosa*'nın şiddetli enfeksiyonunun bulunduğu havuzlarda özellikle genç sazan parmak balıklarında önemli ekonomik kayıpların olduğunu tespit etmiştir (Moravec, 1985). Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) bu parazit ile ilgili olarak konağın bağırsak çeperinde kanama, ülser, vb. nekrotik yaralara sebep olduğuna işaret etmektedir.

2.4.2. *Eustrongylides excisus* ile ilgili çalışmalar

E.excisus, Avrupa'da Romanya, Bulgaristan, Macaristan ile Rusya'nın Danube, Dnieper, Dniester ve Volga nehirlerinde, ayrıca Çin'de kaydedilmiştir (Markevich, 1951). Yamaguti (1961), *E.excisus*'un Amerika'da *Esox americanus* ile amfibilerden *Rana catesbiana*'da bulunduğunu belirtmektedir. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962), *Eustrongylides* genusundan yalnızca iki türün Rusya'da yer aldığını belirtmektedir. Bunlardan *E.excisus*'un; *Huso*, *Siluris*, *Esox*, *Perca* ve *Cyprinus*'da parazit olduğunu ve konak canlının bağırsak çeperi ile karın boşluğunda yer aldığını belirtmektedir. Parazitin bulunduğu yerleri ise; Hazar Denizi, Karadeniz, ve Sibiryaya havzalarındaki ırmaklar olarak sıralamaktadır.

Dubinina (1949)'nın çalışmalarında ilgili parazitin ilk konağının *Lumbriculus variegatus*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus* sp., ikinci ara konağının Cyprinidae ve Gobiidae grubu balıklar olduğuna işaret edilmektedir. Anderson (1992), parazit larvalarının ikinci ara konak olarak balıklardan Cyprinidae, Gobiidae, Acipenseridae, Siluridae familyaları ile bazı amfibiler (*Rana ridibunda*) ile reptillerin (*Natix tesellata*)'de rol aldığını belirtmektedir.

E.excisus'un son konağının, karabatak kuşu (*Phalacrocorax carbo*, *P. pygmaeus*) olduğu ve konağın, proventrikulusunun çeperinde bulunduğu tespit edilmiştir. Anderson (1992) *E.excisus* 'un son konaklarının pelikan, beyaz balıkçıl, kara balıkçıl gibi su kuşları olduğunu, Avrupa, Güney Doğu Asya, Ortadoğu da dağılışı gösterdiğini belirtmektedir.

Moravec (1994)'in değerlendirmesine göre bu genus üyeleri çeşitli balıklarda önemli parazit türleri olarak boy göstermekte ve canlıların karın boşluğu, mezenter, bağırsak dış çeperi, karaciğer gibi organların çeperlerinde bir kapsül ile çevrili olarak buldukları ve bir kan damlası gibi göründükleri belirtilmektedir.

E.excisus 'un patojenitesi ile ilgili araştırmacıların yaptığı çalışmalar sonucunda varılan kanıya göre parazit, eğer yüksek seviyede parazitizme neden olursa konak canlıda ciddi derecede patojeniteye neden olabilmektedir. Dubinina (1949)'nın Volga nehrindeki *Perca fluviatilis* 'ler üzerinde yaptığı incelemede *E.excisus* larvalarının balığın kas yapısının içine girdiğini, ayrıca ovaryumu enfekte olan bireyin yumurta vermediğini tespit etmiştir.

2.5.Türkiye'de balık helminthleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Türkiye'de balık helminthleri ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar "Proje, Araştırma makalesi, Kongre bildirisi Yüksek lisans ve Doktora" başlıkları altında toplanmış olup, bu alanda yapılan çalışmaların içerikleri kronolojik olarak özetlenmiştir.

Cantoray ve Özcan (1975), Cip gölü (Elazığ) ve Keban Baraj Gölündeki *Leuciscus cephalus orientalis*, *Capoeta capoeta umbra*, *Barbus plebejus lacerta*'da *Ligula* sp. enfeksiyonunu araştırmış olup, ligulosis'in ölümlere sebep olduğunu ifade etmektedirler.

Ekingen (1975), Ovacık Munzır çayı (Tunceli)'nda yaşayan alabalıklarda *Philonema* sp., *Contraecaecum* sp. (Nematoda) *Creptotrema* sp. (Digenea) ve *Acanthocephalus* sp. (Acanthocephala) türlerine ait örneklerin yer aldığını belirtmektedir.

Ekingen (1976), Gölbaşı Gölü (Adıyaman)'ndeki yayın balıkları ile Ovacık Munzır çayı (Tunceli)'ndaki alabalıklar üzerinde yaptığı incelemeler sonucunda; birinci lokalitedeki balıklarda *Cleidodiscus* sp. (Monogenea) ve *Argulus* sp. (Branchiura), ikinci lokalitede ise *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala) ve *P. minimum* (Digenea)'u tespit etmiştir.

Kelle (1978), Devegeçidi Barajı (Diyarbakır)'ndaki bazı balıklarda (*Acanthobrama marmid*, *Chalcalburnus mossulensis*) *Ligula intestinalis* tespit etmiştir.

Altunel (1979)'de Bafa Gölü'ndeki yılan balıklarının parazit faunasının *Ergasilus fryeri* (Copepoda) ve *Bothriocephalus claviceps* (Cestoda), *Bucephalus polymorphus* (Digenea) türlerinden meydana geldiğini belirlemiştir.

Altunel (1981), Türkiye'nin Ege Kıyılarında yaşayan *Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *L. saliens*, *L. ramada*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo* gibi kefal balıklarının plathelminth parazitlerini araştırmış olup, bu balıklarda *Gyrodactylus sp.*, *Ligophorus szidati*, *L. mugilinus*, *L. chabaudi*, *L. macrocolpus*, *L. acuminatus*, *L. minimus*, *L. heteronchus*, *L. angustus*, *L. imitans*, *L.confusus*, *Ergenstrema mugilis*, *Microcotyle mugilis* (Monogenea); *Haploporus benedeni*, *Saccocoelium tensum*, *S.obesum*, *Lecithaster helodes*, *Haplospianchus pachysomus*, *Schikhobalotrema sparisomae* (Digenea) türlerini tespit etmiştir.

Hossucu (1986), İzmir Körfezi'ndeki çipura balıklarında (*Sparus auratus* L.) yer alan monogenetik trematodlar üzerine bir ön çalışma yapmış, bunun sonucunda Monogenea'dan *Furnestinia sp.* ve *Microcotyle sp.*, olmak üzere iki türe rastlamıştır.

Keskin ve Erk'akan (1987), bazı balıklardaki *Ligula* paraziti üzerine çalışmıştır. *Ligula intestinalis*'in tespit edildiği balık türleri *Alburnus orontis* (Yeniköy-Eskişehir, Çayırhan-Ankara, Kurtboğazi Barajı- Ankara, Enne Barajı- Kütahya, Osmaneli-Adapazarı); *Siluris glanis* (Sarıyar Barajı-Sakarya); *Chondrostoma regium* (Keban Barajı-Elazığ); *Vimba vimba tenella* (Kumkaya-Ankara); *Leuciscus cephalus* (Hamidiye yol ayrımı-Ankara); *Capoeta capoeta* (Demirköprü barajı-Manisa); *Garra rufa obtusa* (Çağçağ Suyu-Mardin) şeklinde sıralanmaktadır.

Oğuz (1989), tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada Ekinli Lagünü'ndeki pisi balıkları (*Pleuronectes flesus luscus* L.)'nin parazit faunasının tespitine çalışılmıştır. Araştırmacı bu süreçte *Nybelina sp.* (Cestoda), *Cucullanellus minutus* (Nematoda) ve *Telosentis exiguus* (Acanthocephala) türlerine rastladığını belirtmektedir.

Soylu (1989), tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, Sapanca Gölü'nde yaşayan *Rutilus rutilus* (L.), *Scardinius erythrophthalmus* (L.), *Blicca bjoerkna* (L.), *Tinca tinca* (L.), *Esox lucius* (L.) ve *Silurus glanis* (L.)'in Digenea ve Cestoda gruplarına ait plathelminth faunası

belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı, ilgili balıklarda *Diplostomum spathaceum*, *D.clavatum*, *Aspidogaster limacoides*, *Bucephalus polymorphus*, *Posthodiplostomum cuticula*, *Orientocreadium siluri*, *Asymphyllodora tincae* (Digenea); *Triaenophorus crassus*, *Silurotaenia siluri* (Cestoda) olmak üzere toplam 9 helminth türünü tespit etmiştir.

Türkmen (1990), İznik Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.) ve Akbalık (*Rutilus frisii* Nord., 1840)'ların sindirim kanalı helminthlerinin tespitine yönelik çalışma yapmıştır. İnceleme sonucunda sazanların %30, akbalıkların ise %20'sinin enfeksiyonlu olduğu görülmüş olup, adı geçen ilk konakta *Botriocephalus acheilognathi*, *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda), *Neoechinorhynchus rutili* (Acanthocephala); ikinci konakta ise *B.acheilognathi* ile *Capillaria* sp. (Nematoda) türlerini rastlamıştır.

Oğuz (1991), Bursa yöresindeki bazı tatlı sulardan (Kocadere-Ekinli-Uluabat) yakalanan sazan balığının (*Cyprinus carpio* L.) ektoparazitlerini araştırmıştır. Konak canlıda *Dactylogyrus* sp. (Monogenea), *Argulus foliaceus* (Branchiura) ve *Ergasilus foliaceus* (Copepoda) gruplarına ait parazit türlerinin bulunduğu belirlenmiştir.

Soylu (1991) ise, Karasu (Sakarya) Büyükcöz Gölü'ndeki *Barbus plebejus escherichi*'nin endohelminthlerini araştırmıştır. Araştırmacı, konak canlıda Acanthocephala'dan bir türe (*Pomphorhynchus laevis* Muller, 1776) rastlamış olup, bu türün enfeksiyon yüzdesi ve biyolojik özellikleriyle ilgili değerlendirmeler yapmıştır.

Oğuz ve Öztürk (1993), Apolyont Gölü'ndeki Kızılkant balıklarının endohelminth faunasını belirlemeye çalışmıştır. Konak canlıda *Asymphyllodora markewitschi* (Digenea) ile *Rhabdochona* sp. (Nematoda) grubuna ait parazitlerin varlığına dikkat çekilmektedir.

Öztürk ve ark. (1994), Uluabat (Apolyont) Gölü'nde yaşayan turna balıkları (*Esox lucius* L.)'nda metazoon ektoparazit olarak *Tetraonchus monentereon*-Monogenea ile *Argulus foliaceus*-Crustacea olmak üzere iki tür tespit etmişlerdir.

Öztürk (1995), Uluabat (Apolyont) Gölü'nde yaşayan turna balıkları (*Esox lucius* L.) 'ndaki endohelminthlerin tespitine yönelik çalışma sonucunda; *Rhipidocotyle fennica*, *Diplodiscus subclavatus* (Digenea) *Raphidascaris acus* (Nematoda) türlerine ait helminth örneklerini tespit etmiştir.

Aydoğdu (1996), İznik Gölü Sazan Balıklarındaki (*Cyprinus carpio* L.) plathelminth parazitlerin tespitine yönelik araştırma yapmış ve *Dactylogyrus extensus*, (Monogenea) *Bothriocephalus* sp., *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda) türlerine ait helminth örneklerine rastlamıştır.

Oğuz ve ark. (1996), Uluabat Gölü'ndeki sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L.) üzerine parazitolojik bir araştırma yürütmüşlerdir. İlgili konak balıkta *Dactylogyrus* sp (Monogenea) ve *Bothriocephalus* sp. (Cestoda) gruplarına ait örneklerin varlığına dikkat çekilmektedir.

Öge ve Sarımeahmetoğlu (1996), Kimir çayından yakalanan *Barbus plebejus escherihii* ve *Capoeta tinca*'da *Clinostomum complanatum* metaserkerlerinin varlığına işaret etmektedir.

Yıldırım ve ark. (1996), Eğirdir Gölü Sudak balıkları (*Stizostedion lucioperca* L.)'nın endohelminth faunasını incelemeleri sonucunda *Bucephalus polymorphus*'u tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1996), Yukarı Porsuk Havzası'ndaki *Alburnus alburnus* 'un karın boşluğunda *Ligula intestinalis* 'i tespit etmiştir. Koyun ve ark. (1997), Kütahya ve çevresinde yaşayan Cyprinidae familyasına ait bazı balık türlerinde (*Cyprinus carpio*, *Alburnus alburnus*, *Carassius carassius*, *Tinca tinca*) ektoparazit olarak yaşayan *A.foiaceus* 'un parazit yoğunluğunu, parazitin konak canlıya etkilerini ve su kaynakları arasındaki taşınma şeklini açıklamaya çalışmışlardır.

Becer ve Kara (1998), Kovada Gölü'nden yakalanan sazan (*Cyprinus carpio* L.) balıklarında *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis* (Cestoda) ve *Argulus foliaceus* (Branchiura) olmak üzere 3 metazoon parazit bireyine rastlamıştır.

Kara ve Yıldırım (1998), Eğirdir Gölü sudak balıkları (*Stizostedion lucioperca* L.) 'nda endoparazit helminth olarak boy gösteren, *Bucephalus polymorphus* (Digenea) ile bu parazitin ara konakçısı olan *Dreissena polymorpha* (Mollusca) arasındaki enfeksiyon yoğunluk ilişkisini belirlemeye çalışmıştır.

Akıncı (1999) tarafından yapılan çalışmada ise Uluabat (Apolyont) Gölü'ndeki *Blicca bjoerkna*'nın helminth faunasının *Dactylogyrus spyrhna*, *Posthodiplostomum* sp., *Diplostomum* sp., *Caryophyllaeides* sp.'dan meydana geldiği belirtilmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

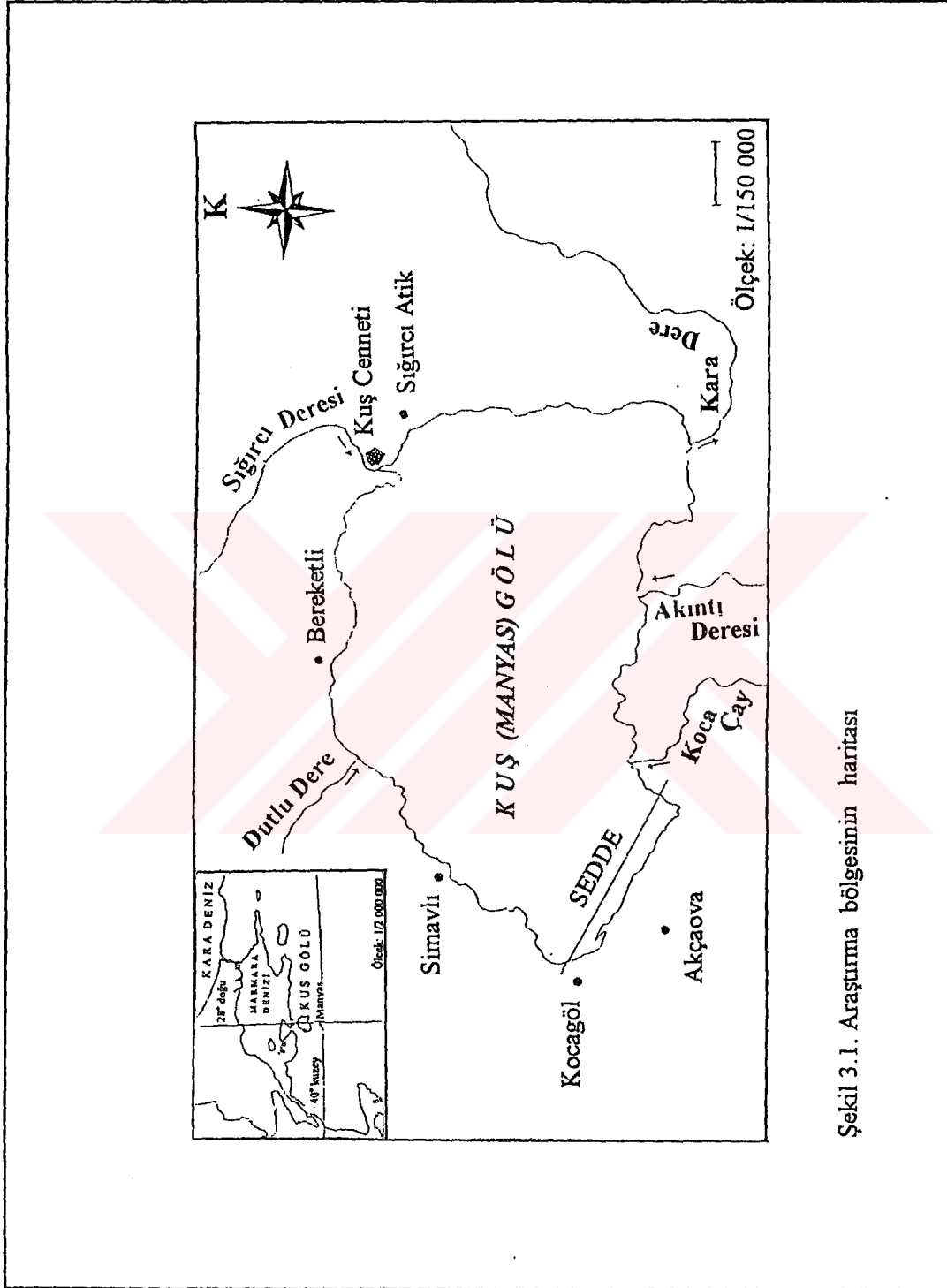
3.1. Çalışma alanı

Eski adı Milepolis veya Aphnitis olan Kuş (Manyas) Gölü, tektonik yapılı bir göl olup, Marmara Denizi'nin Güneyinde Bandırma'ya yaklaşık 15 km uzaklıktadır. Göl, 40 ° 11' K ve 27° 58' D coğrafik koordinatları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1). Kuş Gölü, Güneyden Kocaçay, Kuzeyden ise Sığircı Deresi olmak üzere başlıca iki ana kaynak tarafından beslenmektedir. Çalışma süresince tespit edilen Kuş (Manyas) Gölü'nün su sıcaklığı ile ilgili veriler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Günümüze kadar bir çok araştırmacı, Kuş Gölü' nün yüz ölçümü ve derinliği ile ilgili bir çok çalışma yapmış olmasına karşın, veriler birbirlerinden farklılık göstermektedir. Lahn (1948), gölün yüzölçümünü 200 km², derinliğini ise birkaç metre olarak tespit etmesine rağmen, DSİ'ye göre yüzölçümü 155 km², derinliği 2m dir (Anonim, 1985). Ege Üniv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü'nce (Balık ve ark., 1989) yapılan bir araştırmada da gölün yüzölçümü 150-160 km², derinliği 3.40 metre olarak belirtilmiştir. D.S.İ. tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, gölün deniz seviyesinden yüksekliğinin yaklaşık olarak 15 m olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 1988). Gölün en derin yerinin 1.5 m olmakla birlikte bazı noktalarda bu derinliğin 5-6 m'ye ulaştığı, Güney kıyılarının, Kuzey kıyılarına göre daha derin olduğu belirtilmiştir.

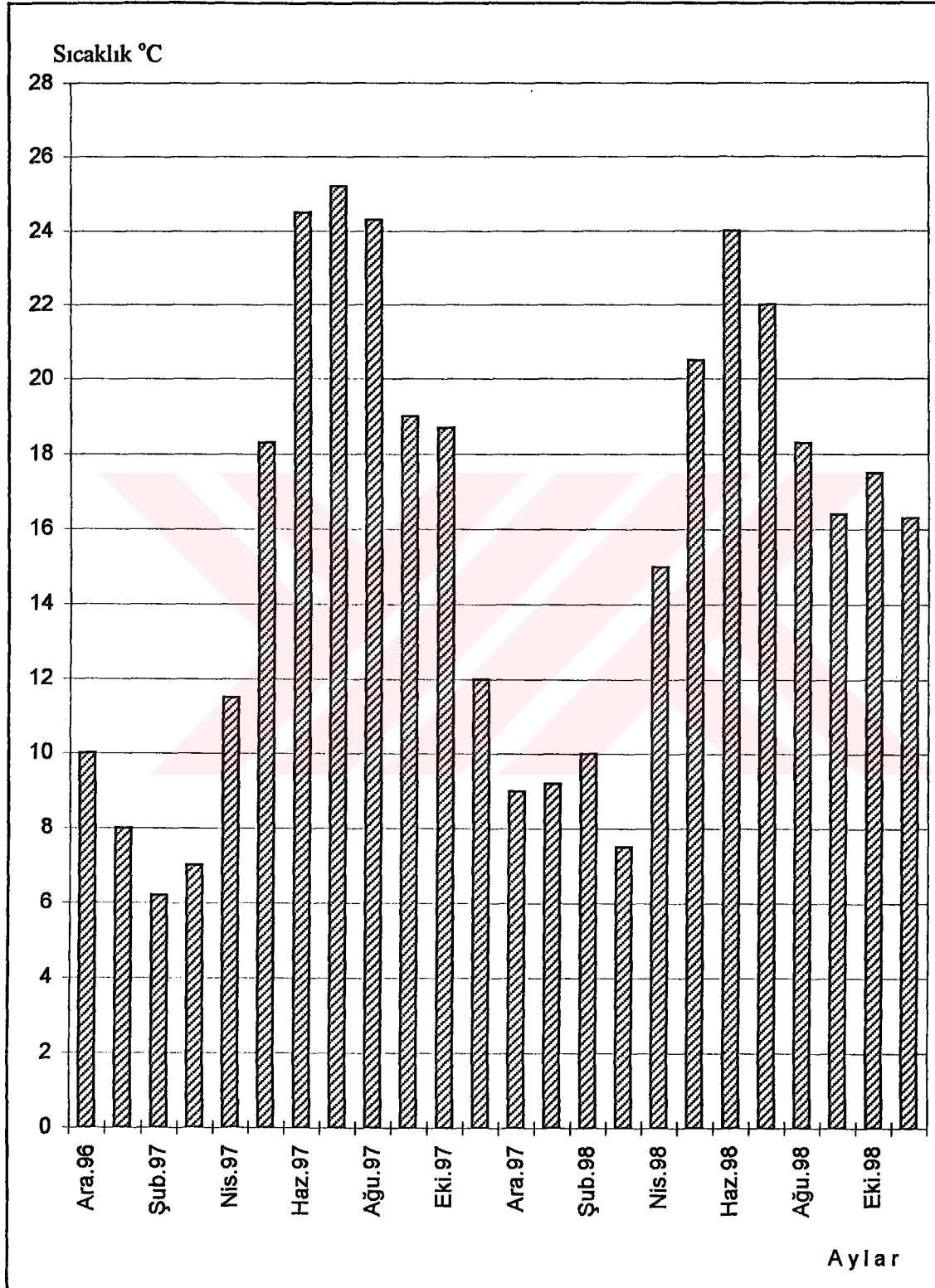
Akçaalan (1999), tarafından yapılan bir çalışmada ise göl tabanının genellikle sarı-siyah renkli balçıkla kaplanmış olduğu, bazı bölgelerinde ise çakıl ve kum bulunduğu yer verilmektedir. Göl çevresinin büyük bir kısmının sazlıklarla kaplı olup, Göl suyunda sürekli dalgalanma görülmesi sonucu gölde tabakalaşma olmadığı belirtilmektedir. Bunun sonucunda da, göl renginin, sarı-kahverengi karışımı bulanık bir görüntü aldığı belirtilmektedir. Ayrıca göl, limnolojik açıdan değerlendirildiğinde ötrofik karakter özelliğine sahip olduğu sonucuna varılmaktadır.

Kuş Gölü'nün Kuzey Doğusunda, Kuş Cenneti Milli Parkı yer almaktadır. Milli Park 64 hektar büyüklüğündedir. Parkta söğüt ağaçları ile kamışlık alanlar büyük yer kaplamaktadır. 1938 yılında Curt Kosswig tarafından keşfedilen bu alan, 1959 yılında Avrupa'nın en önemli kuş yerleşim alanlarından biri olarak tanımlanmıştır. Kuş Cenneti Mili Parkı, 1976 yılında Avrupa Konseyince A sınıfı diploma ile ödüllendirilmiştir (Gülen, 1987). Bu ödül, günümüze kadar her beş yılda bir yenilenmeye devam etmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma bölgesinin haritası

Çizelge 3.1. Manyas (Kuş) Gölü su sıcaklığı- yüzey.



3.2. Çalışma materyallerin toplanması ve incelenmesi

Çalışma süresince incelenen balık türleri (*Blicca bjoerkna*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Cyprinus carpio*, *Gobius fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) Aralık-1996, Kasım-1999 tarihleri arasında toplanmış olup, her birinden aylık ortalama 5-15 birey incelenmiştir. Balıklar yöredeki balıkçıların yardımları ile fanyalı ağ, serpme ve pinter'den yararlanılarak yakalanmıştır. Balıkların tür tespiti (Geldiay ve Balık, 1988)'dan yararlanılarak yapılmış, daha sonra ise ilgili otorite tarafından onaylanmıştır.

Çalışma konumunu oluşturan helminthleri konak canlılardan toplama çalışmasında, Kuş Cenneti Köyü Balıkhanesi'nde kurulan araştırma istasyonu ile Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarının imkanlarından yararlanılmıştır. Yakalanan balıklar incelenme anına kadar havuz veya akvaryum ortamında tutulmuştur.

3.3. Balıkların disseksiyonu

Balıklar, değişik kaynaklarda (Bauer, 1965; Markevich, 1951; Pritchard & Kruse, 1949) belirtilen metodlara göre incelenmiştir. Bu kapsamda ölçüm yapılan balığın önce deri ve yüzgeçleri incelenmiş daha sonra da disseksiyon işlemine geçilerek solungaçlar, sindirim borusu ve iç organlarda (karaciğer, dalak, kalp, mezenter, hava kesesi) helminth aranması yapılmıştır.

Solungaçlar, helminth arama esnasında solungaç yayları makas ve pens yardımı ile alınarak içinde fizyolojik su bulunan petri kaplarına yerleştirilmiştir. Ağız boşluğu helminthlerinin incelenebilmesi için ise balığın ağzı yan kısımlardan kesilerek fizyolojik su içeren petri kaplarına konulmuş, inceleme sırasında özellikle damak ve yutak boşluğu gibi kısımlarda parazit olup olmadığına dikkat edilmiştir.

Balıkların sindirim borusunda endohelminth olup olmadığını görebilmek için ürogenital açıklıktan itibaren anteriördeki farinks seviyesine kadar uzunlamasına disseksiyon yapılarak karın boşluğu açılmıştır. Daha sonra konak canlının vücut boşluğu dikkatlice incelenmiş, iç organlar vücuttan uzaklaştırılarak her biri ayrı bir inceleme kabına yerleştirilmiştir. Bunu takiben fizyolojik su ortamında kalp ve safra kesesi disseksiyon iğnesi ile patlatılarak incelenmiştir.

Sindirim borusu mumlu petri kaplarına alınarak mideden itibaren 3 eşit parçaya bölünüp (mide, doudenum, ileum) her bir parçada değişik helminth gruplarına (Digenea, Cestoda, Nematoda ve Acanthocephala) ait örneklerin olup olmadığına bakılmıştır. Bu işlemden sonra ise karaciğer, dalak, mezenter gibi yapıların her biri ayrı bir petri kabında incelenmiştir. İlgili ortamda bulunan örnekler, mümkün ise klasis, ordo veya genus seviyesinde tespit edilerek not edilmiştir.

Çalışma süresince araştırma konusu kapsamında yer alan helminthler incelenmiş olup, çalışma konusu dışında kalan Crustacea ve Hirudinea gruplarındaki parazitlere ise değinilmemiştir.

3.4. Helminth örneklerinin toplanması, fiksasyonu ve boyanması

Monogenea'da yer alan helminthler, konak canlıların solungaçlarından disseksiyon iğnesi yardımı ile dissekte edilerek ayrıştırılmıştır. İzole edilen kurtlar, pipet yardımı ile alınarak 1/4000 Formol, Bouin's veya AFA fiksatiflerinde fikse edilmiştir. 2 ile 24 saat fiksatifte tutulan örnekler daha sonra %70 etil alkolde saklanmıştır. *Gyrodactylus* ve *Dactylogyrus* örnekleri inceleneceği zaman lam üzerine alınmış, bir damla Amonyum pikrat-gliserin damlatılıp, üzerine lamel kapatılarak parazitini iyice yassılaştırması için ortam materyali yeterli miktarda geri çekilmiştir. Monogenea grubu parazitler küçük yapılı parazitler oldukları için fiksasyon süresi olarak genellikle 1-2 saat yeterli olmuştur.

Balıkların genellikle sindirim borularında ve vücut boşluklarında yer alan cestodlar, buldukları ortamdaki kör bir skapel yardımı ile didiklenerek ayrıştırılıp, pens veya fırça yardımı ile fizyolojik su ortamına alınmış, birkaç defa musluk suyu ile yıkanarak mukusları temizlenmiştir. Parazitlerin üzerine fiksasyon dökülmeden önce katlanma, büzülme ve kırışmanın olup olmadığına bakılmıştır. Şerit halinde olan bu parazitlerin en geniş yerlerinden büyüklüğüne göre 3-4 parçaya ayırıp 1-2 dakika döndürülerek uzamaları sağlanmıştır.

Bazı cestodların (*Caryophyllaeus* sp. ve *Caryophyllaeides* sp.) vücut kısımları küçük olduğu için parçalanmadan, şerit halindeki bireyler ise (*Bothriocephalus* sp.) lam büyüklüğünde parçalara ayrılarak fiksasyon işlemine tabi tutulmuştur. Çalışmada AFA ve Bouin's fiksatifleri kullanılmıştır. Fiksasyon için örnekler lam-lamel arasına yerleştirilerek üzerine sıcak fiksatif dökülüp, pres yardımıyla yassılaştırmaları sağlanmış, fiksatif sıvısı içinde en az 18-24 saat bekletilmiştir. Fiksasyondan geçirilen örnekler, % 5 gliserin içeren %70 etil alkolde saklanmıştır. Diğer bir kısmı ise daimi preparat haline getirilmiştir.

Nematoda bireyleri ise, pens veya pipet yardımı ile çıkarılıp, daha sonraki işlemler için fizyolojik su ortamına alınmıştır. Nematodların doğal şekilleri genellikle gevşek halka şeklindedir. Bu nedenle ilgili parazitler ipliksi hale getirilmek için soğuk glasial asetik asit veya %70 sıcak etil alkol içinde 1-2 dakika döndürülmüştür. Materyaller ilgili fiksasyon sıvısında yaklaşık olarak 5 dakika bekletildikten sonra %70 etil alkole alınarak saklanmıştır.

3.5. Helminthler için kullanılan fiksatifler ve boyalar

Helminthlerin vücut kısımlarının belirli bir oran kapsamında ve standart bir ölçüm ile gerçekleştirilmesi, değerlendirilmenin sağlamlığı ve güvenilirliği açısından önemlidir. Öldürme ve fiksasyon işlemlerinin hatalı yapılması ise, özellikle tanımlama ve taksonomik çalışmalarda büyük yanılgılara neden olabilmektedir. Genel kural, parazit canlıının mümkün olan maksimum gerginleştirme veya yassılaştırma işlemine tabi tutulduktan sonra 18-24 saat oda sıcaklığında fiksatifte tutulmasıdır. Helminthlerin fikse edilerek korunmasındaki amaç, mikrobiyal enfeksiyon veya canlıının otoliz sonucu çürümesini önlemektir.

Çalışma süresince kullanılan fiksatiflerin seçiminde, parazit canlıının metabolik aktivitesini en kısa sürede durduran ajanlar olması hususuna önem gösterilmiştir. Bu kapsamda %70 etil alkol, parazit canlıının protein yapısını diğer fiksatiflere göre daha az tahrip etmesi ve bazik boyalar (Heidenhain's hematoxylen) ile iyi sonuç vermesi nedeniyle tercih edilmiştir. Formaldehit (%4), hücre yapısını bozmadan koruyan iyi bir fiksatif olduğu için kullanılmıştır. Bouin's fiksatif, dokuların sertleşmesini önlediği, parazit dokusundan etil alkol'ü uzaklaştırdığı ve asetik özellikteki boylarla (Grenacher's borax-carmin) iyi sonuç verdiği için tercih edilmiştir. A.F.A. (Alkol-Formaldehit-Asetik asit) fiksatif ise, Semichon's asetic carmine boyası ile iyi sonuç verdiği için kullanılmıştır.

3.6. Helminth örneklerinin preparasyonu

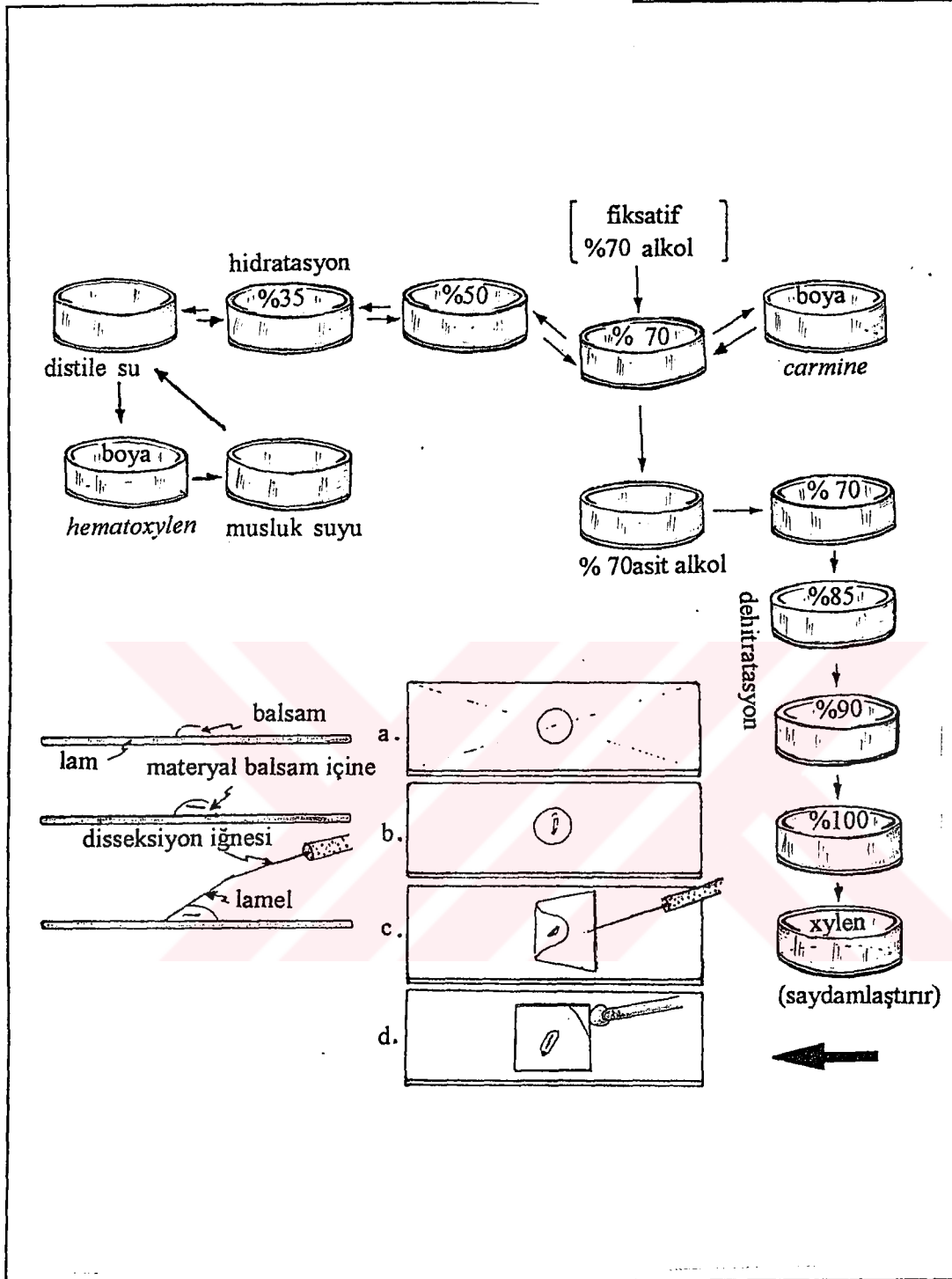
Helminth örneklerinin pek çoğunda iç yapı ayrıntıları, preparasyon yapılmadan tam olarak gözlenemez. Bunun için fiksatiften alınan materyal boya ortamına alınmıştır. Boyama işlemi sonucunda parazitlerin vücudunun farklı yoğunlukta boya absorbe etmesi sonucu anatomik yapıları ayrıntılı olarak gözlenebilmiştir. Boyama işlemini takiben parazitteki suyun dışarı alınabilmesi için alkol serileri (% 35, 50, 70, 85, 95, absölu alkol) yardımı ile dehidratasyon; iç doku yapılarının daha net gözlenmesi için xylol yardımı ile şeffaflaştırma işlemine geçilmiştir. Açıklanan bu metotlara göre hazırlanan materyalin kapama işlemi için lam

iyice temizlenip, merkezine bir damla kapama ajanı (gliserin-jel veya entellan) damlatılmıştır. Saydamlaştırma ajanı içindeki materyal bir fırça veya telek yardımı ile alınıp kapama ortamının içine yerleştirilmiş, daha sonra örtü lameli kapama ortamının bir köşesinden hava kabarcığı kalmamasına dikkat edilerek örtülmüştür. Materyalin düz bir şekilde sabitleşmesi için lamel üzerine kışkaç vb. bir gereçle basınç uygulanmıştır. Preparat kuruması için oda sıcaklığında 12-24, veya sıcaklığı 50 °C aşmayan bir etüvde 1-2 saat bekletilmiştir. Kuruyan preparatın bir köşesine parazitin türü, stok numarası, diğer köşesine ise konak canlının yaşadığı lokalite, konak canlı türü, parazitin bulunduğu organ ve inceleme tarihi yazılmıştır (Şekil 3.2).

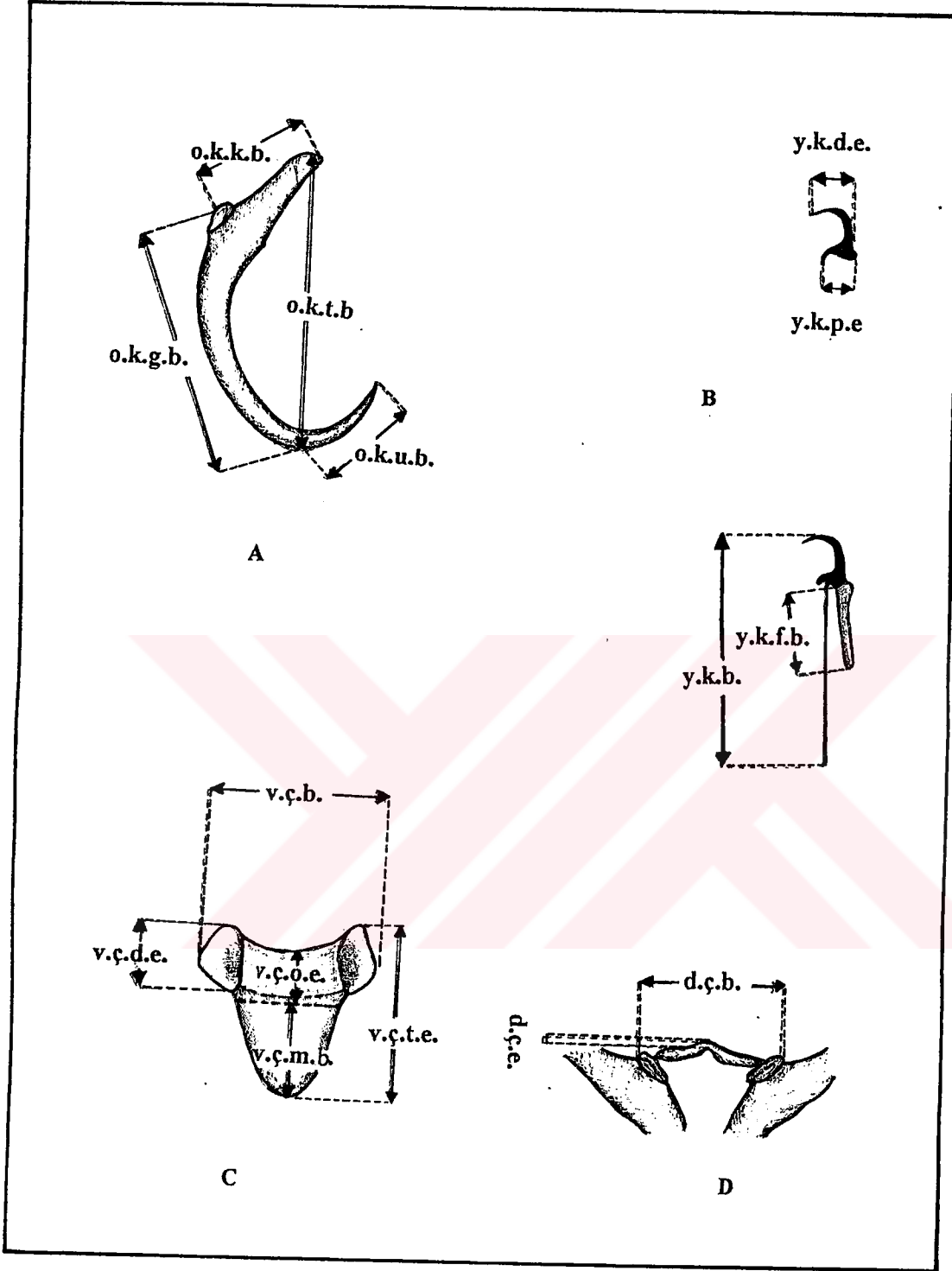
3.7. Sonuçların değerlendirilmesi

Çalışma süresince ilgili konak balıklarda tespit edilen helminthlerin toplanması, fiksasyonu ve boyanması yönteminde (Langeron, 1949; Clark, 1981 ve Pritchard & Kruse, 1982) gibi araştırmacıların önerdiği metodlardan yararlanılmıştır. Monogenea'da yer alan parazitlerin kitinsi yapıdaki kısımlarının ölçümleri ise (Malmberg, 1956; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962)'ya göre gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3, 3.4).

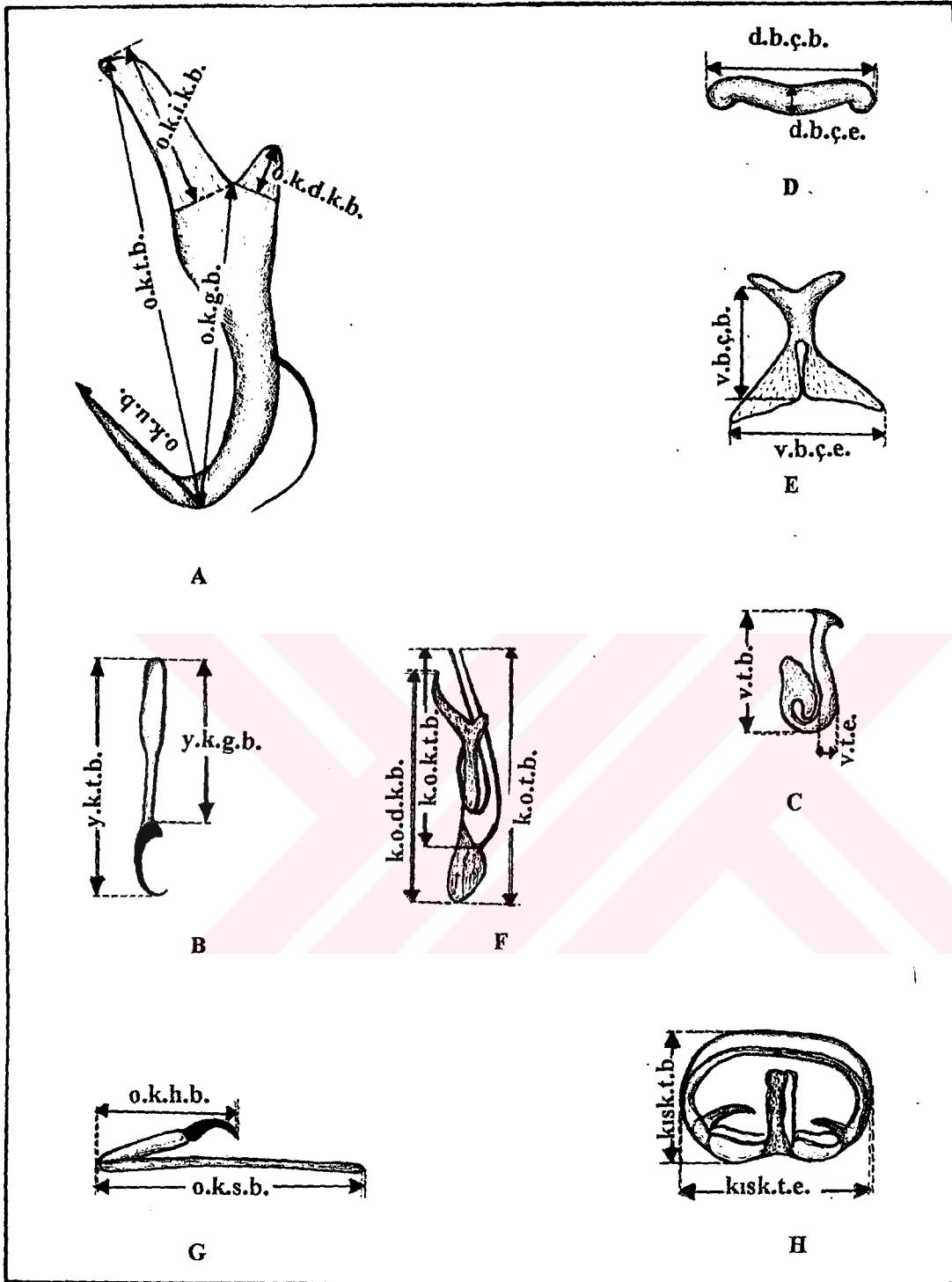
Materyallere ait şekil çizimleri Bauchlomb mikroskobunda kamera lusida yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Parazitlerin fotoğrafları ise Zeiss ışık mikroskobuna bağlanmış otomatik orthomat mikroskop kamerası yardımı ile çekilmiştir. Türlerin tanımlanması konusunda (Markevich, 1951; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Yamaguti, 1956, 1961, 1963; Bauer, 1965; Malmberg, 1970; Anderson, 1992; Khalil, Jones & Bray, 1994; Moravec, 1994) gibi araştırmacıların temel eserlerinden yararlanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Daimi preparat yapımı için uygulanan prosedür takip yöntemi



Şekil 3.3. *Gyrodactylus* genusunda yer alan helminthlerin kitinoit özellikteki yapıları ve kısımları: A-orta kanca, B- yan kanca, C- ventral bağlantı çubuğu, D-dorsal bağlantı çubuğu.



Şekil 3.4. *Dactylogyrus* (A-F) ve *Diplozoon* (G-H) genuslarında yer alan helminthlerin kitinoit özellikteki yapıları ve kısımları: A-orta kanca, B- yan kanca, C- vajinal tüp, D- dorsal bağlantı çubuğu, E- ventral bağlantı çubuğu, F- kopulatör organ, G- orta kanca, H- kıskaç.

4. BULGULAR

Çalışma süresince, Kuş Gölü balık faunasında yer alan *Blicca bjoerkna* (L.)'dan 121, *Chalcalburnus chalcoides* (L.)'den 118, *Cyprinus carpio* (L.)'dan 159, *Gobius fluviatilis* (L.)'den 170, *Rutilus rutilus* (L.)'dan 123, *Scardinius erythrophthalmus* (L.)'tan 135 ve *Vimba vimba* (L.)'dan da 148 balık bireyindeki helminthlerin belirlenmesine gidilmiştir.

Bu kapsamda yapılan çalışmalar sonucu, balıkların solungaçlarında Monogenea'dan *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus cahalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Dactylogyrus crucifer*, *Dactylogyrus difformis*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus sphyrna*, *Diplozoon homoion*' un bulunduğu kayıt edilmiştir. İlgili balıkların vücut boşluğu ve sindirim borularında Cestoda'dan *Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula intestinalis*, *Ligula pavlovski* ile Nematoda'dan *Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus* gibi türlere rastlanılmıştır.

Yukarıda belirttiğimiz helminthlerin tür tespiti ve teşhisinde (Markevich, 1951; Bychowskaya-Pavlovskaya, 1962; Yamaguti, 1963; Malmbreg, 1970; Anderson, 1992) gibi eserlerden yararlanılmıştır. Tespiti yapılan bu türler ile ilgili tayin anahtarı şu şekilde düzenlenmiştir.

- 1a. Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmış, bilateral simetridir. Plathelminthes ... 2
- 1b. Vücut silindirik yapıda, halkasız, bilateral simetrik, ışık geçirgen bir kutikula ile örtülüdür. Phasmid yoktur. Nematelminthes ... 12
- 2a. Vücudun anterioründe çekmen yok ise, konağa tutunmada rol oynayan salgı bezlerinin dışa açıldığı 2 veya 4 adet çıkıntı bulunur. Vücudun posterioründe kitin kancalarla donanmış bir tutkaç (haptör) vardır. Monogenea 3
- 2b. Vücut kurdela şeklinde uzamış, anteriorde genişleme gösteren bir tutunma organı (skoleks) bulunmaktadır. Cestoda 8
- 3a. Larval tutkaç ergin tutkaca oranla çok az değişikliğe uğramış, ağız bölgesinde baş organları veya bezsi alanlar bulunmaktadır. Genitointestinal kanal yoktur. Monopisthocotylea. 4

3b. Larval tutkaç az gelişmiş veya erginden oldukça farklıdır. Ağız çekmeni bezsi alanlardan yoksundur. Genitointestinal kanallara sahiptirler. Erginleri çift halinde yaşar. Tutkaçlarında 4 çift kitinsi yapıda kıskaç bulunur. Diplozoidea, Diplozoidea, *Diplozoon*

-- Sindirim borusu, testis ile kotylofor (kanca taşıyan kısım) arasında az sayıda dallanma gösterir. Yumurtanın geniş çapının dar çapına oranı 2.06 dır. *Diplozoon homoion*.

4a. Vücudun posteriöründe yer alan tutkaç 1 çift orta kanca, bağlayıcı çubuk ve 7 çift yan kancacığa sahiptir. Bağırsak basit düz iki kola ayrılmıştır. Anteriör kısımda 2 çift göz pigmenti vardır. Ovipardırlar. Dactylogyroidea, Dactylogyridae, *Dactylogyrus*. 5

4b. Baş, lop şeklinde iki kısma sahip, haptörde (tutkaç) dorsal ve ventral çubuklarla desteklenmiş bir çift büyük kanca bulunmaktadır. Tutkaçta çekmen yok, yan kancacıklar iki loplu olmayıp iyi gelişmiştir. Cirrus tek sıra halinde küçük bir diken çelengine sahiptir. Vivipardırlar. Gyrodactyloidea, Gyrodactylidae, *Gyrodactylus*

-- Orta kancalar arasında yer alan dorsal bağlayıcı çubuk yay şeklinde kıvrılma gösterirken, ventral bağlayıcı çubuğun yan çıkıntıları kısa, orta alanında yer alan zarsı çıkıntı subkonik şekilli, eksen bölümü ise kalın çubuksu yapıdadır. *Gyrodactylus scardinii*.

5a. Median kancalardaki iç uzantılarla dış uzantılar arasındaki açı 90° den azdır. Kenar kancaların boyları eşit değildir. 6

-- Kenar kancacıkların 7. çifti diğerlerinin iki katından daha büyüktür. Median kancaların iç uzantıları dış uzantının 2-2.5 katı kadar uzunlukta olup, baştan sona aynı genişliktedir. Kopülatör organ tüpü ikiden fazla olacak şekilde spiral dönme yapar. *D.sphyrna*

5b. Kenar kancacıklar eşit boydadır. Median kancaları bağlayıcı ventral çubuk (bar) “<”, X veya ⊥” şeklindedir.

-a. “x” şeklindeki ventral çubuğun anteriör uzantısı eşkenar üçgensel bir şekilde olmak üzere genişleme gösterir. Vajinal tüp “3” şeklinde kıvrıktır. *D.chalcalburni*

-b. Ventral çubuk “⊥” şeklindedir. Vajinal tüp silindirik, uç kısmında ovale yakın geniş bir diski hatırlatan yaka vardır. *D.cornu*

-c. Kopülatör organın başlangıç kısmı “8” şeklinde, vajinal tüp yok *D.crucifer*

-d. “<” şeklindeki ventral çubuğun anterior uzantısının bazal kısmında boncuk şeklini hatırlatan bir genişleme bulunur. *D.difformis*

-e. Median kancaların hançer kısmı ile iç uzantılarının boyu, kanca boyunun 1/3’ü civarında boydadır. Ventral çubuk ile vajinal tüp yoktur.
D.extensus

8a. Vücutları segmentlidir. Skoleksin tepe kısmında apikal organ ile lateral kısımlarında iki adet bothrium taşıyan skoleks vardır. Halkaların her birinde bir veya iki çift ovaryum bulunur. Uterus ventralden dışarı açılır. *Pseudophyllidea* 9

8b. Vücut segmentsiz, ovaryum vücudun posterioründe ve tektir. *Caryophyllidae* 10

10a. Skoleks vücuttan karanfil şeklinde olan bir genişleme ile farklılık gösterir. *Caryophyllaeus*

-- Ovaryum “H” şeklindedir. Uterus cirrus kesesine kadar uzanmaktadır.....
..... *Caryophyllaeus laticeps.*

10b. Skoleks vücudun devamı şeklindedir. *Caryophyllaeides*

-- Ovaryum, ters bir “A” şeklinde ve iki yan kol ile bunları birbirine bağlayan transversal bir köprüden oluşmaktadır. Uterus cirrus kesesinin anteriorüne doğru uzanmaktadır.
..... *Caryophyllaeides fennicus.*

9a. Skolekstekki bothriumlar apikal disk’e kadar ulaşmakta, boyun yok, genital açıklık medio-ventral konumludur. *Bothriocephalidae, Bothriocephalus*

-- Cirrus kesesi median konumlu, kanca, diken vb. donanımlardan yoksundur.....
..... *Bothriocephalus acheilognathi.*

9b. Pleuroserkoidlerdeki skoleks açıkça belirgin değil, skoleks üzerinde iz şeklinde iki adet bothrium vardır. Strobilada yalancı bir segmentasyon gözlenir. Genital açıklıklar strobilanın ventralinden bir sıra halinde dizilir. *Ligulidae, Ligula* 11

11a. Kassı yapılar boyuna ve enine olmak üzere iki tabaka halindedir.
..... *Ligula intestinalis.*

11b. Kassı yapılar boyuna ve enine olmak üzere üç tabaka halindedir.

..... *Ligula pavlovskii*.

12a. Ağızın etrafını çevreleyen dudaklar vardır. Ösafagus'un stikhosom kısmı mevcut. Vulva ösafagusun kenarında yer alır. Erkek bireylerin posteriolateral bölgesinde iki küresel lop yer almaktadır. Trichuroidea, Capillariidae, *Pseudocapillaria*

-- Spikülün yüzeyi düz, dikensizdir. Posteriyör uçta yer alan kuyruk kısa, yuvarlak, ventro-lateral bölgesinde 2 küresel lop yer almaktadır. *Pseudocapillaria tomentosa*.

12b. Ağız dudaklardan yoksun, ağız etrafında iki sıra halinde 12 adet papil vardır.

..... Diotrophymidea, Diotrophymatidae, *Eustrongylides*

-- Vulva vücudun posteriyöründe, anal açıklığa yakındır. Lateral papiller bütün vücut boyunca iki sıra halindedir. *Eustrongylides excisus*.

4.1. Klasis: MONOGENEA

I. Ordo: Gyrodactylidea Bykhovskii, 1937

Familya: Gyrodactylidae Cobbold, 1864

Subfamilya: Gyrodactylina Monticelli, 1892

4.1.1. *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

Subgenus: *Gyrodactylus (Limnonephrotus)* Malmberg, 1964

Syn: *Gyrodactylus wagneri-complex* Malmberg, 1957

4.1.1.1. *Gyrodactylus scardinii* Malmberg, 19(57) (Şekil. 4.1-A)

Syn: *Gyrodactylus wagneri scardinii* Malmberg, 1957

Konak balık : *Cyprinus carpio*-sazan

Bulunduğu yer : Solungaç

İncelenen birey sayısı : 50 adet preparat

Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmış, anterior tarafında sefalik bezlerin dışa açıldığı lop şeklinde çıkıntılı iki yapı bulunmasına rağmen, vücudun posteriyörü dairevi şekildedeki bir tutkaçla (ophistohaptör) sınırlanmıştır. Vücut uzunluğu ortalama 380-345 (354) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise, 85-63 (72) µm dir (Şekil 4.2-A)

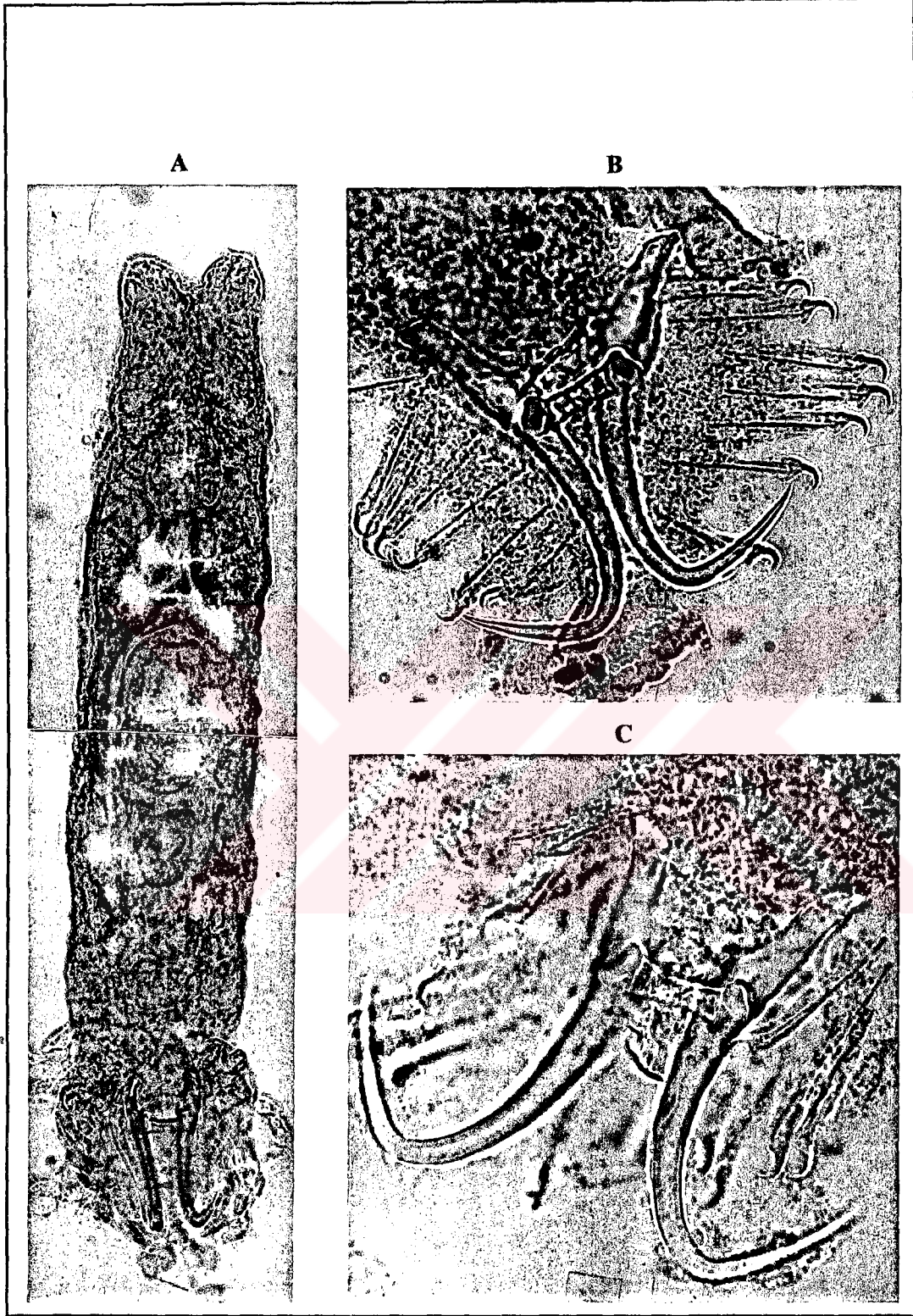
Vücutun anterior tarafında ve prefaringal bölgenin her iki yanında yer alan sefalik bezler, sefalik loplardan dışarı açılmaktadır. Vücutun posterior kısmında yer alan tutkaç, dairesele yakın ve daha yassıdır. Tutkacın orta kısmında 2 büyük kanca, yan kısımlarında ise 16 adet eşit büyüklükte yan kancacık bulunmaktadır. Orta kancalar arasında biri ventralde diğeri ise dorsalde yer alan iki bağlayıcı çubuk (konnektiv bar) bulunmaktadır (Şekil 4.1-B, C). Orta kancaların kök kısımları gövdenin devamı gibi görülmekte olup, dış uzantı hafif bir tümsek şeklinde, iç uzantı (ventral kök uzantısı) ise silindirik bir dil şeklinde uzanmaktadır. Orta kancanın total boyu 70-55 (53) μm , kök kısmı 25-18 (21) μm dir. Hançer kısmı ise gövde ile 35° açı yapacak şekilde kıvrılmış olup, 30-24 (22) μm uzunluğundadır (Şekil 4.2-B). Orta kancaları birbirine bağlayan ve 29-27 (28) x 2 μm boyutlarındaki dorsal bağlayıcı çubuğun (dorsal konnektiv bar) uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise ince bir çubuk şeklindedir. İkinci bağlayıcı çubuk olan ventral konnektiv çubuğun yan çıkıntıları kısa ve yuvarlağa yakın şekilli olup, distal tarafındaki zarsı çıkıntısı subkonik şekillidir. Proksimal kısmındaki eksen bölümü ise kalın çubuksu yapıda olup, orta kancalarla bağlantı halindedir (Şekil 4.2-D). Ventral konnektiv çubuğun ilgili kısımlarının ölçümleri şöyledir. Total boyu 26-21 (23) μm , total eni 17-16 (16) μm , ventral çubuğun temel kısım eni 7 μm , median (orta) kısım eni 5 μm , ve zarsı membranın boyu 10 μm , dir. Tutkacın her iki yanında simetrik bir şekilde ve antero-posteriör yönde sekizer adet yan kanca yer almaktadır. Kancacıkların sap kısımları düz çubuk şeklinde ve 27-31 (29) μm uzunluğunda, hançer kısımları orta derece kalınlıktaki bir hilali andırmakta ve 3-4 μm genişlikte bulunmaktadır. Kancacık kılıf (filament) kısmı ise 14-10 (12) μm uzunluğundadır (Şekil 4.2-F).

Medio-ventral konumlu ağız faringal uzantılar olarak tanımlanabilen kısa bir prefarinks takip etmekte, daha sonra ise vücutun 1/7'lik ön kısmında sekizer adet kasımsı yapıdaki hücreden oluşan 28-26 (27) x 24-22 (23) μm çaplarında farinks yer almaktadır. Vücutun 1/3 seviyesine kadar inen 6 μm uzunluğundaki özofagus, iki kola ayrılarak bağırsak çekumlarını meydana getirmektedir. Her bir bağırsak kolu, iki yandan düz boru şeklinde ilerleyip, preovarial seviyede son bulmaktadır (Şekil. 4.2-A).

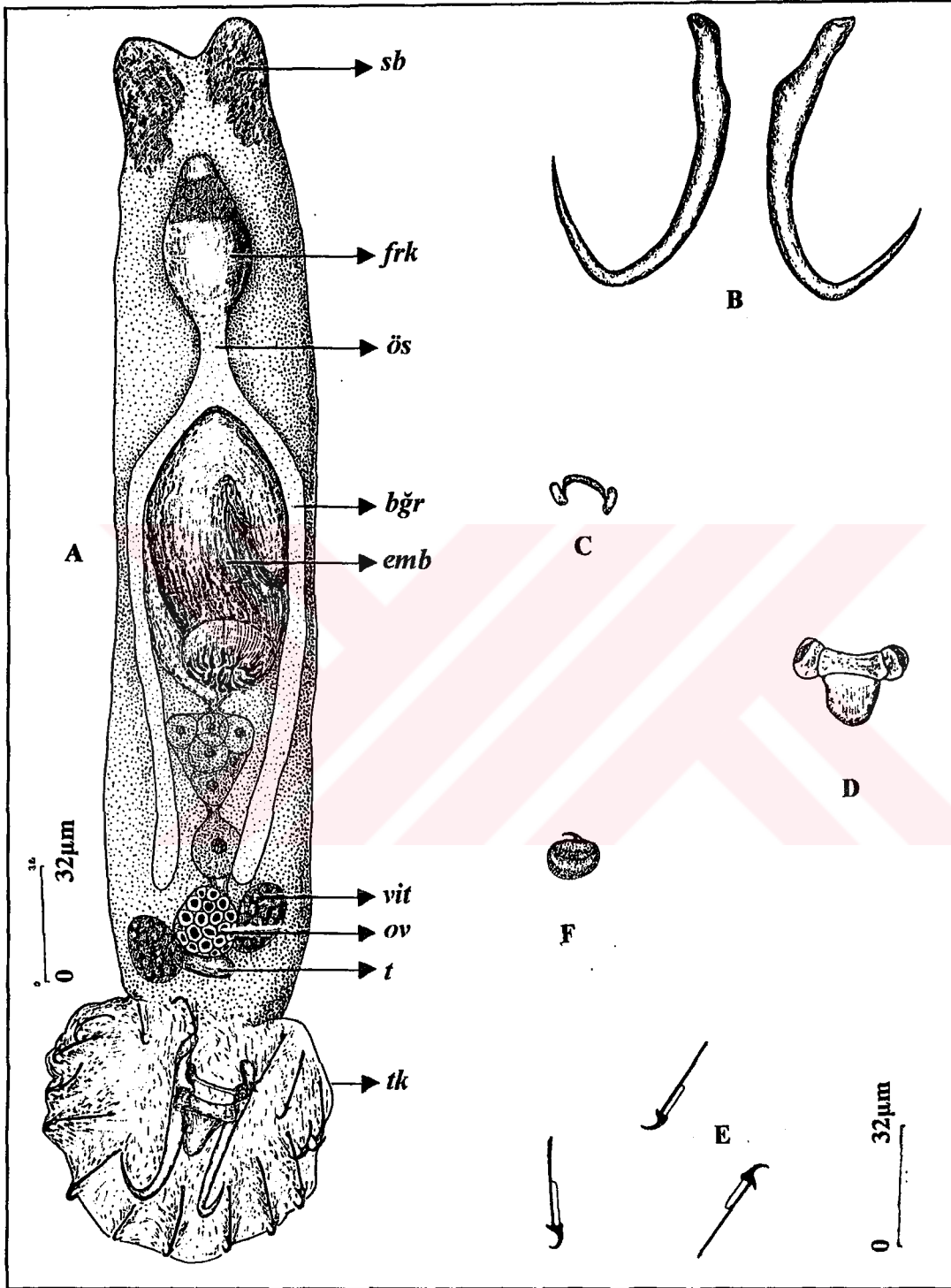
Vücutun iki lateral alanında yer alan ve anterior ile posteriörden gelen yan boşaltım kanalları, uterusun anterior seviyesinde birbiri ile birleşerek postfaringo-lateral bölgelerden düz boru şeklinde dışa açılmaktadır.

Gonadların yer aldığı genital kompleks vücudun $\frac{1}{4}$ 'ünü oluşturan posteriör kısmında yer almaktadır. Testis ve ovaryum median konumlu olup, testis ovaryum anteriöründe $23 \times 21 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Vitellojen bezleri iki kitle halinde ve bağırsak çekumlarının terminal kısımlarında (testis ve ovaryuma göre lateralde) yer alırlar. Vücudun median alanında bağırsak çekum kolları arasında geniş bir alanı kaplayan bir embriyo kesesi bulunmaktadır. Bu embriyo kesesi içinde, birbirini takip eder şekilde gelişimlerini sürdüren embriyolar görülebilmektedir. Cirrus kesesi özofagus seviyesinde elipsoit şekilli ve $15 \times 21 \mu\text{m}$ çaplarındadır. Üzerinde biri iri diğerleri küçük ve tek sıra halinde dizili kancacıklar yer almaktadır (Şekil. 4.2-F).





Şekil 4.1. *Gyrodactylus scardinii*. A- total görüntü x 500, B- tutkaç ve kısım elemanları x 1000, C- ventral konnektiv çubuk x 1250.



Şekil 4.2. *Gyrodactylus scardinii*'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri. A- total görüntü, B-orta kancalar, C-dorsal bağlayıcı çubuk, D- ventral bağlayıcı çubuk, E- yan kancalar, F- cirrus kesesi.

II. Ordo: Dactylogyroidea Bychowsky, 1933

Familiya: Dactylogyridae Bychowsky, 1933

4. 1. 2. *Dactylogyrus* Diesing, 1850

4. 1. 2. 1. *Dactylogyrus chalcalburni* Dogiel ve Bychowsky, 1934 (Şekil. 4.3-A)

Konak canlı : *Chalcalburnus chalcoides* –tatlı su kolyos balığı

Habitat : Solungaçlar

İncelenen helminth sayısı: 25 adet preparat

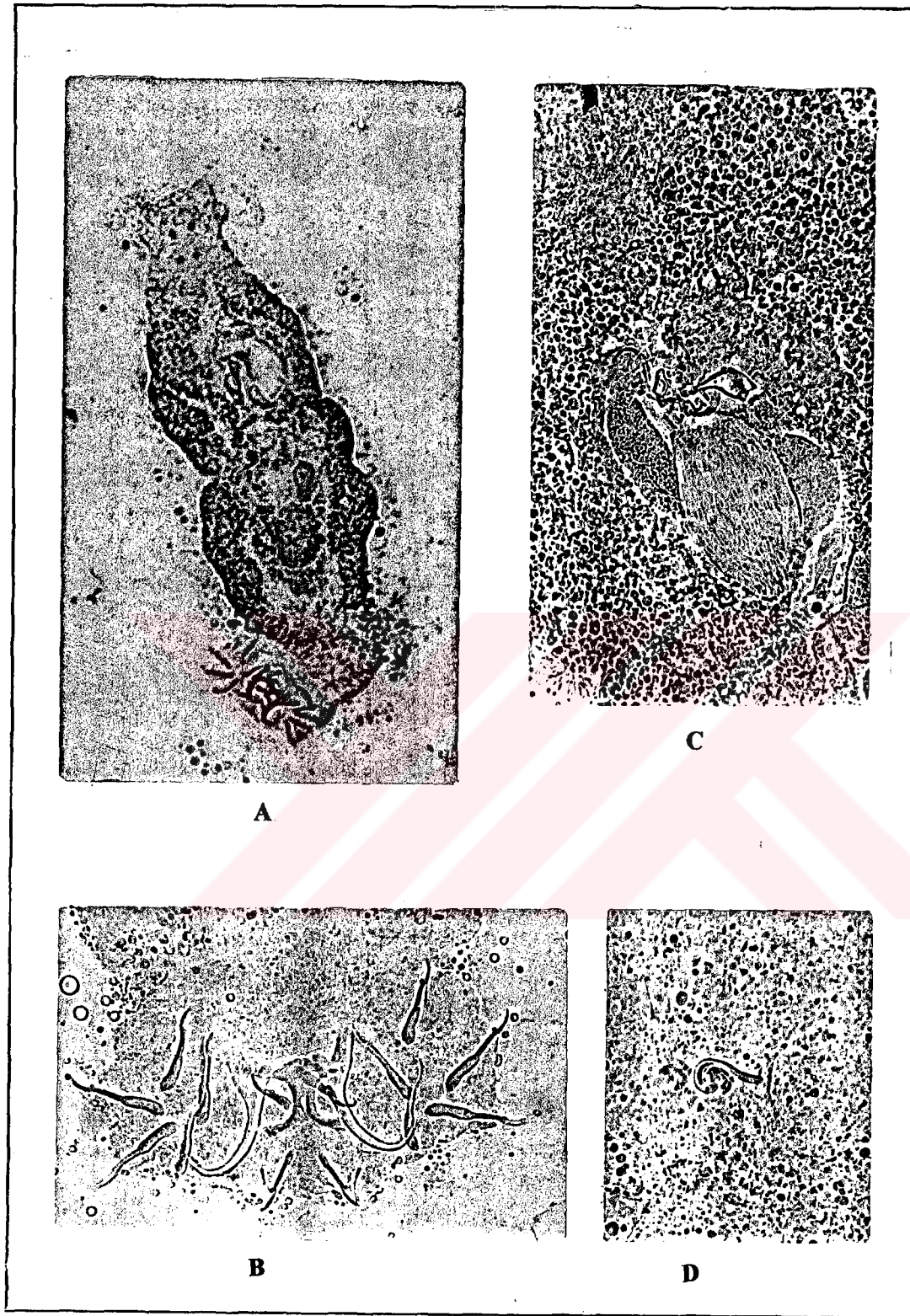
Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmıştır. Anteriör tarafı posteriöre göre daha dar olup, salgı bezlerinin dışı açılmasından dolayı üç loplu bir şekil arz etmektedir. Vücudun ortalama boyu 440-490 (476) µm, ovaryum seviyesindeki genişliği ise 92-120 (112) µm dir (Şekil 4.4-A).

Ovale yakın şekildeki tutkaç, 52-58 (54) µm x 90-108 (94) µm boyutlarındadır (Şekil 4.3-B). Tutkacın median kısmında oldukça iyi gelişmiş 2 büyük kanca ile lateral kısımlarında 7 çift yan kancacık bulunmaktadır. Dorsal ve ventral bağlantı çubukları (connectiv bar) ise orta kancalar arasında yer almaktadır. Median kancalar, bazal kısımlarında bulunan ikişer kök uzantısı ile diğer tarafta gittikçe incelerek sivri bir şekilde son bulan hançer kısmına sahiptir. Median kancanın eksternal (dış) kök uzantısı kısa ve küt, internal (iç) kök uzantısı ise dil şeklinde uzamıştır. Hançerin sivri (iğne) kısmı gövde kısmından 90° bir açı yaparak kıvrılmaktadır. Median kancaların sözü edilen kısımları ile ilgili alınan ölçümler şu şekildedir; a: 29-32 (30), b: 25-28 (26), c: 5-6 (5), d:11-13 (12), e:7-10 (8) µm (Şekil 4.4-B). Median kancalar arasında yer alan transversal dorsal çubuğun orta kısmı hafifçe çukur bir yayı andırmakta olup, 4-5 x 25-29 (26) µm boyutlarındadır (Şekil 4.4-C). Transversal ventral çubuk ise yan uzantılarla iki ayaklı bir vazoyu andırmaktadır (Şekil 4.4-D). Bu çubuğun gövde yüksekliği 10-13 (11) µm, kollar arası genişliği ise 20-22 (21) µm dir. Tutkaç kenarında sıralanan 22-26 (24) µm boylarındaki yan kancacıkların tümünün şekil ve büyüklükleri eşittir. Kancacıkların sap kısımları bazal kısımlarına doğru az genişleme göstermektedir. Bu kancaların hançer kısmı ince bir hilali andırmakta olup, 5-6 (5) µm genişliğindedir. Ayrıca kancacıklarda, hançerin başlangıç kısmından geriye doğru salınan ve sap kısmının yarısına kadar uzanan zar şeklinde kılıflarda bulunmaktadır (Şekil 4.4-E).

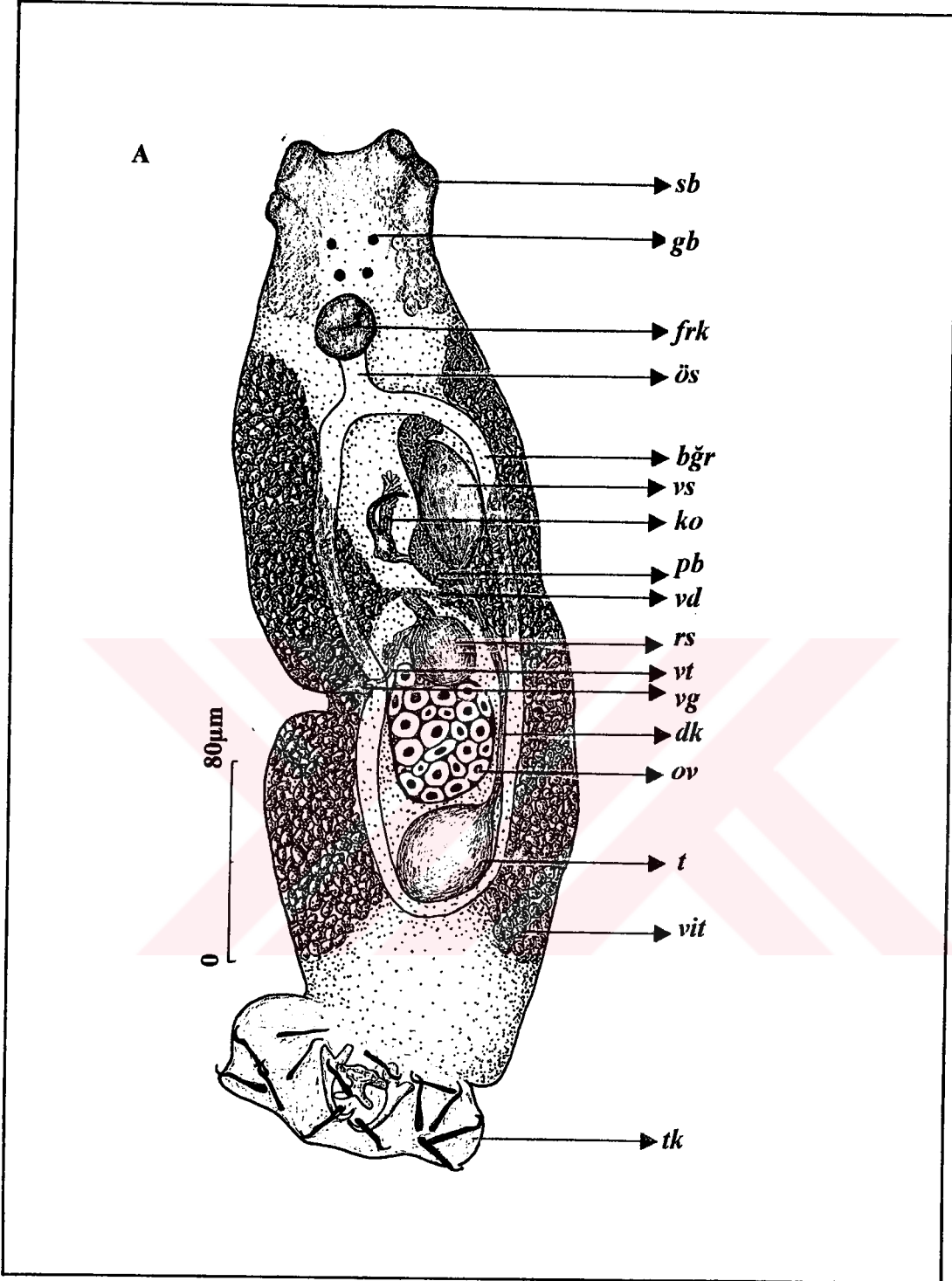
Vücutun anterioründe, yutak seviyesinden başlayan salgı bezlerinin oluşturduğu üç çift bez grubu sağ ve sol taraflarda yer almaktadır. Yutağın dorsalinde koyu renkli pigment taneleri taşıyan simetrik iki çift göz beneği bulunmaktadır. Göz beneklerinden arkada bulunan çift daha büyük olup, öndeki çifte göre aralarındaki mesafe daha fazladır. Subterminalde ventral konumlu olarak yer alan ağız küresele yakın şekilli 29-33 (30) x 29-34 (31) µm çaplarında yutak (farinks) ve kısa bir ösofagus takip etmektedir. Vücutun ¼ seviyesine kadar inen yemek borusunun çatallanması ile oluşan bağırsak, düz ve basit iki kola ayrılarak lateral alanlardan prehaptorial bölgeye kadar ilerleyip, bu seviyede birleşerek halka şeklinde sona ermektedir.

Genital organlar, vücutun medianındaki 2/3'lük kısımda yer almaktadır. Oval şekilli testis 41-52 (50) x 32-36 (34) µm çaplarında olup, bağırsak kollarının bittiği yerde postovaryum konumlu olarak yer almaktadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı, anteriöre doğru ilerleyerek bağırsak çekumları arasında bulunan oval şeklindeki vesikula seminalise katılmaktadır. Vesikula seminalis 48-53 (51)x 24-28 (25) µm çaplarında olup, gittikçe incelen bir kanalla kitinsi yapıdaki kopulatör organın kaide kısmına açılmaktadır. Prostatik keseler bir boğumla ikiye ayrılmış olan oval şeklindeki iki kısımdan meydana gelmekte ve kopulasyon organının başlangıç kısmına doğru açılmaktadır (Şekil 4.3-C). Kopulasyon organı 37-44 (42) boyunda olup, kopulasyon tüpü ile destekleyici kısımdan meydana gelmektedir. Kopulasyon tüpünün bazal kısmı ampul şeklinde, tüpsü kısmı ise yay şeklinde kıvrılarak sona ermektedir. Kopulatör organın destek kısmı; biri kısmen sivri diğeri ise bir hilali andıracak şekilde açılım gösteren iki çatalın kaynaşmasından meydana gelmektedir (Şekil 4.4-F).

Ovaryum oval şekilli olup, pretestikular konumlu ve 94-124 (110) x 49-60 (54) çaplarındadır. Ovaryumun anterioründe küresele yakın şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Oviduktus, ovaryumun anterioründen çıkıp, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanal ile vitelloduktusu aldıktan sonra genişleme yaparak ootip'i vermektedir. Kitinsi karakterdeki vajinal tüp, vücutun ilk 1/3'lük kısmın posterioründe medio-lateralde yer almaktadır. Vajinal tüp 26-29 (27) µm boya ve 3 µm genişliğe sahiptir. Vajinal tüpün başlangıç kısmı humi şeklinde bir genişleme göstermektedir (Şekil 4.3-D). Diğer kısmı ise kendi etrafında tur yapan bir tüp şeklindedir (Şekil 4.4-G). Vitellojen bezleri post faringal ile prehaptorial bölgede ve vücutun lateral alanlarında yaygın bir şekilde olmakla birlikte, her iki yanındaki ana vitelloduktus kanallarının da vücutun ortasında birleşerek tek kanal halinde oviduktus'a açıldığı görülmektedir.

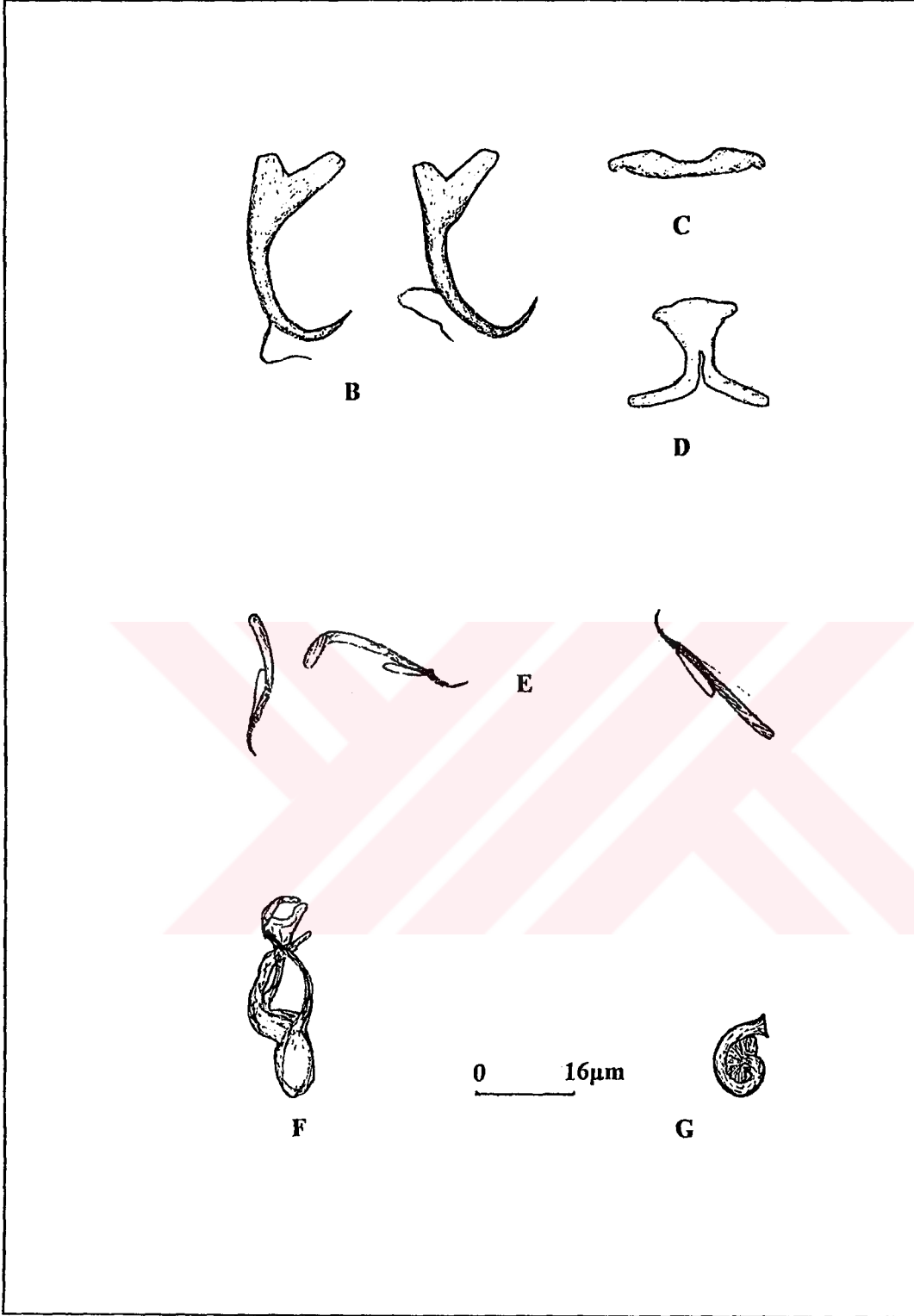


Şekil 4.3. *Dactylogyrus chalcalburni*. A- total görüntü x 200, B- tutkaç ve kısım elemanları x 640, C- kopulatör organ x 640, D- vajinal tüp x 640



Şekil 4.4. *Dactylogyrus chalcalburni*'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri.

A- *D. chalcalburni* total görüntü.



Şekil 4.4. (devam) B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D- ventral bağlayıcı çubuk, E- yan kancalar, F- kopulatör organ, G- vajinal tüp.

4.1.2.2. *Dactylogyrus cornu* Linstow, 1878 (Şekil. 4.5-A)

Konak canlı : *Vimba vimba*
 Habitat : Solungaç
 İncelenen helminth sayısı: 25 adet sabit preparat

Vücut uzunluğu ortalama 424-528 (478) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise 150-177 (168) µm dir (Şekil 4.6-A).

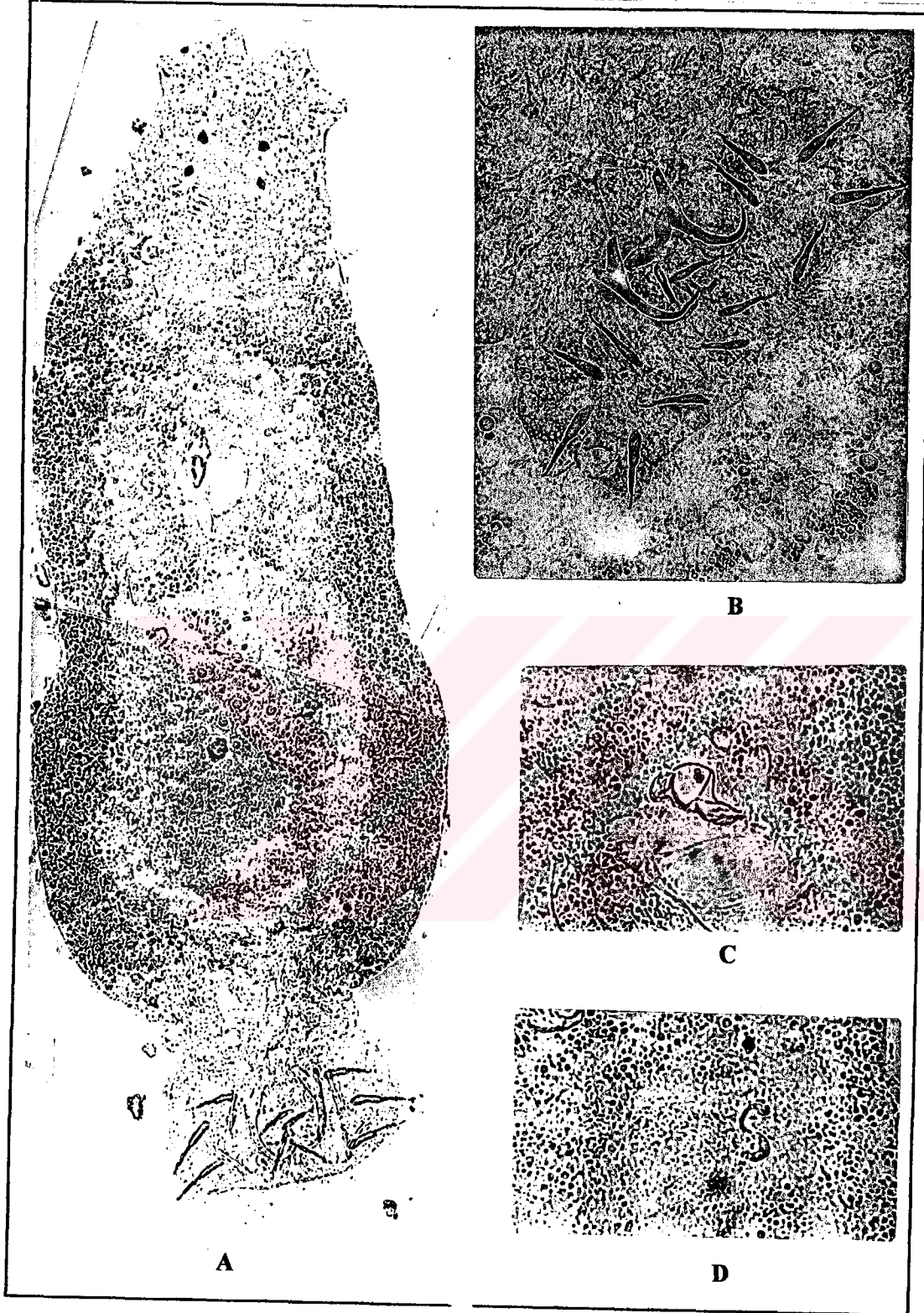
Tutkaç 53-60 (55) x 112-190 (174) µm çaplarındadır. Tutkacın median kısmında 2 büyük kanca ile lateral kısımlarında 7 çift yan kancacık yer almaktadır. Orta kancalar arasında ise birisi ventralde diğeri ise dorsalde yer alan iki bağlayıcı çubuk (konnektiv bar) bulunmaktadır (Şekil 4.5-B). Median kancaların eksternal kök uzantıları kısa ve bodur olmasına karşılık, internal kök uzantıları bir dil şeklinde uzundur. Kancanın hançer kısmı gövde ile aynı eksen yönünde olmasına rağmen uç kısmında (hançer) içe doğru belirgin bir eğilme görülmektedir. Kancanın kısımları ile ilgili yapılan ölçümler şu şekildedir; a: 30-32 (30), b: 26-28 (27), c: 5-6 (5), d:9-11 (10), e:7-10 (9) µm (Şekil 4.6-B). Orta kancaları birbirine bağlayan ve 24-26 (25) x 4-5 85) µm boyutlarındaki dorsal bağlayıcı çubuğun uç kısımları içeri doğru kıvrık, orta kısmı ise derin bir çukurluk içeren yay gibidir (Şekil 4.6-C). Ventral konnektiv çubuk üç çift uzantıya sahiptir. Birinci çift anterior tarafa uzanma göstermesine karşın, posteriörden çıkan ikinci çift laterale, diğeri ise posteriöre doğru uzanmaktadır (Şekil 4.6-D). Çubuğun gövde boyu 14-15 (15) µm, lateral uzantılar arası eni ise 20-23 (21) µm olarak tespit edilmiştir. Tutkacın her iki yanında lateral alanlarda yedişer adet yan kancacık yer almaktadır. 26-29 (27) µm boya sahip kancacıkların sap kısımları düz çubuk şeklindedir. 5-6 (5) µm genişliğindeki hançer kısımları ise orta derece kalınlıktaki bir hilali andırmaktadır (Şekil 4.6-E).

Farinks elipsoid şekilli, 24-26 (25) x 25-31 (30) µm çaplarındadır. Anatomik özellikleri diğer *Dactylogyrus* türlerinde olduğu gibidir.

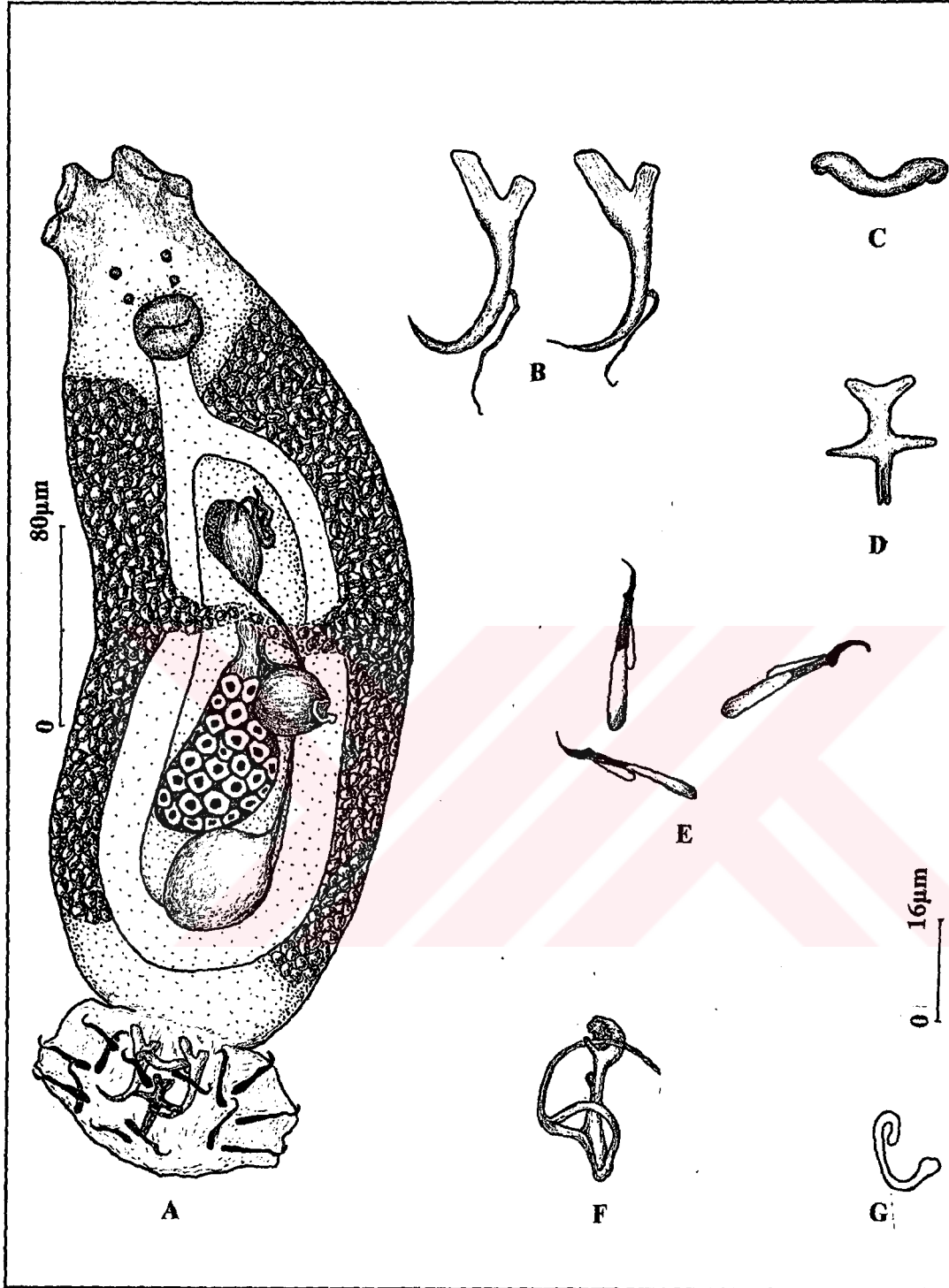
Genital organlar vücudun median alanının 2/3'lük kısmında yer almaktadır. Küre şekilli testis 40-45 (42) x 33-38 (35) µm çaplarında olup, bağırsak kollarının bittiği yerde postovarial konumdadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı anterior doğru ilerleyerek vücudun 1/4 seviyesinde oval şekilli, 34-39 (36) x 14-18 (16) µm çaplarındaki vesikula seminalise katılmaktadır. Vesikula seminalis ise ince bir kanalla kitinsi yapıdaki kopülatör organa proksimal kısmından bağlanmaktadır. Vesikula seminalisin yanında yer alan oval şekilli

prostatik kese de bir kanalla buraya açılmaktadır (Şekil 4.5-C). Kopulasyon tüpü ve destekleyici kısımdan oluşan kitinsi yapıdaki kopulatör organın total boyu 58-64 (61) µm dir. Kopulasyon tüpü yarım ay şekilli olup, bazal kısmı ile destekleyici kısmı etrafında elips şeklinde kıvrılma gösteren tüpsü bir uzantı bulunmasına karşılık; destekleyici kısmı, distal tarafı çatallanmış çubuksu bir şekle sahiptir (Şekil 4.6-F).

Ovaryum, oval şekilli 78-94 (83) x 38-43 (40) çaplarında pretestikular konumlu olarak median hat üzerinde yer almaktadır. Ovaryumun anterioründe küresel şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Oviduktus, ovaryumun anterioründen çıkıp, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanal ve vitelloduktus ile birleşerek genişledikten sonra ootip'e dönüşmektedir. Ootip ise genişleyerek uterus'u oluşturmaktadır. Kitiniot yapılı vajinal tüp, vücudun ilk 1/3'lük kısmın posterioründe kopulatör organının biraz gerisinde kısmen lateral alanda yer almaktadır (Şekil 4.6-G). 22-26 (24) µm boy ve 3 µm genişliğe sahip vajinal tüpün "S" şekilde kıvrılan tüpsü yapısının bazal tarafı küçük levhamsı disk şeklinde, diğer ucu ise küçük buket şeklinde olması ile karakteristik bir yapı içermektedir (Şekil 4.5-D). Vitellojen bezleri farinks ile prehaptorial bölge arasında, vücudun lateral alanlarında yaygın bir şekilde görülmektedir. Ana vitelloduktus kanalları vücudun orta seviyesinde birleşerek tek kanal halinde oviduktusa açılmaktadır.



Şekil 4.5. *Dactylogyrus cornu*. A- total görüntü $\times 400$, B- tutkaç ve kısım elemanları $\times 500$,
C- kopulatör organ $\times 640$, D- vajinal tüp $\times 640$.



Şekil 4.6. *Dactylogyrus cornu*'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri. A- D. *cornu* total görüntü, B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D- ventral bağlayıcı çubuk, E- yan kancalar, F- kopulatör organ, G- vajinal tüp.

4.1.2.3. *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857 (Şekil 4.7-A)

Syn: *D. dujardianicus* Linstow, 1875

Konak canlı : *Rutilus rutilus*- sarıkanat

Habitat : Solungaç

İncelenen helminth sayısı: 25 adet sabit preparat

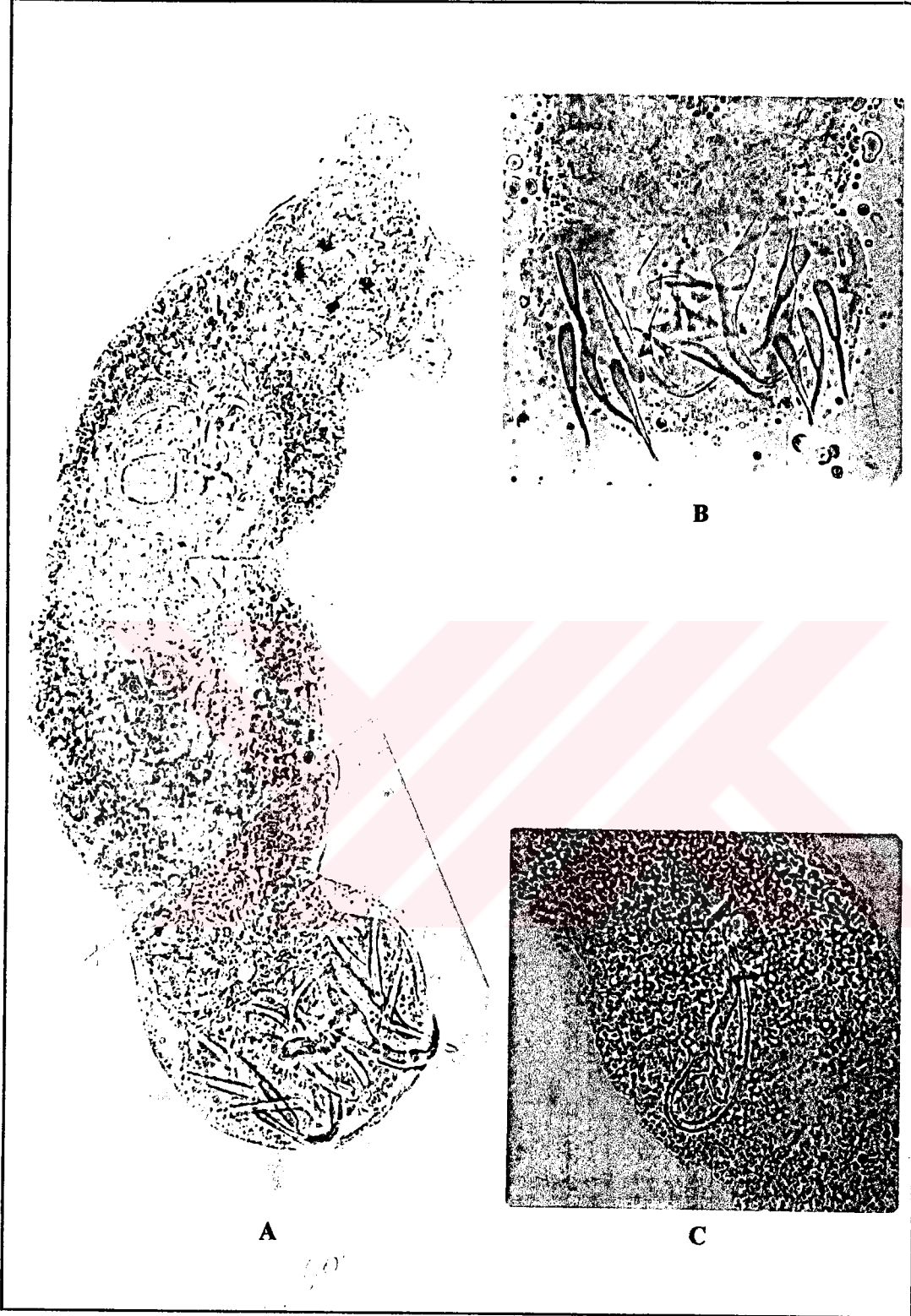
Vücut, 415-47 (457) µm boyunda ve 93-113 (107) µm eninde olup, dorso-ventral yönde yassılaştırmıştır (Şekil 4.8-A). Vücudun anterior ucunda iki çift salgı bezi, iki çift göz beneği ve ağız yer almaktadır. Posterior uçta yer alan dairevi şekildedeki tutkaç ise bir girinti ile vücuttan fark edilmektedir.

Ovale yakın şekildedeki tutkaç, 54-80 (72) x 66-83 (71) µm boyutlarındadır (Şekil 4.7-B). Tutkaçın median kısmında oldukça iyi gelişmiş 2 büyük kanca ile lateral kısımlarında 7 çift yan kancacık bulunmaktadır. Median kancalar arasında dorsal ve ventral bağlantı çubukları yer almaktadır. Median kancaların, eksternal kök uzantıları kısa ve bodur olmasına karşılık; internal kök uzantıları ise bir dil şeklinde uzundur. Orta kısmı dışa doğru bombeli görünümündedir. Median kancanın uç kısma doğru gittikçe incelen ve bir yayı andıran hançer kısmı hafifçe eğik olup, bu eğim uç kısımda daha da belirginleşmektedir. Kanca kısımları ile ilgili yapılan ölçümler şu şekildedir; a: 41-45 (43), b: 32-37 (35), c: 5-6 (5), d:13-15 (14), e:13-15 (14) µm (Şekil 4.8-B). Median kancalar arasında yer alan transversal dorsal çubuk orta kısmı hafifçe çukur bir yayı andırmakta olup, 4-5 x 26-30 (27) µm boyutlarındadır (Şekil 4.8-C). Transversal ventral çubuk ise içerdiği yan uzantılarla kelebek şeklinde bir görünüme sahiptir (Şekil 4.8-D). Çubuğun gövde boyu 17-19 (18) µm, iki yassı kol arası mesafe olarak tanımlanan genişlik ise 24-26 (25) µm dir. Tutkaç kenarında sıralanan 32-34 (33) µm boyundaki yan kancacıkların tümünün şekil ve büyüklükleri eşittir. Kancacıklar, kaide tarafları biraz enlileşmiş olan düz çubuk şeklindeki sap kısmıyla, ince bir hilali andıran 5-6 (5) µm genişliğindeki hançerden meydana gelmektedir. Hançer kök kısmından çıkan kanca kılıfından meydana gelmektedir (Şekil 4.8-E).

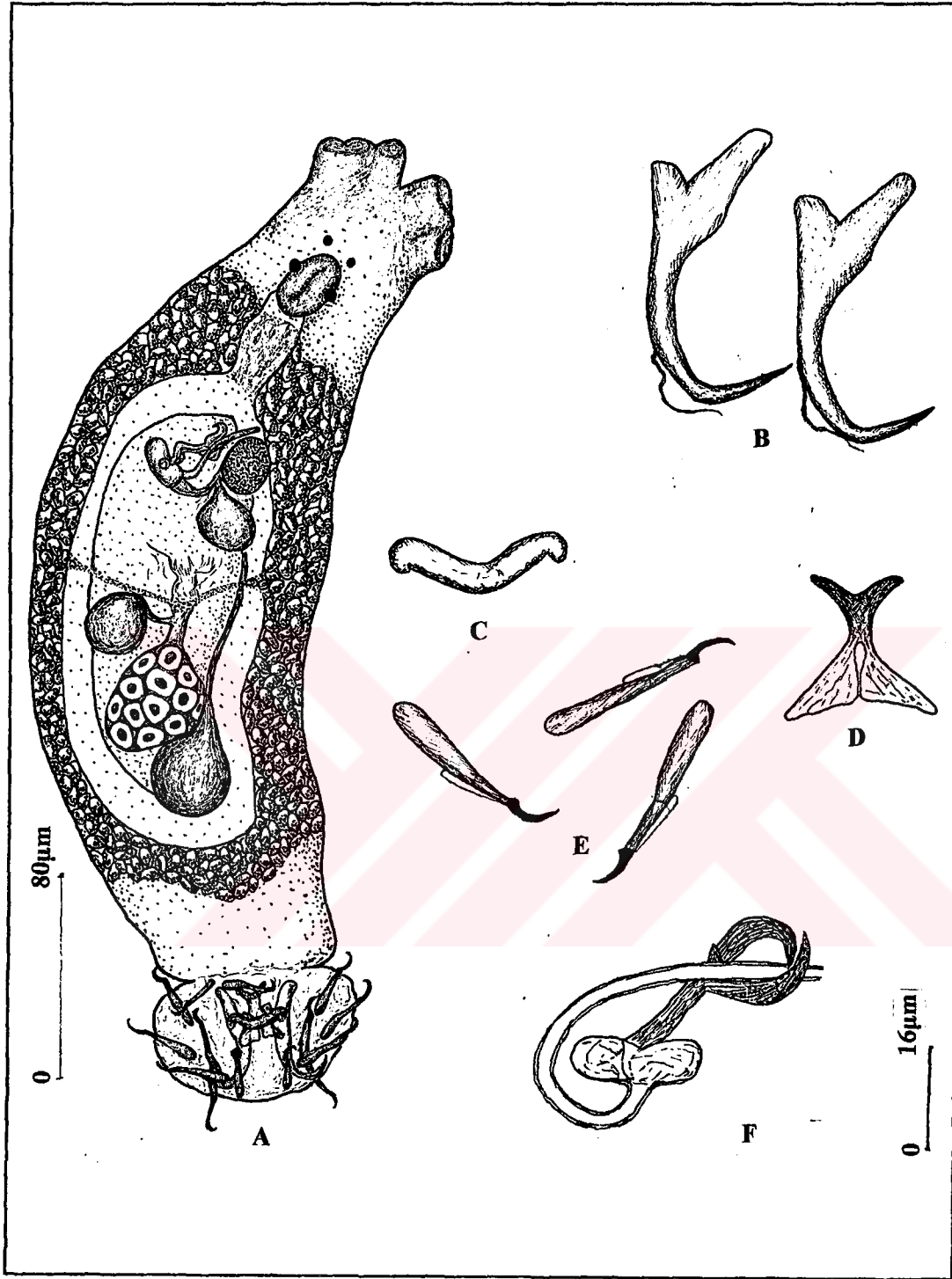
Vücudun anterioründe subterminalde ventral konumlu olarak yer alan ağızdan hemen sonra gelen yutak, elipsoit şekilli, 24-29 (27) x 18-21 (20) µm çaplarındadır.

Genital organlar vücudun median alanının 2/3'lük kısmında yer almaktadır. Oval şekilli testis 30-36 (34) x 26-30 (28) µm çaplarında olup, bağırsak kollarının bitiştiği yerde postovaryum konumlu olarak yer almaktadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı, anteriöre doğru ilerleyerek vücudun 1/4 seviyesinde olan oval şekilli, 25-29 (27) x 20-23 (21) µm çaplarındaki vesikula seminalise katılmaktadır. Vesikula seminalis ise, ince bir kanalla kitinsi yapıdaki kopulatör organa kaide kısmından bağlanmaktadır. Bu bölgeye, vesikula seminalisin her iki yanında yer alan oval şekilli prostatik keseler ortak bir kanalla açılmaktadır. Kopulasyon tüpü ve destekleyici kısımdan oluşan kitinsi yapıdaki kopulatör organın total boyu 55-62 (58) µm dir. Kopulatör organ, "8" şeklinde bir görünüme sahiptir (Şekil 4.7-C). Bu yapıya ait kopulasyon tüpünün bazal kısmı oldukça geniş ve yan kanatlara sahiptir. Kemer şeklinde kıvrılmış kopulasyon tüpü distal tarafa doğru uzanmaktadır (Şekil 4.8-F).

Dişi genital organlardan ovaryum, oval şekilli olup, 46-60 (54) x 20-25 (23) µm çaplarında, pretestikular konumlu olarak median hat üzerinde konumlanmıştır. Ovaryumun anterioründe küresel şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Oviduktus, ovaryumun anterioründen çıkıp, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanal ve vitelloduktusu aldıktan sonra genişleme yaparak ootip'i vermektedir. Kitiniot yapılı vajinal tüpün bulunmadığı bu türde resaptakulum seminis, ovaryumun anterioründe sağ ya da sol tarafında yer almaktadır. Vitellojen bezleri ösafagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanda yer almaktadır.



Şekil 4.7. *Dactylogyrus crucifer*. A- total görüntü x 500, B- tutkaç ve kısım elemanları x 640, C- kopulatör organ x 640.



Şekil 4.8. *Dactylogyrus crucifer*'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri. A- D. *crucifer* total görüntü, B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D- ventral bağlayıcı çubuk, E- yan kancalar, F- kopulatör organ.

4. 1. 2. 4. *Dactylogyrus difformis* Wagener, 1857 (Şekil 4.9-A)

Konak canlı : *Scardinius erythrophthalmus* –kızılkanat
 Habitat : Solungaç
 İncelenen helminth sayısı: 25 adet preparat

Vücut uzunluğu ortalama 340-430 (376) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise 80-110 (89) µm dir (Şekil 4.10-A).

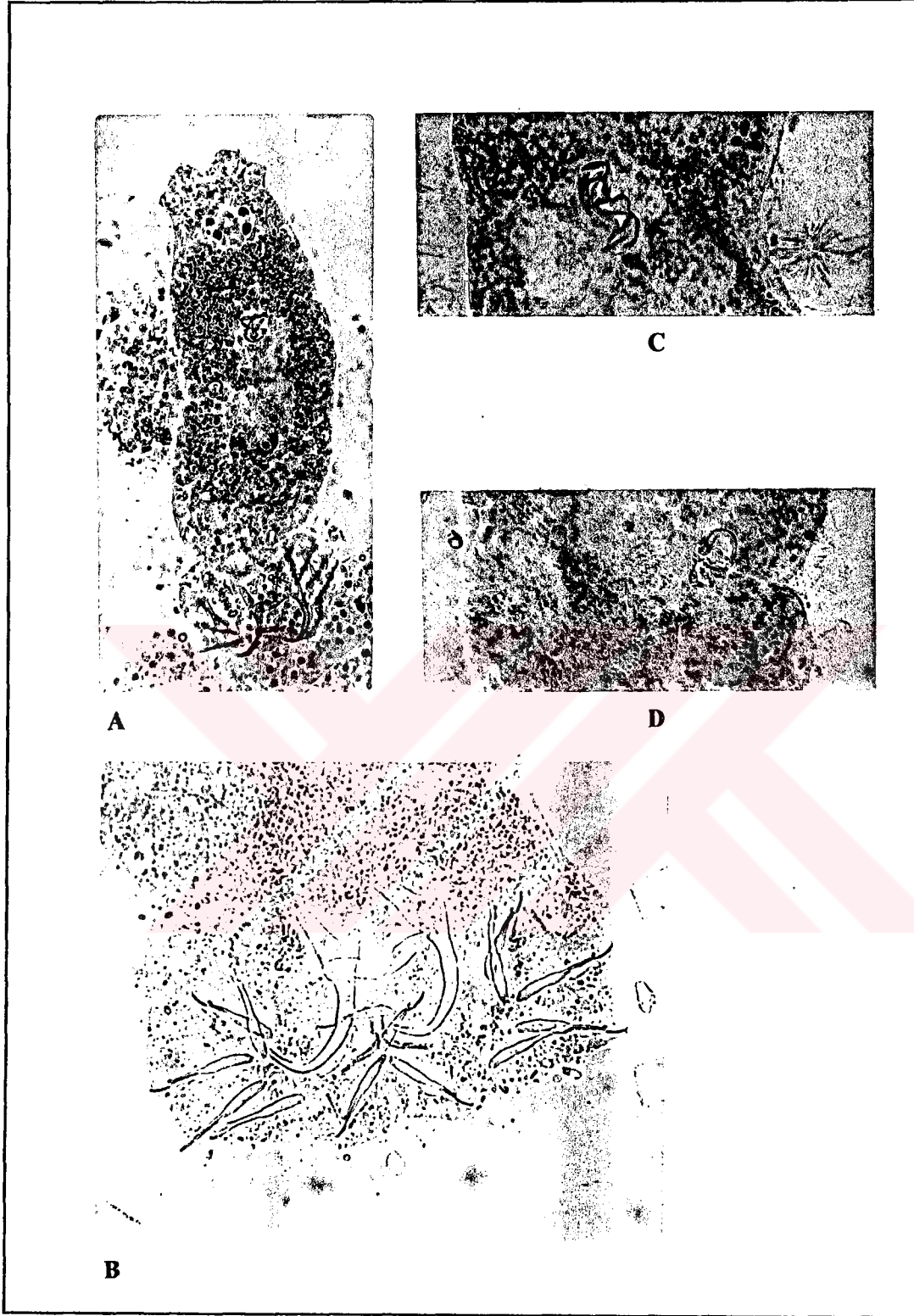
Tutkaç dairesele yakın şekilli, 37-48 (40) x 63-84 (70) µm çaplarında orta kısmında 2 büyük kanca, yan kısımlarında 14 adet eşit büyüklükte yan kancacık yer almakta olup, orta kancalar arasında birisi ventralde diğeri ise dorsalde yer alan iki bağlayıcı çubuk bulunmaktadır (Şekil 4.9-B). Median kancaların eksternal kök uzantıları kısa, bodur ve kanca gövdesi ile aynı eksen üzerinde olmasına karşılık, internal kök uzantıları oldukça iyi gelişmiştir. Kancanın hançer kısmı hafifçe eğik olup, bu eğim uç kısımda daha da belirginleşmektedir. Kancanın kısımları ile ilgili yapılan ölçümler şu şekildedir; a: 39-41 (40), b: 30-32 (31), c: 5-7 (6), d:12-14 (13), e:10-12 (11) µm (Şekil 4.10-B). Median kancalar arasında yer alan transversal dorsal çubuk, orta kısmı derin çukur bir yayı andırmakta olup, 4-5 x 26-28 (27) µm boyutlarındadır (Şekil 4.10-C). Transversal ventral çubuk içerdiği yan uzantılarla iki ayaklı bir vazoyu andırmakta, gövde kısmı posteriörden anteriöre doğru bir yarık içermekte posteriördeki uzantılar ise çubuksu formda olup, geniş açı yaparak uzanmaktadır (Şekil 4.10-D). Çubuğun gövde boyu 20-24 (23) µm iki silindirik kol arasındaki mesafe olarak tanımlanan genişlik ise 24-26 (25) µm dir. Tutkaç kenarında sıralanan 24-26 (25) µm boyundaki yan kancaların tamamının şekil ve büyüklükleri eşittir. Kancalar, kaide tarafları biraz enlilemiş olan düz çubuk şeklindeki sap kısmı, ince bir hilali andıran 5-6 (5) µm genişliğindeki hançer ve hançer kök kısmından çıkan kanca kılıfından meydana gelmektedir (Şekil 4.10-E).

Vücudun anteriöründe subterminalde bulunan ventral konumlu ağızdan hemen sonra, dairevi şekilli, 24-29 (27) x 24-30 (27) µm çaplarında farinks (yutak) yer almakta, bunu kısa bir ösafagus takip etmektedir. Özöfagus'tan sonra yer alan bağırsak düz basit iki kola ayrılarak lateral alanlardan ilerleyip tutkaç seviyesinde birleşerek sona ermektedir.

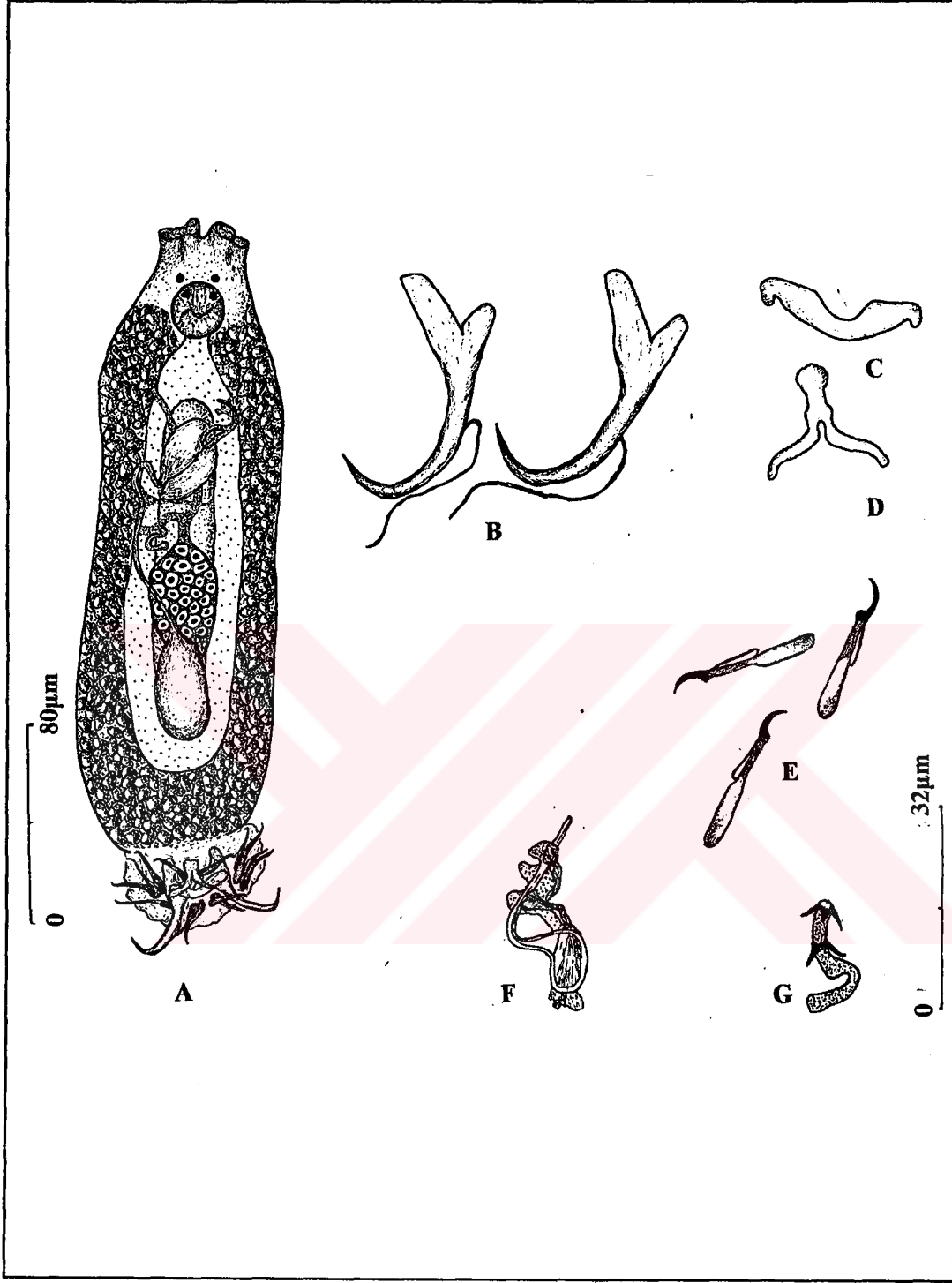
Genital organlar vücudun median alanının 2/3'lük kısmında yer almaktadır. Oval şekilli testis 34-48 (44) x 22-26 (24) µm çaplarında olup, bağırsak kollarının bittiği yerde postovaryum konumlu olarak yer almaktadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı anteriöre

doğru ilerleyerek vücutun 1/4 seviyesini kaplayan oval şekilli, 18-27 (24) x 8-13 (11) µm çaplarındaki vesikula seminalise katılmaktadır. Vesikula seminalis ise ince bir kanalla kitinsi yapıdaki kopulatör organa proksimal kısmından bağlanmaktadır. Vesikula seminalisin her iki yanında yer alan oval şekilli prostatik keseler de bu bölgeye bir kanalla açılmaktadır. Kopulasyon tüpü ve destekleyici kısımdan oluşan kitinsi yapıdaki kopulatör organının total boyu 32-36 (34) µm dir (Şekil 4.9-C). Bu yapıya ait kopulasyon tüpünün bazal kısmı oldukça geniş ve “L” şeklinde kıvrılmıştır. Desteklik görevi veren kısım ise çatallı levha şekilli destekleyici yapıdan meydana gelmektedir (Şekil 4.10-F).

Ovaryum oval şekilli olup, 45-56 (48) x 29-34 (32) µm çaplarında pretestikular konumlu olarak median hat üzerinde bulunmaktadır. Ovaryumun anterioründe küresel şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Ovaryumun anterioründen çıkan oviduktus, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanalla birleşip, vitelloduktusa ulaşarak genişlemekte ve ootip'in ardından uterus'u meydana getirmektedir. Kitinoit yapılı vajinal tüp, vücudun ilk 1/3'lük kısmının posterioründe, kopulatör organının biraz gerisinde kısmen lateral alanda yer almaktadır (Şekil 4.9-D). Vajinal tüp 20-22 (21) µm boy ve 3 µm enindeki olup, kaide kısmı yassı düz bir yapıdadır. Belirgin bir şekilde kendi etrafında kıvrılma göstermiş tüpsü yapısı ise uç kısmında küçük papiller taşıması ile karakteristiktir (Şekil 4.10-G). Vitellojen bezleri ösafagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanlarında yer almaktadır.



Şekil 4.9. *Dactylogyrus difformis*. A- total görüntü x 320, B- tutkaç ve kısım elemanları x 640, C- kopulatör organ x 640, D- vajinal tüp x 640.



Şekil 4.10. *Dactylogyrus difformis*'de anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri. A- total görüntü, B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D-ventral bağlayıcı çubuk, E-yan kancalar, F-kopulatör organ, G-vajinal tüp.

4. 1. 2. 5. *Dactylogyrus extensus* Mueller ve Van Cleave, 1932 (Şekil 4.11-A)

Syn: *D. solidus* Akhmerov, 1948; *D. hovorkai* Kastak, 1957

Konak canlı : *Cyprinus carpio*- sazan

Habitat : Solungaç

İncelenen helminth sayısı: 15 adet sabit preparat

Vücut uzunluğu ortalama 1106-1513 (1450) µm, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise 146-170 (158) µm dir.

Vücudun posteriyör kısmında yer alan tutkaç 109-150 (140) x 92 110 (96) µm boyutlarında subsilindiriğe yakın şekilli olup, orta kısmında 2 büyük kanca ile yan kısımlarında 14 adet eşit büyüklükte yan kancacık bulunmaktadır. Orta kancalar arasında bir çubuk bulunmaktadır (Şekil 4.11-B). Median kancada eksternal kök uzantıları kısa olmasına karşılık internal kök uzantıları oldukça iyi gelişmiştir. Kancanın hançer kısmı eğik olup, bu eğim uç kısımda daha da belirginleşmektedir. Kancanın uzantıları ile ilgili yapılan ölçümler şu şekildedir; a: 74-88 (78), b: 66-74 (69), c: 9-13 (11), d: 29-32 (30), e: 16-18 (17) µm dir (Şekil 4.12-B). Orta kancalar arasında yer alan ve kancaları birbirine bağlamada desteklik görevi yapan kemerimsi şeklindeki bağlayıcı çubuk 40-44 (40) x 9-11 (10) µm boyutlarında olup her iki ucu yuvarlaklaşmış, geniş, enli bir yapıdadır (Şekil 4.12-C). Tutkaç kenarında yer alan yan kancalar ise 7 çift olacak şekilde sıralanmıştır. 30-33 (32) µm boyundaki bu kancaların tamamı eşit boydadır. Kancalar, kaide kısımları enlileşmiş yassı çubuk şeklindeki sap kısmı ile 5-6 (5) µm boyundaki ince bir hilali andıran hançer kısmından meydana gelmektedir (Şekil 4.12-D).

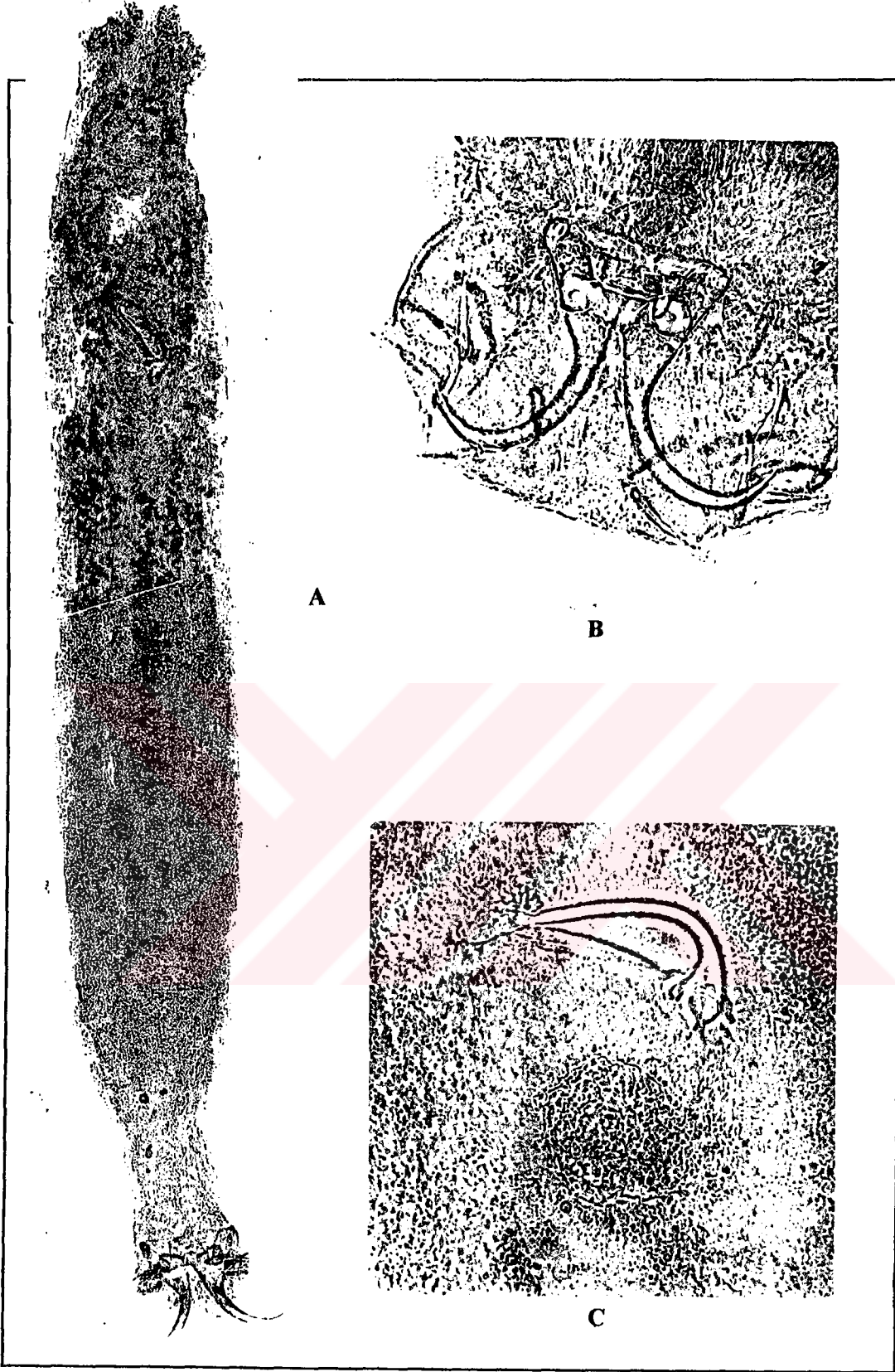
Vücudun anterioründe bulunan subterminal konumlu median hat üzerindeki ağız çekmeni, elipsoit disk şeklinde olup, 80-82 (80) x 64-80 (79) µm çapındadır. Ağız izleyen çok kısa ösafagus çatallanarak düz iki boru şeklinde bağırsak kollarını oluşturmaktadır. Bu kollar lateral alanlardan ilerleyerek vücudun tutkaç kısmı başlangıcına kadar inmekte ve bu seviyede birleşerek sona ermektedir (Şekil 4.12-A).

Genital organlar, vücudun median alanında bağırsak çekum kolları arasında geniş bir alanı kaplamaktadır. Erkek genital organların en büyük kısmı olan testis, elipsoit şekilli olup, 264-288 (277) x 60-84 (78) µm çaplarındadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı anteriöre doğru ilerleyerek oval şekilli vesikula seminalise katılmaktadır. Vesikula seminalis ise, ince bir kanalla kitinsi yapıdaki kopülatör organa proksimal kısmından bağlanmaktadır. Vesikula

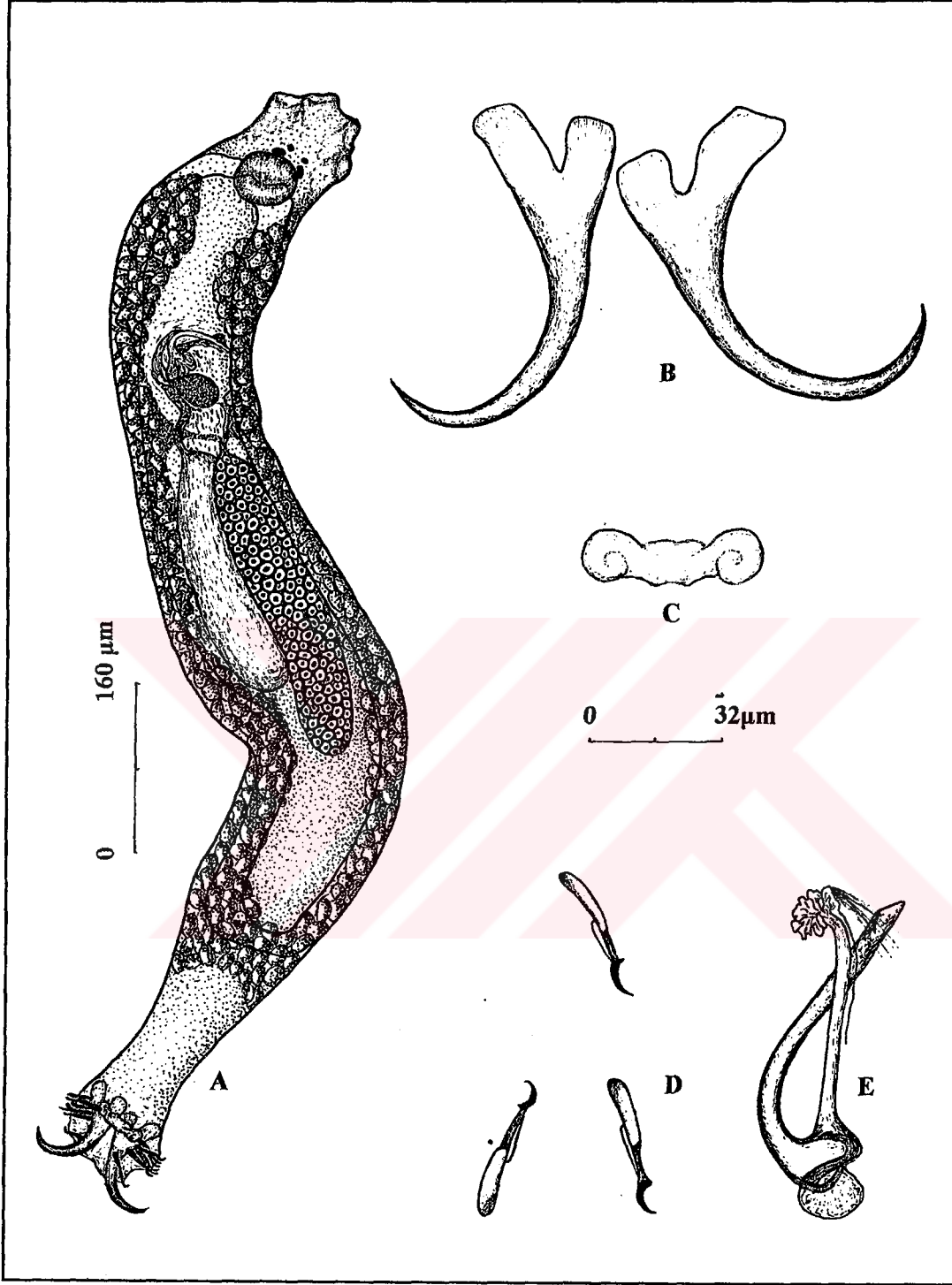
seminalisin her iki yanında yer alan oval şekilli prostatik keseler buraya bir kanalla açılmaktadır. Kitinsi yapıdaki kopulatör organın total boyu 80-82 (81) µm dir. Bu yapıya ait kopulasyon tüpünün bazal kısmı oldukça geniş ve huni şeklinde olup, yay şeklinde kıvrılmış kopulasyon tüpü anteriöre doğru uzanmaktadır (Şekil 4.11-C). Desteklik görevi yapan kısmı ise çubuk şeklinde uzanarak karanfil şeklinde bir papille sona ermektedir (Şekil 4.12-E).

Dişi genital organlardan ovaryum, oval şekilli ve 220-260 (255) x 76-92 (82) µm çaplarında olup, median hat üzerinde konumlanmıştır. Ovaryumun anteriöründe küresel şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Oviduktus, ovaryumun anteriöründen çıkıp, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanal ve vitelloduktusla birleştikten sonra genişleme yaparak ootip'i oluşturmaktadır. Bu türde kitinoit yapılı vajinal tüp yoktur. Vitellojen bezleri ise ösafagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanda yer almaktadır.





Şekil 4.11. *Dactylogyrus extensus*. A- total görüntü x 200, B-tutkaç ve kısım elemanları x 640, C- kopulatör organ x 640.



Şekil 4.12. *Dactylogyrus extensus*'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri.

A- total görüntü, B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D- yan kancalar, E- kopulatör organ.

4. 1. 2. 7. *Dactylogyrus sphyrna* Linstow, 1878 (Şekil 4.13-A)

Konak canlı : *Blicca bjoerkna*- tahta balığı
 Habitat : Solungaç
 İncelenen helminth sayısı: 35 adet sabit preparat

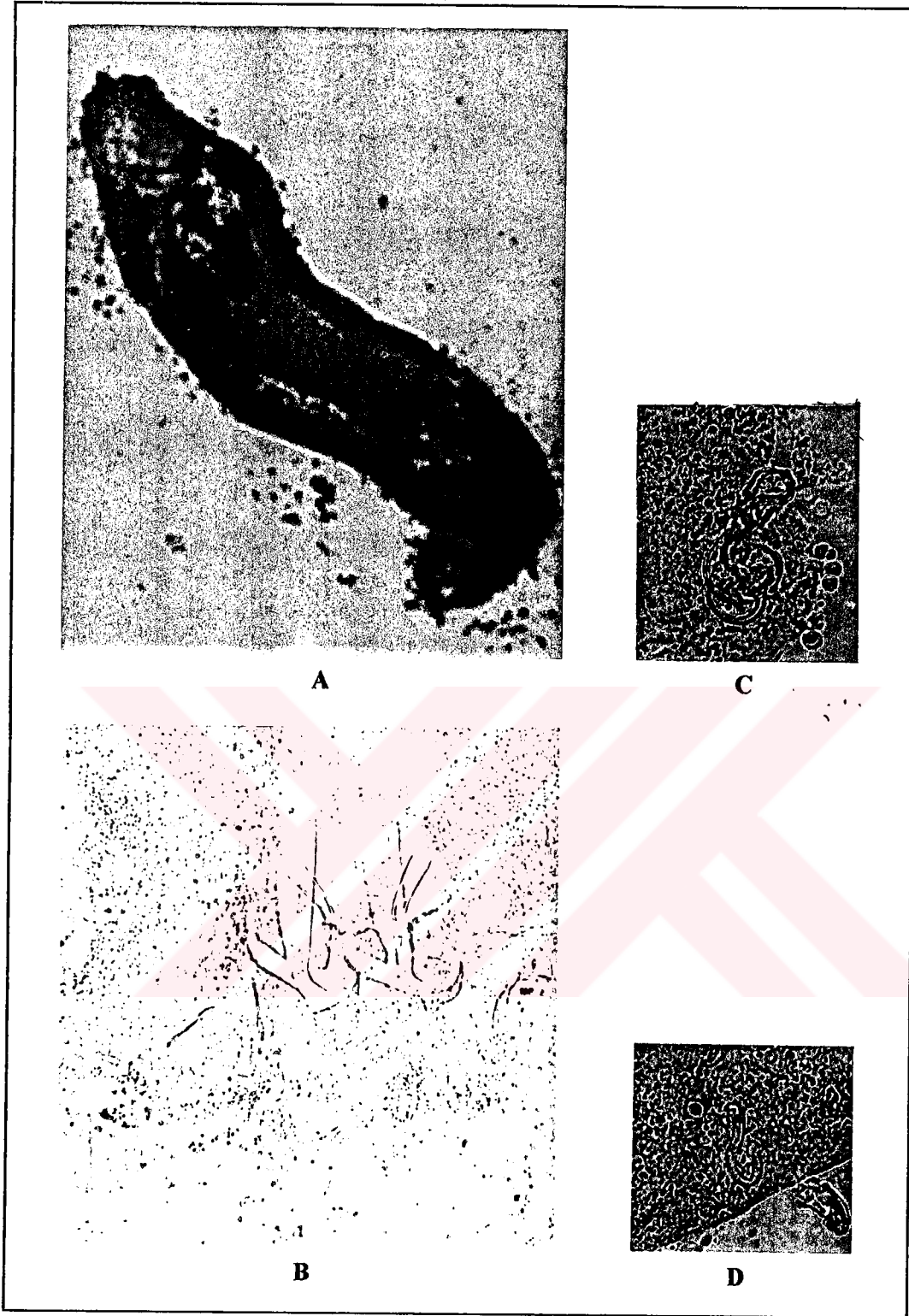
Çalışma alanımızda tespit edilen en büyük türlerden biri olan *D. sphyrna*'nın vücut uzunluğu 1008-1153 (1064) µm, eni ise 230-254 (238) µm dir (Şekil 4.14-A).

Vücudun posteriyör kısmında yer alan tutkaç 104-140 (124) µm boyunda, 143-200 (161) µm genişliğinde, üç loplulu bir şekle sahiptir. Bu tutkacın orta kısmında çekiç şekilli 2 büyük kanca ile yan kısımlarında 14 adet eşit büyüklükte yan kancacık bulunmaktadır. Ayrıca orta kancalar arasında bir bağlayıcı çubuk (konnektiv bar) yer almaktadır (Şekil 4.13-B). Median kancaların bir ucu sivri, iğnemsî şekilli, diğer ucu ise çatallı, iki kol şeklindedir. Dorsalde sivri uç ile aynı eksen üzerinde yer alan dorsal kök uzantısı 16-18 (17) µm, ventral kök uzantısı 43-46 (45) µm, diken-uç kısmı 11-13 (12) µm, ana gövde kısım boyu 24-26 (25) µm ve total kanca boyu 38-42 (40) µm dir (Şekil 4.14-B). Orta kancalar arasında yer alan kemer şekilli bağlayıcı çubuk 5-7 (6) x 27-29 (28) µm boyutlarında olup her iki ucunun içeriye doğru kıvrık olması, yuvarlaklaşmış ve kısmen enli bir yapıda görünme karakteristik özelliği gösterir (Şekil 4.14-C). Tutkaç kenarında yer alan yan kancalar ise 7 çift olarak yer almaktadır. Bu kancalardan I. çift oldukça iyi gelişmiş olup, 41-45 (43) µm dir. Bu kancaların bazal tarafları, biraz enlileşmiş olan düz çubuk şeklindeki sap kısmından ve ince bir hilali andıran 4-6 (5) µm genişliğindeki hançer kısmından meydana gelmektedir (Şekil 4.14-D). Diğer kanca çiftleri ise 21-25 (23) µm ölçülerinde olup, şekil ve boyca eşittir (Şekil 4.14-E).

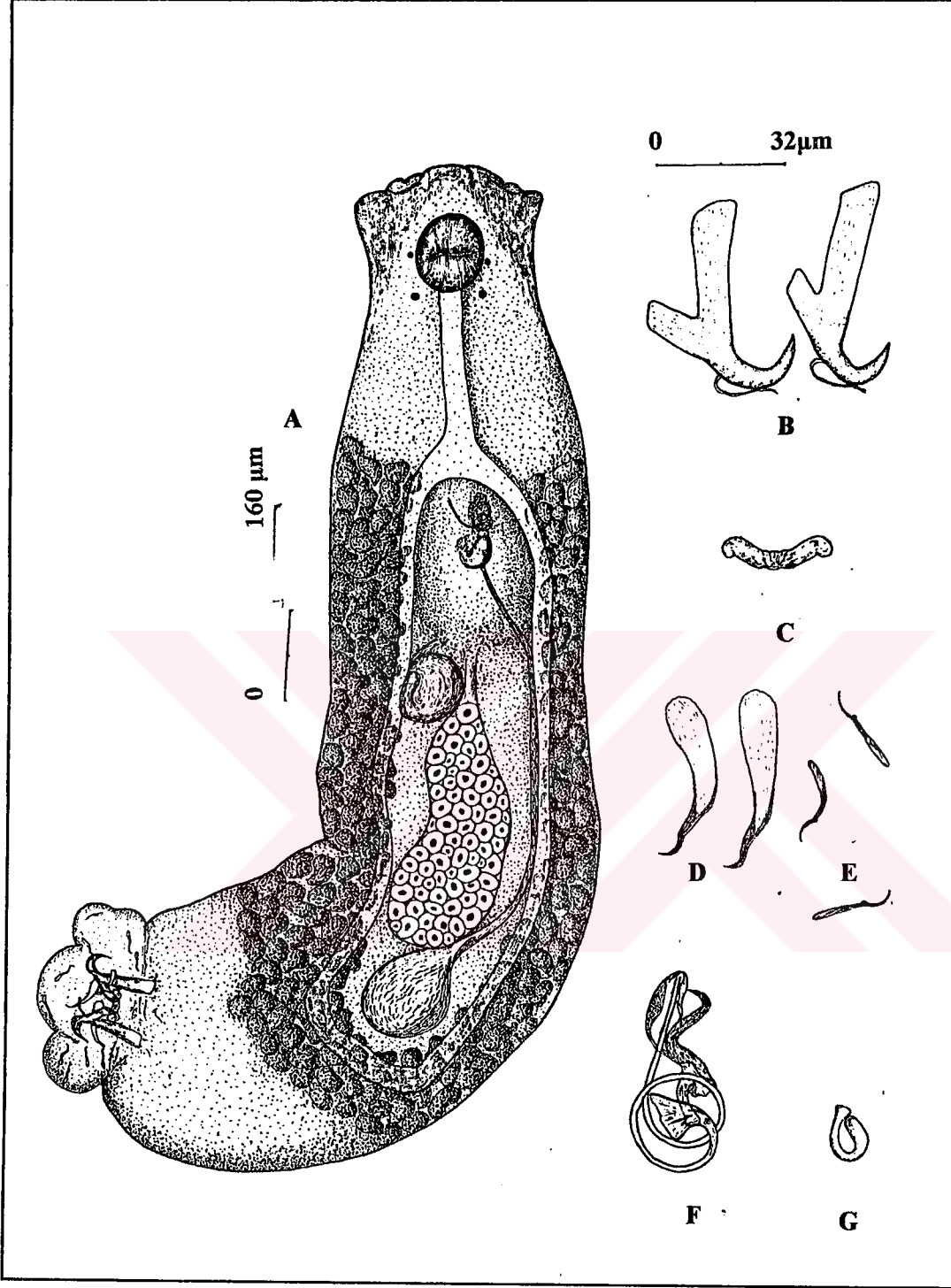
Testis elipsoit şekilli 102-108 (104) x 68-75 (73) µm çaplarındadır. Testisten çıkan vas deferent kanalı anteriöre doğru ilerleyerek, oval şekilli vesikula seminalise katılmaktadır. Bu kese ise ince bir kanalla kitinsi yapıdaki kopulatör organa proksimal kısmından bağlanmaktadır. Vesikula seminalisin her iki yanında yer alan prostatik keseler de buraya açılmaktadır. Kitinsi yapıdaki kopulatör organ, diğer türlerde olduğu gibi kopulasyon tüpü ve destekleyici kısımdan meydana gelmekte ve total boyu 48 µm olarak belirlenmektedir (Şekil 4.13-C). Kopulasyon tüpü; spiral yapılı olması, kendi ekseni etrafında 2-3 dönme yapması ve basal kısmının genişleme yapması ile karakteristiktir. Destekleyici kısım ise güçlü destek parçası şeklinde olup, düz bir çubuk olarak kopulasyon tüpünün distal ucuna doğru uzanmakta ve çatallanarak sona ermektedir (Şekil 4.14-F).

Ovaryum oval şekilli, 189-224 (205) x 89-94 (91) µm çaplarında olup pretestikular konumdadır. Ovaryumun anterioründe küresel şekilli resaptakulum seminis yer almaktadır. Oviduktus, ovaryumun anterioründen çıkmaktadır Bu kanal, resaptakulum seministen ayrılan küçük bir kanalı ve vitelloduktusu aldıktan sonra genişleme yaparak ootip'i oluşturmaktadır. Vajinal tüp "L" şeklinde ve çok ince cidarlıdır (Şekil 4.13-D). Bu tüp, cirrus bursa ile birleşik kopulasyon organının posterioründe sağ yada sol lateral-median hat üzerinde yer almakta olup, 23-24 (24) µm boy ve 3 µm genişliğe sahiptir (Şekil 4.14-G). Vitellojen bezleri ösafagus ile tutkaç seviyesi arasındaki lateral alanda yer almaktadır.





Şekil 4.13. *Dactylogyrus sphyrna*. A- total görüntü $x 125$, B- tutkaç ve kısım elemanları $x 500$, C- kopulatör organ $x 640$, D-vajinal tüp $x 640$.



Şekil 4.14. *Dactylogyrus sphyrna*'da anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri. A- total görüntü, B-orta kancalar, C- dorsal bağlayıcı çubuk, D- I. çift yan kancalar, E- II. çift yan kancalar, F- kopulatör organ, G- vajinal tüp.

III. Ordo: Diplozoidea Bykhovskii, 1957

Familiya: Diplozooidae Tripathi, 1909

4.1.3. *Diplozoon* Nordmann, 1832

Syn: *Diplozoum* Burmeister, 1835; *Diporpa* Dujardin, 1845

4.1.3.1. *Diplozoon homoion* Bychowsky ve Nagibina, 1959 (Şekil 4.15-A)

Konak canlı : *Rutilus rutilus* (Sarıkanat)

Habitat : Solungaç

İncelenen parazit sayısı: 4 adet preparat haline getirilmiş birey

İki diporpa'nın (postlarva) birbirleriyle X şeklinde kaynaşması sonucu gelişen ergin bireylerde vücudun anterior kısmı yaprak, posterior kısımları ise kol şeklindedir. Vücut boyu 3380-3655 (3522) µm ve maksimum genişlikleri ise 934-1200 (1110) µm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Vücudun posterior kısmında bireylerin kaynaşma yerlerinden itibaren kısaçların başlangıç seviyesine kadar olan bölgenin yan kısımlarında tüberkül şeklinde çıkıntılar yer almaktadır. Posterior kısım, taşıdığı yapısal organların konumlarına göre üç bölümden meydana gelmektedir. İlk bölümde genital yapılar, ikinci bölümde bağırsak kollarının distal uzantıları yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise yuvarlak-dörtgensel şeklindeki tutkaç yer almaktadır (Şekil 4.16-A). Tutkacın kenar kısımlarında yastık şeklini hatırlatan bombeli bir yapı görünümü vardır. Tutkacın ventral yüzeyinde lateral taraflarında kitinsi karakterde 4 çift kısaçla, bu kısaçlar arasında paranzimaya gömülü fonksiyonelliğini yitirmiş 1 çift orta kanca bulunmaktadır (Şekil 4.15-C). Orta kancalar, 42-44 (43) µm boyundaki ince uzun sap kısmı ile 21-22 (21) µm uzunluğundaki hançer kısımlarından meydana gelmektedir (Şekil 4.17-B). Kısaçlardan birinci çifti diğerlerine göre daha küçük 90-120 (114) µm, diğer üçü ise hemen hemen aynı büyüklükte olup, 130-170 (155) µm genişliğindedir. Kısaçlar, etraflarını saran lifsi yapıdaki dokuların yardımı ile menteşe gibi açılıp kapanabilme özelliğine sahiptir (Şekil 4.17-C).

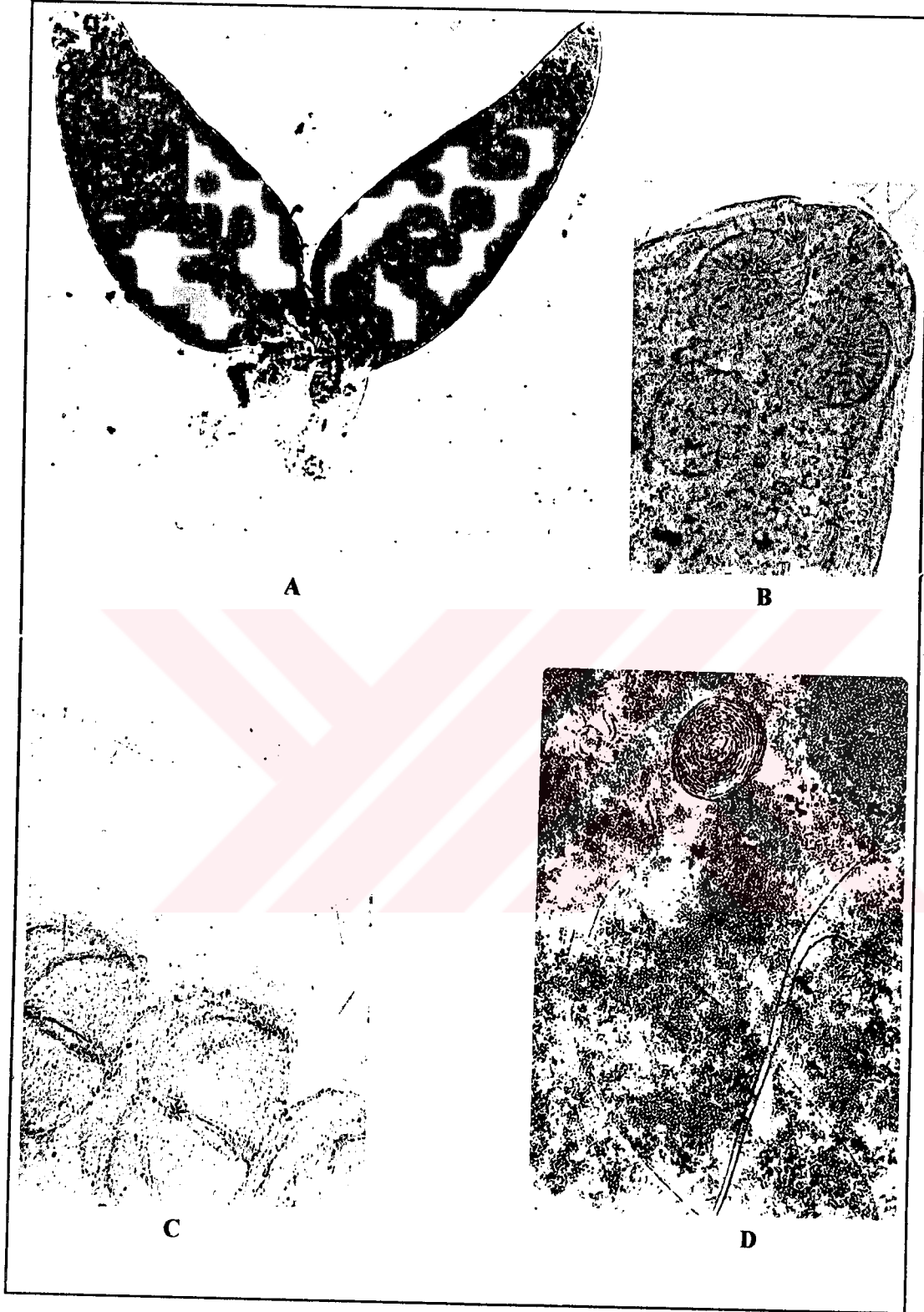
Diplozoon bireylerinin vücudunda anterior kısmının posterior kısma oranı ise 2.51:1 olarak kaydedilmiştir. Vücudun anterioründe subterminal konumlu olarak yer alan ağız, prefaringal bir vestibüle açılmaktadır. Farinks yuvarlağa yakın şekliyle 48-72 (60) x 44-66 (60) µm çaplarında olup, bir bezsi ve bir de kassı kısma sahiptir. Ağız ile farinks arasındaki lateral

alandaki iki adet ağız vantuzu yer almaktadır. Vantuzlar dairesele yakın şekilli ve 48-61 (56) x 44-58 (52) µm çaplıdır (Şekil 4.15-B). Bağırsak çekimleri, Polypisthocotylea için karakteristik olan pigment taneleri ile dolu bulunmakta ve vücudun her tarafına doğru lateral bir çok çatallanma gösteren gerçek bir ağ oluşturmaktadır.

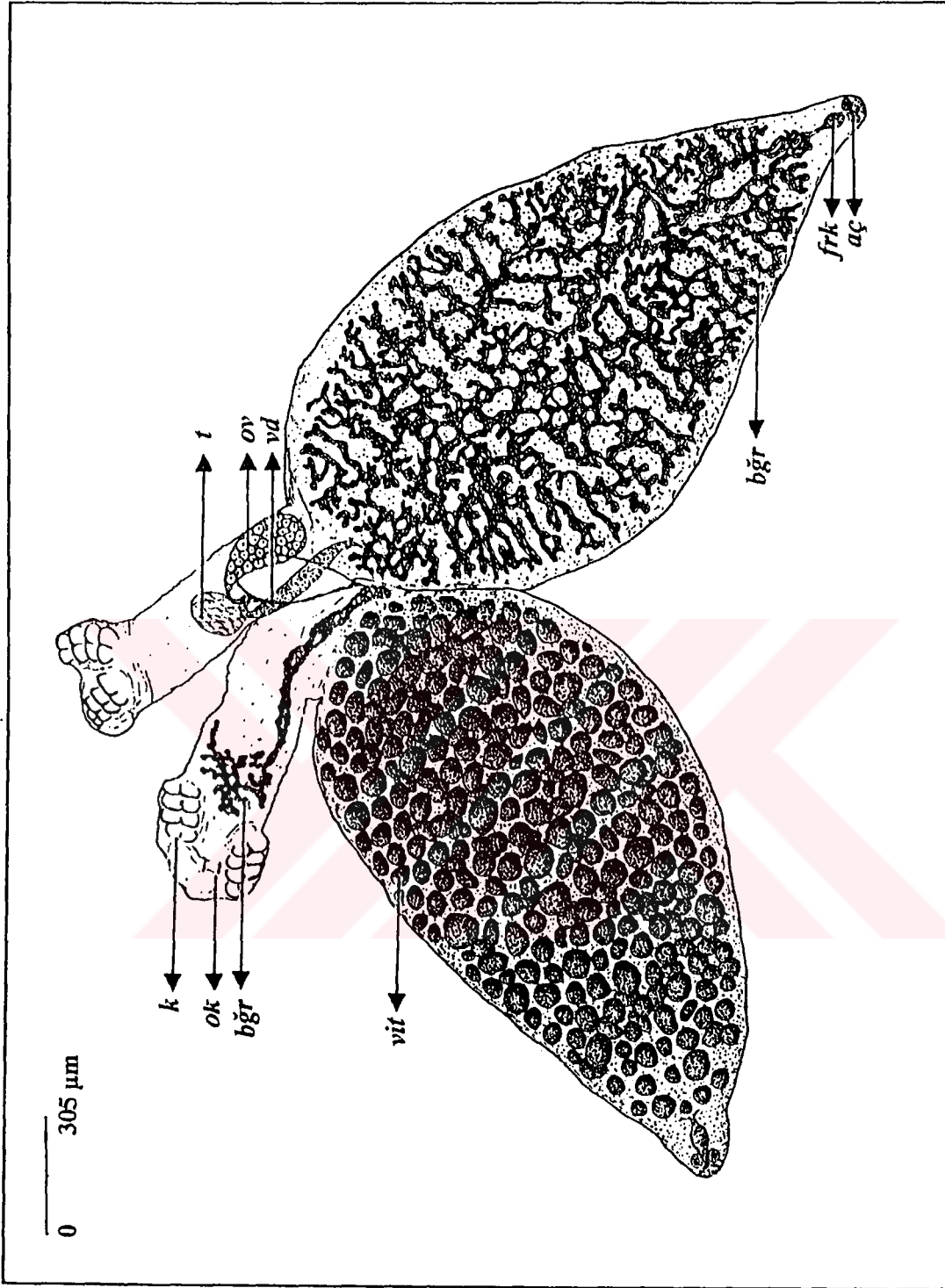
Çiftler halinde yaşayan bu bireylerin her birisi diğeri döllemektir. Bireyler yaşamlarını kaynaşmış bir şekilde sürdürmek zorunda olduklarından, çiftleşmeleri devamlılık arz etmektedir. Genital organların tümü kaynaşma bölgesinden sonra başlayan posteriyör kısmın ön tarafında yer almaktadır. Testis, haptörün anterior kısmında yer almaktadır. Spermalar, iki bireyin kaynaşma noktalarındaki defferent kanalları yardımı ile diğeri bireyin vajinasına direkt olarak sevk edilmektedir.

Ovaryum dorsal konumlu olup, testis seviyesinde *U* harfi şeklinde kıvrılma gösterir. Ovaryum oviduktusla devam ederken, vitelloduktus genito-intestinal bir kanalla oviduktusa açılmaktadır. Oviduktus, bundan sonra ootipi vermek üzere genişlemektedir. Uterus, her iki bireyin kaynaşma yerine yakın bir bölgedeki ventral yüzeyden dışarı açılmaktadır.

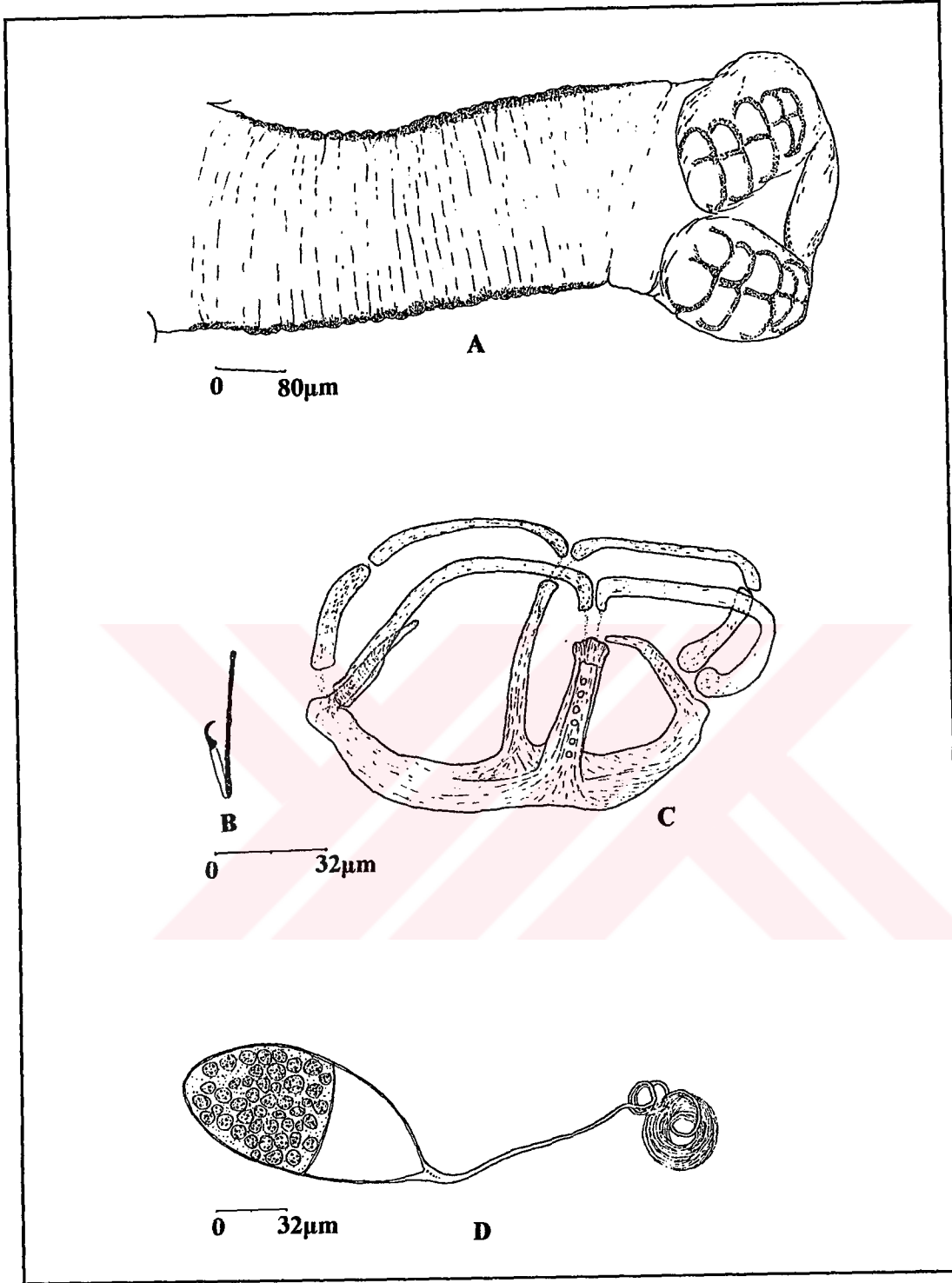
Vitellogen bezleri vücudun anterior kısmında sindirim borusunun divertikülleri arasında yer almaktadır. Bu bezlerin ürettiği vitellus hücreleri vajinanın açıldığı kısma bir vitelloduktusla taşınmakta, bu kanal oviduktus'un ilgili kısmı ile birleşmeden önce genişlemek suretiyle bir vitellus deposu (rezarvuvar) oluşturmaktadır. Yumurtalar, anterior tarafta yumak oluşturan uzun bir kamçıya (pedisel) sahip olup, 269-284 (272) x 110-160 (131) µm çaplarında ve ovalimsi bir şekildedir (Şekil 4.15-D, 16-D).



Şekil 4.15. *Diplozoon homoion*. A- total görüntü x 25, B- anterior uç bölge ve kısımları x 250, C- orta kanca ve kışkaç x 320, D- yumurta x 200.



Şekil 4.16. *Diplozoon homoion* 'da anatomik yapıların total görüntüleri.



Şekil 4.17. *Diplozoon homoion* 'da bazı vücut kısımları A- vücudun posteriör kısmı, B- orta kanca, C- kışkaç, D- yumurta.

4.2. Klasis: CESTODA

Ordo: Caryophyllaeidea Leuckart, 1878

I. Familia: Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Genus: *Caryophyllaeus* Mueller, 1787

4.2.1. *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas,1781) (Şekil 4.18-A)

Syn: *C. mutabilis* Rudolphi, 1802; *C. communis* Schrank, 1788

Konak canlı : *Cyprinus carpio*, *Blicca bjoerkna*, *Vimba vimba*.

Habitat : Sindirim borusu

İncelenen helminth sayısı: 10 adet sabit preparat

Yumurta ile dolu olgun bireylerin boyları 960-1530 (13850) µm enleri ise 654-860 (708) µm olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.19-A). Vücudun ateriöründe yer alan skoleks konak canlıya tutunmada etken olmasına ve değişken karakterde bir çok girinti-çıkıntıya sahip olmasına karşın bothrium ve kanca gibi elemanlarından yoksundur. Skoleks karanfile benzer bir şekilde genişleme yapması ve testis ile vitellojen bezleri içermesiyle vücuttan kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4.19-B).

Vücudun posterior ucundan dışarı açılan boşaltım kesesi üçgensel bir şekilde başlayıp, dar bir boru şeklinde sona ermektedir. Boşaltım kesesinin anterioründe lateral taraflardan ayrılan sağlı-sollu ikişer adet ana boşaltım kanalı, dorsal ve ventral yönde lateral alanlardan vücudun anteriorüne doğru ilerlemektedir.

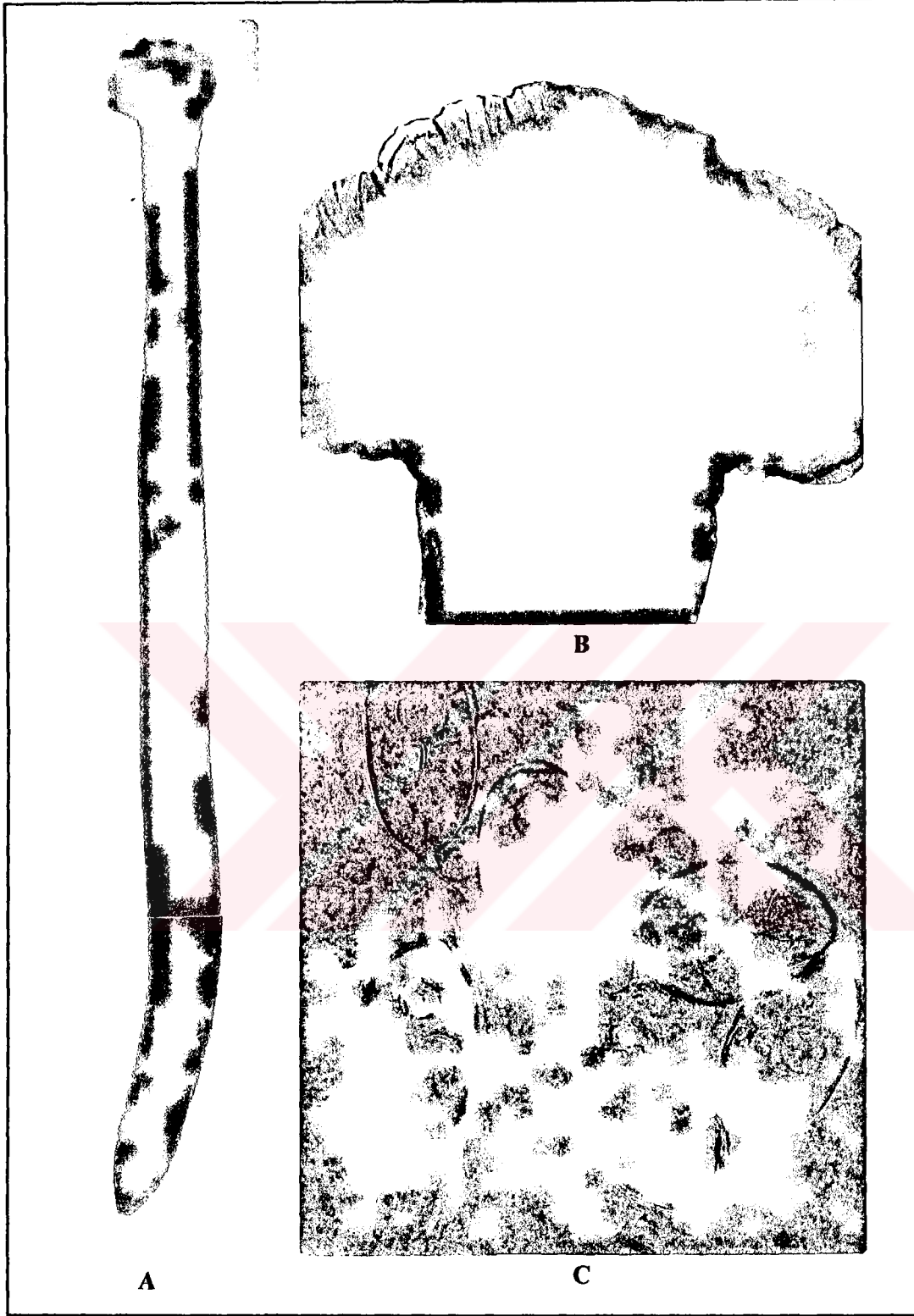
Erkek üreme sisteminde yer alan çok sayıda (314 adet) testis tespit edilmiştir. Testisler, skoleksin bitiş kısmı ile ovaryumun anteriorüne kadar olan alanda median hat boyunca üç sıra halinde yer almaktadır. Vücudun posterioründe yer alan defferent kanalı bir çok kıvrım yaptıktan sonra cirrus kesesine açılmaktadır. Cirrus kesesi 500-620 (586) x 300-360 (325) µm çaplarında olup, ovaryumun anterioründe yer almaktadır.

Dişi üreme sistemi içinde büyük bir yer tutan ovaryum, boyuna iki lateral kitleden oluşmakta olup, ventral tarafta transversal bir köprü ile birbirine bağlanarak "H" şeklinde bir görünüm meydana getirmektedir (Şekil 4.19-B). Ovaryumun ventralinde yer alan ookapt'tan kısa bir oviduktus çıkmakta, bu yapının bir kolu resaptakulum seminise açılırken diğer kolu etrafi mehlis bezleri ile çevrili bir ootip'i oluşturmaktadır. Uterus ise, ovaryumun arkasında bir

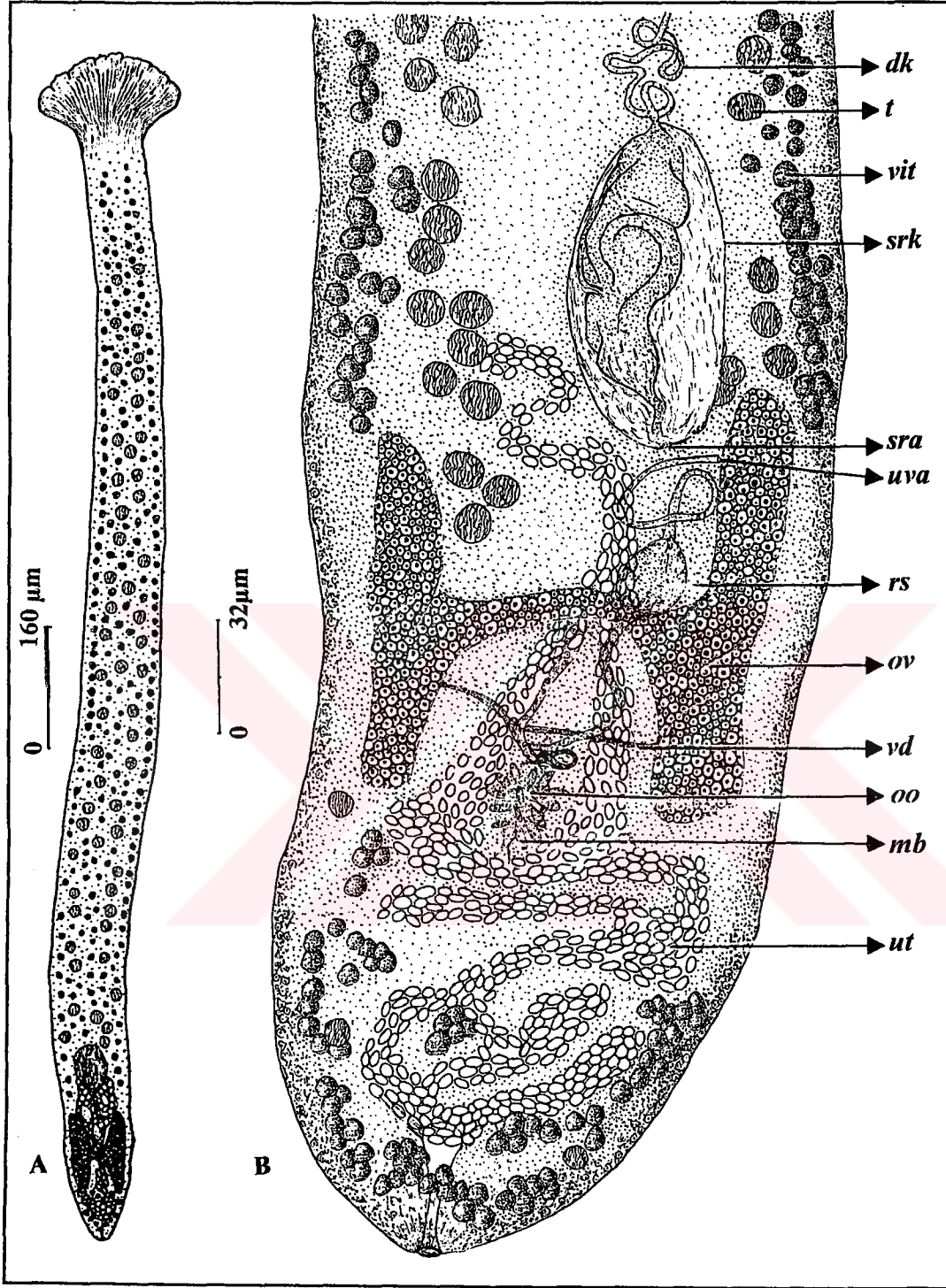
çok kıvrım yaptıktan sonra dorsalden anteriöre doğru yönelmektedir. Uterus bu alanda genişleyerek dişi genital açıklık ile birleşmezden önce ventralde vajina ile birleşmektedir. Bu yapı böylece ventral alanda yer alan erkek genital açıklığın hemen posteriöründe yer alan duktus-utero-vajinayı meydana getirmektedir. Resaptakulum seminis, ovaryumun anteriöründe median hat üzerinde yer almaktadır. Cirrus açıklığı ovaryumun anteriör seviyesinden dışarı açılmaktadır.

Vitellojen bezleri iki sıralı küçük foliküler yapılar halinde yer almaktadır. Bununla birlikte vitellojen bezleri vücudun her tarafına homojen olarak dağılabildiği gibi bazı bölgelerde testislerin etrafını sardıkları da gözlenmektedir. Ayrıca ovaryumun posteriöründe "V" harfi şeklinde birikim yaptıkları gözlenmiştir. Yumurtalar da küçük denilebilecek hacimde olup, elipsoit şekilli, ince çeperli, operküllü ve 52-58 (54) x 36-43 (41) µm boyutlarındadır (Şekil.4.18-C).





Şekil 4.18. *Caryophyllaeus laticeps*. A- total görüntü $x 15$, B- skoleks $x 125$,
C- yumurta $x 500$



Şekil 4.19. *Caryophyllaeus laticeps*. A- total görüntü. B- posterior bölge ve ilgili kısımda yer alan anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri.

Genus: *Caryophyllaeides* Nybelin, 1922

4.2.2. *Caryophyllaeides fennicus* (Schneider, 1902) Nybelin, 1922 (Şekil 4.20-A)

Konak canlı : *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*

Habitat : Bağırsak

İncelenen helminth sayısı: 10 adet preparat

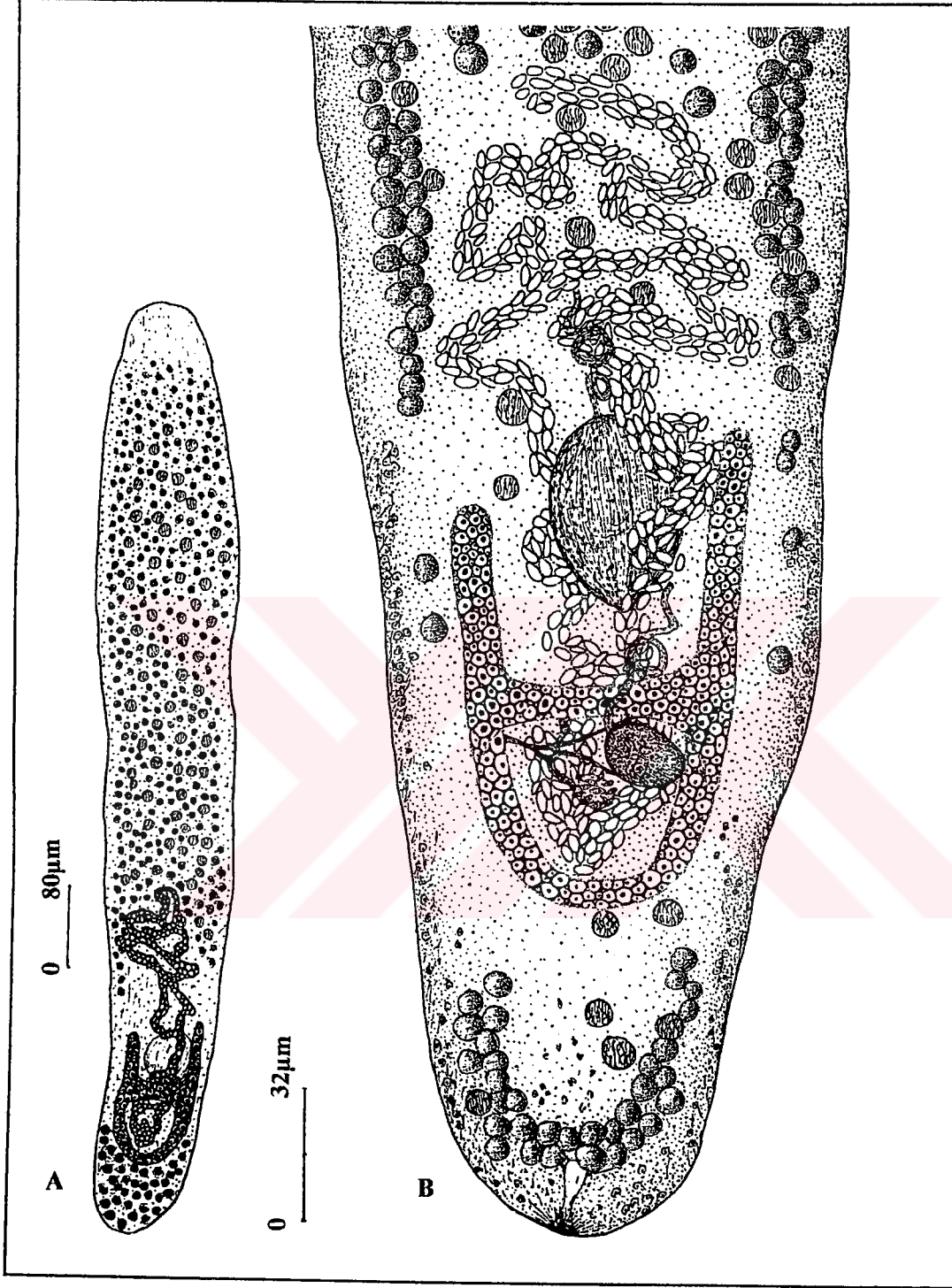
C.fennicus'un boyu 1214-1452 (1305) µm, ovaryum seviyesindeki enleri ise 853-1026 (984) µm olarak kaydedilmiştir (Şekil. 4.21-A) Anteriörde yer alan skoleks vücudun devamı gibi görülse de, konak canlıya daha iyi tutunmada rol alan girinti-çıkıntıdan ve bothrium ile kanca gibi elemanlardan yoksundur (Şekil 4.20-B). Vücudun posterior ucunda yer alan boşaltım torbası ovale yakın bir kese şeklinde olup, geniş bir boruya benzeyen kanalla sona ermektedir. İlgili kesenin anterior tarafında lateral alanlardan ayrılan iki çift ana boşaltım kanalının dorsal ve ventral yönde anteriöre doğru ilerlediği gözlenmiştir (Şekil 4.21-B).

Erkek üreme sisteminde yer alan 145 adet testis kaydedilmiştir. Testisler, skoleksin bitiş kısmı ile ovaryumun anterior kısmı arasında kalan bölgede median hat boyunca yer almaktadır. Cirrus kesesi, ince çeperli, oval şekilli, 390-600 (461) x 300-350 (307) µm boyutlarında olup, ovaryumun anterioründe yer almaktadır.

Ovaryum, ters "A" şeklinde olup, iki yan kol ile bunları birbirine bağlayan transversal bir köprüden meydana gelmektedir. Ayrıca, anterior kısmı posteriore göre daha uzun bir yapıya sahiptir. Ovaryumun transversal uzanma gösteren kısmının median alanında, kısa bir oviduktus yer almaktadır. Bu kanalın ilerlemesine paralel olarak reseptakulum seminis ve vitellojen bezlerinden gelen vitelloduktus kanalları buraya dahil olmaktadır. Ayrıca etrafı mehlis bezleri ile çevrili ootip'i de meydana getirmektedir. Ovaryumdan sonra en belirgin dişi genital sistem yapısı olan uterus ise çok uzundur. Uterus, ovaryumun yalnızca posteriorüne doğru uzamakla kalmayıp aynı zamanda cirrus kesesinin anterior seviyesine kadar da uzanmaktadır (Şekil 4.21-B). Uterus cirrus açıklığının posterioründen vajina kanalı ile birlikte dışarı açılmaktadır. Resaptakulum seminis ovaryumun hemen önünde kısmen lateral tarafta yer almaktadır. Vitellojen bezleri skoleks bitiminin hemen arkasından vücudun posterior kısmına kadar vücudun her tarafına homojen olarak dağılmaktadır. Yumurtalar elipsoit şekilli, ince çeperli, operküllü ve 72-68 (70) x 50-48 (49) µm boyutlarında tespit edilmiştir (Şekil.4.20-C).



Şekil 4.20. *Caryophyllaeides fennicus*. A- total görüntü x 15, B- skoleks x 62, C- yumurta x 640.



Şekil 4.21. *Caryophyllaeides fennicus*. A- total görüntü. B- posteriyör bölge ve ilgili kısımda yer alan anatomik yapıların ayrıntılı görüntüleri.

Ordo: Pseudophyllidea Carus, 1863

II. Familia: Bothriocephalidae Blanchard, 1849

Genus: *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808

4.2.3. *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Şekil 4.22-A)

Konak canlı : *Cyprinus carpio*, *Blicca bjoerkna*, *Chalcalburnus chalcoides*

Habitat : Sindirim borusu

İncelenen helminth sayısı: 10 adet total, 3 adet enine kesit

İncelenen örneklerde maksimum boyu 530 mm olarak tespit edilmiştir. Gövde halkalarının genellikle sekonder bölmeli görülmesi nedeni ile belirgin bir segment ayrımı sözkonusu değildir. Segmentlerin her birisinde hem erkek hem de dişi üreme organlarına ait yapılar bulunmaktadır (Şekil 4.22-C). Üçgenimsi bir görünümde olan skoleksin boyu 1020-1120 (1080) µm, genişliği ise 400-640 (550) µm dir. Skoleks, derin yarıkları olan iki adet bothrium ile anterior uç kısımda kassı yapıda bir tepe organı (apikal disk)'na sahiptir (Şekil 4.22-B).

Bu türe ait bireylerde, boyun kısmı görülmediğinden strobilayı meydana getiren anapolytik özellikteki halkalar skoleks'den hemen sonra başlamaktadır (Şekil 4.22-A). Olgun bireylerde ilk anatomik yapılar 93 segmentte, ovaryum ile vitellojen bezleri 182 segmentte, yumurtalar 254 segmentten itibaren görülmeye başlamaktadır. Tamamen yumurta ile dolu olgun halkalara ise posteriörden itibaren 148 segmentte rastlanılmaktadır.

Her bir segmentte 58-76 adet olarak tespit edilen testisler, medullanın yan alanlarında yer almaktadır (Şekil 4.23-A, B). Median konumlu olan cirrus kesesi 106-114 (110) x 63-72 (67) µm çaplarındadır. Cirrus ise basit yapılı olup, kanca, diken vb. herhangi bir donanıma sahip değildir (Şekil 4.23-C). Defferent kanalı sağlı sollu uzun kıvrımlar yaparak cirrus kesesinin sağında veya solunda yer almaktadır.

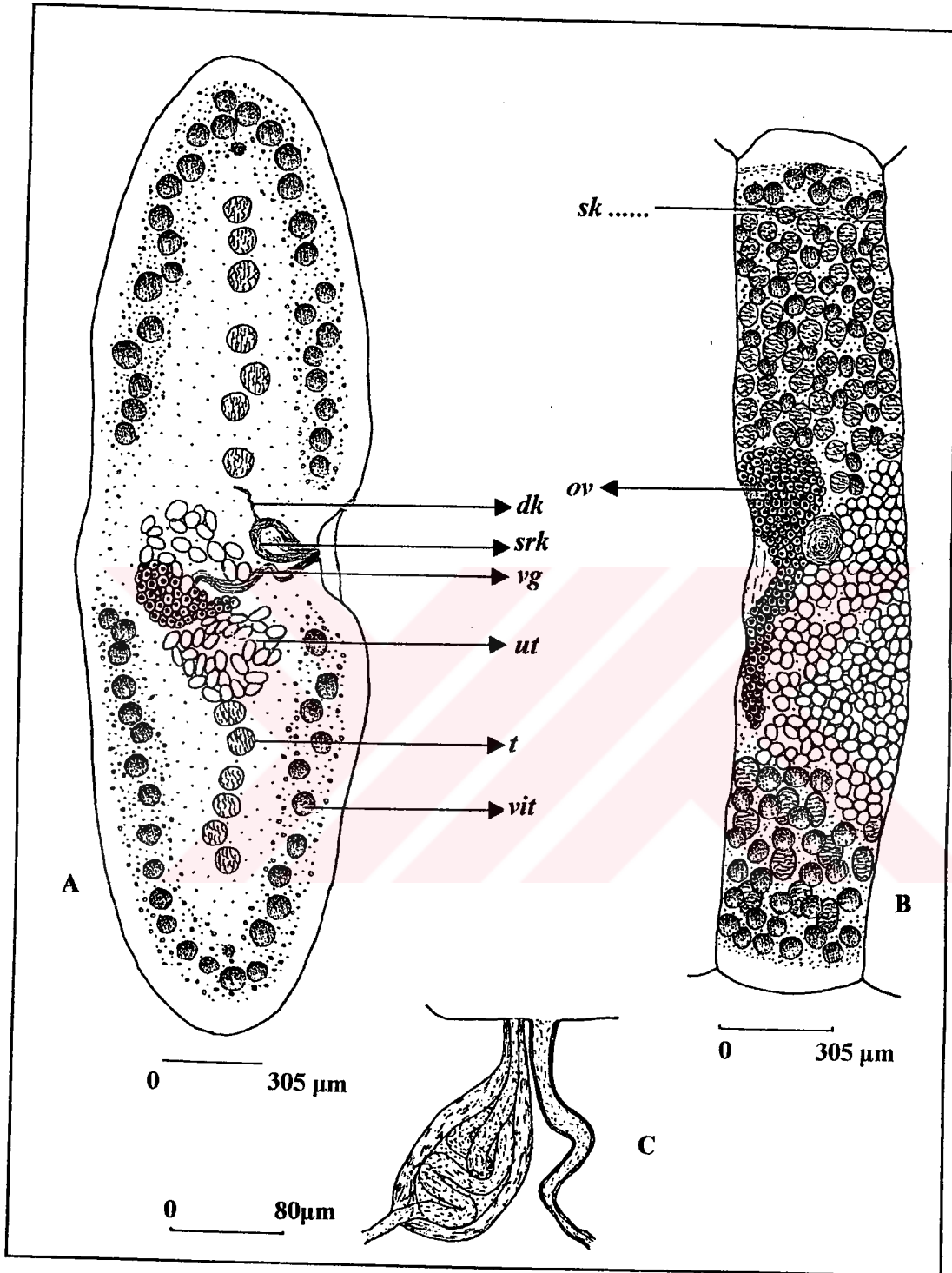
İki lop halindeki ovaryum, medullanın posteriör kısmında yer almakta olup, bir ovaryum köprüsüyle birbirine bağlanmaktadır. Ovaryumu kirpikli bir yapı arz eden oviduktus izlemekte onu da etrafı mehlis bezleri ile çevrili ootip takip etmektedir. Çok sayıda folikülden oluşan vitellojen bezleri, boyuna kas halkası ile subepidermis kasları arasındaki alanın tamamında yer almaktadır. Buna karşılık tokostom ile cirrus'un yer aldığı alanlarda sözü

edilen yapılar nedeni ile halka şeklinde kesilme ya da bölünme görülmektedir (Şekil 4.22-D). Vitellüs bezine ait (vitelloduktus) ootipin proksimal tarafına açılmaktadır. Bu yapılardan sonra yer alan ve içerisi yumurta ile dolu uterus ise sağlı sollu uzun kıvrımlar yaparak ilgili segmentin posteriörüne doğru ilerlemekte, daha sonra da medio-ventral tarafta tokostom adı verilen açıklık ile dışarıya açılmaktadır. Vajina dorso-median hattın sağ ya da sol tarafında yer almaktadır. Yumurtalar operküllü, embriyosuz ve oval şekilli olup 50-54 (52) x 34-39 (35) µm çaplarındadır.





Şekil 4.22. *Bothriocephalus acheilognathi*. A- total görüntü $\times 6$, B- skoleks $\times 125$, C- segmentin dorsalden görüntüsü $\times 25$, D-segment enine kesit $\times 40$.



Şekil 4.23. *Bothriocephalus acheilognathi*'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görüntüleri, A-segment enine kesit, B- segmentin dorsal görüntüsü, C- cirrus bursa.

III. Familya: Diphyllbothriidae Lühe, 1910

Genus: *Ligula* Bloch, 1782

4.2.4. *Ligula intestinalis* Linne, 1758 (Şekil 4.24-A)

Konak canlı : *Chalcalburnus chalcoides*, *Rutilus rutilus*,

Habitat : Karın boşluğu

İncelenen helminth sayısı: 4 adet sabit preparat, 10 adet enine kesit

Ligula intestinalis 'nin pleuroserkoidleri 50-106 (73) mm boyunda, 8-10 (9) mm eninde tespit edilmiştir. Vücut, kayış şeklinde ve etli olup, ventral yüzeyi boyunca uzunlamasına yiv şeklinde bir yarık bulunmaktadır. Anteriör terminalde skoleks görevi yapan kassı yapı ovalimsi bir şekle sahiptir. Bu kısım dorso-ventral yönde çok az belirgin iz çentiği şeklinde iki bothrium sahiptir (Şekil. 4.24-A). Bu bireylerde boyun yoktur.

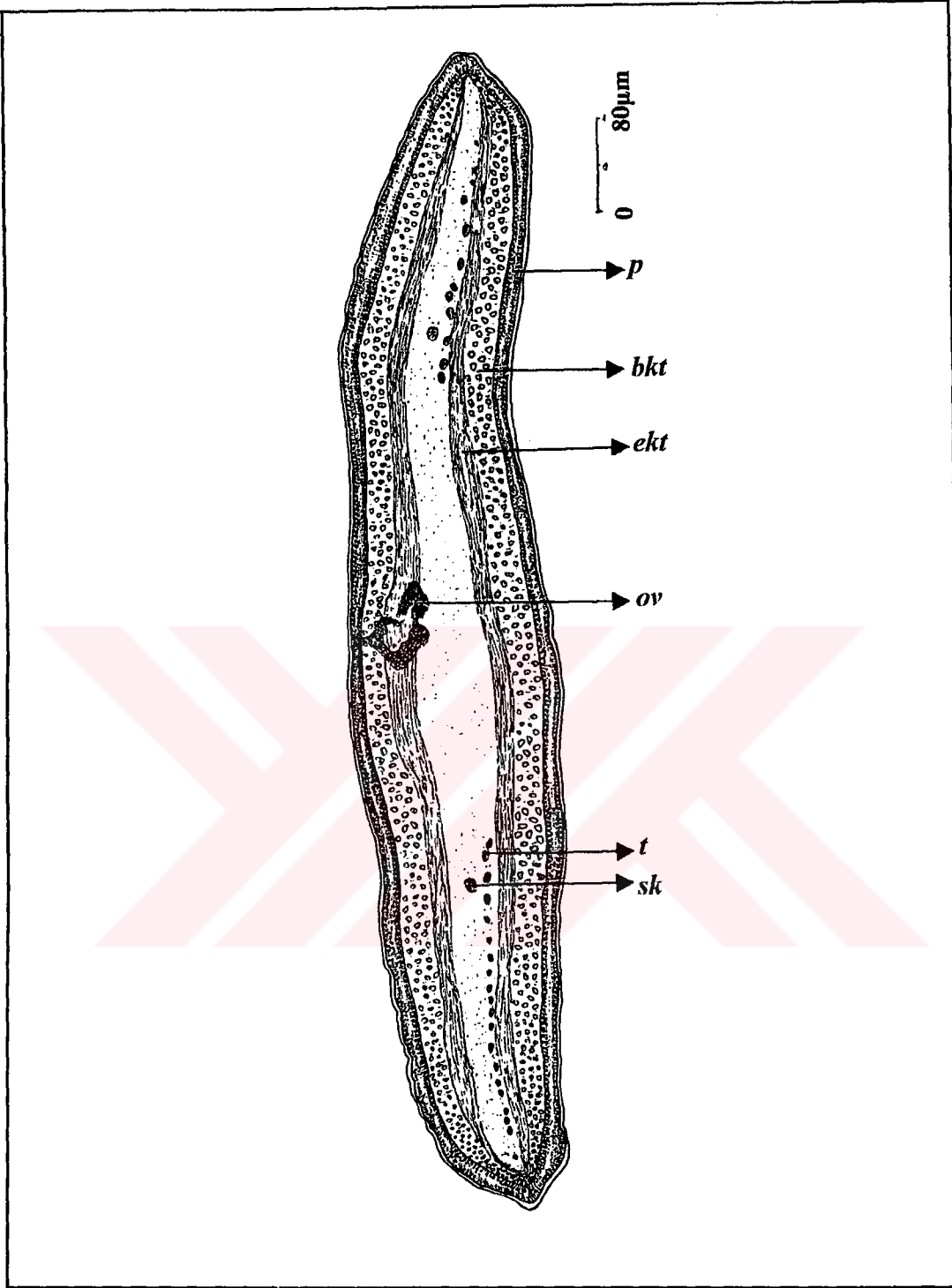
Dış segmentleşmenin görülmediği strobilada yalancı segmentasyon yalnızca anteriör kısımda iz halinde görülmektedir. *L. intestinalis* pleuroserkoidlerinde kaslı yapılar boyuna ve enine birer tabaka halinde yer alırken dorso-ventral fibriller tüm yan alanları doldurmaktadır.

Pleuroserkoid safhadaki bireylerde olgunlaşma tamamlanmamış olmasına karşın genital organlar (testis, ovaryum ve vitellojen bezleri) görülebilmektedir. Testisler merkezi paranzima dokusundan başlayarak dorsal yüzey cidarına kadar olan kısımda yer almaktadır. Ayrıca genital organ komplekslerinin bulunduğu median bölge hariç, bütün gövde boyunca tek sıra halinde dizilmektedir (Şekil 4.25).

Ovaryum, her bir segmentte bir adet olacak şekilde yer almakta ve genital açıklığın karşısında bulunmaktadır. Uterus median alanda tüpsü yapıda olup, aşırı kıvrılma göstermekte ve vajinayla birlikte ortak bir kanalla dışarı açılmaktadır. Vitellojen bezleri, kesemsi yapıdaki şekilleriyle kabuk paranzimasının altı ile boyuna olan kas tabakası arasındaki alanda genital yapıların bulunduğu bölgeler dışında strobilanın her yerinde bulunmaktadır (Şekil 4.24-B). Kasımsı özellikteki cirrus bursa kesesi, strobilanın orta çizgi hattından dışarı açılmaktadır.



Şekil 4.24. *Ligula intestinalis*. A- total görüntü x 12, B- segment enine kesit x 30.



Şekil 4.25. *Ligula intestinalis* 'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görünümleri.

4.2.5. *Ligula pavlovskii* Dubinina, 1959 (Şekil 4.26-A)

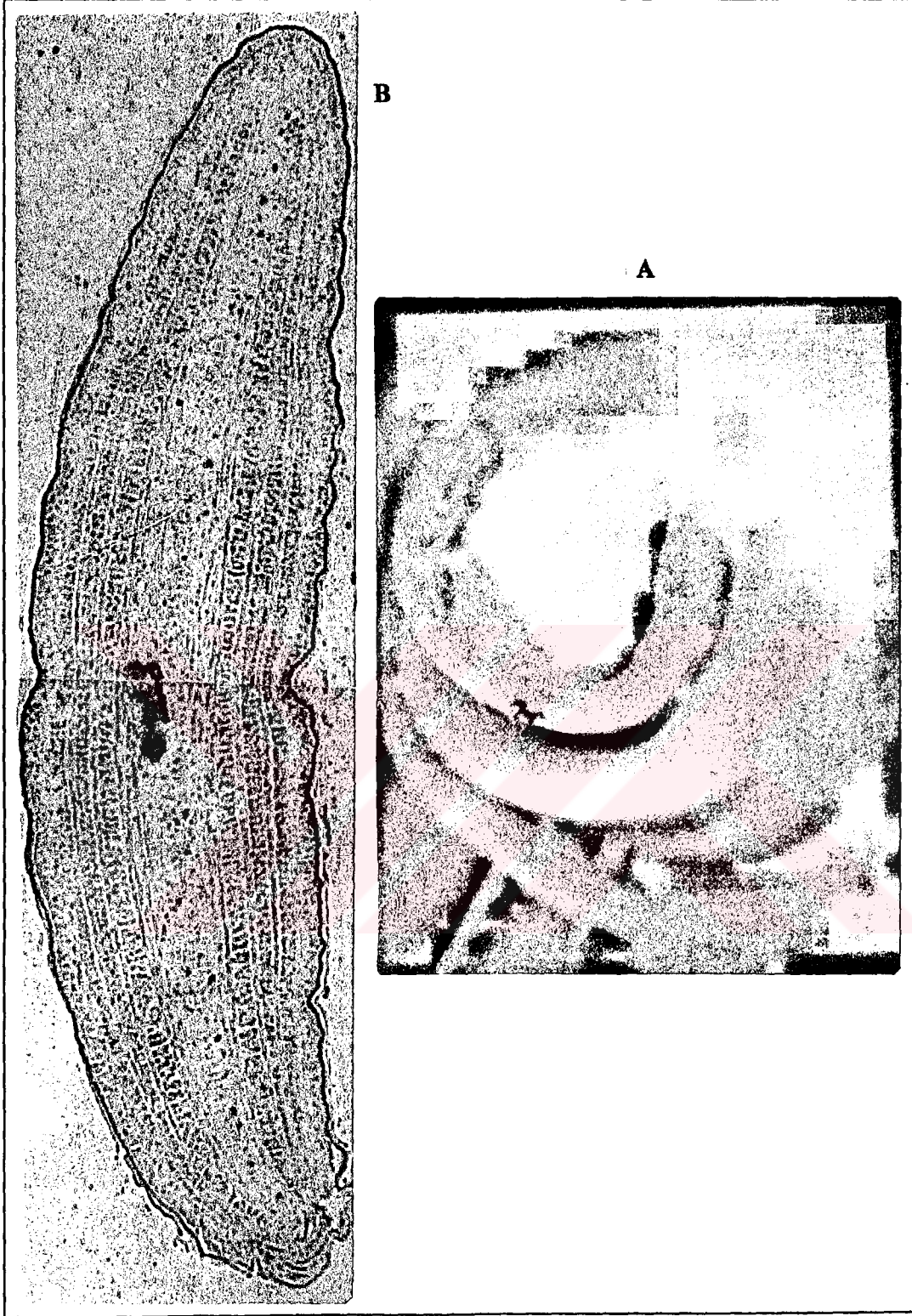
Konak canlı : *Gobius fluviatilis* (tatlı su kaya balığı)
 Habitat : Karın boşluğu
 İncelenen helminth sayısı: 6 adet sabit preparat, 15 adet enine kesit

Ligula pavlovskii pleuroserkoidleri 45-93 (56) mm boyunda, 7-9 (8) mm eninde tespit edilmiştir. Vücut, kayış şeklinde ve etli kurtlar olup, ventral yüzey boyunca uzunlamasına yiv şeklinde bir yarık bulunmaktadır. Anteriör terminalde skoleks görevindeki ovalimsi ve küt bir şekilde sonlanan başı yapı, dorso-ventral yönde ve çok az belirgin iz çentiği şeklinde iki bothriuma sahiptir. Bu bireylerde boyun yoktur.

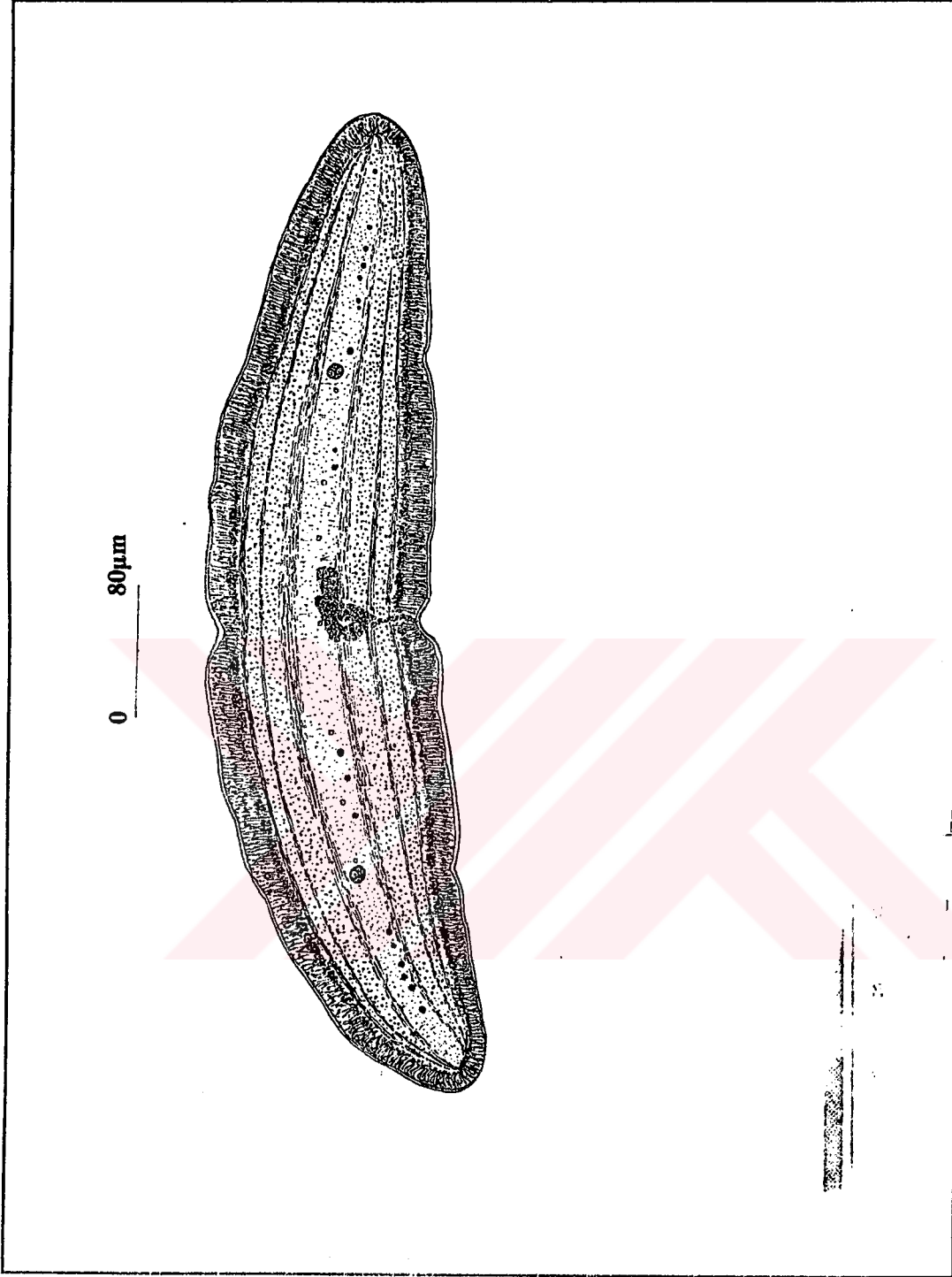
Dış segmentleşmenin görülmediği strobilada yalancı segmentasyon yalnızca anterior kısımda iz halinde görülmektedir. *L. pavlovskii* pleuroserkoidlerinde kaslı yapılar boyuna ve enine üçer tabaka halinde yer alırken dorso-ventral fibriller tüm yan alanları doldurmaktadır.

Pleuroserkoid safhadaki bireylerde olgunlaşma tamamlanmamış olmasına karşın genital organlar (testis, ovaryum ve vitellojen bezleri) görülebilmektedir. Testisler merkezi paranzima dokusundan dorsal yüzey cidarına kadar olan kısımda yer almakta olup, genital organ komplekslerinin bulunduğu median bölge dışında bütün gövde boyunca tek sıra halinde dizilmektedir (Şekil 4.26-B).

Ağısı yapıdaki ovaryum, her bir segmentte bir adet olacak şekilde yer almakta ve at nalı şeklindeki kendine has yapısı ile genital açıklığın karşısında bulunmaktadır. Uterus median alanda tüpsü yapıda olup, aşırı kıvrılma göstermekte ve vajinayla birlikte ortak bir kanalla dışarı açılmaktadır. Vitellojen bezleri kesemsi yapıdaki şekilleriyle kabuk paranzimasının altı ile boyuna kas tabakası arasındaki alanda genital yapıların bulunduğu bölgeler hariç strobilanın her yerinde bulunmaktadır (Şekil 4.27). Kasımsı özellikteki cirrus bursa kesesi strobilanın uzunlamasına orta çizgi hattından dışarı açılmaktadır.



Şekil 4.26. *Ligula pavlovskii*. A- total görüntü $\times 12$, B- segment enine kesit $\times 30$.



Şekil 4.27. *Ligula pavlovskii*'de segment enine kesit ve ilgili kısımda yer alan yapıların ayrıntılı görünümleri.

4.3. Klasis: NEMATODA

Subklasis: Adenophorea Linstow, 1905

I. Ordo: Trichuroidea Railliet, 1916

Familiya: Capillaridae Railliet, 1915

Genus: *Pseudocapillaria* Freitas, 1959

4.3.1. *Pseudocapillaria tomentosa* (Dujardin, 1843) (Şekil 4.28-A)

Syn.: *Trichosomum tomentosum* Dujardin, 1843

T. cyprini Dising, 1851

Trichosoma brevispiculum Linstow, 1873

Capillaria leucisci Hesse, 1923

C. catostomi Pearse, 1924

C. tuberculata sensu Lewaschoff, 1929

C. bakeri Mueller & Van Cleave, 1932

C. lewaschoffi Heinze, 1933

C. rutili Zakhvatkin et Azheganova, 1940

C. ugui Yamaguti, 1941

C. amurensis Finogenova, 1967

C. gobionina Lomakin, 1971

C. pseudorasbora Wang, Zhao et Chen, 1978

Skrjabinocapillaria elapichthyalis Wang, 1982.

Konak canlı : *Cyprinus carpio* (sazan)

Habitat : Sindirim borusu, orta bölge

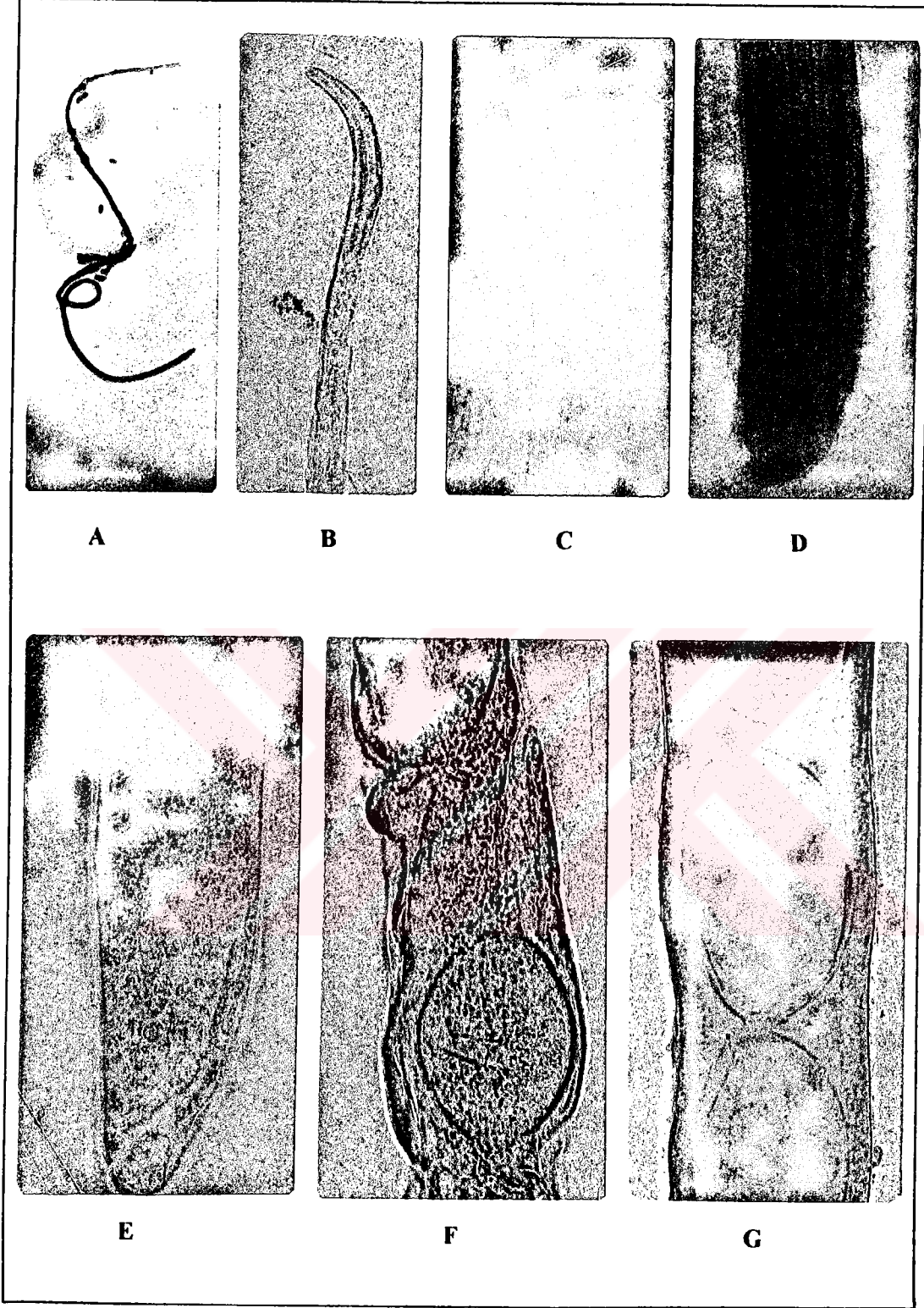
İncelenen helminth sayısı: 10 adet sabit preparat

Orta büyüklükte nematodlardır. Vücudun anterior tarafı iyice incelerek ipliksi bir görünüm almıştır (Şekil 4.29-A). Vücut ışık geçirgen özellikte renksiz bir kutikula ile örtülüdür. Ağız 4 küçük papil ile çevrili olup, doğrudan ösafagusu açılmaktadır (Şekil 4.28-B).

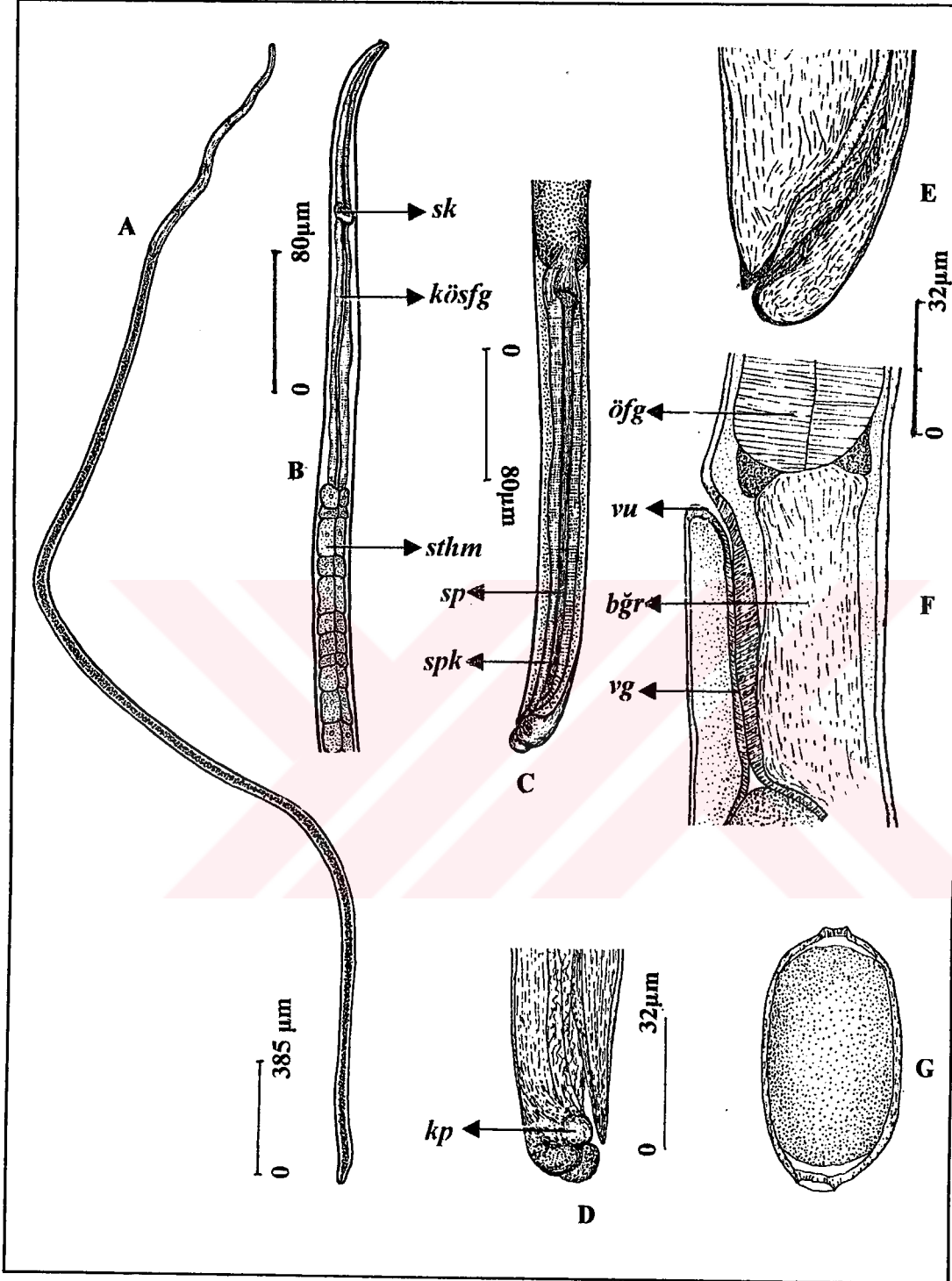
Erkek birey: Vücut 3.80-5.60 (4.70) mm boyunda olup, maksimum enleri 34-46 (38) µm dir. Ağız takip eden ösafagus kasımsı ve kasımsı olmayan (stikhosom) iki kısımdan meydana gelmektedir. Kası ösafagus 150-285 (208) µm boyunda olup, ağız boşluğundan hemen sonra yer almaktadır. Bu kısım üzerinde yer alan sinir halkasının anterior uç kısmı olan uzaklığı 58-75 (64) µm dir. Ösafagusun stikhosom kısmı ise, tek tabakalı stikhosit hücrelerden

meydana gelmekte olup, 2.30-2.70 (2.40) μm uzunluğundadır. Erkek bireylerin posteriyör ucunda yer alan kuyruk kısa ve yuvarlak olup, ventro-lateral bölgesinde her biri birer küçük papil taşıyan 2 küresel lop yer almaktadır (Şekil 4.29-D). Erkek genital yapıların en büyüğü olan testis, vücudun posteriyör kısmında büyük bir yer tutmaktadır. Posteriyörde yer alan kitinsi yapıdaki spikülün yüzeyi düz, dikensiz ve transversal oluklu olup, 242-244 (243) μm boyunda, 4-5 (4) μm enindedir. Spikül'ün kaide kısmındaki ucu huni şeklinde, uç kısmı ise yuvarlak, dar ve dikensiz olup, hafif bir şekilde ventrale doğru kıvrılma göstermektedir. Spikül bir kın tarafından baştan sona kuşatılmaktadır (Şekil 4.28-C,D). Spikül kını da düz dikensiz olup, transversal enine çizgiler içermektedir (Şekil 4.29-C).

Dişi birey: Vücut 6.13-11.9 (9.4) mm, maksimum enleri ise 45-71 (53) μm dir. Ösafagus'un stikhosom bölümü 2.7-4.9 (3.8) mm, kasımsı özellikteki kısmı ise 217-293 (255) μm uzunluğunda olup, bu bölümün üzerinde yer alan sinir halkasının anterior uca olan uzaklığı 61-78 (73) μm dir. Dişi bireylerde vücudun posteriyör kısmı yuvarlak ve anüs subterminal konumludur (Şekil 4.28-E, 29-E). Vulva genellikle ösafagusun bitiş yerinin biraz gerisinden dışarı açılmaktadır (Şekil 4.28-F, 29-F). Vulva dudakları büyük olmayıp sadece anterior dudak belirgin şekilde büyüme göstermiştir (Şekil 4.29-D). Ovaryum rektal bölgeden başlayıp anteriöre doğru uzanmaktadır. Ovaryum ile vulva arasındaki kısmı dolduran uterus çok sayıda yumurtayı tek sıra halinde taşımaktadır (Şekil.4.28-G). Yumurtalar düz çeperli ve elipsoit şekilli olup, boyu 64-72 μm , eni 39-42 μm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.29-G).



Şekil 4.28. *Pseudocapillaria tomentosa*. A- total görüntü x 25, B- anterior uç kısım x 160, C,D- spikül kaide kısmı x 640 ve spikül uç kısmı x 500, E- dişi bireyde kuyruk kısmı x400, F- vulva bölgesi x 640, G- yumurta zinciri x 640.



Şekil 4.29. *Pseudocapillaria tomentosa*'da taksonomik öneme sahip vücut kısımları.

A-total görüntü, B- anterior kısım, C- erkek bireyde spikül, D- erkek bireyde posteriyör kısım, E- dişi bireyde posteriyör kısım, F- vulva bölgesi, G- yumurta.

II. Ordo: Dioctophymidea Railliet, 1916

Famulya: Dioctophymatidae Railliet, 1915

Genus: *Eustrongyleides* Jagerskiöld, 1909

4.3.2. *Eustrongyleides excisus* jagerskiöld, 1909 (Şekil 4.30-A)

Konak canlı : *Gobius fluviatilis* -tatlı su kaya balığı

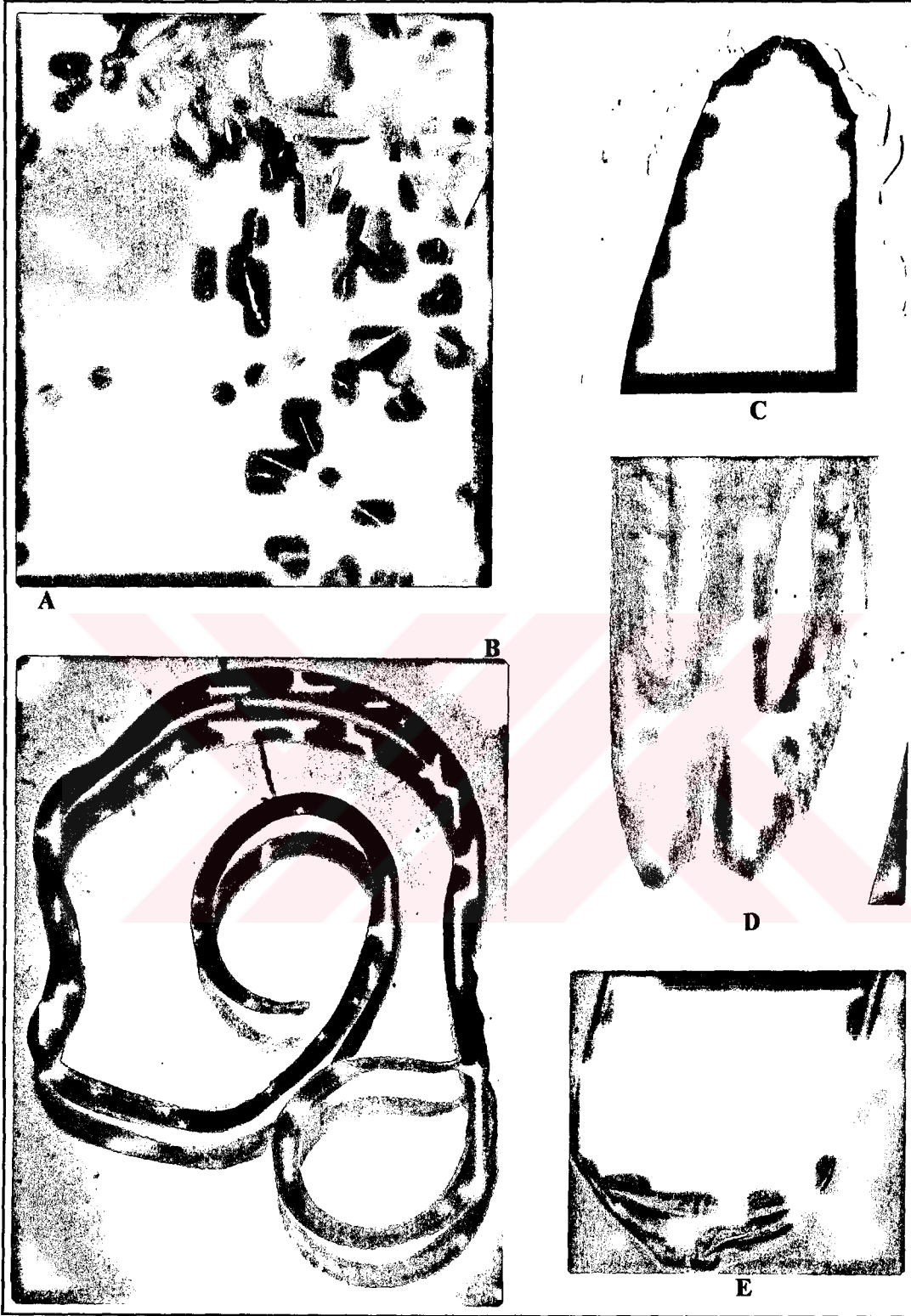
Habitat : Karın boşluğu, bağırsak ve karaciğer yüzeyinde kist halinde

İncelenen helminth sayısı: 25 adet sabit preparat

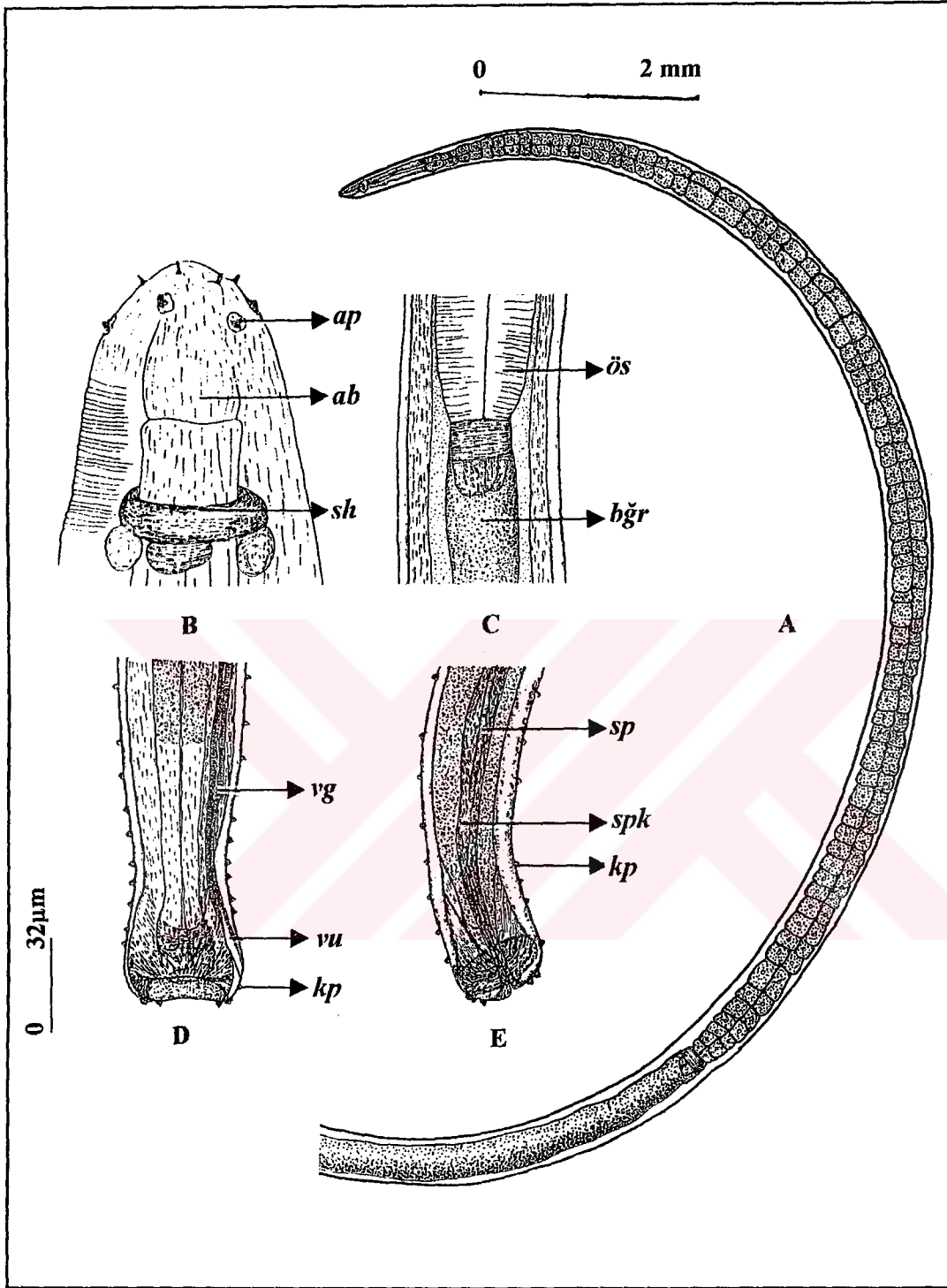
Larval safnadaki bu nematodların vücudu kalın ipliksi şekillidir (Şekil 4.30-B). Vücut üzerinde enine çizgiler bulunan kalın bir kutikula ile örtülüdür. Kutikula üzerinde iki sıra halinde yer alan lateral papiller bitin vücut boyunca bulunmaktadır (Şekil 4.31-D,E). Anteriörde yer alan ağız açıklığının etrafında 12 adet papil bulunmaktadır (Şekil 4.30-C). Papiller her bir sırada altışar adet olmak üzere iki sıra halinde dizilmiştir (Şekil 4.31-B). Bu papillerden iç sıradakiler parmak şeklinde uzun olup, bazal kısımları genişlemiş olmasına karşın, dış papiller kısa küt çıkıntı şeklindedir. Ağız boşluğu, anterior uç kısımdan ösafagus başlangıcına kadar uzanmakta olup, 215-230 (226) µm boyundadır. Ösafagus dan sonra başlayan sindirim borusu herhangi bir çatallanma ve dallanma göstermeden düz bir boru şeklinde uzanmaktadır (Şekil 4.31-A, C).

Erkek birey: Vücut 28.7-40.2 (34.6) mm boy ve 103-408 (104) µm enindedir. Ağız boşluğu bitiminden başlayan ösafagus 2.61-5.43 (3.08) mm boyunda olup, üzerinde yer alan sinir halkasının anterior uca olan uzaklığı 89-112 (98) µm dir. Erkek bireylerin posterior ucu yuvarlak ve küttür. Posterior uç kısma yakın bir yerde yer alan genital yapılar, vücudun 1/7-1/8 oranında uzunluğa sahiptir (Şekil. 4.30-E, 4.31-E).

Dişi birey: Vücut 25.6-28.3 (27.4) mm boy ve 97-112 (106) µm enindedir. Ösafagus 3.16-5.63 (4.37) mm boyunda olup, üzerinde yer alan sinir halkasının anterior uca olan uzaklığı 97-126 (110.2) µm dir. Dişi bireylerin posterior kısmı bir kupayı andırmaktadır. Dişi genital organlar vücudun 1/3 lük posterioründe yer almaktadır. Ovaryum posterior terminalden başlayıp uzunlamasına bir şekilde devam etmektedir. Vulva ise posterior terminalde anüsün hemen kenarından dışarı açılmaktadır (Şekil 4.30-D). Vulvayı izleyen kaslı özellikteki vajina ise çok uzundur (Şekil 4.31-D).



Şekil 4.30. *Eustrongylides excisus*. A- genel görüntü ve kistler $\times 6$, B- total görüntü $\times 12$, C- anterior kısım $\times 160$, D- dişi bireyde posterior kısım $\times 100$, E- erkek bireyde posterior kısım $\times 100$.



Şekil 4.31. *Eustrongylides excisus*'da taksonomik öneme sahip vücut kısımları. A-anteriör kısım, B- baş kısmı, C- ösafagus bitiş bölgesi, D- dişi bireyde posteriyör kısım, E-erkek bireyde posteriyör kısım.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmadan amaç, Manyas (Kuş) Gölündeki *Blicca bjoerkna*, *Chalcalburnus chalcalburnus*, *Cyprinus carpio*, *Gobius fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Scardinus erythrophthalmus* ve *Vimba vimba* gibi balık türlerinin helminth faunasının belirlenmesidir. İlgili balıkların değişik organ veya vücut kısımlarında rastlanılan parazitlerin sayı ve buldukları yerler geliştirilen çizelgelerle gösterilmeye çalışılmıştır (Çizelge 5.1-5.15).

Çizelge 5.1.'de görüldüğü gibi, Monogenea' dan 8 tür (*Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus cahalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Dactylogyrus crucifer*, *Dactylogyrus difformis*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus sphyrna*, *Diplozoon homoion*) balıkların solungaçlarında; Cestoda'dan 5 tür (*Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula pavlovski*, *Ligula intestinalis*) ve Nematoda'dan 2 tür (*Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus*) ise balıkların vücut boşluğu ile sindirim borusunda tespit edilmiştir.

Yukarıdaki türlerden *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus cahalcalburni*, *Dactylogyrus cornu*, *Diplozoon homoion*, *Caryophyllaeides fennicus*, *Ligula pavlovski*, *Pseudocapillaria tomentosa* ve *Eustrongylides excisus* Türkiye helminth faunası için yeni kayıttır.

Monogenea'ya ait parazitlerden *Gyrodactylus scardinii* ve *D. extensus*'u *Cyprinus carpio*'da, *Diplozoon homoion*'u *Rutilus rutilus*'ta, *Dactylogyrus cahalcalburni*'yi *Chalcalburnus chalcoides*'te, *D.cornu*'yu *Vimba vimba*'da, *D. crucifer*'i *Rutilus rutilus*'ta, *D. difformis*'i *Scardinus erythrophthalmus*'ta ve *D.sphyrna*'yı *B.bjoerkna*'da tespit ettik. Buna karşın, *Gobius fluviatilis*'de ise herhangi bir Monogenea türüne rastlanılmamıştır. İç kurtlardan *C.laticeps*, *B.acheilognathi* ve *P.tomentosa*'yı *C.carpio*'da, *C.fennicus*'u *S.erythrophthalmus*' ta, *L.intestinalis*'i *R.rutilus*, *C.chalcoides*'te, *Ligula pavlovskii*'yi ve *E.excisus*'u ise *G.fluviatilis*'de bulunmuştur.

Çalışma konumuz kapsamında tespit edilen parazit türlerinin coğrafik dağılımları ile ilgili değişik araştırmacıların yaptıkları çalışmalar arasında *Gyrodactylus scardinii*, Malmberg (1956) tarafından, İsviçre'de kaydedilmesine karşın, *Dactylogyrus* genusuna ait tespit ettiğimiz türlerin başta Kuzey Amerika (Furhman, 1928; Yamaguti, 1963; Lambert, 1977), Orta ve Kuzey Avrupa (Markevich, 1951; Prost, 1957) ve Kuzey Asya (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962;

Çizelge 5.1. Araştırma süresince incelenen balık türlerinde tespit edilen helminthler.

| İncelenen Balık Türleri | | Parazit Grupları, Sayıları ve Buldukları Yerler | | | | | | | | | | TOPLAM | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|---|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------|
| | | MONOGENEA | | | | | CESTODA | | | | | | NEMATODA | | | |
| | | Solungaç | | | | | Bağırsak | | | | | | Vücut Boşluğu | Vücut Boşluğu | | |
| | <i>Gyrodactylus scardinius</i> | <i>Dactylogyrus chalcaburni</i> | <i>Dactylogyrus cornu</i> | <i>Dactylogyrus crucifer</i> | <i>Dactylogyrus difformis</i> | <i>Dactylogyrus eviscens</i> | <i>Dactylogyrus sphyria</i> | <i>Diplozoön homon</i> | <i>Cyphophyllus laticeps</i> | <i>Cyphophyllus fenicus</i> | <i>Bothriocephalus achelognathi</i> | <i>Ligula pavlovskii</i> | <i>Ligula intestinalis</i> | <i>Pseudocapillaria lomentosa</i> | <i>Fustronygidex excisus</i> | |
| <i>E. bicerkna</i> | | | | | | | 553 | | 38 | | | | | | | 382 |
| <i>C. cheiloides</i> | 232 | | | | | | | | | | | 2 | | | | 591 |
| <i>C. carpio</i> | 79313 | | | | | 1363 | | | 20 | | 74 | | 135 | | | 234 |
| <i>G. fluvietilis</i> | | | | | | | | | | | | 27 | | | | 80905 |
| <i>R.utilus</i> | | | | 528 | | | | 4 | | | | 4 | | | | 297 |
| <i>S. erythrophthalmus</i> | | | | | 1203 | | | | | | | | | | | 536 |
| <i>I. vimba</i> | | | 635 | | | | | | 17 | | | | | | | 1217 |
| TOPLAM | 79313 | 232 | 635 | 528 | 1203 | 1363 | 553 | 4 | 75 | 14 | 74 | 27 | 135 | 270 | | 84162 |

Çizelge 5.2. *Blicca bjoerkna*'da tespit edilen *Dactylogyrus sphyrna* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|--------------------------|-------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> |
| Şubat /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mart /97 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /97 | 8 | - | 1 | - | 12.5 | - | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Haziran /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /97 | 3 | - | 2 | - | 66.6 | - | 3 | - | 2.5 | - | 5 |
| Ağustos /97 | 4 | 4 | 2 | 100 | 50.0 | 16 | 3 | 10 | 3 | 40 | 6 |
| Eylül /97 | 6 | 5 | 3 | 83.3 | 50.0 | 8 | 2 | 6.4 | 1.3 | 32 | 4 |
| Kasım /97 | 4 | 3 | - | 75.0 | - | 10 | - | 8.3 | - | 25 | - |
| Aralık /97 | 4 | - | 1 | - | 25.0 | - | 2 | - | 2 | - | 2 |
| Şubat /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mart /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mart /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /98 | 3 | 2 | 2 | 66.6 | 66.6 | 2 | 2 | 1.5 | 1.5 | 3 | 3 |
| Haziran /98 | 4 | 4 | 2 | 100 | 50.0 | 64 | 4 | 5.8 | 3 | 232 | 6 |
| Temmuz /98 | 7 | 7 | 3 | 100 | 42.8 | 24 | 3 | 20.7 | 2 | 142 | 6 |
| Ağustos /98 | 6 | 5 | - | 83.3 | - | 20 | - | 10.6 | - | 53 | - |
| Eylül /98 | 4 | - | 2 | - | 50.0 | - | 3 | - | 2.5 | - | 5 |
| Ekim /98 | 4 | 3 | - | 75 | - | 12 | - | 8.6 | - | 26 | - |
| Kasım /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 121 | 33 | 18 | 27 | 14 | 19.5 | 2.5 | 8.9 | 2.08 | 553 | 38 |

Çizelge 5.3. *Blicca bjoerkna*'da tespit edilen *Dactylogyrus sphyrna* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|-----------------------------|-------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.sphyrna</i> | <i>C.laticeps</i> |
| 12 | 28 | 7 | 4 | 25.0 | 14.2 | 50 | 4 | 13.7 | 2.5 | 96 | 10 |
| 13 | 30 | 7 | 1 | 23.3 | 3.3 | 64 | 2 | 22 | 2.0 | 154 | 2 |
| 14 | 20 | 5 | 4 | 25.0 | 20.0 | 54 | 4 | 18 | 2.2 | 90 | 9 |
| 15 | 23 | 6 | 8 | 26.0 | 34.7 | 65 | 3 | 13.8 | 2 | 83 | 16 |
| 16 | 12 | 6 | 1 | 50.0 | 8.3 | 10 | 1 | 16.6 | 1 | 100 | 1 |
| 17 | 4 | 1 | - | 25.0 | - | 10 | - | 10 | - | 10 | - |
| 18 | 4 | 1 | - | 25.0 | - | 20 | - | 20 | - | 20 | - |
| Toplam | 121 | 33 | 18 | 27 | 14 | 39 | 2.8 | 16.3 | 1.9 | 553 | 38 |

Çizelge 5.4. *Chalcalburnus chalcoides*'de tespit edilen *Dactylogyrus chalcalburni* ve *Ligula intestinalis*'in aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|--------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> |
| Ocak /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mart /97 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ağustos /97 | 6 | 4 | - | 66.6 | - | 8 | - | 5 | - | 20 | - |
| Eylül /97 | 6 | 4 | - | 66.6 | - | 28 | - | 11 | - | 44 | - |
| Kasım /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aralık /97 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /98 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /98 | 7 | 4 | - | - | - | 57.1 | - | 9 | - | 36 | - |
| Haziran /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz/98 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ağustos /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eylül /98 | 4 | - | 1 | - | 0.25 | - | 2 | - | 2 | - | 2 |
| Ekim /98 | 6 | 6 | - | 100 | - | 48 | - | 17 | - | 132 | - |
| Kasım /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 118 | 18 | 1 | 15 | 0008 | 35 | 2 | 10 | 2 | 232 | 2 |

Çizelge 5.5. *Chalcalburnus chalcoides*'de tespit edilen *Dactylogyrus chalcalburni* ve *Ligula intestinalis*'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.chalcalburni</i> | <i>L.intestinalis</i> |
| 13 | 7 | 1 | - | 14.2 | - | 12 | - | 12 | - | 12 | - |
| 14 | 7 | - | 1 | - | 14.2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 |
| 15 | 12 | 2 | - | 16.6 | - | 20 | - | 11 | - | 22 | - |
| 16 | 12 | 2 | - | 16.6 | - | 16 | - | 10 | - | 20 | - |
| 17 | 15 | 5 | - | 33.3 | - | 48 | - | 12.8 | - | 64 | - |
| 18 | 12 | 3 | - | 25.0 | - | 24 | - | 19.3 | - | 58 | - |
| 19 | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 8 | 1 | - | 12.5 | - | 12 | - | 12 | - | 12 | - |
| 21 | 7 | 1 | - | 14.2 | - | 18 | - | 18 | - | 18 | - |
| 22 | 8 | 1 | - | 12.5 | - | 6 | - | 6 | - | 6 | - |
| 23 | 8 | 1 | - | 12.5 | - | 16 | - | 12 | - | 12 | - |
| 24 | 6 | 1 | - | 16.6 | - | 8 | - | 8 | - | 8 | - |
| 25 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 118 | 18 | 1 | 15 | 0008 | 19 | 2 | 13 | 2 | 232 | 2 |

Çizelge 5.6. *Cyprinus carpio*'da tespit edilen *Gyrodactylus scardinius*, *Dactylogyrus extensus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Pseudocapillaria tomentosa* nun aylara göre yoğunluğu

| Parazit Türleri | Par.Blk.Sys | | | | | Enf. Or.(%) | | | | | Max.Par.Sy | | | | | Ort.Par.Sys | | | | | Tpl.Par.Sys. | | | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------------|
| | <i>G.scardinii</i> | <i>D.extensus</i> | <i>B.acheilognathi</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>P.tomentosa</i> | <i>G.scardinii</i> | <i>D.extensus</i> | <i>B.acheilognathi</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>P.tomentosa</i> | <i>G.scardinii</i> | <i>D.extensus</i> | <i>B.acheilognathi</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>P.tomentosa</i> | <i>G.scardinii</i> | <i>D.extensus</i> | <i>B.acheilognathi</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>P.tomentosa</i> | <i>G.scardinii</i> | <i>D.extensus</i> | <i>B.acheilognathi</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>P.tomentosa</i> |
| Ocak /97 | 6 | - | - | 2 | - | - | 16 | - | 50.0 | 33.3 | - | 36 | - | 1 | 8 | - | 36 | - | 1 | 7.5 | - | 36 | - | 3 | 15 |
| Şubat /97 | 6 | - | - | 2 | - | - | 83.3 | - | - | 33.3 | - | 9 | - | 4 | - | - | 7.6 | - | - | 3 | - | 38 | - | - | 6 |
| Mart /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /97 | 9 | - | - | - | - | - | 66.6 | - | - | - | - | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /97 | 9 | - | - | 2 | 1 | - | 66.6 | - | 22.2 | 9.0 | - | 15 | - | 1 | 1 | - | 12.3 | - | - | - | 25.6 | - | - | 154 | - |
| Temmuz /97 | 8 | 8 | - | - | 4 | 100 | 62.5 | - | - | 50.0 | 480 | 57 | - | 15 | 1462 | 50.4 | - | - | 1 | 1 | - | 74 | - | 2 | 1 |
| Ağustos /97 | 8 | - | 2 | 2 | 7 | 2 | 87.5 | 0.25 | 25.0 | 87.5 | - | 54 | 2 | 2 | 5 | - | 44.3 | 1.5 | 1.5 | 3.7 | - | 310 | 3 | 3 | 26 |
| Eylül /97 | 4 | 4 | - | 1 | 2 | 100 | - | 0.25 | 25.0 | 50.0 | 450 | - | 2 | 2 | 2 | 300 | - | 2 | 2 | 1.5 | 1200 | - | 2 | 2 | 3 |
| Kasım /97 | 4 | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | 830 | - | - | - | - | 325 | - | - | - | - | 1300 | - | - | - | - |
| Aralık /97 | 4 | - | - | - | 4 | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | 6 | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | 12 |
| Ocak /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /98 | 7 | - | - | - | 3 | - | - | - | - | 42.8 | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 2.6 | - | - | - | - | - |
| Mart /98 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| Nisan /98 | 5 | - | - | - | - | - | 40.0 | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /98 | 4 | - | - | - | 3 | - | - | - | 75.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /98 | 10 | - | - | 2 | - | - | 80.0 | - | - | 20.0 | - | 63 | - | 3 | - | - | - | - | 2.3 | - | - | - | - | 7 | - |
| Ağustos /98 | 14 | 13 | 4 | 14 | - | 4 | 92.8 | 28.5 | 100 | - | 5217 | 4 | 8 | 6 | 780.1 | 3.2 | 4.3 | - | 2.5 | - | 234 | - | - | 5 | - |
| Eylül /98 | 12 | 10 | 4 | 1 | 2 | 100 | 83.3 | 33.3 | 8.3 | 16.6 | 5321 | 18 | 2 | 3 | 4895 | 10.5 | 2 | 2 | 2.5 | 58741 | 105 | 8 | 2 | 5 | 15 |
| Ekim /98 | 13 | 7 | 4 | - | 1 | - | 55.8 | 30.7 | - | 7.6 | - | 4 | 1 | - | 965.7 | 3 | - | 1 | - | 6760 | 12 | - | 1 | - | - |
| Kasım /98 | 10 | - | 5 | - | - | - | 50.0 | - | - | - | 16 | - | - | - | - | 15.8 | - | - | - | - | 79 | - | - | - | - |
| Toplam | 159 | 48 | 63 | 21 | 13 | 33 | 42 | 10 | 8 | 20 | 2793 | 28 | 3.5 | 1.7 | 5.18 | 1235 | 27.8 | 2.4 | 1.6 | 4.07 | 79313 | 1363 | 74 | 20 | 135 |

Çizelge 5.7. *Cyprinus carpio*'da tespit edilen *Gyrodactylus scardinii*, *Dactylogyrus extensus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Pseudocapillaria tomentosa* nun balık boy uzumluguna göre yoğunluğu

| Parazit Türleri | I.B.S | | | | Par.Bik.Sys | | | | Enf. Or.(%) | | | | Max.Par.Sy | | | | Orl.Par.Sys | | | | Tpl.Par.Sys. | | | | |
|-----------------|-------------|------------|-----------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------|-------------|--------------|------------|-----------------|------------|-------------|
| | G.scardinii | D.extensus | B.acheilognathi | C.laticeps | P.tomentosa | G.scardinii | D.extensus | B.acheilognathi | C.laticeps | P.tomentosa | G.scardinii | D.extensus | B.acheilognathi | C.laticeps | P.tomentosa | G.scardinii | D.extensus | B.acheilognathi | C.laticeps | P.tomentosa | G.scardinii | D.extensus | B.acheilognathi | C.laticeps | P.tomentosa |
| 12 | 6 | 4 | 5 | - | 1 | 100 | 66.6 | 83.3 | - | 16.6 | 310 | 86 | 8 | - | 6 | 81.5 | 53.2 | 3.4 | - | 6 | 489 | 213 | 17 | - | 6 |
| 13 | 6 | 4 | 5 | - | 1 | 100 | 66.6 | 83.3 | - | 16.6 | 290 | 86 | 8 | - | 8 | 197 | 48.5 | 6.2 | - | 8 | 1182 | 194 | 31 | - | 8 |
| 14 | 7 | 1 | 1 | - | - | 14.2 | - | 14.2 | - | - | 240 | - | 8 | - | - | 240 | - | 8 | - | - | 240 | - | 8 | - | - |
| 15 | 4 | 3 | - | - | - | 75.0 | - | - | - | - | 12 | 12 | - | - | - | - | 10 | - | - | - | - | 30 | - | - | - |
| 16 | 6 | 4 | 1 | 1 | 6 | - | 66.6 | 16.6 | 16 | 100 | - | 14 | 1 | 1 | 8 | - | 12.2 | 1 | 1 | 5.8 | - | 49 | 1 | 1 | 35 |
| 17 | 8 | 6 | 2 | 1 | - | 75.0 | 75.0 | 25.0 | 12 | - | 5321 | 8 | 1 | 1 | - | 3333 | 5.3 | 1 | 1 | - | 19870 | 32 | 2 | 1 | - |
| 18 | 8 | 4 | 1 | 1 | 6 | 50.0 | 50.0 | 12.5 | 12 | 75.0 | 5217 | 14 | 3 | 1 | 2 | 2500 | 5.5 | 3 | 1 | 1.1 | 9850 | 22 | 3 | 1 | 7 |
| 19 | 7 | 1 | 6 | 1 | 5 | 14.2 | 85.7 | 14.2 | - | 71.4 | 4920 | 48 | 1 | - | 3 | 4920 | 16.1 | 1 | - | 1.6 | 4920 | 97 | 1 | - | 8 |
| 20 | 6 | 3 | 5 | 2 | 1 | 50.0 | 83.3 | 33.3 | 16 | 50.0 | 340 | 45 | 2 | 1 | 4 | 320.6 | 14.4 | 2 | 1 | 2.3 | 962 | 72 | 4 | 1 | 7 |
| 21 | 5 | - | 4 | - | - | 80.0 | - | - | - | - | 40 | 40 | - | - | - | 29 | - | - | - | - | 116 | - | - | - | - |
| 22 | 5 | 1 | 2 | - | 5 | 20.0 | 40.0 | - | - | 100 | 45 | 48 | - | - | 12 | 45 | 41 | - | - | 6.8 | 45 | 82 | - | - | 34 |
| 23 | 6 | 5 | 1 | - | 5 | 83.3 | 16.6 | - | 15 | 83.3 | 4980 | 46 | - | 1 | 8 | 1195 | 46 | - | 1 | 6.0 | 5979 | 46 | - | 1 | 30 |
| 24 | 4 | 1 | - | - | - | 25.5 | - | - | - | - | 196 | - | - | - | - | 196 | - | - | - | - | 196 | - | - | - | - |
| 25 | 4 | 1 | 1 | - | 1 | 25.5 | 25.0 | - | 25 | - | 4850 | 12 | - | 1 | - | 4940 | 12 | - | 1 | - | 4940 | 12 | - | 1 | - |
| 26 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | 4 | 1 | 2 | - | - | 25.5 | 50.0 | - | - | - | 5060 | 47 | - | - | - | 5060 | 35 | - | - | - | 5060 | 94 | - | - | - |
| 29 | 3 | 1 | 1 | - | - | 33.3 | 33.3 | - | - | - | 5174 | 71 | - | - | - | 5174 | 71 | - | - | - | 5174 | 71 | - | - | - |
| 30 | 3 | 1 | 3 | - | - | 33.3 | 100 | - | - | - | 220 | 43 | - | - | - | 220 | 27 | - | - | - | 220 | 83 | - | - | - |
| 31 | 8 | 4 | 5 | - | - | 50.0 | 62.5 | - | - | - | 5080 | 8 | - | - | - | 1270 | 4.8 | - | - | - | 5080 | 24 | - | - | - |
| 32 | 8 | - | 1 | - | - | - | 12.5 | - | - | - | 80 | 80 | - | - | - | 80 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - |
| 33 | 7 | 1 | 6 | - | 1 | 14.2 | 85.7 | - | 14 | - | 5030 | 12 | - | 2 | - | 5030 | 9.8 | - | 1 | - | 5030 | 53 | - | 2 | - |
| 34 | 8 | 5 | 1 | - | 1 | 62.5 | 12.5 | - | 12 | - | 5095 | 39 | - | 1 | - | 2040 | 39 | - | 1 | - | 10200 | 39 | - | 1 | - |
| 37 | 5 | - | 1 | 1 | - | - | 20.0 | 20.0 | - | - | 10 | 10 | 2 | - | - | - | 10 | 2 | - | - | - | 30 | 2 | - | - |
| 38 | 5 | - | - | - | 2 | - | - | 40 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 1.5 | - | - | - | - | 3 | - |
| 40 | 5 | - | 1 | 1 | - | - | - | 20.0 | 20 | - | - | - | 3 | 3 | - | - | - | 3 | 3 | - | - | - | 3 | 3 | - |
| 42 | 4 | - | 3 | 1 | 2 | - | 75.0 | 20.0 | 50 | - | - | 12 | 2 | 3 | - | - | 8 | 2 | 2.5 | - | - | 24 | 2 | 5 | - |
| 44 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 45 | 3 | - | 1 | - | - | - | 33.3 | - | - | - | - | 30 | - | - | - | - | 30 | - | - | - | - | 30 | - | - | - |
| 46 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 159 | 48 | 68 | 21 | 13 | 32 | 42 | 20.0 | 22.1 | 20 | 37 | 37 | 3.5 | 1.4 | 6.3 | 79437 | 27.6 | 2.9 | 1.36 | - | 79437 | 1493 | 74 | 20 | 135 |

Çizelge 5.8. *Gobius fluviatilis* 'te tespit edilen *Ligula pavlovskii* ve *Eustrogyllides excisus* 'un aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|--------------------------|-------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> |
| Aralık /96 | 12 | 2 | 11 | 16.6 | 91.2 | 3 | 4 | 2.5 | 1.9 | 5 | 21 |
| Ocak /97 | 10 | - | 3 | - | 30.0 | - | 2 | - | 1.3 | - | 4 |
| Mart /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /97 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /97 | 12 | 1 | 4 | 8.3 | 33.3 | 3 | 5 | 3 | 4.5 | 3 | 18 |
| Ağustos /97 | 12 | - | 6 | - | 50.0 | - | 8 | - | 6.1 | - | 37 |
| Eylül /97 | 8 | 4 | 3 | 50.0 | 37.5 | 1 | 10 | 1 | 6.0 | 4 | 18 |
| Ekim /97 | 10 | - | 4 | - | 40.0 | - | 2 | - | 1.2 | - | 5 |
| Kasım /97 | 8 | - | 3 | - | 37.5 | - | 3 | - | 2.0 | - | 6 |
| Ocak /98 | 12 | 4 | 4 | 33.3 | 33.3 | 2 | 3 | 1.5 | 1.7 | 6 | 7 |
| Mart /98 | 10 | - | 2 | - | 20.0 | - | 4 | - | 2.0 | - | 6 |
| Mayıs /98 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ağustos /98 | 8 | - | 3 | - | 37.5 | - | 3 | - | 2 | - | 6 |
| Eylül /98 | 12 | 2 | 12 | 16.6 | 100 | 2 | 14 | 2 | 6.2 | 4 | 75 |
| Ekim /98 | 12 | 3 | 6 | 25.0 | 50.0 | 1 | 16 | 1 | 10 | 3 | 60 |
| Kasım /98 | 8 | 2 | 3 | 25.0 | 37.5 | 1 | 3 | 1 | 2.3 | 2 | 7 |
| Toplam | 170 | 18 | 64 | 24.9 | 40.5 | 1.8 | 5.9 | 1.7 | 3.6 | 27 | 270 |

Çizelge 5.9. *Gobius fluviatilis* 'te tespit edilen *Ligula pavlovskii* ve *Eustrogyllides excisus* 'un balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|-----------------------------|-------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> | <i>L.pavlovskii</i> | <i>E.excisus</i> |
| 10 | 15 | - | 4 | - | 26.6 | - | 5 | - | 2.5 | - | 10 |
| 11 | 16 | 3 | 7 | 18 | 43.7 | 3 | 4 | 2 | 1.7 | 6 | 12 |
| 12 | 20 | 2 | 8 | 10 | 40 | 2 | 6 | 1.5 | 5.8 | 3 | 48 |
| 13 | 38 | 6 | 16 | 15 | 42.1 | 2 | 14 | 1.1 | 4.7 | 7 | 76 |
| 14 | 22 | 3 | 12 | 13 | 54.5 | 1 | 12 | 1 | 6.0 | 3 | 73 |
| 15 | 41 | 2 | 13 | 4 | 31.7 | 2 | 6 | 2 | 1.7 | 4 | 23 |
| 16 | 18 | 2 | 4 | 11 | 22.2 | 3 | 5 | 2 | 7 | 4 | 28 |
| Toplam | 170 | 18 | 64 | 11.8 | 37.2 | 2.1 | 7.4 | 1.6 | 3.3 | 27 | 270 |

Çizelge 5.10. *Rutilus rutilus*'da tespit edilen *Dactylogyrus crucifer*, *Diplozoon homoion* ve *Ligula intestinalis*'in aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | | Enf. Or.(%) | | | Max.Par.Sy | | | Ort.Par.Sys | | | Tpl.Par.Sys. | | |
|--------------------------|-------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| | | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> |
| Aralık /96 | 5 | 4 | - | - | 80.0 | - | - | 12 | - | - | 8 | - | - | 32 | - | - |
| Ocak /97 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /97 | 4 | 3 | - | - | 75.0 | - | - | 16 | - | - | 8.3 | - | - | 25 | - | - |
| Mart /97 | 6 | 6 | - | - | 100 | - | - | 12 | - | - | 9.8 | - | - | 59 | - | - |
| Nisan /97 | 5 | 3 | - | - | 60.0 | - | - | 15 | - | - | 14.0 | - | - | 42 | - | - |
| Haziran /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ağustos /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eylül /97 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kasım /97 | 4 | 4 | - | - | 100 | - | - | 12 | - | - | 8 | - | - | 32 | - | - |
| Aralık /97 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /98 | 8 | 2 | - | - | 25.0 | - | - | 9 | - | - | 7.5 | - | - | 15 | - | - |
| Mart /98 | 9 | 7 | 1 | - | 77.7 | 11 | - | 5 | 4 | - | 4 | 4 | - | 30 | 4 | - |
| Mayıs /98 | 6 | 4 | - | - | 66.6 | - | - | 10 | - | - | 8.5 | - | - | 34 | - | - |
| Haziran /98 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /98 | 8 | - | - | 1 | - | - | 12.5 | - | - | 4 | - | - | 4 | - | - | 4 |
| Ağustos /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eylül /98 | 7 | 7 | - | - | 100 | - | - | 25 | - | - | 20 | - | - | 140 | - | - |
| Ekim /98 | 4 | 4 | - | - | 100 | - | - | 22 | - | - | 17 | - | - | 68 | - | - |
| Kasım /98 | 6 | 6 | - | - | 100 | - | - | 10 | - | - | 8.5 | - | - | 51 | - | - |
| Toplam | 123 | 50 | 1 | 1 | 40 | 0008 | 0008 | 13.4 | 4 | 4 | 10.3 | 4 | 4 | 528 | 4 | 4 |

Çizelge 5.11. *Rutilus rutilus*'da tespit edilen *Dactylogyrus crucifer*, *Diplozoon homoion* ve *Ligula intestinalis*'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | | Enf. Or.(%) | | | Max.Par.Sy | | | Ort.Par.Sys | | | Tpl.Par.Sys. | | |
|-----------------------------|-------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| | | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> | <i>D.crucifer</i> | <i>D.homoion</i> | <i>L.intestinalis</i> |
| 11 | 7 | 4 | - | - | 57.1 | - | - | 15 | - | - | 13.5 | - | - | 54 | - | - |
| 12 | 8 | 8 | - | - | 100 | - | - | 18 | - | - | 12.1 | - | - | 97 | - | - |
| 13 | 12 | 8 | - | - | 66.6 | - | - | 20 | - | - | 12.2 | - | - | 98 | - | - |
| 14 | 14 | 10 | - | - | 71.4 | - | - | 16 | - | - | 9.2 | - | - | 92 | - | - |
| 15 | 20 | 15 | - | 1 | 75.0 | - | 5.0 | 14 | - | 4 | 5.4 | - | 4 | 82 | - | 4 |
| 16 | 20 | 1 | 1 | - | 5.0 | 5.0 | - | 22 | 4 | - | 2.2 | 4 | - | 22 | 4 | - |
| 17 | 14 | 3 | - | - | 21.4 | - | - | 36 | - | - | 21.6 | - | - | 65 | - | - |
| 18 | 10 | 1 | - | - | 10.0 | - | - | 18 | - | - | 18 | - | - | 18 | - | - |
| 19 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 123 | 50 | 1 | 1 | 44 | 0008 | 0008 | 19.8 | 4 | 4 | 11.7 | 4 | 4 | 528 | 4 | 4 |

Çizelge 5.12. *Scardinius erythrophthalmus* da tespit edilen *Dactylogyrus difformis*'in ve *Caryophyllaeides fennicus*'un aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|--------------------------|-------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> |
| Aralık /96 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ocak /97 | 13 | 6 | - | 46.1 | - | 12 | - | 9 | - | 54 | - |
| Şubat /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /97 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /97 | 6 | - | 4 | - | 66.6 | - | 3 | - | 1.5 | - | 6 |
| Temmuz /97 | 8 | 8 | - | 100 | - | 48 | - | 28.5 | - | 228 | - |
| Ağustos /97 | 8 | 5 | 1 | 62.5 | 12.5 | 44 | 1 | 29.2 | 1 | 146 | 1 |
| Kasım /97 | 9 | 6 | 1 | 66.6 | 11.1 | 6 | 2 | 5 | 2 | 30 | 2 |
| Ocak /98 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /98 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /98 | 4 | 4 | 1 | 100 | 25.5 | 76 | 2 | 42.5 | 2 | 170 | 2 |
| Temmuz /98 | 8 | 8 | 1 | 100 | 12.5 | 120 | 1 | 61.5 | 1 | 575 | 1 |
| Eylül /98 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ekim /98 | 8 | - | 2 | - | 25.0 | - | 1 | - | 1 | - | 2 |
| Kasım /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 135 | 37 | 10 | 27 | 7 | 51 | 1.6 | 29.2 | 1.4 | 1203 | 14 |

Çizelge 5.13. *Scardinius erythrophthalmus* da tespit edilen *Dactylogyrus difformis*'in ve *Caryophyllaeides fennicus*'un balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|-----------------------------|-------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> | <i>D.difformis</i> | <i>C.fennicus</i> |
| 12 | 10 | 4 | - | 40 | - | 70 | - | 33 | - | 132 | - |
| 13 | 8 | 5 | 1 | 62 | 12 | 70 | 2 | 49.6 | 2 | 248 | 2 |
| 14 | 8 | 6 | - | 75 | - | 120 | - | 38 | - | 228 | - |
| 15 | 10 | 6 | - | 60 | - | 26 | - | 19 | - | 114 | - |
| 16 | 10 | 7 | 1 | 70 | 10 | 70 | 1 | 37.8 | 1 | 265 | 1 |
| 17 | 7 | 4 | 2 | 57 | 28 | 48 | 1 | 35.5 | 1 | 142 | 2 |
| 18 | 8 | - | 6 | - | 75 | - | 3 | - | 1.5 | - | 9 |
| 19 | 8 | 1 | - | 12 | - | 8 | - | 8 | - | 8 | - |
| 20 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21 | 8 | 1 | - | 12 | - | 14 | - | 14 | - | 14 | - |
| 22 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | 8 | 1 | - | 12 | - | 38 | - | 38 | - | 38 | - |
| 24 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 26 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | 8 | 1 | - | 12 | - | 8 | - | 8 | - | 8 | - |
| 28 | 7 | 1 | - | 14 | - | 6 | - | 6 | - | 6 | - |
| Toplam | 135 | 37 | 10 | 27 | 7 | 43.4 | 1.75 | 26 | 1.37 | 1203 | 14 |

Çizelge 5.14. *Vimba vimba*'da tespit edilen *Dactylogyrus cornu* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in aylara göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri AYLAR | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|--------------------------|-------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> |
| Aralık /96 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ocak /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Şubat /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nisan /97 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Haziran /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /97 | 6 | - | 1 | - | 16.6 | - | 2 | - | 2 | - | 2 |
| Ağustos /97 | 8 | - | 3 | - | 37.5 | - | 1 | - | 1 | - | 3 |
| Ekim /97 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kasım /97 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aralık /97 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ocak /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mart /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mayıs /98 | 8 | 2 | - | 25 | - | 8 | - | 7 | - | 14 | - |
| Haziran /98 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Temmuz /98 | 5 | 5 | 2 | 100 | 40.0 | 50 | 3 | 35 | 2.5 | 215 | 5 |
| Ağustos /98 | 6 | 6 | - | 100 | - | 40 | - | 32 | - | 192 | - |
| Eylül /98 | 8 | 8 | - | 100 | - | 32 | - | 26 | - | 214 | - |
| Ekim /98 | 6 | - | 3 | - | 50.0 | - | 3 | - | 2.3 | - | 7 |
| Kasım /98 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam | 148 | 21 | 9 | 14 | 06 | 32.5 | 2.25 | 25 | 1.95 | 635 | 17 |

Çizelge 5.15. *Vimba vimba*'da tespit edilen *Dactylogyrus cornu* ve *Caryophyllaeus laticeps*'in balık boy uzunluğuna göre bulunuş değerleri.

| Parazit Türleri BOY (cm) | İ.B.S | Par.Blk.Sys | | Enf. Or.(%) | | Max.Par.Sy | | Ort.Par.Sys | | Tpl.Par.Sys. | |
|-----------------------------|-------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> | <i>D.cornu</i> | <i>C.laticeps</i> |
| 14 | 28 | 2 | 1 | 7.1 | 3.5 | 38 | 2 | 29 | 2 | 58 | 2 |
| 15 | 26 | 2 | 2 | 7.6 | 7.6 | 20 | 3 | 26 | 2.5 | 53 | 5 |
| 16 | 35 | 5 | 3 | 14 | 8.5 | 50 | 2 | 31.2 | 2 | 156 | 6 |
| 17 | 34 | 11 | 3 | 32 | 8.8 | 40 | 2 | 29.5 | 1.3 | 325 | 4 |
| 18 | 25 | 2 | - | 8 | - | 16 | - | 21.5 | - | 43 | - |
| Toplam | 148 | 22 | 9 | 14 | 0.06 | 33 | 2.25 | 28 | 1.95 | 635 | 17 |

Bauer, 1965); olmak üzere geniş bir coğrafik dağılımına sahip oldukları görülmektedir. Türkiye’de ise *Dactylogyrus*’a ait türlerin (Soylu, 1989) ve (Aydoğdu, 1996) tarafından İznik Gölü, Akıncı (1999), Oğuz (1991) ve Öztürk ve ark. (1995) tarafından ise Uluabat Gölü’nde buldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. de işaret edildiği üzere Cestoda’dan 5 türün bulunduğu görülmektedir. Bu türlerden *Caryophyllaeus laticeps*’in Avrupa ve Asya’da yayılış gösterdiği kaydedilmiş olup, bu tür ile ilgili ara konakçılar ise *Tubifex tubifex*, *T.barbatus* ile *Limnodrilus* sp. (Annelida, Polychaeta) olabileceği literatürden anlaşılmaktadır. *Caryophyllaeides fennicus* için de benzeri coğrafik dağılımının olduğu buna karşılık, *C.fennicus* için ara konakçıların *Nais proboscidea* ile *Stylaria lacustris* (Copepoda, Crustacea) olduğuna değinilmektedir (Markevich, 1951; Yamaguti, 1956; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1963).

Bothriocephalus acheilognathi, Amerika, Avrupa, ve Kuzey Asya havzaları (Bykhovskaya-Pavlovskaya 1962), Irak tatlı su havzaları (Khalifa, 1986), İngiltere (Andrews ve ark., 1981), Karpatlar havzası (Çekoslovakya) (Zitnan, 1984), Kosic bölgesi (Çekoslovakya) (Zitnan ve Hanzelova, 1984), Plevne bölgesi (Bulgaristan) (Petkov, 1972), Güney Afrika (Boomker ve ark., 1980) ve Avusturya’da (Kritscher, 1988) tarafından tespit edilmiştir. *Ligula intestinalis* ve *Ligula pavlovskii*’ye ise Rusya, Avrupa ve Kuzey Amerika’da bir çok su havzasında işaret olunmuştur (Yamaguti, 1956; Bykhovskaya-Povlovskaya, 1962).

Nematoda’dan *E.excisus*’a; Amerika, Romanya, Bulgaristan, Macaristan ile Karadeniz, Hazar Denizi, Asya’nın Kuzeyinde (Markevich, 1951; Yamaguti, 1963; Pavloskaya, 1962); *P.tomentosa*’ya (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962, Cankovic ve ark. 1968, Molnar 1970, Moravec 1971; Ergens 1971, Ergens ve ark. 1975, Mikailov 1975, Lomakin ve Trofimenko, 1982) gibi araştırmacıların çalışmaları doğrultusunda Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika’da yayılış gösterdiğine değinilmektedir (in Moravec, 1994).

Gyrodactylus’lar ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar 1950’li yıllarda Malmberg (1951) tarafından başlatılmıştır. Araştırmacı, çalışmaları sonucunda ilgili genus için tanımladığı sistematik özellikteki karakterler sayesinde bu genusun taksonomik hatalarının düzeltilmesi ile tür tanımlamasında da güvenilir bir metot kurmayı başarmıştır. Alttür farklılıklarının tanımlanmasında keratinimsi parçalardan yararlanılmanın yanı sıra protonefridyum dağılımları ve salgı kanallarının yapısal özelliklerinden de yararlanılarak daha sağlıklı sistematik çalışmaların yapılabileceğine işaret etmektedir.

Araştırma alanımızda kaydettiğimiz *Gyrodactylus scardinii*'de median kancalar arasındaki dorsal bağlayıcı çubuğun uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise ince bir çubuk şeklinde oluşu ile ventral konnektiv çubuğa ait yan çıkıntılarının kısa ve yuvarlağa yakın, distal taraftaki zarsı çıkıntısının ise subkonik şekilli olması ile diğer türlerden farklılık gösterir (Şekil 4. 2).

Malmberg' den sonra bir çok araştırmacının bu genusa ait türler üzerine bir çok çalışmalarına rastlanılmaktadır. Çalışmalardan bazıları *Gyrodactylus*'ların doğal ortamlardaki dağılışını (Molnar, 1968; Koskivaraa ve ark., 1991), bir kısmı ekolojik ortam faktörlerinin (O_2 , pH, sıcaklık, tuzluluk vb.) etkilerini (Malmberg, 1956; Scott ve Nokes, 1984; Schulmann, 1989), kısmı ise hayat döngüsü ve mevsimsel değişimini araştırmıştır (Zitnan, 1978; Hanzelova & Zitnan, 1982). Türkiye'de bu genusa ait bir kayıt bulunmaktadır (Altunel, 1981).

Yapılan çalışmalarda *G.scardinii*'nin mevsimsel yoğunluk değişiminin %0-100 arasında değişebildiğini, bir balıktaki ortalama parazit sayısının ise 146-4895 arasında olabildiği görülmektedir (Çizelge 5.2.). Bu türde, su sıcaklığının yüksek olduğu (24-25°C) yaz döneminde (Temmuz-97, Ağustos-98, Eylül-97, 98, Ekim-98) enfeksiyon oranının %100'e erişebildiği ve bir balıktaki ortalama parazit sayısının 146-325'e bulabildiği görülmüştür. Ekolojik bazı değerlerdeki (sıcaklık) düşüşle birlikte enfeksiyon oranında kısmi bir azalma (%52-75) görüldüğü, buna karşılık bazı balıklardaki parazit sayısının anormal derecede arttığı tespit edilmiştir (5321 parazit/balık). Kış başlangıcından itibaren (Kasım-97) ortam sıcaklığının düşüşüne paralel olarak parazit sayısında azalma meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 5.6).

Değişik araştırmacılar, su sıcaklığının artma ve azalmasına bağlı olarak *Gyrodactylus* larda meydana gelen populasyon yoğunluk değişimiyle ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır. Örneğin Zitnan (1978), sazan parmak balıklarında tespit ettiği *G.shulmani*'nin Ağustosun ilk döneminde maksimum değere ulaşarak %100 enfeksiyon oranı ve bir balıkta 33 parazit ile maksimum seviyeye ulaştığını belirtmektedir. Araştırmacı, mevsimin ilerlemesiyle birlikte enfeksiyonun derece derece azalarak Ekim ayında %5'e indiğini ve bir konaktaki parazit sayısının da 1 bireye kadar düştüğünü belirtmektedir. Gelnar (1987) Çekoslovakya'daki sazan balıklarında *Gyrodactylus* populasyonunun sıcaklığa bağlı değişimini deneysel olarak araştırmış, ilgili parazitin söz konusu balıklarda 12 °C de 27. günde 64 parazit, 14 °C de 16. günde 99 parazit, 16-18 °C de 15. günde 154 parazit olarak yer aldığını tespit etmiştir.

Araştırmacı, bu rakamlardan da görüldüğü gibi en düşük enfeksiyon değeri su sıcaklığının en az olduğu 12 °C de gözlenmesine karşın en hızlı parazit artışının 18 °C su sıcaklığında gerçekleştiğine dikkat çekmektedir. Benzer bir veri de Slovakya'daki sazan yetiştirme havuzlarında bulunan *G.katherineri* enfeksiyonunda gözlenmiştir. Hanzelova & Zítan (1982), bu tür ile ilgili yoğunluğun Ekim ayında %15-30, bir balıkta ortalama 4.8 parazit bireyinin olduğunu tespit etmiş, su sıcaklığının artmasıyla da Nisan ve Mayıs aylarında %100'lere varan enfeksiyon oranı görülmüş ve balık başına 137 parazitin düştüğünü kaydetmiştir. Aynı araştırmacı, su sıcaklığının azaldığı kış aylarında (Ocak) %10 enfeksiyon, bir balıkta ortalama 1.5 birey ile enfeksiyonun en aza indiğini kaydetmiştir. Koskivara ve ark. (1991), Finlandiya'daki farklı su havzalarındaki *Rutilus rutilus* 'ta parazitlik yapan *G.vimbi* yoğunluğunun maksimum değerlerinin Haziran ve Ağustos aylarında olduğunu görmüşlerdir.

G.scardinii'nin yoğunluğu, balık boy uzunluğuna göre değerlendirildiğinde aşağıdaki veriler oluşmaktadır. *G.scardinii* yoğunluğunun en fazla olduğu (%100) balık boy grupları en küçük (12-13 cm) boya sahip bireylerdir (Çizelge. 5.7). Boy uzunluğu biraz daha büyük olan (17-18 cm) balıklarda ise enfeksiyon oranlarının kısmen azalmış olmasına karşılık (%50-75), bu grupta yer alan bazı balıklarda 5321 bireyin bulunduğu tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranı bu seviyeden sonra balık boyu arttıkça azalacak bir şekilde devam etmekte ve 34 cm boy uzunluğundaki bireylerden itibaren ise parazitin olmadığı görülmüştür.

Yukarıda açıklandığı gibi *G.scardinii*'nin sazan balıklarındaki yoğunluğu gerek mevsimsel gerekse balık boy uzunluğuna göre değerlendirildiğinde araştırma alanında kaydedilen parazit türler içinde en kalabalık tür özelliği gösterdiği ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5.1). *Gyrodactylus* 'ların aşırı şekilde çoğalmasında uygun ortam şartları (sıcaklı, pH, tuzluluk, O₂ yoğunluğu, vb.)'nın yanısıra üreme tipinin de önemli rol oynadığına işaret edilmektedir Turnbull (1956). Araştırmacı, döllenmiş bir yumurtadan 3-4 birey oluşabildiğini belirtmektedir. Aynı görüşteki Braun (1966)'un tespitine göre de embriyo gelişmesinin bu şekilde sıralı olarak devam etmesi sonucu bir orijinal yumurtadan en az 12 parazit bireyinin meydana gelebildiğini tespit etmiştir. Galser (1969) ise, bir *Gyrodactylus* bireyinin ömrünün 12 ile 15 gün civarında olduğunu, bu süre içinde bir bireyin 1-68 oğul birey verebildiğini işaret etmektedir.

Öte yandan Çizelge 5.6 ve 5.7 den de anlaşılacağı üzere *G.scardinii* sazanda sıkça görülen bir parazittir. Her parazit gibi bu türünde konağa zarar vereceği muhakkaktır. Ancak araştırma alanımızın doğal göl ortamı olması nedeni bu parazitten kaynaklanan balık ölümlerinin olup olmadığına dair tespit imkanı yoktur. Bu alanda çalışma yapan Petruchevsky,

Schulman ve Malmberg (1970), *Gyrodactylus*'ların doğal sularda çok şiddetli gyrodactyliosis'in nadiren görüldüğünü belirtmesine karşın Ergens (1983) ise *G.derjovani*'nin *Salmo trutta*'da ölüme neden olduğuna işaret etmektedir.

Dactylogrus'a ait türler tatlı ve tuzlu sularda yaşayan balıklarda buldukları bilinmektedir. Türkiye'de bu genusa ait türlerden *D.sphyrna*, Sapanca ve Uluabat Gölü'nde (Soylu, 1989; Akıncı, 1999); *D.extensus* ise İznik Gölü'nde Aydoğdu (1997) kaydedilmiştir. Araştırma alanımızda ise *Dactylogrus*' a ait 6 tür (*D.cahalcalburni*, *D.cornu*, *D.crucifer*, *D.difformis*, *D.extensus*, *D.sphyrna*) tespit edilmiştir.

Bulunan türleri diğerlerinden ayıran karakteristik özellikler şu şekilde özetlenebilir. *D.cahalcalburni*, kopulasyon tüpünün bazal kısmı ampul, tüpsü kısmı ise yay şeklindedir. Ventral çubuk "x" şeklinde olup, anterior uzantı eşkenar üçgene benzer bir genişleme gösterir (Şekil 4.3). *D.cornu*'da kopulasyon tüpü yarım ay şeklinde, destekleyici kısmının uç tarafı çatallanmış bir çubuk şeklindedir. Ventral çubuk ters "T" harfi şeklindedir. Vajinal tüp silindirik, tüpün uç kısmında ovale yakın şekilde geniş bir yaka vardır (Şekil 4.6). *D.crucifer*'in kopulasyon organının bazal kısmı oldukça geniş yan kanatlara sahip olup "8" şeklinde bir görünüme sahiptir (Şekil 4.8). *D.difformis*'te kopulasyon tüpünün bazal kısmı oldukça geniş "L" şeklinde kıvrıktır. Ventral çubuğun anterior uzantısının bazal kısmında boncuk şeklinde bir genişleme bulunmaktadır (Şekil 4.10). *D.extensus*'da kopulasyon organının tüpsü kısmı ise yay şeklinde kıvrılmış, desteklik görevi yapan kısmı ise çubuk şeklinde uzanarak karanfil şeklinde bir papille sona ermektedir. Ayrıca, median kancalara ait hançer kısımları ile iç uzantı boyları kanca boyunun 1/3'ü civarındadır (Şekil 4.12). *D.sphyrna* ise kopulasyon tüpünün spiral yapılı ve kendi ekseni etrafında 2-3 tur yapması, kenar kancacıklardan 7. çiftin diğerlerinden iki kat daha büyük olması, median kancalardaki iç uzantıların dış uzantılara göre 2-2.5 katı civarında uzunluğa sahip olmasıyla diğer türlerden ayrıcalık gösterir (Şekil 4.14).

Dactylogrus türlerinin balıklarda meydana getirdikleri parazitlenme olguları ve bunların balıklardaki yoğunluk değişimleriyle ilgili günümüze kadar bir çok çalışma yapılmıştır (Markevich, 1951; Bauer ve Nicolskaya, 1954; Paperna, 1964; Zitnan ve hanzelova, 1981; Molnar ve Szekely, 1995).

Dactylogrus türlerinin kaydedildikleri balıklardaki yoğunluk dağılımları ile ilgili değerlendirmeler ise şu şekildedir.

D. sphyrna'nın mevsimsel yoğunluğu (Çizelge 5.2) deki gibidir. Sıcaklığın düşük (18°C) olduğu ilkbahardaki (Mayıs-98) parazit yoğunluğu, hem oran (%66), hem de bir balıktaki ortalama parazit miktarı (2) yönünden en düşük değerde tespit edilmiştir. Su sıcaklığının yüksek (24°C) olduğu yaz aylarında (Ağustos-98, Haziran-98, Temmuz-98) ise %83-100 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 5-20 parazit bireyi ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Sonbahar ve kış döneminde ise su sıcaklığının düşmesine bağlı olarak parazit yoğunluğunda belirgin bir azalma gözlenmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Soylu (1989) *D. sphyrna*'yı Sapanca Gölü'ndeki *R. rutilus*larda su sıcaklığının yüksek olduğu yaz döneminde %100 yoğunlukta, bir balıkta ortalama 3.5, maksimum 18 parazit; *B. bjoerkna*'da %100 yoğunlukta, bir balıkta ortalama 6.2 ve maksimum 25 parazit olarak tespit etmiştir. Akıncı (1999) sözü edilen paraziti Uluabat Gölü'ndeki *B. bjoerkna*'da bütün yıl boyunca ortalama %95 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 25 birey olarak tespit etmiş, en düşük enfeksiyona ise su sıcaklığının iyice azaldığı Kasım ve Aralık aylarında (2-3 parazit/balık) kaydetmiştir.

D.sphyrna'nın konak balık boyu ile olan yoğunluk değişim ilişkisi çizelge 5.3 de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi *B.bjoerkna* bireylerinin boyları 12-18 cm arasındadır. Balık bireylerindeki en yüksek enfeksiyon oranı %50 ve bir balıktaki ortalama parazit sayısı da 16 bireyle 16 cm boy grubunda kaydedilmiştir. Öte yandan, maksimum parazit sayısına 64 birey ile en küçük boydaki (13 cm) konak bireylerinde rastlanılmıştır (Çizelge 5.3).

D. chalcalburni'nin mevsimsel yoğunluk değişimi (Çizelge 5.4) de ayrıntılı olarak yer almaktadır. Parazitin ortalama enfeksiyon oranı %74, bir balıktaki ortalama parazit sayısı da 10 olarak tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar aylarında (Mayıs-98, Ağustos-97, Eylül-97, Kasım-98) kaydedilen enfeksiyonun en düşük olduğu dönem, bir balıkta ortalama 5 bireyle su sıcaklığının en yüksek (24°C) olduğu yaz aylarıdır (Ağustos-97). Öte yandan sıcaklığın düşük olduğu ilkbaharda (Mayıs-98) ortalama parazit yoğunluğu 9, sonbaharda (Eylül-97, Kasım-98) ise 11-17 birey olarak yer almaktadır.

Boyları 13-25 cm. arasında olan *C.chalcoides* bireylerindeki *D.chalcalburni*'nin yoğunluğu %14-33 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5). Çizelgeden de görüldüğü gibi en yüksek parazit yoğunluğuna (12-19 parazit/konak), en küçük boy hacmine (13-18 cm) sahip balıklarda rastlanılmıştır.

C. carpio'nun solungaçlarında kaydedilen *D. extensus*'un mevsimsel enfeksiyon yoğunluğu Çizelge 5.6 da ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Kış dönemi hariç yılın tüm aylarında gözlenen parazitin yoğunluğu %50-100 arasında değişmektedir (Çizelge 5.6). Su sıcaklığının artış gösterdiği ilkbahar ve yaz döneminde de parazit yoğunluğunda da belirgin bir artış gözlenmektedir. Maksimum enfeksiyon oranı %87 ile Ağustos-97 de, tespit edilmiştir. Bir balıktaki ortalama maksimum parazit sayısı da 86 bireyle yine su sıcaklığının yüksek olduğu yaz döneminde (Temmuz-97) kaydedilmiştir. Sıcaklığın düşmeye başladığı sonbahar ve kış döneminde ise, gerek enfeksiyon oranında gerekse bir balıkta kaydedilen parazit sayısında belirgin azalma görülmektedir.

Değişik araştırmacılar tarafından *D. extensus*'un mevsimsel enfeksiyon değişimi ile ilgili yapılan araştırmalarda da yukarıdaki verilere uyumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) bu tür için gerekli optimal sıcaklığın 13-15 °C olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, ilgili parazitin çoğalması için sıcaklığın yanısıra bol oksijenli ve durgun suların gerektiğine değinmektedir. Bauer ve Nicol'skaya (1954) ise, *D. extensus*'un sazan balıklarında optimum gelişme sıcaklığını 17 °C olarak belirlemiştir. Paperna (1964)'da aynı parazit için gerekli optimum su sıcaklığının 13-17 °C arasında olduğunu kaydetmiştir. Molnar ve Szekely (1995), Balaton Gölü (Macaristan) 'ndeki *C. carpio* 'nun solungaçlarında tespit ettiği *D. extensus* 'un en yüksek oranını %50 olarak Haziran'da rastladığını belirtmektedir. Buchmann ve ark. (1993), tarafından yapılan çalışmada tropikal bir iklime sahip olan (24.5-27.6 °C) Endonezya'daki sazanlarda yoğun *D. extensus* enfeksiyonun görüldüğü belirtilmektedir. Zitnan & Hanzelova (1981), bu tür için maksimum enfeksiyon değerine 18-19 °C su sıcaklığında Temmuz'da rastladığını belirtmektedir.

Benzer sonuçlar Türkiye'de yapılan çalışmalarda da kaydedilmiştir. Aydoğdu (1997), İznik Gölü sazan balıklarında *D. extensus* enfeksiyonunu kış aylarında (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat) minimum seviyede (2-4 parazit/balık) tespit ederken su sıcaklığının artış gösterdiği ilkbahar aylarında (Mart, Nisan) enfeksiyon oranında artış gözlemiştir. Su sıcaklığının iyice arttığı ilkbahar sonlarına doğru (Mayıs) ise ilgili parazit yoğunluğunun ortalama 104 parazit/balık ile maksimum seviyeye çıktığını belirlemiştir.

D. extensus'un yoğunluğu ile konak canlıının boy uzunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirildiği veriler Çizelge 5.7 de gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşıldığı gibi enfeksiyon yoğunluğunun en fazla olduğu balık bireyi, incelenen en küçük boydaki (12-21 cm) balıklardır. Bu grupta enfeksiyon oranı %66 ve bir balıkta kaydedilen parazit sayısı 86 adet ile

en yüksek parazitlenme değeri meydana getirmiştir. Boy uzunluğu biraz daha fazla olan bireylerde (22-34 cm) ise enfeksiyon oranının kısmen azalma gösterdiği (%40), bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısında 30'a düştüğü gözlenmektedir.

Benzer sonuçlara Lux (1990) tarafından yapılan araştırmalarla da işaret edilmektedir. Araştırmacı, genç sazanlar üzerinde yaptığı çalışmada *D. extensus*'un yoğunluğunun tüm yıl boyunca %80-100 arasında değiştiğini belirlemiş olup, konak canlı için baskın tür olduğunu belirtmektedir.

Dactylogyrus crucifer'in mevsimsel değişimine Çizelge 5.10'da ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Konak canlıdaki parazitizm olgusuna sonbahar, kış ve ilkbahar periyotlarında rastlanılmıştır. Su sıcaklığının düşük olduğu sonbaharda (Eylül, Ekim-98) %100 enfeksiyon oranı ve bir balıktaki ortalama parazit sayısı 17-20 bireyle enfeksiyon yoğunluğu en yüksek değerde kaydedilmiştir. Kış aylarında (Aralık-96, Kasım-97, 98) ise %80-100 gibi yüksek enfeksiyon oranına rastlanılmasına karşın, bir balıkta tespit edilen ortalama parazit sayısının 8 bireyle oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Su sıcaklığının arttığı, ilkbahar döneminde (Mart-97, Nisan-97, Şubat-98, Mart-98, Mayıs-98) enfeksiyon oranı %26-100 arasında değişmekte, bir balıktaki ortalama parazit sayısı da 4-14 arasında yer almaktadır. Bu dönemdeki enfeksiyon hem bütün aylarda görülmekte hem de ortalama parazit sayısında belirgin bir artış söz konusu olmaktadır. Buna karşın su sıcaklığının aşırı arttığı yaz aylarında (Haziran-98, Temmuz-97, 98, Ağustos-97, 98) enfeksiyonun tamamen yok denecek kadar az olması dikkat çekicidir.

D. crucifer'in konak canlıdaki parazitlenme yoğunluğu verileri Çizelge 5.11 de görülmektedir. İncelenen *R. rutilus* bireylerindeki *D. crucifer*'in enfeksiyon yüzdesi %66-100 arasında değişmekte olup, 12-15 cm boya sahip bireylerde enfeksiyon oranının en fazla olduğu kaydedilmiştir. En yüksek parazit ise 36 birey ile 17 cm boya sahip balıklarda gözlenmiştir. Öte yandan balık boyu arttıkça enfeksiyon oranında azalma meydana gelmekte, en büyük boya sahip (19-20 cm) *R. rutilus* bireylerinde de tamamen sona erdiği gözlenmektedir.

Dactylogyrus difformis'in mevsimsel enfeksiyon yoğunluğu ile ilgili değerler şu şekildedir (Çizelge 5.12). Su sıcaklığının düşük olduğu dönemlerde (sonbahar, kış ve ilkbahar) ilgili parazite hiç rastlanılmamıştır (Şubat-1997). En düşük enfeksiyon su sıcaklığının düşük (12°C) olduğu Kasım-97 de ortalama 5 parazit ile yer almaktadır. Su sıcaklığının yükseldiği yaz aylarında (Temmuz-97, Ağustos-97) ise bir balıkta ortalama 29 parazit yer alırken II. çalışma yılının yaz aylarında (Haziran-98, Temmuz-98) bu sayının 42-61 arasında değiştiği görülmüştür.

D. difformis'in enfeksiyon yoğunluğu ile konak balık boyu arasındaki ilişki (Çizelge 5.13) görüldüğü gibidir. Boyları 12-28 cm arasında yer alan *S.erythrophthalmus*'un parazit yoğunluğu bir balıkta ortalama en yüksek değere 33-49 birey ile en küçük boy uzunluğuna sahip olan (12-18 cm) balık bireylerinde yer almasına karşılık, balık boyu arttıkça parazitin enfeksiyon şiddeti azalmakta, hatta en büyük boya sahip konak balık gruplarında enfeksiyon oranı %0'a kadar inmektedir.

Dactylogyrus cornu, yaz ve sonbaharın ilk ayları boyunca *Vimba vimba*'nın solungaçlarında tespit edilmiştir (Çizelge 5.14). Kış dönemlerinde yapılan çalışmalarda ilgili parazite hiç rastlanılmamasına karşın, ilkbaharda (Mayıs-98) %25 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 7 parazit bireyiyle en düşük seviyede kaydedilmiştir. Su sıcaklığının yükseldiği (22°C) yaz (Temmuz-98, Ağustos-98) ve sonbaharda (Eylül-98) ise enfeksiyon oranı %100'e çıkmakta ve bir balıktaki ortalama parazit sayısı da 21-35 bireyle maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

D. cornu enfeksiyon yoğunluğunun konak canlı boy uzunluğuyla olan değişimi (Çizelge 5.15) de ayrıntılı olarak verilmiştir. Boyları 14-18 cm arasında yer alan *V.vimba* bireylerinde rastlanılan en düşük enfeksiyon %7 ile en küçük boy hacmine sahip (14 cm) konak canlıda yer almaktadır. Balığın boy artışına paralel olarak artan enfeksiyon oranı 16-17 cm de %32'ye çıkmakta ve bir balıkta maksimum 30 birey ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır.

Diplozoon'larla ilgili ilk çalışmalar Nordmann (1832) tarafından başlamıştır. Bu parazitlerle ilgili bir çok araştırmacının (Bychowsky & Nagibina, 1950; Qwen, 1963; Bovet, 1967; Halvorsen, 1969; Mishra & Chubb, 1969; çalışmalar Chubb, 1977; Stranock, 1979; Kritscher, 1988; Koskivaara & Valtonen, 1991; Sterud ve Appleby, 1997; Sezekely ve Molnar, 1997) çalışmaları bulunmaktadır.

Araştırma alanımızda *Diplozoon*'a ait yalnızca bir tür (*D. homoion*) kaydedilmiştir. Bu tür diğerlerinden, sindirim borusunun testis ile kotylofor (kanca taşıyan kısım) arasında az sayıda dallanma göstermesi ve yumurta geniş çapının dar çapına oranının 2.06 olmasıyla ayrılmaktadır (Şekil 4.17).

Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda *Diplozoon* türlerinin yılın farklı zamanlarında değişik yoğunlukta yer alabildikleri anlaşılmıştır. Bu kapsamda Mishra & Chubb (1969) tarafından yapılan çalışmada; Shropshire Union Canal daki (İngiltere) *R.rutilus* ların

solungaçlarındaki *Diplozoon homoion*, %16 oranında ve bir balıkta 2-7 adet; *A.bramis*'nin solungaçlarında ise %53 oranında ve bir balıkta 4-8 adet olarak kaydedilmiştir. Chubb (1977), Rusya'nın Iriklin havzasındaki *Rutilus*'lar üzerinde yaptığı çalışmada da *Diplozoon homoion* bireylerini Ocak-Mayıs döneminde %13 oranında ve bir balıkta ortalama 6.6 birey olarak tespit ederken, Temmuz-Eylül döneminde ise ilgili parazite hiç rastlamadığını belirtmektedir. Çalışma alanımızda ise, *D.homoion*'a 16 cm boya sahip bir *R.rutilus*'ta 4 adet olarak Mart-98 rastlanılmıştır (Çizelge 5.10).

Kritscher (1988) *D.paradoxum* 'u, Avusturya'daki *A.brama* 'larda Temmuz'da bir balıkta maksimum 40, Eylül'de 7 parazit olarak tespit etmiştir. Araştırmacı, *A.alburnus*'ta kaydettiği *Paradiplozoon homoion* 'u Mayıs'ta bir balıkta maksimum 1, ortalama 0.02; Haziran'da maksimum 2, ortalama 0.16; Temmuz'da maksimum 9, ortalama 0.17; Ağustos'ta maksimum 14, ortalama 7.7; Eylül'de maksimum 1, ortalama 0.02 birey olarak tespit etmiştir. *B.bjoerkna* 'da ise *P.homoion* 'u Temmuz'da bir balıkta maksimum 4, ortalama 0.08 parazit olarak belirlerken; aynı parazitin *R.rutilus* 'a Haziran'da bir balıkta maksimum 1, ortalama 0.01 parazit ile enfekte olduğunu belirtmiştir. Molnar ve Szekely (1995) ise, *D.paradoxum* 'u Balaton Gölü (Macaristan)'ndeki *A.brama*'nın solungaçlarında Mayıs ayında %28 enfeksiyon yoğunluğu ve bir balıkta ortalama 6, maksimum 10; Temmuz'da %50 oranında ve bir balıkta ortalama 2.5, maksimum ise 4; Ağustos'ta % 30 oranında ve bir balıkta 4 birey olarak gözlemlemiştir. Sezekely ve Molnar (1997) en son yaptıkları bir çalışmada Balaton su havzasındaki (Macaristan) *A.brama*'nın solungaçlarında *D.paradoxum* tespit ederken; *R.rutilus* ve *B.bjoerkna*'nın solungaçlarında *D.homoion* 'a rastladıklarını ifade etmektedirler.

Diplozoon bireyleri, vücudun posteriöründe yer alan tutkaç ve vücudun anteriör kısmındaki çekmenlerle konak canlının solungaç yaylarına tutunabilmektedir. Bu parazitler gerek kitinsi yapıdaki kıskaçları, gerekse ağız çekmenleri ile solungaçlarda şişkinliklere ve vakuollerin oluşmasına sebep olduğu gibi, daha ileri safhalarda solungaç dokularında yaraların açılmasına neden olduklarına işaret edilmektedir (Kagel & Tarashevski, 1993). Çalışma alanımızda tespit edilen *Diplozoon* bireylerinin az olmasından dolayı ilgili konak canlıda yukarıda sözü edilen hasarlara dair belirtilere rastlanılmamıştır.

Araştırma süresince tespit edilen parazitlerden bazıları, endohelminth özelliğinde olup, bunlardan *Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeiden fennicus*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula intestinalis* ve *Ligula pavlovskii* Cestoda'da yer almaktadır. Bu türlerin karakteristik özellikleri şu şekilde tanımlanabilir.

Caryophyllaeus laticeps 'te ovaryum "H" harfi şeklindedir. Uterus ancak cirrus kesesine kadar uzanma göstermektedir (Şekil 4.19). *Caryophyllaeides fennicus* 'ta ovaryum, ters bir "A" harfi şeklinde, iki yan kol ile bunları birbirine bağlayan transversal bir köprüden oluşmaktadır. Uterus cirrus kesesinin anteriörüne doğru uzanmaktadır (Şekil. 4.21). *Bothriocephalus acheilognathi* 'de skolekstekteki bothriumlar apikal disk'e kadar ulaşmaktadır. Cirrus kesesi median konumlu olup, kanca, diken vb. donanımlardan yoksundur (Şekil 4.23). *Ligula* 'da yer alan türlerden *Ligula intestinalis*, strobiladaki kassı yapılarının boyuna ve enine olmak üzere iki tabaka halinde dizilmesiyle (Şekil 4.25); *Ligula pavlovskii* ise kassı yapılarının boyuna ve enine olmak üzere üç tabaka halinde olmasıyla diğer türlerden ayırt edilmektedir (Şekil 4.27).

Yukarıda sözü edilen parazitlerle ilgili değişik araştırmacılar tarafından günümüze kadar yapılan bir çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları türlerin coğrafik dağılımını (Markevich, 1951; Dubinina, 1949; Yamaguti, 1956; Petkov, 1972; Boomker ve ark., 1980; Zitnan ve Hanzelova, 1984; Mishra & Chubb, 1969; Khalifa, 1986), bir kısmı hayat döngülerini (Richards & Arne, 1981; Wunder, 1939; Kulakowskaya, 1962; Wyatt & Kennedy, 1989), bir kısmı ekolojik ortam faktörlerinin parazitler üzerine olan etkilerini (Wunder, 1939; Eslami ve Anvar, 1971; Karanis ve Taraschewski, 1993) araştırmıştır.

Araştırma süresince kaydedilen cestod'ların konak canlıdaki yoğunluk değişimiyle ilgili değerlendirmeler şu şekildedir. *Caryophyllaeus laticeps* 'i *Cyprinus carpio* 'da yaz (Haziran ve Ağustos) ve sonbahar (Eylül ve Ekim) aylarında kaydetmemize karşın, ilkbahar ve kış aylarında incelenen balıklarda enfeksiyonlu bireylere hiç rastlanılmamıştır (Çizelge 5.6). Yaz aylarına (Haziran-98, Temmuz-97) enfeksiyon oranı %20-70 arasında değiştiği ve bir balıktaki parazit sayısının 3 birey ile en yüksek seviyeye çıktığı, sonbahar döneminde ise su sıcaklığının düşüşüyle birlikte enfeksiyon seviyesininde %10'a gerilediği ve bir balıktaki parazit sayısının da 1-2 birey olarak yer aldığı görülmektedir. Aynı parazit türü *Blicca bjoerkna* 'da ise Mayıs'da %66 enfeksiyon oranı ile başlayıp, bir balıkta maksimum 2 parazit tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranı bunu takiben yaz aylarında (Haziran-98) %50 'ye kadar çıkmakta ve bir balıktaki maksimum parazit sayısı da 4 birey ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Sonbaharda (Eylül) ise enfeksiyon kısmen azalarak bir balıkta 3 parazit ile devam etmekte daha sonra da %0'a inmektedir (Çizelge 5.2).

Kennedy (1969) *A. brama* 'da tespit ettiği *C. laticeps* 'in mevsimsel dağılımını; Nisan'da %21, Mayıs'ta %16, Haziran'da %18, Temmuz'da %7, Ağustos ve Eylül'de ise %5 olarak tespit edilmiştir. Wunder (1939) ise *Caryophyllaeus* enfeksiyonunun Mayıs ayında maksimum

seviyede görüldüğünden söz etmektedir. Araştırmacı, bu enfeksiyon değişimini balığın besin ortalamalarında yer alan *Tubifex* lerin soğuk dönemlerde besin olarak bulunmamasına bağlamaktadır.

Türkiye’de ise Aydoğdu (1997), İznik Gölü sazan balıklarında *C.laticeps* olgusunu tespit etmiş olup, parazit yoğunluğunu maksimum seviyede ilkbaharda (Mart) ortalama 25 parazit/balık ile gözlemiştir. Araştırmacı, ilkbahar sonlarına doğru (Mayıs ve Haziran) ilgili parazit enfeksiyonunun şiddetinin azalarak (Mayıs da 10.7, Haziran da 0.9 parazit) devam etmesine karşın yaz ve sonbahar aylarında (Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) ise tamamen sona erdiğini belirtmektedir.

C.laticeps ‘in enfeksiyon yoğunluğu, balık boy uzunluğuna göre değerlendirildiğinde şu şekilde değişim göstermektedir. İncelenen *B.bjoerkna*’dan bireylerinin boyları 12-18 cm arasında yer almaktadır. Enfeksiyonlu balıklar ise 12-16 cm boya sahip bireyler arasında yer almaktadır (Çizelge 5.3). *C. laticeps*’in, *C.carpio*’da ki boy uzunluğu ile olan ilişkisi ise şu şekildedir. İncelenen *C.carpio* bireylerinin boyları 12-46 cm arasında yer almakta olup, bireylerin boylarının 17-42 cm arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.7). Enfeksiyonlu bireylerde en yoğun parazit (2-3 parazit) görülmektedir. Boyu daha küçük olan balıklarda ise ilgili parazit yoğunluğunun oldukça düşük seviyeli (1 parazit/balık) seyrettiği gözlenmektedir.

Caryophyllaeus yoğunluğunun balık boyu ile olan ilişkisini değerlendiren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Eslami ve Anvar (1971) İran’daki sazan balıklarının yaş artışına paralel olarak enfeksiyon oranında belirgin bir artış tespit etmiştir. Araştırmacı, bu bağlamda 2 yaşındaki balıklarda %25 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 4 parazit, 3 yaşındaki balıklarda %44 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 11 parazit, 4 yaşındaki balıklarda %100 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 80 parazit kaydetmiştir. Kulakowskaya (1962) *C.laticeps* enfeksiyonunu en yoğun küçük balıklarda yer aldığını gözlemiştir. Araştırmacı, 15 cm den küçük sazanlarda %100 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 7 parazit, 15 cm lik boy gurubunda %50 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 1 parazit, 17-19 cm de %52 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 12 parazit, 19-21 cm de %45 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 5 parazit, 21-23 de %24 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 16 parazit, 23-25 cm de %40 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 13 parazit yer almasına karşın 25 cm den büyük balıklarda ise enfeksiyonlu bireye hiç rastlanılmamıştır.

C.laticeps enfeksiyonunun balık bireyleri arasında farklı yoğunlukta yer almasının nedenleri konusunda çalışma yapan bazı araştırmacılar (Kennedy, 1969) bu yoğunluk farkını balığın cinsiyetine, beslenme alışkanlığına ve bazı bireylerin daha az dirençli olmalarına bağlı olarak değişmesiyle açıklamaktadır. Bu görüşleri geçerliliğini koruduğunu belirten araştırmacı, yumurta dökme mevsiminde dişi bireyin çok şiddetli enfeksiyona yakalanmasını örnek vermektedir. Bu dönemde balığın hormon dengesinin değişmesi, yumurtlama alanlarına gitme nedeniyle meydana gelen mekan değişikliği, aşırı stres altında olması, yumurta dökmek için zamanının büyük kısmını yumurtlama havzalarının zemin kısmında geçirmesi ve bu sürede içinde de zemindeki bentik faunada yer alan *Tubifex*'lerle beslenmesi gibi faktörler sonucu ağır parazit enfeksiyonlarına yakalanma nedenleri olarak sıralanmaktadır.

Caryophyllaeus bireylerinin balıklarda çeşitli parazit etki gösterdiklerine dair bazı araştırmacıların (Bauer, 1965) çalışmaları vardır. Bauer, 1+ ve daha yukarı yaştaki sazanların bulunduğu havuzlarda bu parazitten dolayı ölüme kadar varan enfeksiyonların olduğuna değinmekte, kazara balıklar ölmese bile büyüme oranları üzerinde negatif yönde önemli bir faktör olduğuna yer vermektedir. Araştırmacı bu parazitin 20-40 bireyinin sazan parmak balıklarını, 70-100 adedinin ise 1+ yaştaki bireyleri ölüme götürmede yeterli olabildiğini tespit etmiştir. Pojmanska (1984) ise, bu parazitin sazanların kanlarında hemoglobun miktarında azalma, eritrosit sedimentasyonunda ise artmaya neden olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca araştırmacı *C.laticeps*'in konak canlıya tutunma yeri olan skoleksin bağırsak villuslarını kopararak yaralanmalara sekonder olarak da bakteri ve mantar enfeksiyonlarına neden olduklarına işaret etmektedir.

Diğer bir cestod türü olan *Caryophyllaeides fennicus*, *R.rutilus* ile *S.erythrophthalmus*'ta tespit edilmiştir. İlgili parazitin enfeksiyonu mevsimsel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlar alınmıştır. *R.rutilus*'taki enfeksiyon erken ilkbahar devresinde (Şubat-97) %75 enfeksiyon oranı ve bir balıkta ortalama 1 birey, yaz aylarında (Temmuz, Ağustos-98) ise bir balıkta 4 bireyle maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Sonbahar ve kış aylarında ise enfeksiyon gözlenmemektedir. (Çizelge 5.10). *S. erythrophthalmus*'da ki enfeksiyon yaz aylarında görülmektedir (Çizelge 5.12). Parazit, Haziran- 97'de %66 enfeksiyon oranı ve bir balıkta 3 bireyle maksimum seviyede seyretmesine karşın sonbahar döneminde (Ekim-98) azalma göstererek bir balıkta ortalama 1 birey ile devam etmekte daha ileri ki dönemlerde de tamamen sona ermektedir.

C.fennicus'un konak canlı boy uzunluğu ilişkisine bakıldığında ise şu sonuçlar gözlenmiştir. *R.rutilus* ların boyları 11-20 cm arasında yer almaktadır. Parazit enfeksiyonu ise, 13-17 cm boy gruplarında tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranı %64 ve bir balıkta ortalama 3-5 bireyle maksimum seviyeye 13-17 cm deki balıklarda görülmüştür. Bununla birlikte 18 cm ve daha büyük boydaki balıklarda ise ilgili parazite hiç rastlanılmamıştır (Çizelge 5.11). *S.erythrophthalmus*'da ise ilgili parazite 18 cm boyundaki bireylerde rastlanılmıştır. Bu balıklarda %75 enfeksiyon oranı ve bir balıktaki parazit sayısı ortalama 3 birey olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.13).

C.fennicus, farklı lokalitelerde değişik balık türlerinde tespit edilmiştir. Kritscher (1988), *A.alburnus*'da Haziran'da incelenen 117 balıkta 12 adet, *R.rutilus*'ta 5 balıkta 9 adet, *S.erythrophthalmus*'ta 11 balıkta 9 adet olarak rastlamıştır. Akıncı (1999) ise, Uluabat Gölü'ndeki *Blicca bjoerkna*'da enfeksiyon oranı %16 yoğunlukta ve bir balıkta ortalama 2 birey, maksimum ise 6 parazit olarak kaydetmiştir.

C.carpio'un bağırsağında tespit edilen *B.acheilognathi*'nin mevsimsel yoğunluğunun değişimi şu şekildedir (Çizelge 5.6). Su sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında (Ağustos-97, 98) enfeksiyon yoğunluğu %25-100 arasında yer alırken bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı 1.5-4.3 birey olarak tespit edilmiştir. Su sıcaklığının biraz daha düşük olduğu sonbaharda (Ekim-97 Eylül-98) ise gerek hem enfeksiyon oranı (%25-33) gerekse bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısında azalma (2) gözlenmekte ilkbahar ve kış aylarında ise hiç parazite rastlanılmamıştır.

Çizelge 5.7. den de görüldüğü gibi *B.acheilognathi*'nin enfeksiyon yoğunluğunun konak canlı boyu ile bağlantılı bir değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. En küçük boya sahip balıklarda (12-14 cm) enfeksiyon yoğunluğu %14-83 ve bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı 4-8 birey ile en yüksek değerde yer almaktadır. Konak canlı boyunun artış gösterdiği gruplarda (16-20 cm) ise enfeksiyon oranı %14-25 arasında yer alırken bir balıkta rastlanılan parazit sayısının 1-3 birey arasında değiştiği görülmektedir. Diğer boy gruplarındaki (21-46 cm) balık bireylerinin büyük çoğunluğunda da parazite rastlanılmamıştır.

Bothriocephalus acheilognathi ile ilgili yapılan çalışmalarda değişik araştırmacılar tarafından benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Zitan ve Hanzelova (1984), Kosic bölgesinde (Çekoslovakya) yer alan sazan yetiştirme havuzlarındaki balıklarda %23 oranında; Petkov (1972), Plevne bölgesindeki (Bulgaristan) doğal su kaynaklarında bulunan sazan balıklarının

%13.7 oranında *B.acheliognathi* ile enfekte olduğuna işaret etmektedir. Boomker ve ark. (1980), Güney Afrika'daki sazan balıklarında tespit ettikleri *B.acheliognathi* enfeksiyon oranının %50 olduğunu ve her bir balıkta ortalama 2, maksimum ise 12 parazite rastladıklarını ifade etmektedir. Kritscher (1988) de Avusturya'daki *C.carpio* larda %53, Andrews ve ark. (1981), İngiltere'de sazan yetiştiriciliği yapılan havuzlarda %96 gibi yüksek oranda enfeksiyona rastladıklarını belirtmektedir. Clarkson ve ark. (1997) ise Colorado Irmağı (Arizona)'nda yaşayan *Cyprinus carpio*'nun parmak balıklarında %0-25 oranında *B.acheilognathi* enfeksiyonu tespit etmişlerdir.

Türkiye'de yapılan çalışmalar sonucunda İznik Gölü'ndeki sazan balıklarında *Botriocephalus acheilognathi* enfeksiyonu, ilkbahar (Nisan), yaz (Ağustos) ve sonbahar (Eylül, Ekim) dönemlerinde %30 oranında (Türkmen, 1990); Uluabat Gölü'ndeki sazan balıklarında (Oğuz ve ark., 1996) ve İznik Gölü sazan balıklarında tespit edilmiştir.

Ligula enfeksiyonu çalışma alanımızda incelenen balık türlerinden *Chalcalburnus chalcoides*, *Gobius fluviatilis* ve *Rutilus rutilus*'ta tespit edilmiştir. *Ligula* enfeksiyonu mevsimsel açıdan incelendiğinde her balık türü için farklı değerlerin ortaya çıktığı görülmektedir. *G.fluviatilis*'deki enfeksiyon sonbahar ve kış periyodunda Sonbaharda (Eylül-97, Eylül-98, Ekim-98) %15-50 arasında değişirken bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı da 1-2 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.8). En yüksek parazit yoğunluğu 3 birey ile yaz sonlarına doğru (Temmuz-97) kaydedilmiştir. *R.rutilus* ve *C.chalcalburnus* da ise tüm çalışma periyodu boyunca yalnızca birer balıkta (*R.rutilus*'ta Temmuz-98'de 4 adet; *C.chalcoides*'de Eylül-98 de 2 adet) enfeksiyon gözlenmiştir (Çizelge 5.4, 5.10).

Ligula'ların, *Ligula*-konak canlı boy uzunluğuna göre enfeksiyon yoğunluğu ele alındığında ise en fazla parazitin *G.fluviatilis*'de yer aldığı görülmektedir (Çizelge 5.9). Çizelge'den de görüldüğü gibi en fazla enfeksiyon şiddeti boyca en küçük olan (11 cm) balık bireylerinde %18 enfeksiyon oranı ve bir balıkta 3 parazit olarak yer almaktadır. Daha sonra enfeksiyon yoğunluğunda balığın boy artışı ile ters orantılı olarak bir azalma görülmektedir. Diğer enfekte balık türü olan *R.rutilus*'ta ise enfeksiyon 15 cm boyundaki bir bireyde 4 parazit şeklinde gözlenirken (Çizelge 5.11), *C.chalcoides*'te 14 cm boya sahip bir bireyde 2 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.5).

Ligula enfeksiyonu taşıyan balıkların parazit yoğunluğunun konak canlı boyuna ve mevsimlere göre artışı veya azalışıyla ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Örneğin, Dence (1957) ve (Dabrowski & Szpilewski, 1980) New York yakınlarındaki Wolf Gölündeki balıklarda konak-parazit ilişkisini incelemiş olup, parazitin yumurta gelişim dönemiyle balıkların yumurtlama mevsimlerinin aynı periyoda denk geldiğini tespit etmişlerdir. *Ligula* enfeksiyonunun yoğunluğu ile konak canlının büyüklüğü arasında da anlamlı bir ilişkinin olduğu bir çok araştırma ile tespit edilmiştir. Arme & Hoole (1983) ise, 6 aylık *R.rutilus* bireylerinde parazit yüzdesinin arttığını, 1+ ve 2+ yaşından büyük bireylerde ise enfeksiyon oranında belirgin bir artışın görüldüğünü belirtmektedir. Türkiye’de de Yılmaz ve ark. (1996) Yukarı porsuk havzası’ndaki (Kütahya) *Alburnus alburnus*’larda yer alan *Ligula* enfeksiyonunda yaş ve mevsime göre anlamlı farklılık gözlemiştir. Araştırmacı parazit yoğunluğunu 1 yaşında %8, 2 yaşında %51, 3 yaşında %80, 4 yaşında %71, 5 yaşında % 64 olarak tespit etmiştir.

Ligula enfeksiyonunun konak canlıda farklı oranlarda görülmesini, konağın beslenme içeriğine bağlamaktadırlar. Hartley (1947), balıkların genç bireylerinde *Ligula* oranının yüksek olmasını, bu balıkların besin diyetleri arasında yer alan copepodların büyük bir yer tutmasından kaynaklandığını, yine benzer şekilde yaşlı bireylerdeki enfeksiyon oranının düşük olmasını ise bu bireylerin copepodla beslenmedeki azalmayla paralel olarak değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Aynı görüşü destekleyen Dubinina (1953) ise, 3+ yaş ve yukarı *A.brama*’lardaki *Ligula* enfeksiyon oranında azalmanın görüldüğünü belirtmektedir.

Ligula pleuroserkoidlerin balıklarda çeşitli rahatsızlıklara hatta ölüme neden olduğu bir çok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Taylor & Hoole (1989) tarafından yapılan bir çalışmada, pleuroserkoidlerin gelişme sırasında halka şeklinde kıvrılarak vücut boşluğunu doldurduğunu, bunun sonucu olarak da kalbin anteriöre doğru itildiğini, gonadların ve karaciğerin küçülerek deforme olduğunu, parazitin temas ettiği yüzey dokusunda incelleme meydana geldiğini belirlemiş olup, ayrıca enfeksiyonlu bireylerin organ ağırlıkları, kan parametreleri, salgı bezleri ve gonadların fonksiyonlarında fonksiyonel ve yapısal zayıflama kaydetmiştir.

Kosheva (1956), *Ligula*’nın Rusya’daki tatlı su balıklarında gelişim hızında yavaşlamaya, ağır hasarlara hatta ölümlere neden olduğuna işaret etmektedir. Kerr (1948)’de *Ligula* bireylerinin konak canlı hipofiz bezinin salgıladığı gonotropik hormon salgısını önemli oranda engelleyerek gonad gelişiminin yavaşladığını, oluşan spermatozoitlerin sekonder safhaya ulaşamadıklarına değinmekte, yumurtaların ise erken vitellojenik safhadaki formlarında kaldıklarını belirtmektedir.

Ligulosis sonucu, balıkların hemeoglobın miktarlarında önemli oranda değişmelerin meydana geldiğini belirlemiştir. Kosheva (1956), *Ligula*'lı *A.brama*'larda hemeoglobın içeriğini 14-35 olarak tespit etmesine karşın sağlıklı balıklarda bu değeri 42-55 olarak kaydetmiştir. Aynı araştırıcı (1961) *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoernka* ve *Vimba vimba* türlerinde enfeksiyonlu bireylerin sağlıklı bireylere göre karaciğerdeki glikojen seviyelerinin daha düşük olduğunu belirlemiştir. Sadkovskaya (1953) ve Hoole & Arme (1986) ise, *Ligula*'lı balıklarda monosit ve polynükleer lökositlerin sayısında büyük artış olmasına karşın limfositlerin sayısında azalmanın meydana geldiğine işaret etmektedir.

Türkiye'de Cantoray ve Özcan (1975), Cıp Gölü ve Keban Baraj Gölü'nden yakalanan *L.cephalus*, *C.capoeta* ve *B.plebejus*'da, *Ligula* enfeksiyonunu kaydetmişlerdir. Çalışma alanında çok sık rastladıkları balık ölümlerini otopsi yapan araştırıcılar, *Ligula* enfeksiyonunun çok ciddi boyutlarda olduğunu ve ilgili parazitin konak birey ölümünden sorumlu tutulabileceğini saptamışlardır. *Ligula* enfeksiyonunu Deve geçidi Baraj gölündeki (Diyarbakır) *Acanthobrama marmid*'da kaydeden Kelle (1978), enfeksiyonlu balıklar ile normal balıklar arasındaki boy-ağırlık ilişkisini karşılaştırmış olup, enfeksiyonlu balıklarda %19 oranında bir gerileme tespit etmiştir.

Araştırma süresince tespit edilen parazitlerden endohelminth özelliğinde Nematoda'dan iki tür yer almaktadır. Bu türlere ait karakteristik özellikler şu şekilde sıralanabilir. *Pseudocapillaria tomentosa*'da, ösafagus'un stikhosom kısmı mevcuttur. Spikülün yüzeyi düz, dikensizdir. Posteriör uçta yer alan kuyruk kısa, yuvarlak, ventro-lateral bölgesinde 2 küresel lop yer almaktadır. Vulva ösafagusun kenarında yer almaktadır (Şekil. 4.29). *Eustrongylides excisus*'ta ise ağız etrafında iki sıra halinde 12 adet papil vardır. Vulva vücudun posteriöründe, anal açıklığa yakındır. Lateral papiller bütün vücut boyunca iki sıra halindedir (Şekil 4.31).

Yukarıda sözü edilen iki nematod türü dünyanın her yerinde bulunan yaygın bir helminth özelliği taşımaktadır. Bu parazitler başta Cyprinidae olmak üzere bir çok tatlı su balığında (*Cobitis*, *Esox*, *Gobius*, *Siluris*) yer aldıklarına işaret edilmektedir (Yamaguti, 1961; Anderson, 1992).

Çalışma alanımızdaki *C.carpio*'nun bağırsağında tespit edilen *P.tomentosa*'nın mevsimsel yoğunluğu Çizelge 5.6 da ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Konakcanlıdaki parazit yoğunluğu su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında (Ocak-97, şubat-97, Ocak-98, şubat-98)

%33-100 oranında ve bir balıktaki ortalama parazit sayısı 4-8 birey olarak belirlenmiştir. Su sıcaklığının artış gösterdiği ilkbahar aylarında (Mart-97, Nisan-97, Mart-98, Nisan-98) ise enfeksiyona hiç rastlanılmamasına karşın su sıcaklığının maksimuma ulaştığı yaz döneminde (Temmuz-97, Ağustos-97, Temmuz-98, Ağustos-98) enfeksiyon oranı %10-87 arasında yer alırken bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı da (9.7 parazite) ulaşmıştır. Su sıcaklığının düşmeye başladığı sonbahar döneminde (Eylül-98 ve Ekim-97) ise enfeksiyon yoğunluğu azalarak %10-50'ye düştüğü bir balıktaki ortalama parazit sayısının da 2-3 bireye kadar indiği hatta bir çok balıkta hiç parazite rastlanmadığı tespit edilmiştir.

P.tomentosa, 12-46 cm boyundaki sazanlardan yalnızca 12-23 cm boyundaki bireylerde gözlenmiştir. (Çizelge 5.7). En küçük boya sahip bireyler de (12-13 cm) enfeksiyon oranı %16 ve bir balıktaki parazit sayısı 6 olarak tespit edilmiştir. Balıklardaki boy artışına paralel olarak (16-23 cm) artan parazitin enfeksiyon oranı %50-100 arasında yer alırken bir balıkta rastlanılan ortalama parazit sayısı da 2-5 birey olarak kaydedilmiştir.

P.tomentosa'nın enfeksiyonunun konak boyuna göre değişimi Moravec (1985), tarafından Macha Gölü (Çekoslovakya)'ndeki sazanlar üzerinde incelenmiştir. Araştırmacı, incelediği sazan parmak balıklarında enfeksiyon oranının oldukça yüksek olduğunu belirtmektedir. Araştırmamız süresince incelenen en küçük sazan bireylerinde ilgili parazit yoğunluğunun en yüksek yoğunlukta tespit edilmesi araştırmacının bulgularıyla uyum göstermektedir.

P.tomentosa'nın patojenitesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda bu parazitin bulunduğu havuzlardaki özellikle genç sazan parmak balıklarında yaralanmalara ve önemli ekonomik kayıplara neden olduğuna işaret edilmektedir (Moravec, 1985). Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) da benzer bir görüşe yer vererek parazitin konak balık bağırsak çeperinde kanama, ülser, vb. nekrotik yaralara sebep olduğuna işaret etmektedir. Çalışma alanımızdaki enfeksiyonlu *C.carpio* 'larda ise, yukarıda sözü edilen olgulara rastlanılmamıştır. Bunda çalışma alanının doğal göl olması ve konak balıklardaki enfeksiyon seviyesinin düşük seviyede bulunmasının etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Çalışmamız süresince kaydedilen ve ikinci nematod türü olan *Eustrongylides excisus* ise, *Gobius fluviatilis*'in mezenter, bağırsak dış çeperi, karaciğer, gibi organların çeperlerinde bir kapsül ile çevrili olarak tespit edilmiştir. Moravec (1994), *E.excisus* larvalarını değişik balık türlerinin vücut çeperi, mezenter, bağırsak dış çeperi, karaciğer, gibi kısımlarında bir kapsül ile çevrili olarak bulunduğunu ve bir kan damlası gibi göründüklerini belirtmektedir.

Eustroglides excisus'un konak canlıdaki mevsimsel yoğunluğu ortalama %46 oranında yer aldığı gözlenmektedir (Çizelge 5.8). Su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında (Ocak-97, Kasım-98) ortalama %30 oranı şiddeti ve bir balıkta maksimum 2-4 parazit kaydedilirken, sıcaklığın arttığı ilkbahar döneminde (Mart-98) %20, yaz aylarında ise (Temmuz-97 ve Ağustos-97) %33-50 enfeksiyon oranı ve bir balıktaki parazit sayısı da 2-10 arasında tespit edilmiştir. Sonbahar döneminde ise (Eylül, Ekim- 98) enfeksiyon hızlı bir artış göstererek %50-100 enfeksiyon oranı ve bir balıktaki maksimum birey sayısı 14-16 birey ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır.

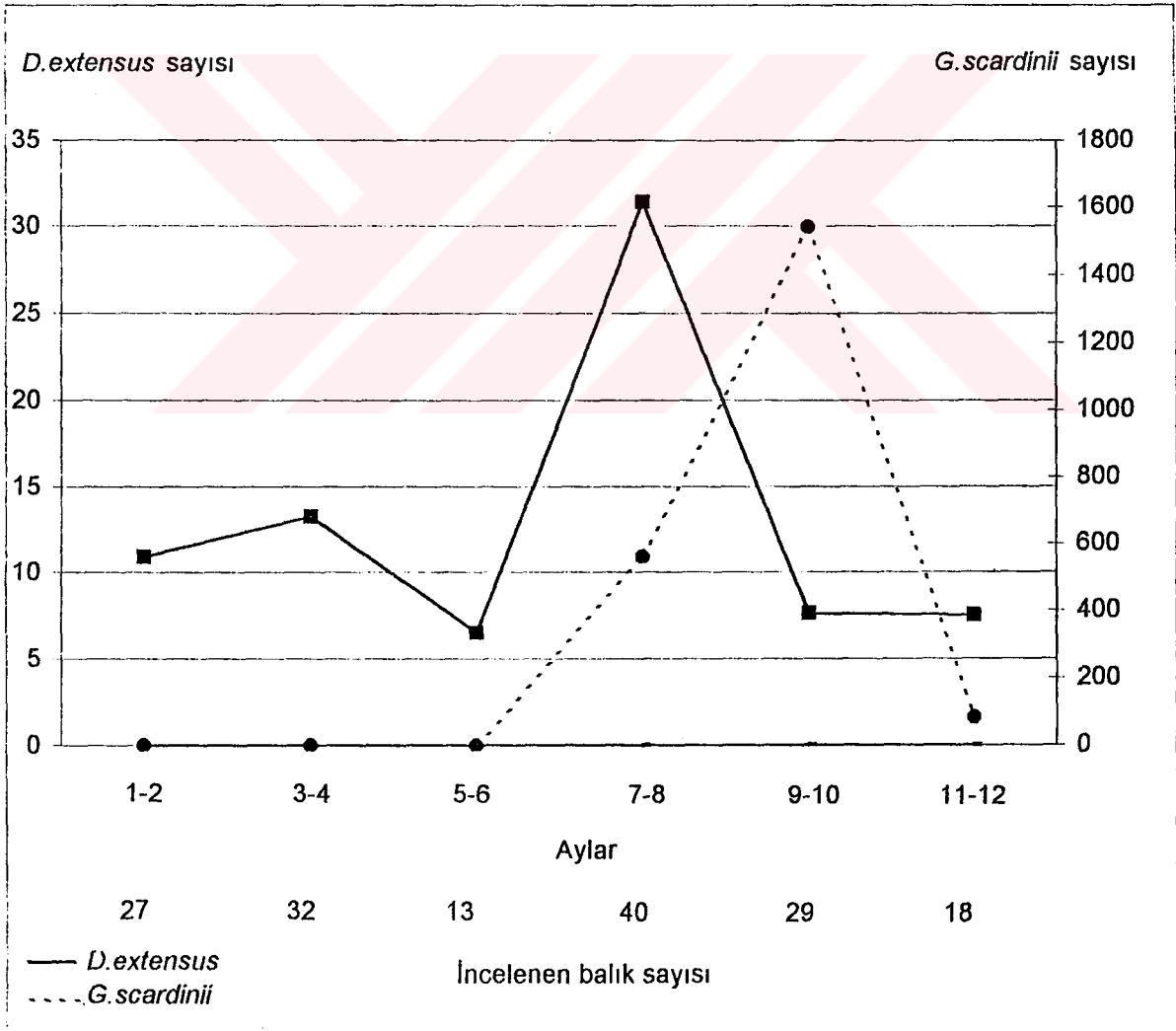
Eustroglides excisus 'un balık boy hacmine göre enfeksiyon şiddeti Çizelge 5.9'da verilmiştir. En küçük boydaki (10 cm) balık grubunda enfeksiyon oranı %26, bir balıktaki rastlanılan maksimum parazit sayısı da 5 birey olarak tespit edilmiştir. Konak canlı boy artışına paralel olarak artış gösteren enfeksiyon yoğunluğu 13-14 cm boy grubundaki balıklarda %54, bir balıktaki maksimum parazit sayısı da 14 birey ile en üst seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. En büyük boydaki (14-16 cm) balıklarda enfeksiyon oranı %22 ve bir balıktaki parazit sayısının 2-7 arasında yer aldığı belirlenmiştir.

E.excisus'un konak canlıda yüksek yoğunlukta (10 parazit) yer alması halinde önemli rahatsızlıklara neden olabildiği tespit edilmiştir (Dubinina, 1949). Araştırmacı, Volga nehrindeki *Perca fluviatilis* 'ler üzerinde yaptığı incelemede *E.excisus* bireylerinin balık kas yapısı içine girdiğini, ayrıca ovaryumun da parazitten etkilenerek yumurta oluşumunun etkilendiğini tespit etmiştir. Dogiel ve Bychovsky (1939), yaptıkları bir diğer çalışmada ise *E.excisus* larvalarının acipenserid bireylerinin kaslarında önemli hasarlara neden olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte araştırma alanımızdaki *G.fluviatilis* bireylerinin kas yapısında ilgili parazite rastlanılmamıştır. Ancak aşırı enfeksiyona sahip (10-14 parazit/balık) balıkların başta bağırsak epiteli ve karaciğeri olmak üzere parazit kistinin bulunduğu organlarda kızarma ve yaralar tespit edilmiştir.

İncelenen balık türlerinden bazılarında (*Cyprinus carpio*) birden fazla parazit türünün aynı mikrohabitatı (solungaç) yer aldıkları tespit edilmiştir. Söz konusu parazitlerin yoğunluklarının mevsimlere, balık boyuna ve göre dikkate değer değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.16'daki grafikten de görüleceği üzere *D.extensus*'a yılın bütün aylarında rastlanılmakta, su sıcaklığının yüksek olduğu ilkbahar ve yaz döneminde ise bu parazitin yoğunluğunda belirgin bir artış görülmektedir. *D.extensus*'un maksimum enfeksiyon oranına %87 ile Ağustos, balık başına düşen maksimum parazit sayısına ise 86 bireyle yine su sıcaklığının yüksek olduğu Temmuz ayında rastlanılmıştır. *G.scardinii* ile *D.extensus* Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında aynı konaklarda birlikte bulunabilmelerine rağmen, *G.scardinii*'ye diğer aylarda rastlanılmamıştır (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16. *C. carpio*'da, *D. extensus* ile *G. scardinii* enfeksiyonunun birlikte tespit edildiği aylara göre belirlenen ortalama parazit sayısı.



Değişik araştırmacılar tarafından farklı lokalitelerdeki *C. carpio* 'larda birden fazla parazitin neden olduğu enfeksiyon olgusuna işaret edilmiştir. Paperna (1963), sazan parmak balıklarının solungaçlarında *Dactylogyrus extensus* ile *Dactylogyrus vastator*'un arasındaki rekabetten söz etmektedir. Araştırmacı, 50 *D.vastator* bireyinin konak canlıda baskın özellik taşıdığı dönemde, *D. extensus* enfeksiyonunun 1-2 bireyle en düşük seviyede olduğunu tespit etmiştir. Öte yandan *D.vastator* bireylerinin azalmaya başladığı ya da hiç olmadığı periyotta ise, *D.extensus*' un konak canlıdaki yoğunlukları artış göstererek sayılarının 5-10 arasında değiştiğini, hatta şiddetli enfeksiyon olarak değerlendirilen 40 parazite kadar yükseldiğini belirlemiştir. Araştırmacı, iki tür arasında görülen bu değişimi su sıcaklığındaki artma ve azalmaya bağlamaktadır. Serin su ortamını seven *D.vastator* için uygun olmayan mevsimlerde, örneğin su sıcaklığının 15-23 °C olduğu ilkbaharda *D.extensus* hızlı bir gelişim göstermekte, bunun tersi ortam şartlarında ise *D.vastator* popülasyonunun ani hızlı bir artış göstererek baskın tür haline geçtiğini belirtmektedir. Bauer (1965) de sazan solungaçlarında gözlemlediği *D.anchoratus* ile *D.extensus* arasındaki mikrohabitat ilişkisinde ilginç bir değişim tespit etmiştir. Araştırmacı, su sıcaklığının kısmen düşük olduğu yılın ilk altı ayında *D.extensus*'un baskın tür özelliğinde olmasına karşın, *D.anchoratus* yoğunluğunun oldukça düşük olduğunu (% 10-13 enfeksiyon oranı ve 2-4 parazit) belirtmektedir.

Bu araştırma sonucunda; gölün balık faunasındaki helminth türleri belirlenmeye çalışılmış, aynı zamanda bu türlerin konak canlı boyu ve mevsimlerle olan ilişkileri tartışılmıştır.

Sonuç olarak, çalışma konusu ile ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında; gölün balık faunasındaki helminth türleri belirlenmeye çalışılmış, aynı zamanda bu türlerin mevsim ve konak canlı boyu ile olan ilişkileri tartışılmıştır. Yaptığımız bu çalışma sonucunda elde edilen araştırma sonuçlarının, ileride yapılacak olan gölün ekolojik potansiyelinin korunması ve geliştirilmesiyle ilgili çalışmalara destek olacağına ümit edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- AKÇAALAN, R. 1999. Manyas Gölü Su sazı (*Phragmites australis*) toplulukları üzerinde yaşayan diyatomelerin mevsimsel değişimleri. Yüksek Lisans tezi (Yayınlanmamış). İst. Üniv. Fen Bil. Enst. İstanbul.
- AKINCI, A. 1999. Uluabat (Apolyont) gölünde yaşayan tahta balıklarındaki (*Blicca bjoerkna* L.) helminth parazitlerinin tespitine yönelik çalışmalar. Yüksek lisans tezi (Yayınlanmamış). U.Ü.Fen Bil. Enst. Bursa.
- ALTUNEL, F.N. 1979. Parasitisme chez quelques Anguilles (*Anguilla anguilla* L.) du lac de Bafa. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit. (10): 25-26.
- ALTUNEL, F.N. 1981. Türkiye'nin Ege Kıyılarındaki Kefal Balıklarının (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *L. saliens*, *L. ramada*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*) Plathelminth Parazitleri Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje çalışması. No: VHAG 401, Ankara 130 s.
- ANDREWS, C., CHUBB, J.C., COLES, T. ve DEARSLEY, A. 1981. The occurrence of the *Bothriocephalus acheliognathi* Yamaguti, 1934 (*B.gowkengensis*) (Cestoda, Pseudophyllidea) in the British Isles. Jour. Fish Dis. 4 (1): 89-93.
- ANDERSON, R. M. 1974. Population dynamics of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas 1781) in bream (*Abrams brama* L.). Journal of Animal Ecology, 43: 305-323.
- ANDERSON, R. C. 1992. Nematode parasites of vertebrates, their development and transmission, CAB International, Wallingford Oxon OX 10 8 DE UK. 578 p.
- ANONİM, 1985. Güney Marmara Bölgesi iç su ürünleri geliştirme projesi ve su kaynakları envanteri raporu. D. S. İ. I. Bölge Müdürlüğü, Bursa.
- ANONİM, 1988. Manyas Projesi ve Kuş Cenneti. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, I. Bölge Müdürlüğü, Bursa.
- ARME, C. and OWEN, R. W. 1968. Occurrence and pathology of *Ligula intestinalis* infections in British fishes. The Journal of Parasitology, 54 (2): 272-280.
- ARME, C. & HOOLE, D. 1983. Pathology of cestode infestions in the vertebrate host. In: Taylor M. and Hoole D. 1989 *Ligula intestinalis* L. (Cestoda) an ultrasuctural study of the celular response of roach fry, *Rutilus rutilus* L. to an unusual intramuscular infection. Journal of Fish Diseases, 12: 523-528.
- AYDOĞDU, A. 1996, İznik Gölü Sazan Balıkları (*Cyprinus carpio* L.) Plathelminth Parazitlerinin Tespitine Yönelik Araştırmalar. Yüksek Lisans tez çalışması. (Yayınlanmamış). U. Ü. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- BALIK, S. 1987. Kuş Gölü balıkları ve balıkçılığı. II. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü Sempozyumu. 4 -5 Haziran 1987, sayfa 47-59, Bandırma.
- BALIK, S. 1988. Kuş Gölü balıkları ve balıkçılığı üzerine kirlenmenin etkileri. III. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü Sempozyumu. 5-7 Haziran 1988, sayfa 11-16, Bandırma.

BALIK, S. 1989. Kuş Gölü ve Kuş Cenneti Milli Parkı'nın bugünkü sorunları. IV. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü Sempozyumu. 3-4 Haziran 1989, sayfa 15-22, Bandırma.

BALIK, S., GELDİAY, S., UYSAL, H., ÖKTEM, N., GÜNER, H., SEÇMEN, Ö., ÖZELSEL, S., ERGEN, G., TOĞULGA, M., AYSEL, V., SIKI M., PARLAK, H., BÜYÜKİŞİK, B., USTAOĞLU, M.R., LEBLEBİCİ, E., 1989. Kuş Gölü ve Kuş Cenneti Milli Parkı'nın bugünkü durumunun saptanması ve geliştirme çarelerinin araştırılması. E.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: 1987/050, 148 s.

BALIK, S. 1990. Kirlenmenin Kuş Gölü ve Kuş Cenneti Milli Parkındaki olumsuz etkileri. V. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü sempozyumu. 3-4 Haziran 1990, sayfa 16-22, Bandırma.

BALIK, S. ve USTAOĞLU, M.R. 1990. Kuş Gölü (Bandırma) sazan (*Cyprinus carpio* L.) popülasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi. X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz 1990, Erzurum.

BALIK, S., USTAOĞLU, M.R., SARI, H.M., ÖZBEK, M. 1996. Kuş Gölü'ndeki (Bandırma) Tatlısu Kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Güldensteadt, 1772) Popülasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 13 (1-2): 171-182.

BALIK, S., USTAOĞLU, M.R., SARI, H.M. 1997. Kuş Gölü'ndeki (Bandırma) kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L.) popülasyonunun büyüme ve üreme özelliklerinin incelenmesi. IX. Ulusal Su Ürünleri sempozyumu. 17-19 Eylül 1997, Eğirdir, Isparta.

BAUER, O.N., ve NIKOLSKAYA, N. P. 1954. *Dactylogyrus solidus*, Its biology, development and its importance in fish culture. Ovesh. Zool. Inst. Acad. Nauk. SSR. 4: 99-109.

BAUER, O.N. 1959. Ecology of the parasites of freshwater fish. Inter-relationships between the parasite and its habitat. Izv. Gozud. Ozern.rechn. rybkhoz. 49: 5-206.

BAUER, O.N. 1965. Parasites of freshwater fish and the biological basins for their control. Israel program scientific translations, Jerusalem, 236 p.

BAUER, O. N., MUSSELINUS, V. A. ve STRELKOV, Yu. A. 1973. Diseases of pond fishes. Translated from Russian, Israel program for scientific translations, Jerusalem, Israel.

BAYLIS, H. A. 1939. Further records of parasitic worms from British vertebrates. Ann. Mag. Nat. Hist. 11 (4): 473-498.

BECER, A. ve KARA, D. 1998. Kovada Gölü'nden yakalanan sazan (*Cyprinus carpio* L.) balıklarının popülasyon yapısı ve parazitleri üzerine bir araştırma. T. Parazitoloji Dergisi. 22, (2): 199-203.

BİLGİN, F.H. 1987. Kuş Gölü'nde tespit edilen bivalvia (Mollusca) türleri üzerinde taksonomik bir çalışma. II. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü sempozyumu. 4 -5 Haziran 1987, sayfa 73-79, Bandırma.

BOOMKER, J., HUCHZERMEYER, F.W. ve NAUDER, T.W. 1980. *Bothriocephalus* in the common carp in the Eastern Transvaal. Journ. of South African Vet. Ass. 51 (4): 263-264.

BOVET, J. 1967. Contribution a la morphologie et a la biologie de *Diplozoon paradoxum*, Nordmann, 1832. Bull. De la Soc. Neuchateloise des Sciences Naturalles, 90: 64-159.

- BRAUN, F. 1966. Beitrage zur mikroskopischen Anatomie und Fortpflanzungsbiologie von *Gyrodactylus wagneri* v. Nordmann, 1832. Z. ParasitKde, 28: 142-174.
- BUCHMANN, K. H.C. SLOTVED ve DANA, D. 1993. Epidemiology of gill parasite infections in *C. carpio* in Indonesia and possible control methods. Aquaculture, 118: 9-21.
- BURGU, A., OĞUZ, T., KÖRTİNG, W. ve GÜRALP, N. 1988. İç Anadolu'nun bazı yörelerinde tatlı su balıklarının parazitleri. Etlik Vet. Mikrob. Dergisi, 3 (6): 143-146.
- BYKHOVSKAYA-PAVLOVSKAYA, I.E. 1962. Key to the parasites of the freshwater fishes of the U.S.S.R. Transl. Birrow A. ve Cale, Z.S. 1964 Israel Prog. for scientific Trans. Jerusalem, 919 p.
- CLARKSON, R.W., ROBINSON, A.T. HOFFNAGLE, T.L. 1997. Asian tapeworm (*B.acheilognathi*) in native fishes from the Little Colorado River, Grand Canyon, Arizona. Great Basin Naturalist, 57 (1): 66-69.
- CALENTINE, R.L. & FREDRICKSON, R.H. 1965. Periodicity of caryophyllaeid cestodes in the white sucker *Catostomus commersoni*. J. Sci. 39: 243-250.
- CANTORAY, R. ve ÖZCAN, A. 1975. Elazığ ve çevresindeki tatlı su balıklarında ligulose. Fırat Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 2: 298-301.
- CHUBB, J.C. 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes Part. I. Monogonoidea. Advances in Parasitology, 15: 133-139.
- CONE, D.K., ODENSE, P.H. 1984. Pathology of five species of *Gyrodactylus* Nordmann, 1832 (Monogenea). Can. J. Zool., 62, 1084-1088.
- DABROWSKI, K. ve SZPILEWSKI, K. 1980. Studies on the roach (*R. rutilus*) infected with *Ligula intestinalis* (L.) pleurocercoids (Cestoda). Acta parasit. Pol. 27: 34-44.
- DENCE, W. A. 1957. Studies on *Ligula* infected common shiners (*Notropis cornutus frontalis* agassiz) ix the adirondacks. Parasitology, 3: 334-338.
- DOGIEL, V.A., PETRUSHEVSKI, G.K. and POLYANSKI, Y.I. 1961. Parasitology of fishes. English translation by Z. Kabata. Oliver and Boyd. Edinburgh and London. 384 p.
- DUBININA, M.N. 1949. Influence on the parasite fauna of fish of their overwintering in the overwintering branchers of the Volga Delta. Parazitol. Sborn. Zool. Inst. Akad. Nauk. SSSR. 11: 61-97.
- DUBININA, M.N. 1964. Cestodes of the family Ligulidae and their taxonomy. Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, I: 173-186.
- DUBININA, M.N. 1966. Ligulidae (Cestoda) fauna of the USSR. Izdatel stvo Nauka. Moscow. Translation Amerind. Publ. New Delhi (1980).
- EKİNGEN, G. 1975. Some parasites found on brown trout (*Salmo trutta* L.) in Munzır stream. Elazığ Vet. Fak. Dergisi, 2 (3): 283-285.
- EKİNGEN, 1976. Some parasites found on European Catfish (*Siluris glanis* L.) and Brown trout (*Salmo trutta* L.) in Turkey. Fırat Üniv. Vet.Fak. Degisi, 3 (1): 112-115.

- ERGENS, R. 1983. *Gyrodactylus* Eurasian freshwater Salmonidae and Thymallidae. *Folia Parasitologica*, 30, 15-26.
- ESLAMI, A.H. ve ANWAR, M. 1971. Occurrence and intensity of the infestation by *Caryophyllaeus fimbriceps* in carp in Iran. *Riv. it. piscic. ittop.* A.vi. 1: 21-22.
- FUHRMAN, O. 1928. Trematode. Zweite klasse des clodus plathelmintha In. Kuekenhal und krumbach's handb. *Zool.* 2: 141-416.
- GALAVIZ-SILVA, L., WITT-SEPULVEDA, G., MERCADO-HERNANDEZ, R., MARTINEZ-HERNANDEZ, J. ve SEGOVIA-SALINAS, F. 1990. New localities for monogenetic trematodes and other ectoparasites of carp (*Cyprinus carpio* L.) and catfish (*I.punctatus*) Northeastern Mexico and their relations with some biotic and abiotic factors. *The Journal of Elisha Mit. Scien. Society*, 106 (3): 64-77.
- GELDİAY, R. ve BALIK, S. 1988. Türkiye tatlı su balıkları. E.Ü. Fen Fak. Yayınları, No. 97, İzmir, 519 s.
- GÜLEN, D. 1987. Bandırma Kuş Gölü Ostrakod (Crustacea) faunası. II. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü sempozyumu. 4 -5 Haziran 1987, sayfa 81-83, Bandırma.
- HALVORSEN, O. 1969. Studies of the helminth fauna of Norway XIII. *Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832 from roach *R.rutilus* (L). and hybrid of roach and bream. Its morphological adaptability and host specificity. *Nytt. Magasin for Zoologi*, 17: 93-103.
- HANZELOVA, V. & ZITNAN, R. 1982. The seasonal dynamics of the invasion cycle of *Gyrodactylus katheineri* Malmberg, 1964 (Monogenea). *Helminthologia*, 19: 257- 265.
- HARTLEY, P.H.T. 1947. The natural history of some British freshwater fishes. *Proc. Zool. Scot.* London.11: 129-206
- HOOLE, D. & ARME, C. 1986. The role of the serum in leucocyte adherence to the plerocercoid of *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea). *Parasitology* 92, 413-424.
- HOSSUCU, B. 1986. İzmir Körfezi çipura balıklarında (*Sparus auratus* L.) rastlanan parazitlerden monogenetik trematodlar üzerine bir ön çalışma. *E.Ü.Su Ürünleri Dergisi.* 9/12, (3): 133-146.
- IZUMOVA, N. A. 1958. Oxygen regime of a basin one of the factors influencing, the biology, of *D.solidus* and *D.vastator*. *Paras. Sborn. Zool. Inst. Akad. Nauk. SSSR.* 18: 259-303.
- JENSEN, A.J., JOHNSEN, B.O. 1992. Site specificity of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea) on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the river Lakselva, northern Norway. *Canadian J. Zool.* 70: 264-267.
- KAGEL, M. & TARASCHEWSKI, H. 1993. Host parasite interface of *Diplozoon paradoxum* (Monogenea) in naturally infected bream, *A.brama* (L.). Sharot communication. *J.of Fish Diseases*, 16: 501-06.
- KARA, D. YILDIRIM, M. Z. 1998. Eğirdir Gölü *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) populasyonunda *Bucephalus polymorphus* (Baer, 1827)'un neden olduğu infeksiyon yoğunluğu. *T. Parazitoloji Dergisi*, 22 (3): 325-329.

KARANIS, P. ve TARASCHEWSKI, H. 1993. Host-parasite interface of *Caryophyllaeus laticeps* (Eucostoda:Caryophyllidae) in three species of fish. J. of fish Diseases, 16: 371-379.

KELLE, A. 1978. *Ligula intestinalis* L. in bazı balık türlerinde (*Acanthobrama marmid* Heckel, 1843; *Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843) boy-ağırlık ilişkileri ve biyometrik karakterleri üzerine etkileri. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi. S. B. 2: 95-107.

KENNEDY, C.R. 1969. Seasonal incidence and development of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas) in the river Avon. Journal of Parasitology, 59: 783-794.

KERR, T. 1948. The pituitary in normal and parasitised roach (*Leuciscus rutilus*) Quart. Jour. Micr. Sci. 89: 129-137.

KESKİN, N. ve ERK'AKAN, F. 1987. Ülkemiz tatlısu balıklarında Ligulosis. Hacettepe Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8: 57-70.

KHALIFA, K.A. 1986. Cestodes of freshwater farmed fishes in Iraq. Journal of Wildlife Diseases, 22 (2): 278-279.

KHALIL, L.F., JONES, A. and BRAY, R.A. 1994. Keys to the cestode parasites of vertebrates. CAB International, Colset Pte. Ltd. Singapore, 751 p.

KIRBY, J.M. 1981. Seasonal occurrence of the ectoparasite *Gyrodactylus atratuli* on spotfin shiners. Trans. Am. Fish. Soc. 110: 462-464.

KOSKIVAARA, M. ve VALTONEN, E.T. 1991. *Paradiplozoon homoion* (Monogenea) and some other gill parasites on roach (*Rutilus rutilus*) in Finland. Aqua Fennica, 2 (21): 137-143.

KOSKIVAARA, M. ve VALTONEN, E.T. 1992. *Dactylogyrus* (Monogenea) communities on the roach (*Rutilus rutilus*) in three lakes in Central Finland. Aqua Fennica. 104: 263-272.

KOSKIVAARA, M., VALTONEN, E.T. ve VOURI, K. 1992. Microhabitat distribution and coexistence of *Dactylogyrus* species (Monogenea) on the gills of roach (*Rutilus rutilus*). Parasitology, 104: 273-281.

KOSHEVA, A.F. 1956. Influences of the parasites *Ligula intestinalis* and *Digamma interrupta* on their fish hosts. Zool. Zh. 35: 1629-1632.

KOSKIVAARA, M., VALTONEN, E.T., PROST, M., 1991. Seasonal occurrence of Gyrodactylid monogeneans on the roach (*Rutilus rutilus*) and variations between four lakes of differing water quality in Finland. Aqua Fennica, 21 (1): 47-55

KRITSCHER, V.E. 1988. Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten VII. Trematoda: Monogenea und Zusammenfassung. Ann. Naturhist. Mus. Wien. B, 90: 407-421.

KULAKOWSKAYA, O.P. 1962. Development of Caryophyllaeidae (Cestoda) in an invertebrate host. Zool. Zhur. 41: 986-992.

LAHN, E. 1948. Türkiye göllerinin jeolojisi ve morfolojisi hakkında bir etüd. M.T.A. Enst. Yay. No: 12, Ankara.

LANGERON, M. 1949. Precis de microscopie. Masson et cie ed. Paris, 1430 p.

- LAMBERT, A. 1977. Les monogenes Monopisthocotylea parasites des poissons d'eau douce de la France mediterraneenne. Bull. Du M. National D'histoire Naturelle, 3, (429): 177-213.
- LUX, E. 1990. Population dynamics and interrelationships of some *Dactylogyrus* and *Gyrodactylus* species on *Cyprinus carpio*. *Angev. Parasitol.* 31: 143-149.
- MALMBERG, G. 1956. On the occurrence of *Gyrodactylus* on fish in Sweeden; in Swedish. *Skr. Söd. Sver. FiskFör.* I: 20-76.
- MALMBERG, G. 1970. The excretory systems and the marginal hooks as a basis for the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda, Monogenea), *Arkiv för zool. serie 2*, Almqvist & Wiksell, Stockholm, 235 p.
- MARGOLIS, L., ESCH, G.W., HOLMES, J.C., KURIS, A. M. & SCHAD, G. A. 1982. The use of ecological terms in parasitology. *J. of Parasitology*, 68: 131-133.
- MARKEVICH, A.P. 1951. Parasitic fauna of fresh water fish of the Ukranian S.S.R. Oldbourne press 121, fleet street, London, E.C. 4, 388 p.
- MISHRA, T.N. ve CHUBB, J.C. 1969. The parasite fauna of the fish of the Shropshire Union Canal, Cheshire. *J. Zool. London*, 157: 213-224.
- MOLNAR, K. 1968. Beitrage zur kenntnis der fischpaasiten in Ungarn. *Acta veterinaria Acad. Scientiarum Hungaricae Tomus*, 18 (3): 295-311.
- MOLNAR, K. 1984. Occurrence of new monogeneans of far-east origin on the gills of fishes in Hungary. *Acta veterinaria Hungarica.* 32 (3-4): 153-157.
- MOLNAR, K. ve SZEKELY, C. 1995. Parasitological survey of some important fish species of Lake Balaton. *Parasit. Hung.* 28: 63-82.
- MORAVEC, F. 1985. Occurrence of the endoparasitic helminths in tench (*Tinca tinca* L.) from the Macha Lake fishpond system. *Vest. Cs. Spolec. Zool.* 49: 32-50.
- MORAVEC, F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic publishers, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02 061, USA, 473 p.
- OĞUZ, M.C. 1989. Ekinli Lagünündeki Pisi Balıklarının (*Pleuronectes flesus luscus* L.) parazit faunası. Yüksek Lisans Tez çalışması. U.Ü.Fen Bilimleri Enst. Bursa.
- OĞUZ, M.C. 1991. Bursa yöresindeki bazı tatlı sulardan (Kocadere-Ekinli-Uluabat) yakalanan Sazan balığı (*Cyprinus carpio* L.) ektoparazitleri üzerine bir araştırma. *T. Parazitoloji Dergisi.* XV, (2): 103-110.
- OĞUZ, M.C. ve ÖZTÜRK, M.O. 1993. Kızılkanaat balıklarının (*Scardinius erythrophthalmus* L.) endohelminthleri üzerine parazitolojik bir çalışma. *T. Parazitoloji Derg.* 17, (3-4): 130-137.
- OĞUZ, M.C. 1996. Mudanya kıyılarında yakalanan bazı teleost balıklarında kayıt edilen nematodlar. *T. Parazitoloji Dergisi.* 20 (3-4): 467-477.
- OĞUZ, M.C., ÖZTÜRK, M.O., ALTUNEL, F.N., AY, Y.D. 1996. Uluabat Gölü'nde yakalanan sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L.) üzerine parazitolojik bir araştırma. *T. Parazitoloji Dergisi,* 20, (1): 97-103.

OWEN, I.L. 1963. The attechement of the monogenean *Diplozoon paradoxum* to the gills of *R. rutilus* L. I. Micro-habitat and adhesive attitude. *Parasitology*, 53: 455-468.

ÖGE, S. ve SARİMEHMETOĞLU, H. O. 1996. *Barbus plebejus escherihii* (Steindacher, 1897) ve *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) de *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819) metaserkerleri. *T. Parazitoloji Dergisi*, 20 (3-4): 429-437.

ÖZTÜRK, M.O., OĞUZ, M.C. ve ALTUNEL, F.N. 1994. Uluabat (Apolyont) Gölü'nde yaşayan turna balıkları (*Esox lucius* L.)'nda tespit edilen ektoparazitler. XII. Ulusal Biyoloji kongresi. 6-8 Temmuz 1994, Edirne.

ÖZTÜRK, M.O. ve ALTUNEL, F.N. 1995. Uluabat (Apolyont) gölünde yaşayan turna balıkları (*Esox lucius* L.) 'nda endohelminthler ve Türkiye parazit faunası için yeni bir tür kaydı. IX. Parazitoloji Kongresi, 24-27 Ekim 1995, Club Alda, Antalya.

PAPERNA, I. 1961. Studies on monogeneatic trematodes in Israel. 3 Monogeneatic trematodes of the cyprinidae and claridae of the Lake of galilee. *Bamidgeh, Bulletein of fish cultue in Israel*, 13 (1): 14-28.

PAPERNA, I. 1963. Dynamics of *Dactylogyrus vastator* population on carp fry gills. *Bamidgeh, Bull. Of fish culture, In Israel* 15: 31-50.

PAPERNA, I. 1964a. Competitive exclusion of *Dactylogyrus extensus* by *Dactylogyrus vastator* (trematoda, Monogenea) on the gills of reared car. *The Journal of Parasitology*, 50 (1): 94-98.

PAPERNA, I. 1964b. Adaptation of *Dactylogyrus extensus* (Mueller et Van Cleave, 1932) to ecological condition of artifical ponds in Israel. *Journal of Parasitology*, 50 (1): 90-93.

PETKOV, P. 1972. Occurrence of the *B.gowkensis* in carp bred in artifical water-reservoirs in the Pleven District. *Veterinarnomeditsinski Nauki*. 9, (9): 75-78.

PITT, C.E. and GRUNDMANN, A.W. 1957. A study in to the effects of parasitism on the growth of the yellow perch produced by the larvae of *Ligula intestinalis* (L.) Gmelin 1790. *Proc. Helm. Soc. Wash.* 24: 73-80.

POJMANSKA, T. 1984. An analysis of seasonally of incidence and maturation of some fish parasites with to the thermal factor. II. *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781). *Acta Parasitologica Polonica*, 26: 229-234.

PRICE, C.E. ve HENDERSON, A. 1969. Monognenean parasites of Mexican freshwatre fishes. I.Introductory remarks with an account of the parasite genus *Dactylogyrus* Diesing, 1850. *An Inst. Biol. Univ. Nal. Autom. Mexico*, 40: 195-204.

PRITCHARD, M.H. ve KRUSE, G.O.W. 1982. The Collection and Preservation of Animal Parsites. *Univ. Of Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.*, 141 p.

PROST, M. 1957. Monogenoidea of gills of fishes from vistula. *Acta parasit. Pol.* 5: 299-395.

PROST, M. 1959. Investigations on the influence of salinity on the monogeneidea of fishes. *Acta Par. Pol.* 7: 615-630.

RICHARDS, K.S. ve ARME, C. 1981. The ultrasucture of the scolex-neck syneytium, neck cells and frontal cells of *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda). *Parasitology*, 83: 477-487.

SADKOVSKAYA, O. D. 1953. Changes in the leucocyte blood formula of the common gudgeon during *Ligula* infection. In K.I. Skryabin's 75 th Birthday presentation papers. Moscow, Izdatelstvo Aked. Nauk. SSSR. I: 617-619.

SCOTT, M. E. ve NOKES, D. J. 1984. Temperature-dependent reproduction and survival of *Gyrodactylus bullatarudis* on guppies (*Poecilia reticulata*). Parasitology, 89: 221-227.

SEYHAN, K. 1987. Kuş Cenneti Milli Park sorunları. II. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü sempozyumu. 4 -5 Haziran 1987, sayfa 93-99, Bandırma.

SCHULMAN, B. S. 1989. Effect of ecological factors on the abundance dynamics of *Gyrodactylus* (Monogenea) under polar conditions. Parasites of freshwater fishes of North-west Europe. Petrozavodsk. 136-145.

SMYTH, J.D. 1947. Studies on tapeworms physiology II. Cultivation and development of *Ligula intestinalis* in vitro. Parasitology, 38: 173-181.

SOYLU, E. 1989. Sapanca Gölündeki bazı balıkların parazit faunalarının belirlenmesi. Doktora Tez çalışması. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Beykoz, İstanbul.

STERUD, E. ve APPLEBY C. 1997. Parasites of dace (*Leuciscus leuciscus*), ide (*L.idus*) and chubb (*L.cephalus*) from South-Eastern Norway. Bull.Scand.Parasitol, 6 (1): 18-24.

STRANOCK, S.D. 1979. Occurrence of the gill parasite *Diplzoon paradoxum* (Monogenea) on fish from the Fairywater Co Tyrone, Northern Irland. Irish naturalsts' Journal, 19: 311-315.

SZEKEL, Y C. ve MOLNAR, K. 1997. Preliminary survey of the parasite fauna of some important fish species in the Upper-Reservoir of the Kis-Balaton System. Parasit. Hung. 29-30: 45-54.

TAYLOR, M. ve HOOLE, D. 1989. *Ligula intestinalis* L. (Cestoda) an ultrasuctural study of the celular response of roach fry, *Rutilus rutilus* L. to an unusual intramuscular infection. Journal of Fish Diseases, 12: 523-528.

TÜRKMEN, H. 1990. İznik Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.) ve Akbalık (*Rutilus frisi* Nord., 1840) sindirim kanalı helminthleri. Doktora Tezi. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enst., İstanbul.

USTAOĞLU, M. R. ve BALIK, S. 1990. Kuş Gölü (Bandırma) Zooplanktonu. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz 1990, Erzurum.

VAN CLEAVE, H.J. ve MUELLER, J.F. 1934. Parsites of Oneida Lake fishes part. III. A biological and ecological survey of worm parasites. Roosevelt Wild Life Annals, 3: 155-374.

WUNDER, W. 1939. Das iahreszeitliche Auftrete des Bandwurmes (*Caryophyllaeus laticeps* Pall.) im Dram karpfens (*Cyprinus carpio* L.) Ztschr. Parasitenk. 10: 704-713.

WYATT, R. J. 1988. The cause of extreme year class variation in a population of roach *Rutilus rutilus* L., from a eutrophic lake in southern England. J. Fish Biology, 32: 409-421.

WYATT, R. J. ve KENNEDY, C. R. 1988. The effects of a change in the growth rate of roach, *Rutilus rutilus* (L.) on the biology of the fish tape worm *Ligula intestinalis* (L.). Journal of Fish Biology, 33: 45-57.

WYATT, R. J. ve KENNEDY, C. R. 1989. Host-constrained epidemiology of the fish tapeworm *Ligula intestinalis* (L.). *Journal of Fish Biology*. 35: 215-227.

YAMAGUTI, S. 1956. *Systema helminthum*. The cestodes of vertebrates Volum II. Inter science publishers. New York, London, 61 p.

YAMAGUTI, S. 1961. *Systema helminthum*. The nematodes of vertebrates Volum III. Inter science publishers. New York, London, 119 p.

YAMAGUTI, S. 1963. *Systema helminthum*. Monogenea and Aspidocotylea. Volum IV. Inter science publishers. New York, London, 325 p.

YAŞABEK, İ. 1987. Kuş Gölü'nün su ürünleri sorunları ve değerlendirilmesi. II. Bandırma Kuş Cenneti ve Kuş Gölü sempozyumu. 4 -5 Haziran 1987, sayfa 61-71, Bandırma.

YILDIRIM, M. Z., KARA, D. ve BECER, A. 1996. Eğirdir Gölü Sudak balıklarında (*Stizostedion lucioperca* L.) tespit edilen *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 üzerine araştırmalar. *T. Parazitoloji Dergisi*, 20 (1): 105-112.

YILMAZ, F., SOLAK, K., ALAŞ, A. 1996. Yukarı Porsuk Havzası'ndaki *Ligula intestinalis* L. hakkında araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. 17-20 Eylül 1996, İstanbul.

ZITNAN, R. 1978. Epizootiological importance of *Gyrodactylus shulmani* Ling.Mo-en, 1962 (Monogenea) in carp breeding. Fourth Int. Cong. of Parasit. (Warszawa), Short Comm. Sect. C, 200-201.

ZITNAN, R. 1984. New helminthoses of the carp in the carpathian Region of Czechoslovakia, Symp. Biol. Hungarica, 24: 157-172.

ZITNAN, R. ve HANZELOVA, V. 1982. Seasonal dynamics of the invasion cycle of *Grodctylus shulmani*. *Folia Veter*. 26: 1-2.

ZITNAN, R. ve HANZELOVA, V. 1984. Negative effects of Bothriocephalosis on weight gainsin carps. *Folia Vet*. 26 (1-2): 173-181.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlamasında ve sonuca ulaştırılmasında her türlü yardım, öneri ve eleştirilerini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof.Dr. F. Naci ALTUNEL'e, çalışma konusunda yer alan balıkların tür teşhisini gerçekleştiren Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Süleymen BALIK'a, parazit türlerin teşhis ve değerlendirmeleri için gerekli temel eser ve literatürlerin temininde yardımlarını esirgemeyen On sekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. M. Cemal OĞUZ'a, parazit türlerin teşhisi için gerekli olan histolojik kesitlerin alınmasında yardımlarını esirgemeyen Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine, inceleme materyallerinin temininde bana yardımcı olan Kuş Cenneti Köyü Su Ürünleri Kooperatifi Başkanı ve balıkçılara, ayrıca tez çalışmam süresince yardımlarını gördüğüm herkese teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Aydın'ın Çine ilçesinde doğdu. İlk-orta ve Liseyi aynı yerde tamamladı. 1986 da Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne başlayıp 1990 da mezun oldu. Master öğrenimine Ocak, 1992 de Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında başladı. Aynı yere Araştırma Görevlisi olarak Ocak, 1993'te atandı. "Uluabat (Apoliyont) Gölünde yaşayan Turna Balıkları (*Esox lucius* L.)'ndaki endohelminthlerin Tespitine Yönelik Çalışmalar" konulu Yüksek Lisans tezini Ocak, 1995 tamamlayıp, aynı yıl U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında doktora başladı. Halen aynı yerde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.

