

Manyas Gölü (Bandırma)'ndeki *Cyprinus carpio* L.'nun *Gyrodactylus* (Monogenoidea, Platyhelminthes) Enfeksiyonu Üzerine Bir Araştırma

M. Oğuz Öztürk

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar.

e-posta: oozturk@aku.edu.tr

Özet

Bu çalışma, Ocak 1997 ile Kasım 1998 tarihleri arasında Manyas Gölü'nden temin edilen 159 *Cyprinus carpio*'nun *Gyrodactylus* faunası üzerinde incelemeler yapılmıştır. Konak balığın solungaçlarında bir *Gyrodactylus* türü tanımlanmıştır: *Gyrodactylus scardinii* Malmberg, 1957. Bu parazite ait karakteristik yapılar resimlerle ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bir parazit türüne ait enfeksiyon yaygınlığı ile ortalama, minimum ve maksimum enfeksiyon yoğunlukları, mevsimlere ve balık boyuna göre değerlendirilerek tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus*, *Gyrodactylus*, Manyas Gölü

An Investigation on *Gyrodactylus* (Monogenoidea, Platyhelminthes) Infection of *Cyprinus carpio* L. from Lake Manyas (Bandırma)

Abstract

In this study, presences fauna of *Gyrodactylus* on 159 *Cyprinus carpio* from Lake Manyas, Turkey were investigated between January 1997 and November 1998. One *Gyrodactylus* species was identified on gills of the host fish. The species is *Gyrodactylus scardinii* Malmberg, 1957. The characteristic structure of this parasite species was described and shown in figures. In addition, minimum-maximum and mean intensity of parasites and infection prevalence were determined using seasonal data and size distribution of the host fish.

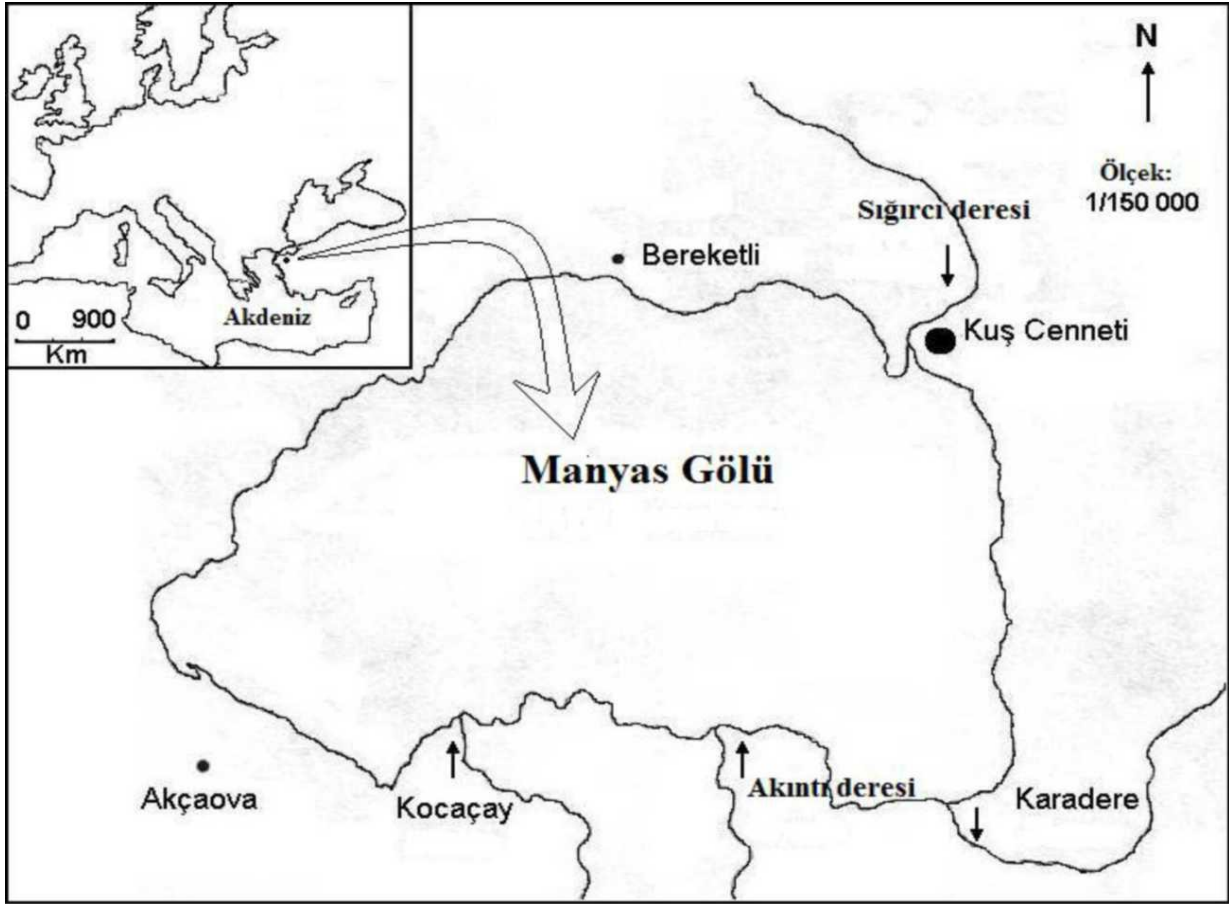
Key Words: *Cyprinus*, *Gyrodactylus*, Lake Manyas

1. Giriş

Monogenetik trematodlar içinde büyük bir takson olan *Gyrodactylus*'lar, başta cyprinidler olmak üzere pek çok balık türünün solungaç, deri ve yüzgeçlerinde bulunan en yaygın helmintlerdir (Malmberg, 1956). *Gyrodactylus* türlerinin konak canlılarda meydana getirdikleri enfeksiyonlar, balıklarda büyümenin yavaşlamasına hatta ölümlere neden olabilmektedir (Bykhovskaya-Pavlovskaya 1962).

Su ürünleri çeşitliliği açısından oldukça zengin bir alan olan Kuş Gölü, ekonomik yönden de büyük bir öneme sahiptir.

Mevcut çalışma, Manyas Gölü'nün ekonomik balık türleri arasında yer alan *Cyprinus carpio*'da önemli bir zoonoz etken olarak boy gösteren *Gyrodactylus* üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda söz konusu parazitin morfolojik ve anatomik özellikleri tanımlanmış, enfeksiyon olgusundaki değişimler, mevsimlere ve balık boy büyüklüğüne göre değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı

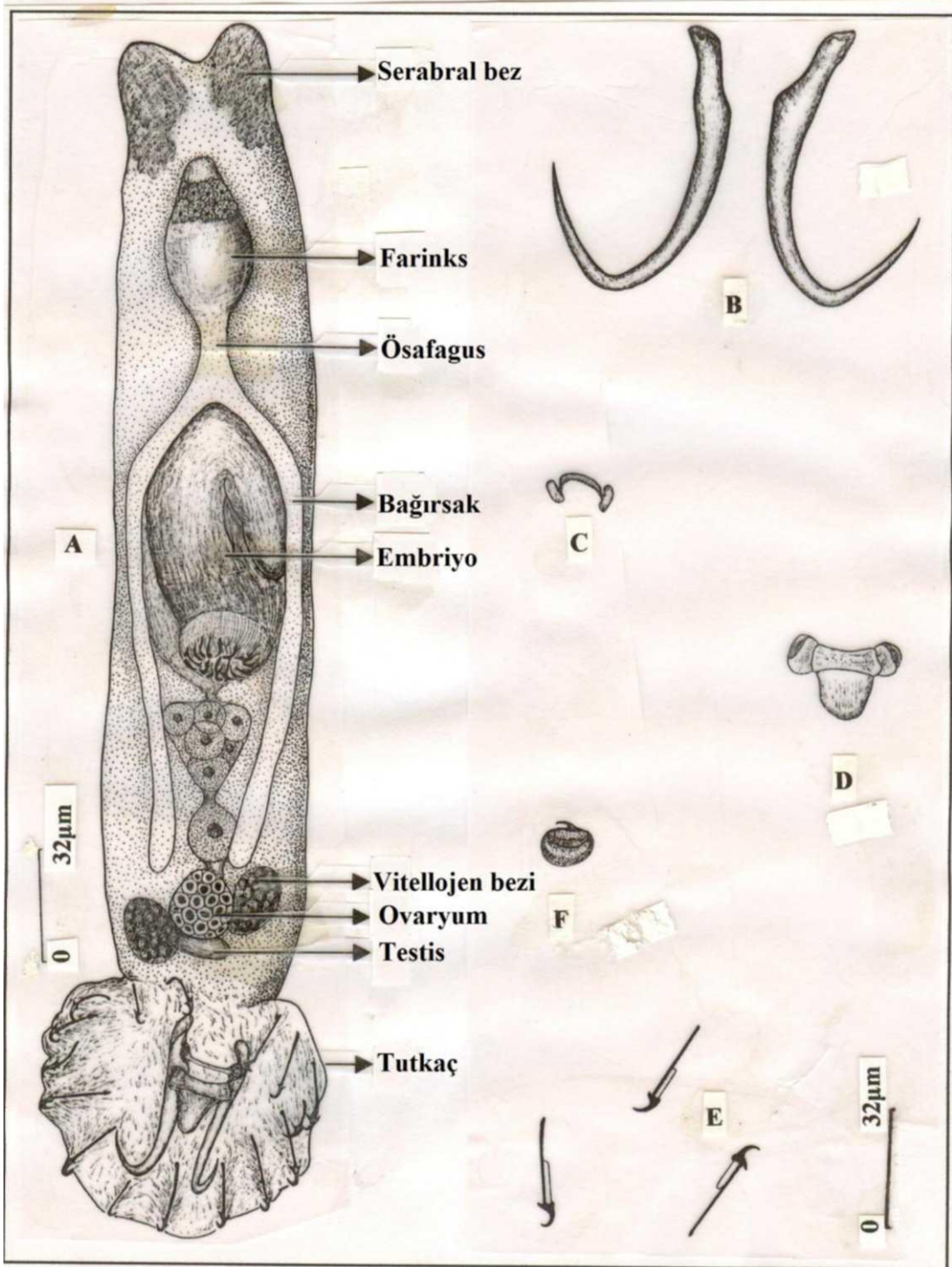
2. Materyal ve yöntem

Kuş (Manyas) Gölü, Marmara Denizi'nin Güneyinde Bandırma'ya yaklaşık 15 km uzaklıkta olup, 40°11'K ve 27°58' D koordinatları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Ötrofik karakterli olan Manyas Gölü'nün yüzölçümü 150-160 km², ortalama derinliği 3,40 metredir (Balık ve Ustaoglu, 1990).

Aylık ortalama 4-13 *Cyprinus carpio* bireyi, Ocak-1997 ile Kasım-1998 tarihleri arasında Manyas Gölü'nden yöredeki balıkçıların yardımları ile fanyalı ağ kullanılarak yakalanmıştır. Araştırma materyali üzerindeki mevcut parazitlerin toplanması işleminde Pritchard ve Kruse (1982)'da belirtilen yöntemler takip edilmiştir.

Buna göre ölçüm yapılan balığın önce deri ve yüzgeçleri incelenmiş, daha sonra da disseksiyon işlemine geçilerek solungaçlar üzerinde parazit araması yapılmıştır.

Konak canlıda tespit edilen parazitler, disseksiyon iğnesi ve pipet yardımı ile alınarak doygun Bouin's sıvısı ile fikse edilmiştir. Helminthlerin boyanması yönteminde Pritchard ve Kruse (1982)'dan, tür tanımlanmasında Bykhovskaya - Pavlovskaya (1962)'dan yararlanılmıştır. Şekil çizimleri ise Bauch and Lomb mikroskopunda "kamera lusida" yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu parazitin tür teşhisi ve sınıflandırmasında Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)'dan yararlanılmıştır



Şekil 2. A: *Gyrodactylus scardinii*'de anatomik yapı ve kısımları, B: median kancalar, C: dorsal bağlayıcı çubuk, D: ventral bağlayıcı çubuk, E: yan kancalar, F: cirrus.

3. Bulgular

Çalışma süresince, Kuş Gölü balık faunasında yer alan 159 adet *Cyprinus carpio* bireyinde *Gyrodactylus scardinii* parazit faunası belirlenmiştir.

Şube: Platyhelminthes

Sınıf: Monogenoidea

Takım: Gyrodactylidea Bykhovskii, 1937

Aile: Gyrodactylidae Cobbold, 1864

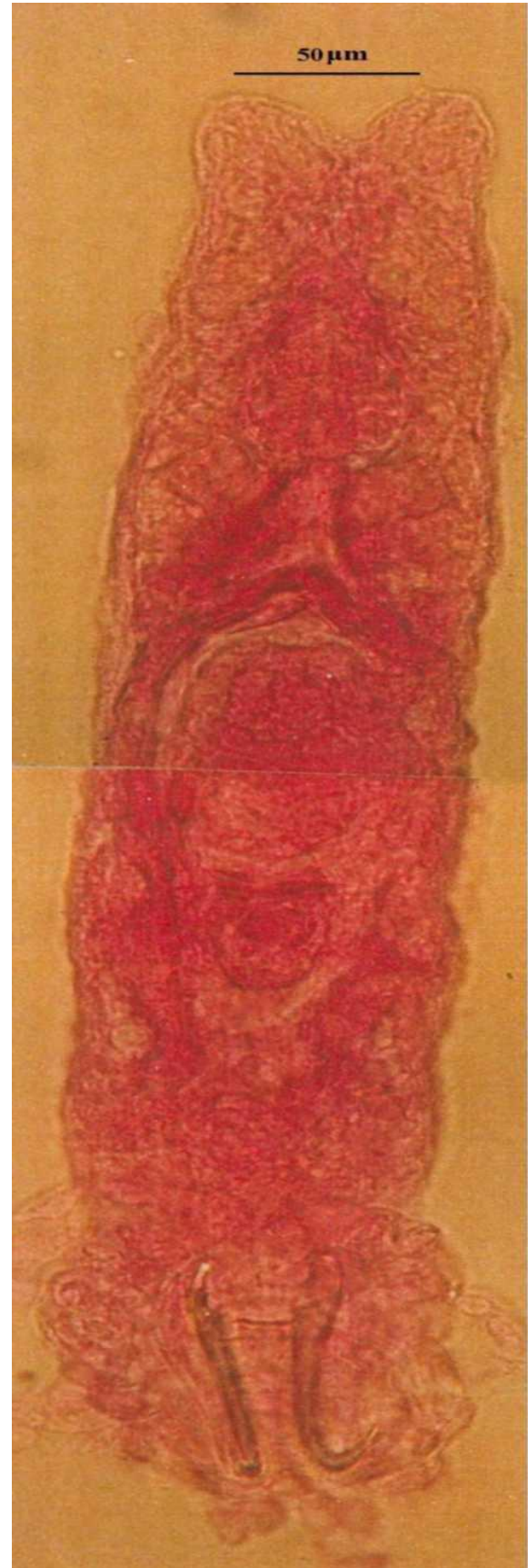
Cins: *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

Tür: *Gyrodactylus scardinii* Malmberg, 1957

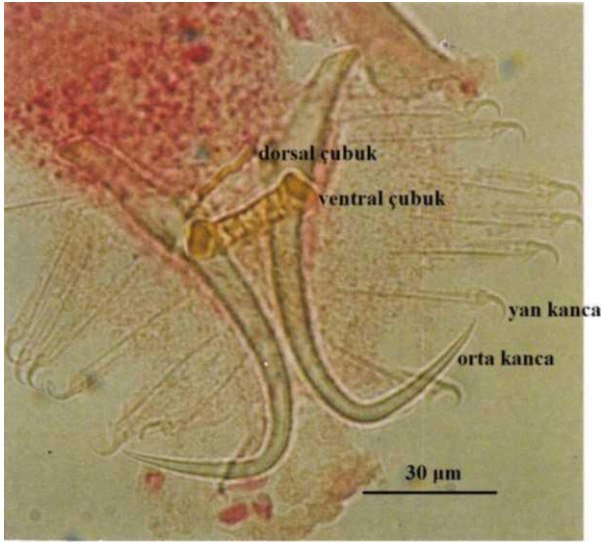
Syn: *G. wagneri scardinii* Malmberg, 1957

Vücut dorso-ventral yönde yassılaştırmıştır. Vücut uzunluğu ortalama 380-345 (354) um, ovaryum seviyesindeki maksimum genişliği ise, 85-63 (72) um'dir (Şekil 2). Vücudun posteriörü dairevi şekilli bir tutkaçla (ophistohaptör) sonlanmıştır. 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 3). Orta kancanın total boyu 70-55 (53) um, kök kısmı 25-18 (21) um' dir. Distal kısmı ise 30-24 (22) um uzunluktadır (Şekil 2). Orta kancaları birbirine bağlayan ve 2927 (28) x 2 um boyutlarındaki dorsal bağlayıcı çubuğun (dorsal konnektiv bar) uç kısımları oval şekilli, orta kısmı ise ince çubuk şeklindedir. İkinci bağlayıcı çubuk olan ventral konnektiv çubuğun yan çıkıntıları kısa ve yuvarlağımsı olup, distal tarafındaki zarsı çıkıntı subkonik şekillidir. Proksimal kısmındaki eksen bölümü ise kalın çubuksu yapıda olup, orta kancalarla bağlantı halindedir. Ventral konnektiv çubuğun toplam boyu 26-21 (23) um, toplam eni 17-16 (16) um, zarsı membranın boyu 10 um dir (Şekil 5).

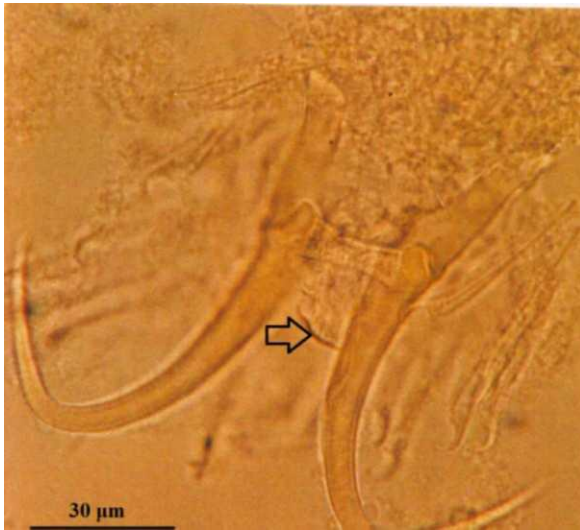
Tutkacın her iki yanında simetrik bir şekilde ve antero-posteriör yönde sekizer adet yan kanca yer almaktadır. Kancacıkların sap kısımları düz çubuk şeklinde ve 27-31 (29) um uzunluğunda, distal kısımları 3-4 um genişliğinde hilali andırmaktadır. Kanca filamentleri ise 14-10 (12) um uzunluğundadır (Şekil 4).



Şekil 3. *Gyrodactylus scardinii*



Şekil 4. *G. scardinii*'de haptör ve kısımları



Şekil 5. *G. scardinii*'de ventral çubuk

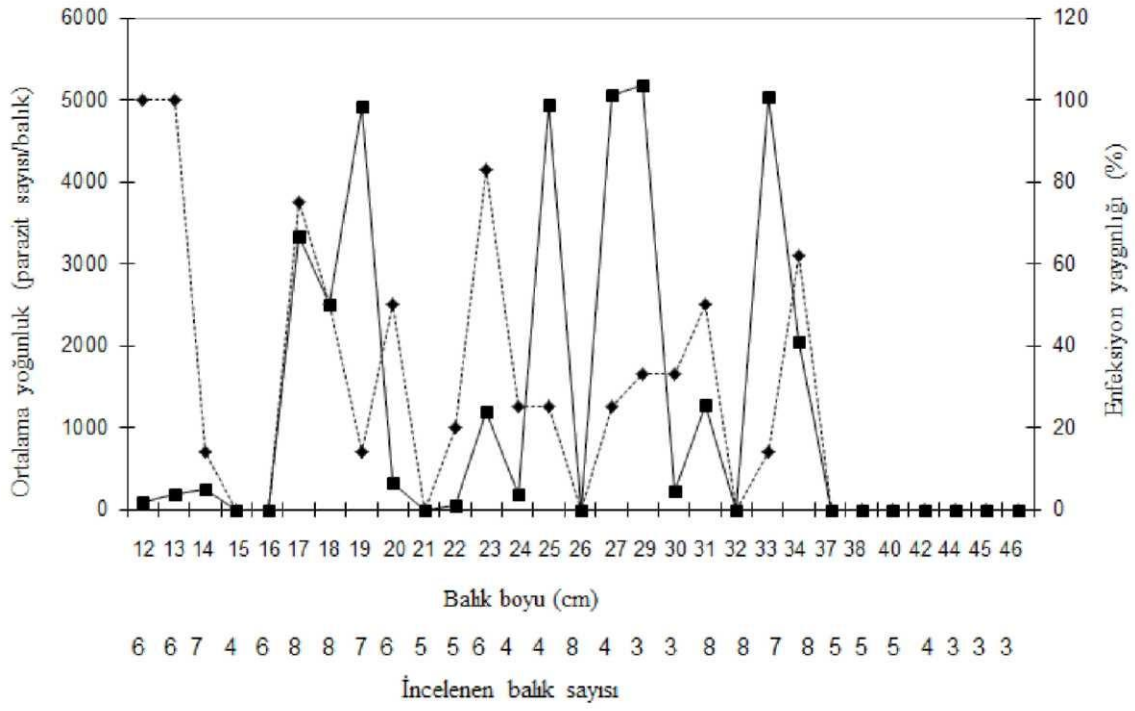
Anteriörde sefalik bezlerin dışa açıldığı lop şeklinde çıkıntılı iki yapının subterminalinde medio-ventral konumlu ağız yer almaktadır. Bunu kısa bir prefarinks ile 28-26 (27) x 24-22 (23) um çaplarında farinks takip etmektedir. Vücudun 1/3 seviyesine kadar özofagus, iki kola ayrılarak bağırsak çekumlarını meydana getirmektedir. Her bir bağırsak kolu, iki yandan düz boru şeklinde

ilerleyip, preovarial seviyede son bulmaktadır (Şekil 3).

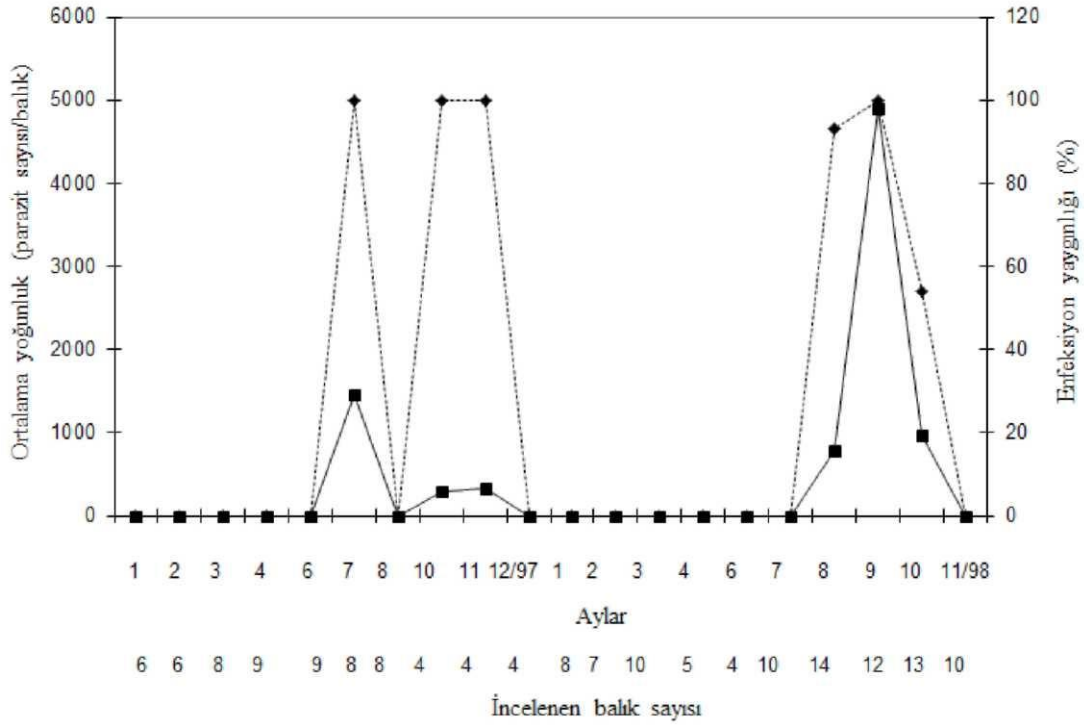
Genital kompleks vücudun %'ünü oluşturan posteriyör kısmında yer almaktadır. Testis ve ovaryum median konumlu olup, testis ovaryum anterioründe 23x21 um boyutlarındadır. Vitellojen bezleri iki kitle halinde ve bağırsak çekumlarının terminal kısımlarında (testis ve ovaryuma göre lateralde) yer almaktadır. Vücudun median alanında bağırsak çekum kolları arasında geniş bir alanı kaplayan bir embriyo kesesi bulunmaktadır. Cirrus kesesi özofagus seviyesinde elipsoit şekilli ve 15x21 um çaplarındadır. Üzerinde biri iri diğerleri küçük ve tek sıra halinde dizili kancalar yer almaktadır (Şekil 2).

4. Tartışma

Araştırma konusu kapsamında sazanelerin solungaçlarında kaydedilen *Gyrodactylus scardinii*, vücudun dorso-ventral yönde yassılaştırmış, bilateral simetrik olmasıyla Plathelminthes, şubesine, vücudun anterioründe konağa tutunmada rol oynayan salgı bezlerinin dışa açıldığı 2 adet çıkıntı ile vücudun posteriyöründe kitin kancalarla donanmış bir tutkaç (haptör)'ün bulunmasıyla Monogenoidea sınıfına dahildir. Söz konusu tür, haptör (tutkaç)'de dorsal ve ventral çubuklarla desteklenmiş bir çift büyük kancanın bulunması, cirrus'un tek sıra halinde küçük bir diken çelengine sahip olması ve vivipar özellikleriyle Gyrodactylidae'nin *Gyrodactylus* taksonuna dahil olmaktadır. *Gyrodactylus scardinii*, orta kancalar arasında yer alan dorsal bağlayıcı çubuğun yay şeklinde kıvrılma gösterirken, ventral bağlayıcı çubuğun yan çıkıntıları kısa, orta alanında yer alan zarsı çıkıntı subkonik şekilli olmasıyla diğer türlerden ayrılmaktadır.



Şekil 6. *G. scardinii*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) *C. carpio* boy gruplarına göre dağılımı



Şekil 7. *G. scardinii*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı (kesik çizgi) ve ortalama parazit yoğunluğunun (düz çizgi) mevsimlere göre dağılımı

Malmberg (1956), *Gyrodactylus*'lar üzerine ilk bilimsel çalışmaları başlatan araştırmacı olup, 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 yararlanarak daha sağlıklı sistematik çalışmaların yapılabileceğine işaret etmektedir.

Malmberg' den sonra birçok araştırmacının bu genusa ait türler üzerine rastlanan çalışmalardan bazıları *Gyrodactylus*'ların doğal ortamlardaki dağılışını (Molnar, 1968; Koskivaraa ve ark., 1991), bir kısmı ekolojik ortam faktörlerinin (O₂, pH, sıcaklık, tuzluluk vb.) etkilerini (Malmberg, 1956; Scott ve Nokes, 1984; Schulmann, 1989), kısmı ise hayat döngüsü ve mevsimsel değişimini araştırmıştır (Zitnan, 1978; Zitnan & Hanzelova, 1982). Türkiye'de bu genusa ait bir kayıt bulunmaktadır (Altunel, 1981).

Yapılan çalışmada *G. scardinii*'nin mevsimsel yaygınlığı %0-100 arasındadır. Bir balıktaki ortalama parazit sayısı ise 146-4895 arasında olduğu görülmüştür. Bu tür, su sıcaklığının 24-25°C olduğu yaz döneminde (Temmuz-97, Ağustos-98, Eylül-97, 98, Ekim-98) enfeksiyon yaygınlığı oranının %100'e çıktığı ve bir balıktaki ortalama parazit sayısının 146-325'e çıkmıştır. Ekolojik bazdaki sıcaklık değerlerindeki düşüşle birlikte enfeksiyon yaygınlığında bir azalmanın (%52-75) olduğu, buna karşılık bazı balıklardaki parazit sayısının aşırı derecede arttığı tespit edilmiştir (5321 parazit/balık). Bunu takiben kış başlangıcından itibaren (Kasım-97) ortam sıcaklığının düşüşüne paralel olarak parazit sayısında azalma meydana geldiği görülmektedir (Şekil 6).

Araştırmacılar, su sıcaklığının artma ve azalmasına bağlı olarak *Gyrodactylus*'larda meydana gelen populasyon yoğunluk değişimiyle ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır (Gelnar 1987, Hanzelova & Zitnan 1982). 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.

Gelnar (1987), 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 & Zitnan (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 parazit düşüğünü 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. 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 (Şekil 7).

Yukarıda açıklandığı gibi *G. scardinii*'nin konak balık bireylerindeki yoğunluğu gerek mevsimlere gerekse balık boy uzunluğuna göre değerlendirildiğinde oldukça yoğun olarak ortaya çıkmıştır. *Gyrodactylus*'ların aşırı şekilde çoğalmasında uygun ortam şartları (sıcaklık, pH, tuzluluk, O₂ yoğunluğu, vb.),nın yanısıra üreme tipinin de önemli rol oynadığına işaret edilmektedir (Braun 1966). Araştırmacı, döllenmiş bir yumurtadan 3-4 birey oluşabildiğini belirtmektedir. Braun (1966)'un tespitine göre de embriyo gelişmesinin bu şekilde sıralı olarak devam etmesi sonucu bir orijinal yumurtadan en az 12 parazit bireyinin meydana gelebildiği tespit edilmiştir. Ergens (1983) ise, bir *Gyrodactylus* bireyinin ömrünün 12 ile 15 gün civarında olduğunu, bu süre içinde bir bireyin 1 -68 oğul birey verebildiğini işaret etmektedir.

Diğer yandan Şekil 6 ve 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 nedeniyle bu parazitten kaynaklanan balık ölümlerinin olup olmadığına dair tespit imkanı yoktur. Bu alanda çalışma yapan Malmberg (1993), *Gyrodactylus*'ların doğal sulara çok şiddetli gyrodactyliosis'in nadiren görüldüğünü belirtmesine karşın Ergens (1983) ise *Gyrodactylus* enfeksiyonunun *Salmo trutta*'da ölüme neden olduğuna işaret etmektedir.

Araştırma alanımızın doğal göl ortamı olması nedeniyle bu parazitlerden kaynaklanan balık ölümlerinin olup olmadığına dair kesin bir veri elde edilememiştir. Ancak su sıcaklığının yüksek olduğu ilkbahar ve yaz aylarında, enfeksiyonlu balıklardan özellikle genç bireylerde yer yer şişkinlik, kızarıntı ve yaraların gözlenilmesi, göldeki parazit enfeksiyonunun balıklar üzerinde kayda değer bir etkiye sahip olduğu kanısı uyandırmaktadır.

Sonuç olarak, Manyas Gölü'ndeki sazanalarda bir zoonoz etkeni olan *Gyrodactylus* faunası belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu türün

mevsim ve konak canlı boyu ile olan ilişkileri tartışılmıştır. Ayrıca gölün ekolojik potansiyelinin korunması ve geliştirilmesiyle ilgili ileride yapılacak çalışmalar için bir temel veri sağlanmıştır.

Kaynaklar

- 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.
- Balık, S. ve Ustaoglu, M.R. 1990. Kuş Gölü (Bandırma) sazan (*Cyprinus carpio* L.) populasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi. X. Ulusal Biyoloji Kongresi 1820 Temmuz 1990, Erzurum.
- Braun, F. 1966. Beitrage zur mikroskopischen Anatomie und Fortpflanzungsbiologie von *Gyrodactylus wageneri* v. Nordmann, 1832. Z. ParasitKde, 28: 142-174.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., 1962, "Key to the parasites of the freshwater fishes of the U.S.S.R.", Translated Birroh A. and Cole Z.S. 1964 Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Ergens, R. 1983. *Gyrodactylus* Eurasian freshwater Salmonidae and Thymallidae. Folia Parasitologica, 30, 15-26.
- Hanzelova, V. & Zitnan, R. 1982. The seasonal dynamics of the invasion cycle of *Gyrodactylus katheineri* Malmberg, 1964 (Monogenea). Helminthologia, 19: 257- 265.
- Gelnar, M. 1987. Experimental verification of the effect of water temperature on micropopulation growth of *G. katharineri* Malmberg, 1964 (Monogenea) parasitizing carp fry (*C. carpio* L.). Folia Parasitologica 34:19-23.
- 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.

- Malmberg, G. 1956. On the occurrence of *Gyrodactylus* on fish in Sweden; in Swedish. Skr. Söd. Sver. FiskFör. I: 20-76.
- Malmberg, G. 1993. Gyrodactylidae et. Gyrodactylose des Salmonidae. Bull. Fr. Peche. Piscic. 328: 5-46.
- 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.
- Scott, M. E. ve Nokes, D. J. 1984. Temperature-dependent reproduction and survival of
- Molnar, K. 1968. Beitrage zur kenntnis der fischpaasiten in Ungarn. Acta veterinaria Acad. Scientiarum Hungaricae Tomus, 18 (3): 295-311.
- Pritchard M. H., Kruse G. O. W., 1982, "The collection and preservation of animal parasites" Univercity Nebraska Press, Lincoln, U.S.A.
- Gyrodactylus bullatarudis* on guppies (*Poecilia reticulata*). Parasitology, 89: 221-227.
- 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. ve Hanzelova, V. 1982. Seasonal dynamics of the invasion cycle of *Grodctylus shulmani*. Folia Veter. 26: 1-2.