



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**KUZEY DOĞU AKDENİZ'DEN AVLANAN
ZİBER (*Epinephelus costae* Staindahner, 1878)'İN GNATHİİD
PARAZİT VARLIĞI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

CAVİT EROL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Antakya/HATAY
AĞUSTOS -2007**

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KUZEY DOĞU AKDENİZ'DEN AVLANAN
ZİBER (*Epinephelus costae* Staindahn, 1878)'İN GNATHİİD PARAZİT
VARLIĞI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

**CAVİT EROL
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Doç.Dr.Ercüment GENÇ danışmanlığında hazırlanan bu tez 01/08/2007 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Ercüment GENÇ
Başkan

Yrd.Doç.Dr.Galip KAYA
Üye

Yrd.Doç.Dr.Yasemin B. YILDIRIM
Üye

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Necat AĞCA
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kayabalıklarının Genel Özellikleri.....	2
1.2. Sistematikteki Yeri ve Morfolojisi.....	3
1.3. Isopodların Genel Özellikleri.....	3
1.3.1. Morfoloji ve belirgin karakterler.....	4
1.3.2. Yaşam alanları.....	4
1.3.3 Beslenmeleri ve gelişmeleri	7
1.4. Ziber (<i>Ephinephelus costae</i>)’de Isopod İnfestasyonu Vakaları.....	8
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Balık materyali.....	14
3.1.2. Örneklem sahası.....	14
3.1.3. Diğer materyaller.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Balık materyalinin elde edilmesi.....	15
3.2.2. Ektoparazitler için örnek alma yöntemi.....	15
3.2.3. Araştırmanın planlanması ve yürütülmesi.....	16
3.2.4. Taramalı elektron mikroskopisi yöntemi.....	16
3.2.5. İstatistiksel analizler.....	16
4. ARAŞTIRMABULGULARI ve TARTIŞMA.....	17
4.1. Araştırma Bulguları.....	17
4.2. Tartışma.....	38
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	41

KAYNAKLAR.....	43
TEŞEKKÜR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	47

ÖZET

**KUZEY DOĞU AKDENİZ'DEN AVLANAN
ZİBER (*Epinephelus costae* Staindahn, 1878)'İN GNATHİİD PARAZİT
VARLIĞI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Bu çalışma İskenderun Körfezi (Kuzey Doğu Akdeniz 36°36'N-36°07'E, 35°52'N-36°25'E)'ndeki ziber (*Epinephelus costae*)'lerin gnathiid isopod praniza larvası ile infeste olduklarını gösteren ilk kayıt niteliğindedir. Balık örnekleri Mayıs 2006-Nisan 2007 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nden aylık olarak 12 ay boyunca (Nt= 331, CA_t ± SD (aralık)= 392,92 ± 72,76 g (169-927 g), TB_t ± SD (aralık)= 30,85 ± 3,88 cm (17 - 48.3 cm)) elde edilmiştir. *Gnathia* sp. ağız boşluğu epitelinden ve solungaç kemerlerinin iç kısmından (solungaç dikenleri) elde edilmiştir. Parazitli (infeste) balık örneklerinin aylık değerleri (N_p= 109, CA_p ± SD (aralık)= 349,25 ± 182,79 g (169 - 853 g), TB_t ± SD (aralık)= 26,05 ± 12,68 cm (18,2 - 45,0 cm)), parazitlenme oranları (ortalama parazitlenme oranı, P= 28.12% (aralık) (0 - 60)) ile parazitin bir balıkta bulunma sıklığı (MI ± SD= 23,69 ± 14,78 (aralık) (4 - 82)), toplam boy (TB) ve canlı ağırlık (CA) ilişkisi ile parazitli/parazitsiz balıkların oranları hesaplanmıştır. Bu çalışma ile gnathiid parazit varlığına ve yüksek infestasyon yoğunluğuna karşın, ziberlerin büyüme ve genel sağlık koşullarına belirgin bir etkisinin olmadığı ileri sürülmüştür.

2007, 47 sayfa

Anahtar kelimeler: *Epinephelus costae*, *Gnathia* sp., Ektoparazit, İnfestasyon, İskenderun Körfezi

ABSTRACT

**AN INVESTIGATION ON PARASITIC GNATHIID ISOPOD
FROM THE NORTHEAST MEDITERRANEAN SEA ON
GOLDBLOTCH GROUPER (*Epinephelus costae* Staindahner, 1878)**

This is first study of gnathiid isopod pranzia larvae infestating Goldblotch grouper, (*Epinephelus costae* Staindahner, 1878) in the northeast Mediterranean Sea (36°36'N–36°07'E, 35°52'N–36°25'E) in Iskenderun Bay. Fish were sampled monthly from Iskenderun Bay for 12 months period from 2006 May to 2007 April (Nt = 331, Wt ± SD (range) = 392.92 ± 72.76 g (169 – 927 g), TLt ± SD (range) = 30.85 ± 3.88 cm (17 – 48.3 cm)). *Gnathia* sp. were only extracted from the epithelium of the buccal cavity and internal side of the gills arch. The monthly patterns in infested fish samples (Np = 109, Wp ± SD (range) = 349.25 ± 182.79 g (169 – 853 g), TLt ± SD (range) = 26.05 ± 12.68 cm (18.2 – 45.0 cm)] infestation rates (mean prevalence, P= 28.12% (0 - 60) and mean intensity (MI ± SD= 23.69 ± 14.78 (4 - 82)), the relationship between length–weight and infested/non-infested fish were calculated. Although the gnathiid parasite high intensities were observed in fish, there was no significant effect on the growth and general health condition of infested fish.

2007, 47 pages

Keywords: *Epinephelus costae*, *Gnathia* sp., Ectoparasite, Infestation, Iskenderun Bay

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

TB	Toplam Boy
CA	Canlı ağırlık
Nt	Toplam örnek sayısı
Nn	Parazitsiz örnek sayısı
Np	Parazitli örnek sayısı
P%	Parazitlenme yoğunluğu
M ₁	Bir balıktaki parazit sayısı
SD	Standart sapma

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Tespit Edilen Türlerin Sistematığı.....	5
Çizelge 4.1.	Dönemlere Göre Tüm Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri.....	19
Çizelge 4.2.	Dönemlere Göre Parazitsiz Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri.....	20
Çizelge 4.3.	Dönemlere Göre Parazitli Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri.....	22

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	<i>Epinephelus costae</i> (Steindachner, 1878)	2
Şekil 3.1.	Örnekleme sahası.....	14
Şekil 4.1.	<i>Gnathia</i> sp.'nin dorsalden görünüşü.....	18
Şekil 4.2.	<i>Gnathia</i> sp.'nin baş bölgesinin dorsalden görüntüsü.....	18
Şekil 4.3.	Mayıs dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	23
Şekil 4.4.	Haziran dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	23
Şekil 4.5.	Temmuz dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	24
Şekil 4.6.	Ağustos dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri	25
Şekil 4.7.	Eylül dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	26
Şekil 4.8.	Ekim dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	27
Şekil 4.9.	Kasım dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	28
Şekil 4.10.	Aralık dönemi örneklerinin canlı ağırlık değerleri.....	28
Şekil 4.11.	Ocak dönemi örneklerinin canlı ağırlık değerleri.....	29
Şekil 4.12.	Şubat dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	30
Şekil 4.13.	Mart dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	31
Şekil 4.14.	Nisan dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri.....	32
Şekil 4.15.	Dönemlere göre elde edilen tüm örneklere ilişkin toplam boy ve canlı ağırlık değerleri.....	33
Şekil 4.16.	Dönemlere göre parazitli ve parazitsiz balık sayıları.....	33
Şekil 4.17.	Parazitli ve parazitsiz balıkların toplam boy ortalamaları.....	34
Şekil 4.18.	Parazitli ve parazitsiz balıkların canlı ağırlık ortalamalarının dönemlere göre karşılaştırılması.....	35
Şekil 4.19.	Dönemlere göre parazitli örneklerin boy ve ağırlık ortalamaları.....	36
Şekil 4.20.	Avlanan örneklerin canlı ağırlık, toplam boy ve isopod sayısı değerleri.....	37

1. GİRİŞ

Ülkemizde yetiştiricilik alanında araştırmalara yeni yeni konu olan alternatif türlerden biri de kayabalıklarıdır. Kayabalıkları (Serranidae) gibi uzun ömürlü kimi balık türleri oldukça korunaklı, besince zengin resif ve kayalık alanlarda yaşarlar. Kayabalıkları hayatlarının ilk evrelerinde genellikle dişi (protogenous hermafrodit) ilerleyen yaşlarda ise erkektirler. Kayabalıkları hani balıkları olarak da tanınmakta ve dünyanın her bölgesinde yerel ve uluslararası pazarlarda en yüksek fiyatlarla alıcı bulabilmektedirler (Şekil 1.).

Kayabalıkları yüksek bir ticari değere sahip olmalarının yanı sıra hızlı büyüme performansı ve yetiştiricilik koşullarına dayanıklılıkları nedeniyle, özellikle son yıllarda üzerinde oldukça yoğun çalışmalar yapıldığı bir familya haline gelmişlerdir.

Yaklaşık 7–9 yaşlarından sonra erkek olan bireyler daha çok kaya oyuklarında saklanma eğilimi gösterirken, genç olan dişi bireylerin kayalık alanlarda besin arayışı şeklinde genel bir davranış sergiledikleri bilinmektedir (SADOVY 1998; ZABALA ve ark. 1997). Bu davranışları ile dişilerin parakete ve sepet ile avcılıklarını olanaklı kılarken, erkek bireylerin avcılıklarını sadece zıpkın ile sınırlandırmaktadır. Kayabalıklarının albenisi hatta tüketiciyi cezbedici özelliği geçmişten günümüze artan bir ivme ile süregelmektedir. Popüler taleplerden dolayıdır ki, balıkçıların yoğun beklentiyi karşılamak için av baskısını arttırdıkları bilinmektedir.

Artan kural tanımaz avcılık ile doğaları gereği önce dişi, sonra erkek olacak balıkların arasında izlenen dengesizlikler sonucu anılan türlerin bazılarının tükenme noktasına geldikleri de ileri sürülmektedir. Bu gün için IUCN kayıtlarına göre “Kırmızı Listede” yer almamasına karşın (IUCN 2006) bu familyaya ait *Ephinephelus* cinsinin, Dünyayı Koruma Birliği Denizleri Koruma Merkezi kayıtlarına göre, 1996 yılından beri IUCN'nin “Kırmızı Listesinde” yer alması, açık bir şekilde soylarının tükenmekte olduğunun (GÖKÇE ve diğ 2003) bildirilmesinin geçmiş yıllarda bu türe dikkat çekilmesine yardımcı olduğu da açıktır.



Şekil 1.1. *Epinephelus costae* (STAINDACHNER, 1878) (ANONİM 2007)

1.1. Kayabalıklarının Genel Özellikleri

Kayabalıkları genelde taşlık, kayalık, kumlu ve çamurlu diplerde yaşamlarını sürdürmektedirler. Ortalama olarak 20–200 m derinliklerde yaşayan bu türler, ülkemiz sularında özellikle kayalık sahillerde 8–12 m'lerde görülebilmektedirler. Yavru kayabalıklarına *Posidonia* sp. ve *Cycmodocea* türü bitkilerle örtülü zeminlerde rastlanmaktadır. Ayrıca bu balıkların yaşam ortamlarına çok sadık oldukları da bilinmektedir. Bu anlamda kayabalıkları genellikle buldukları bölgeleri terk etmemektedirler. Bu balıklar fırsatçı karnivor olarak adlandırılan bir beslenme şekli sergilerler. Kayabalıklarının doğal ortamında asıl besinlerini Cephalopoda, Crustacea ve Molluska gibi invertebrata sınıfı canlılar oluşturmaktadırlar. Bu balıklar, su sıcaklığı 15–30°C olan subtropikal bölgelerde sıkça bulunurlar. Yakın akrabası olan levrek balıkları gibi geniş tuzluluk aralıklarında yaşayabilmektedirler (2,5–45,5 ppt).

Epinephelus cinsi kayabalıkları daha çok tropikal türler olup yayılımları subtropikal ve sıcak sularla sınırlıdır. Sadece 5 türü Akdeniz sularında bulunmaktadır (HEEMSTRA ve RANDALL 1993).

1.2. Sistematikteki Yeri ve Morfolojisi (ANONİM, 2007)

Sınıf: Actinopterygii Işın yüzgeçliler)

Takım: Perciformes (Levrekçiller)

Familya : Serranidae

Altfamilya: Ephinephelinae

Cins: Ephinephelus

Tür: Ephinephelus costae (Steindachner, 1878)

FishBase adı: Goldblotch grouper

Türkçedeki adı: Kaya balığı, Ziber

En büyük boy: 140 cm TB

Habitat: Demersal; deniz, kumlu, çamurlu ve kayalık zeminler

Derinlik aralığı: 0 - 200 m

İklim isteği: Subtropikal; 46°N - 13°S, 27°W - 14°E

Önemi: Balıkçılık (avcılık, ticaret)

Populasyona katılım: Orta, popülasyonun ikiye katlanma süresi 1,4 – 4,4 yıl arası

Dağılım: Doğu Atlantik ve Akdeniz.

Morfoloji: Dorsal sert ışınlar (toplam): 11 - 11; Dorsal yumuşak ışınlar (toplam): 15 - 17; Anal sert ışınlar: 3; Anal yumuşak ışınlar: 8

Kırmızı Liste durumu: IUCN Kırmızı Listesinde değil.

Tehlike: Zararsız

1.3. Isopodların Genel Özellikleri

Balık büyüklüğü, yaşı, yaşam alanı, beslenme tercihleri ve sağlık koşulları ile parazitlenme arasında bir ilişkinin süregeldiği bilinmektedir. Parazitler soyucu ve emici özellik gösteren canlılardır. Bu tanıma göre hayatları boyunca parazit olarak yaşayan türler yanında hayat evrelerinin bir kısmını parazit olarak geçirenler de bulunmaktadır. Bu gruptan biri olan Isopodlar da yaşamlarının ilk gençlik evresinde parazitiktirler.

1.3.1. Morfoloji ve belirgin karakterler

İsopodlar yüksek Crustacealardır, vücutları dorso-ventralden yassılaştırılmıştır. İso-pod toraksı bileşik yedi çift toraksis bacak ile yedi serbest segmentlidir. Bir çift gözde birçok sayıda göz noktası bulunur. Yüzücü bacakları arasında ventral kısımda, özel koruyucu kısım olan "marsupium" dişilerde bulunur. Özel koruyucu yere oostegites denir ve yumurtaları hatta bazen de yumurtadan çıkan larvaları taşır. Olgun İso-pod dişileri bir seferde 450–550 adet larva oluşturabilir. İso-podların vücutları üç ayrı bölgeden oluşur; baş, göğüs ve karın. İso-podlarda göğsün birinci segmenti baş ile birleşmiştir. Geriye kalan yedi segmenti pereondan oluşur. Her biri bir çift bacak içerir. Bunlara pereopodlar da denir. Bu bacaklar hareketi ve avını yakalamasını sağlar. İso-podlarda karın kısmında ilk olarak beş segment bulunur. Altıncı segment daha geniş olup buraya pleotelson denir. Beş segmentli olan kısımdan birer çift ayak çıkar. Bunlara pleopod denir. Bu ayaklar yüzmeyi ve solunumu sağlar. İso-podların birleşik gözleri, iki adet anteni ve dört adet çenesi uzantısı bulunur. Birinci antenler hassas bir yapıya sahiptir. İkinci antenler ise dokunsal bir yapıya sahiptir. Mandibüller birinci maxil ikinci maxil ve ayak çeneleri (kancaları) şeklindedir. Yaklaşık 450 kadar İso-pod türü denizlerden ve tatlı sulardan bildirilmiştir (Çizelge 1.) (KIRKIM, 1998; GRUTTER ve HENDRIKZ, 1999).

1.3.2. Yaşam alanları

Denize ait bilinen tür sayısı yaklaşık olarak 4500'dür. Bu türler denizlerin orta kısmından dip kısmına kadar olan yerlerde ve bir miktar da pelajik bölgede bulunurlar. Yaklaşık olarak 500 kadar tür ise göller, nehirler, akarsular, yeraltı sularında bulunurlar. Deniz türlerine ait subordolar; Asellota, Anthuridea ve Gnathiidea'dır. Sahil çizgisinde yaşayan en önemli 3 familya ise; Sphaeromatidae, Idoteidae ve Cirolonidae'dır. Derin deniz ortamında ise Asellotanların sayıca fazla oldukları bilinmektedir (KIRKIM, 1998).

Çizelge 1.1. Tespit edilen türlerin sistematigi (KIRKIM, 1998)

<i>Sub.ordo</i>	<i>Familia</i>	<i>Sub.familia</i>	<i>Species</i>		
<i>Gnathiidea</i>	<i>Gnathiidae</i>		<i>Gnathia vorax</i> <i>Paragnathia formica</i>		
<i>Flabellifera</i>	<i>Anthuridae</i>		<i>Anthura gracilis</i> <i>Cyathura carinata</i> <i>Apanthura corsica</i>		
		<i>Paranthuridae</i>	<i>Paranthura constana</i> <i>Paranthura nigropunctata</i>		
	<i>Limnoriidae</i>	<i>Limnoriinae</i>	<i>Limnoria tripunctata</i>		
	<i>Cirolanidae</i>	<i>Cirolaninae</i>	<i>Cirolana neclecta</i> <i>Cirolana cranchii</i> <i>Eurydice pulchra</i> <i>Eurydice affinis</i> <i>Eurydice spinigera</i>		
			<i>Sphaeromatidae</i>	<i>Sphaerominae</i>	<i>Sphaeroma serratum</i> <i>Sphaeroma hookeri</i> <i>Sphaeroma walkeri</i> <i>Sphaeroma monodi</i> <i>Sphaeroma pulchellum</i> <i>Cymodoce truncata</i> <i>Cymodoce spinosa</i> <i>Cymodoce emarginata</i> <i>Cymodoce tuberculata</i> <i>Cymodoce hanseni</i>
					<i>Dynameninae</i>
	<i>Cymothoidae</i>	<i>Cymothoinae</i>			<i>Anilocra physodes</i> <i>Nerocila bivittata</i> <i>Ematha audouinii</i> <i>Meinertia parallela</i> <i>Meinertia oestroides</i> <i>Meinertia capri</i>
	<i>Aegidae</i>	<i>Aeginae</i>			<i>Rocinela dumerilii</i>

Çizelge 1.1. Devamı

<i>Sub.ordo</i>	<i>Familia</i>	<i>Sub.familia</i>	<i>Species</i>
<i>Valvifera</i>	<i>Idoteidae</i>		<i>Idotea balthica basteri</i> <i>Idotea metallica</i> <i>Idotea hectica</i> <i>Synisoma capito</i> <i>Zenobiana prismatica</i>
	<i>Arcturidae</i>		<i>Astacilla lomgicornis</i>
<i>Asellota</i>	<i>Asellidae</i>		<i>Asellus aquaticus</i>
	<i>Janiridae</i>		<i>Bagatus stebbingi</i> <i>Jaera italica</i> <i>Jaera hopeana</i> <i>Jaera nordmanni nordmanni</i> <i>Jaera nordmanni massiliensis</i> <i>Jaera bocqueti</i> <i>Janira maculosa</i> <i>Janiropsis breviremis</i>
	<i>Munnidae</i>		<i>Munna petiti</i>
	<i>Jaeropsidae</i>		<i>Jaeropsis brevicornis littoralis</i>
<i>Oniscoidea</i>	<i>Tylidae</i>		<i>Tylos latreillei</i>
	<i>Ligiidae</i>		<i>Ligia italica</i>
	<i>Armadillidae</i>		<i>Armadilloniscus littoralis</i>
	<i>Philosciidae</i>		<i>Halophiloscia couchi</i>
<i>Epicaridea</i>	<i>Bopyridae</i>		<i>Bopyrus squillarum</i> <i>Pleurocrypta microbranchiata</i> <i>Pleurocrypta longibranchiata</i> <i>Pleurocrypta porcellanae</i>

1.3.3. Beslenmeleri ve gelişmeleri

İsopodlarda beslenme değişkenlik gösterir. Belirli habitatların yanında isopodlar küçük otçullar, yırtıcı hayvanlar ve parazit olarak enerji devrinin en önemli unsurunu oluştururlar.

Genelde ilkel subordolar (*Phreatoicidea*, *Asellota*, *Microcerberidea*, *Calabozidea*, *Oniscidea*, *Valvifera*) otçullardır. Diğer ordolara ait türler ise (*Flabellifera*, *Epicaridea*, *Gnathiidea*) etçil, yırtıcı ve parazittirler.

İsopodların larva dönemleri yoktur. Embriyo evreleri dışının yumurta keselerinde gerçekleşir. Yumurtadan çıkınca, yumurta kesesini terk eden yavrular yetişkin bireyleri andırır. Genel olarak üremelerinin Şubat ve Ağustos aylarında gerçekleştiği ifade edilmektedir. Yumurtadan çıkan bireye “manca” denir. Bu formların yüzme yetenekleri sınırlı olduğundan, yayılma özelliğini sınırlayan bir faktör olarak değerlendirilir. Avustralya ve Güney Afrika kıyılarında birçok araştırmacı gnathiid isopod larvalarının Serranidlerin de içinde bulunduğu birçok kaya ve mercan resifi balıklarında rastlanabildiğini bildirmektedirler (LO ve MORAND 2001; TINSLEY ve REILLY 2002; HONMA ve CHIBA, 1991).

Gnathiid larvalarının parazitik evresi Isopodun gençlik dönemleridir. Bu dönemdeki gnathiid isopoda “Praniza” adı verilir. Praniza evresinde kan emerek beslenen bu bireylerin metamorfozlarını tamamlamadıkları için tür tayinleri oldukça güç olmaktadır. Tür tayininde daha çok ergin erkeklerden yararlanılmaktadır (GRUTTER 1994; SMITH ve BASSON 2002; HEUPEL ve BENNET 1999; MARINO ve ark. 2004; MCKIERNAN ve ark. 2005). juvenillerin veya dişilerin, teşhis zorluğundan ötürü tür teşhisleri için yetişkin erkek gnathiidlerin morfolojisinden yararlanılmaktadır. Erkeklerde ağız segmentlerinin kanca formu tür teşhisinde ayııcı bir özelliktir (SMIT ve DAVIES 2004, GRUTTER 2003).

1.4. Ziber (*Ephinephelus costae*)’de Isopod İnfestasyonu Vakaları

İskenderun Körfez’inde doğal olarak bulunan ekonomik değeri yüksek bir tür kayabalığıdır Ziber (*Ephinephelus costae* STAINDAHNER 1878). Diğer Kaya türlerinde geçtiğimiz yıllarda gnathiid parazit varlığının belirlenmesi yakın gelecekte alternatif tür yetiştiriciliğinin de popüler türlerinden biri olmaları bakımından önemli görülmüştür. Bu anlamda, GENÇ ve ark. (2005) tarafından Lagosda (*E. aeneus*) ve GENÇ (2007) tarafından da Orfozda (*E. maginatus*) isopod infestasyonunun dokümanter kayıtları yapılmıştır. Sonuçlar adı geçen türlerde önemli ölçüde infestasyon oranları ile dikkatleri çekmiştir. Aynı habitatları paylaştıkları bilinen Ziberin gnathiid varlığı yönünden incelenmesi, olası infestasyon yoğunlukları ile bunun etkilerinin önceki çalışmalar incelendiğinde belirlenmemiş olduğu öğrenilmiştir. Daha öncede ısrarla belirtildiği gibi alternatif tür olarak kültüre alınma çalışmaları devam eden kayabalıklarında gnathiid infestasyonlarının önceden belirlenebilmesi yetiştiricilik çalışmaları öncesi olası probleme karşı kestirimlerin yapılabilmesi ve bunlara karşı çözüm üretilebilmesi bakımından önemli görülmektedir.

Bu öngörü çerçevesinde İskenderun Körfezi’nden elde edilen Ziberler (*Ephinephelus costae* STAINDAHNER 1878) kan emerek beslenen gnathiid isopodların varlığı ve infestasyon seviyeleri yönünden incelenecektir. Tez hipotezinin irdelenmesi ve sonuçlarının sunulması ile pratikte ziber için ilk dokümanter kayıt niteliği taşıyacağı ve yaygın etki yaratabileceği ifade edilebilir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

DAVIES (1982), *Blennius pholis* türü deniz balıklarında ve *Gnathia maxillaris* praniza larvalarının varlığını bildirmiştir. Yaptığı histolojik incelemelerde *G. maxillaris* pranizalarının ön bağırsak bölümünde *Haemogregarina bigemina* parazitine ait gametositleri, oositleri ve sporozoitleri de tespit etmiştir. Araştırmacı ayrıca *G. maxillaris*'in *Haemogregarina bigemina*'nın önemli bir taşıyıcısı olduğunu da vurgulamıştır.

DAVIES ve ark. (1994), Portekiz'de 1991 ve 1992 yaz sezonlarına Atlantik sahili boyunca anestezi kullanılarak dip balıklarını örneklemiştir. Kan paraziti olan *Haemogregarina bigemina*, hematozoa ve kan emici ektoparazitlerin bakılarını yapmışlardır. *H. bigemina*, *Lipophrys pholis* ve *Caryphoblennius galerita*'dan tespit etmişlerdir. Ektoparazit olarak *Gnathia vorax* ve bir tür hirudin (sülük) izole etmişlerdir. Balıklara patojen kan parazitlerinden biri olan Haemogregranların (Protozoa), kan emerek beslenen gnathiid pranizalarının %25'inde bulunduğunu da açıklamışlardır. Bu bildirişleri çerçevesinde gnathiidlerin *H. bigemina*'nın taşınması ve bulaştırılmasında potansiyel bir vektör olduğunu kayıt etmişlerdir.

SMIT ve BASSON (2002), Jeffrey Körfezi (Güney Afrika)'nden bir adet *Poroderma pantherinum* ve De Hoop (Güney Afrika) bölgesinden beş adet *Haploplepharus edwardsii* ve bir adet *Torpedo fuscomaculata*'nın burun, ağız boşluğu ve solungaçlarından gnathiid isopod larvalarını izole etmişlerdir. Larvaların yetişkin dönemine kadar soğuk deniz suyunda da kabuk değişimini devam ettirebildiğini bildirmişlerdir. Olgun erkek, dişi ve pranizaları da ışık mikroskopisi altında ve taramalı elektron mikroskopisi ile inceleyerek tanımlamışlardır.

SMIT ve ark. (2003), Güney Afrika'da bulunan gnathiid isopodlardan *Gnathia africana*'nın yaşam döngüsünü incelemek için laboratuvar ortamında *Clinus supercilianus*'u konak (denek) olarak kullanmışlar ve bu balık türü üzerinde gnathiid larvalarının gelişimlerini incelemişlerdir. *G. africana*'nın beslenme öncesi (zufe), ve beslenme aşamasında üçer dönem (praniza) geçirdiklerini kaydetmişlerdir. Zufe dönemindeki larvaların, ortalama olarak ilk dönemleri 2 saatte, ikinci dönemlerini 3 saatte ve üçüncü safhalarını da 10 saatte tamamladıklarını ve zufe evresinden sonra praniza evresinde birinci safhanın 8 gün, ikinci safhanın 10 gün son safhanın ise

yaklaşık olarak 6 gün sürdüğünün vurgulamışlardır. Praniza evresinin son safhasında ayrıca parazitin dorsal bölgesinde ovaryum veya testislerin şekillendiğini de gözlemlemişlerdir. Erkek larvaların, beslenmeleri süresince sekizinci ve onuncu günlerde kabuk değiştirerek olgun erkek dönemine geçtiklerini, dişilerin ise yaklaşık olarak 17 günde yetişkinlik dönemlerine geçtiklerini ifade etmişlerdir. Dişi bireylerin kabuk değişimini tamamlamadan 24 saat önce çiftleşmelerini takiben embriyo gelişiminin 15–23 gün arasında tamamladığını, larvaların dişiden ayrılarak döngüye devam ettiklerini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmalarda 20–25°C su sıcaklığında anılan bu döngünün 62 günü kapsamakta olduğunu da kayıt etmişlerdir.

SMIT ve DAVIES (2004), Gnathidae familyası üyelerinin, kemikli ve kıkırdaklı balıklarda doku sıvısı ve kan ile beslenen juvenilleri ile serbest yaşayan yetişkinleri içerdiğini bildirmişlerdir. Tanınan 10 cins; *Bathygnathia*, *Bythognathia*, *Caecognathia*, *Elaphognathia*, *Euneognathia*, *Gibbagnathia*, *Gnathia*, *Monodgnathia*, *Paragnathia* ve *Thaumastognathia*'dır. Bilinen 172 tür arasında *Gnathia* genusuna dahil olanların büyük bir çoğunluğu oluşturduğunu bildirmişlerdir. Tür teşhisinin ancak olgun erkeklerin morfolojisinden yararlanılarak yapılabildiğini, elde edilen juvenillerin ve dişilerin ise tanımlanmalarının bu nedenle güç olduğunu, bu durumun halen tartışlageldiğini bildirmişlerdir. gnathiidlerin laboratuvar koşullarına adapte edilebildiğini ve bu anlamda kabuk değiştirme davranışı yaşam döngüsü süresi ve harem kurma özellikleri bakımından değişiklikler gösterebilir de genellikle yaşam döngülerinin benzerliğine dikkate çekmişlerdir.

MARINO ve ark. (2004), İtalya'nın Messina kentinin şehir akvaryumlarında, farklı kemikli balıklarda *Gnathia vorax* larvası yüzünden ciddi infestasyonlar kaydetmişlerdir. Bu parazitlerin meydana getirdikleri hasarların makroskopik ve histolojik bakımlarını değerlendirmişlerdir. Kan emici parazitler hakkında birçok inceleme yapmışlar ve tek bir parazit tarafından emilen kan miktarının seviyelerini belirlenmeye çalışmışlardır. Tek bir parazit tarafından emilen kanın ortalama değerinin ortalama 1,9 mg civarında olduğunu ve bu tür infestasyonların patolojik açıdan önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sonuç olarak *G. vorax* larvasının balıkların ölümlerine neden olabileceğini vurgulamışlardır. Tankların temiz deniz suyu ile yıkanarak bu parazitlerin uzaklaştırılmasında başarılı sonuç alınabileceğini bildirmişlerdir.

SVAVARSSON ve JORUNSDOTTIR (2004), *Gnathia indoinsularis* n. sp.'i Rodrigues (Batı Hint Okyanusu)'deki üç tür mercan resifi omurgasızından (*Porolithion* spp.) izole ederek yeni bir şekilde isimlendirmişlerdir. Bu türün ağız parçaları ve segmentler bakımından *Gnathia calsi* (MÜLLER, 1993), *G. cooki* (MÜLLER, 1989) ve *G. lignophila* (MÜLLER, 1993)'e çok benzediğini, *G. firingae* (MÜLLER, 1991)'dan ise oldukça farklı bir morfoloji gösterdiğini de kayıt etmişlerdir.

GENÇ ve ark. (2005) Haziran 2000- Mayıs 2003 tarihleri arasında 36 ay süreyle 50x45 cm boyutlarındaki balık sepetleri kullanılarak yapıldığını bildirdikleri örnekleme ile 418 (aylara göre 7-18 adet) lagosu (*Epinephelus aeneus*) gnathiid parazit (Isopod) infestasyonu yönünden incelemişlerdir. Balıkların ortalama ağırlıkları ve boylarını sırasıyla 410,2±307,8 g ve 31,3±3,2 cm olarak ölçülmüşlerdir. 61 balıkta toplam 973 adet parazit bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarındaki ortalama parazit yoğunluğu 15,8±9,9 olarak bulunurken, oransal parazit varlığı %7,7 ile %57,1 (ortalama %23,4±12,1) arasında değişim göstermiştir. Isopod infestasyonunun kış mevsiminde izlenmediğini, İlkbahardan başlayarak yaz aylarında ise infestasyonun artış gösterdiğini kayıt etmişlerdir. Boy (TB) ve ağırlık (CA) ilişkisi bakımından parazitli ve parazitsiz balıklar arasında istatistiki açıdan bir farklılık belirlenemediğini ($P > 0,05$) ifade etmişlerdir. Çalışmalarının Lagoslarda gnathiid isopod infestasyonunun İskenderun Körfezi ve Türkiye için ilk dokümaner kayıt olduğuna vurgu yapılmış olup, bulgularında Lagoslar için bildirdikleri infestasyon seviyelerinin ciddi bir sağlık problemi oluşturmadığını ve bu düzeydeki parazitlenmeyi bu balıkların doğal koşullarda tolere edebildiklerini de ifade etmişlerdir.

JONES ve GUNTTER (2005), belirli bir bölge içerisinde, çok sayıda juvenil parazitik isopod (*Gnathia* sp.)'a maruz bırakılan *Hemigymnus melopterus*'larda önemli hematokrit düşüşlerini kaydetmişlerdir. Yaptıkları bu çalışmada, *H. melopterus*'daki hemoglobin miktarının juvenil *Gnathia* sp. varlığı ile düşüşünü de ilk kez gözlemlemişlerdir. İnfestasyonlu balıklardaki düşük hematokritin isopodların bir sonucu olduğunu da vurgulamışlardır.

SMIT ve ark. (2006), Avustralya mercan resifi balıklarındaki kan parazitleri ve bunların taşınımlarıyla ilgili az bilgi bulunduğunu vurgulamışlardır. Mayıs 1997 ve Nisan 2003 tarihleri arasında Kertenkele Adası (Avustralya)'da, hematozoa ve ektoparazit varlığı yönünden yaptıkları incelemelerde 22 familyaya ait 47 cins, 78

türden 497 balık örneklemiştir. Aynı zamanda çalışmalarında gnathiidlerin balıklarda kan paraziti olan haemogregarinlerin taşınmasında potansiyel bir etkisi olup olmadığını da incelemiştir. Mart 2002 tarihinde elde ettikleri 124 balık örneğinin 58'inde tespit ettikleri gnathiid isopod larvalarını *Gnathia* sp. A ve *Gnathia* sp. B olarak tanımlamışlardır. 68 kemikli balıkta ayrı ayrı ve bazen da beraberce seyreden *Haemohormidium* ve *Hemogregarine* infeksiyonu gözlemlediklerini ancak kan sürmelerinde trypanosoma'ya rastlamadıklarını rapor etmişlerdir. Ancak deneysel olarak infekte ettikleri *Gnathia* sp. A larvaları ile hemogregarin, infeksiyonunun şekillenebildiğine dair bir kayıt elde edilemediğini bildirmişlerdir.

NAGEL ve GRUTTER (2007), juvenil gnathiid isopodların mercan resifi balıklarının en yaygın ektoparazitlerinden biri olduğunu bildirmişlerdir. Büyük bariyer resifleri (Avustralya)'ndeki gnathiid türlerini, beslenmek amacı ile her familyadan iki balık kullanılmışlar ve bunlar arasında seçicilikleri değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak Labrit balıkları yüksek düzeyde tercih eden parazitlerin, Pomacentrid ve Apogonid balıkları nadiren tercih ettiklerini gözlemlemiştir. Labrit balıklar üzerinden beslenen gnathiid parazitleride Apogonid balıklarla beslenenlere oranla kabuk değişimi ve olgunlaşmanın daha hızlı olduğunu ve hayatta kalma oranlarının daha fazla olduğunu da kaydetmişlerdir. Anılan ektoparazitlerin balık familyalarına göre bir adaptasyon gösterdiklerini bu anlamda gnathiid parazitlerin konak seçiminde özelleştiklerini ileri sürmüşlerdir.

HAYENS ve ark.(2007), *Haploblepharus edwardsii*'nin solungaç septalarında tespit edilen gnathiid juvenillerinin patolojik etkilerini incelemiştir. Aynı zamanda bu çalışma içerisinde az sayıda elde ettikleri *Rhinobatos annulatus*'dan ve *H. edwardsii*'den izole edilen gnathiid juvenil parazitlerinin tapmışlardır. 2001 Nisan ayında Güney Afrika De Hoop bölgesinden üç adet *H. edwardsii*, 2 adet *R. annulatus* temin edilmiştir. Gnathiid parazitler, balıkların solungaç, ağız boşluğu ve burun bölgesinden izole edilmişlerdir. Ayrıca sadece tek bir balıktan da kan paraziti tespit etmişlerdir. Her iki balık türünde de juvenillerin son kabuk değiştirme safhasında olduğu gözlenmişler ve olgun erkek gnathiid isopodlardan yararlanılarak *Gnathia pantherina* tanımlamasını yapmışlardır. *H. edwardsii*'de 27 ve *R. annulatus*'da 19 adet gnathiid parazit tespit etmişlerdir. Gnathiid parazitleri balıkların hem sağ hem de sol solungaç septalarından izole etmişlerdir. Balıklardan çıkarılan gnathiid parazitlerin histolojik incelemesinde iyi

beslendikleri, parazitin ön bağırsak kısmının balık kanıyla dolu olduğunu saptamışlardır. Beslenmeleri boyunca *H. edwasi*'nin solungaç septalarında bulunan *G. pantherina* juvenillerinin olgunluğa geçmeden önceki son dönemlerinde önemli doku hasarları meydana getirdiklerini de vurgulamışlardır.

GENÇ (2007), İskenderun Körfezi (Kuzey doğu Akdeniz)'den 2000–2003 yılları arasında aylık olarak elde etmiş olduğu 468 adet orfoz (*Ephinephelus marginatus*)'dan (CA= 503,69 ± 342,35 g, TB= 32,39 ± 9,22 cm) *Gnathia* sp. infestasyonunun bu bölge ve Türkiye için ilk dokümanter bildirimini yapmıştır (Toplam parazitli balık sayısı= 128 adet, Toplam parazit sayısı ve aralık= 3.608 (8–68), Oransal parazit varlığı = %27.35, Ortalama parazit yoğunluğu = 21,35 ± 16,19). *Gnathia* sp. juvenillerinin orfozda sadece bukkal boşluğun epiteline tutunduklarını kayıt etmiştir. Aylık ve mevsimsel olarak infestasyon oranlarını, parazitli ve parazitsiz bireyler arasındaki boy-ağırlık arasındaki ilişkileri bildirmiştir. Çalışmasında gnathiid parazit infestasyonunun orfozun genel kondisyonunu olumsuz yönde etkilediğine ilişkin bir verinin belirlenemediğini kayıt etmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

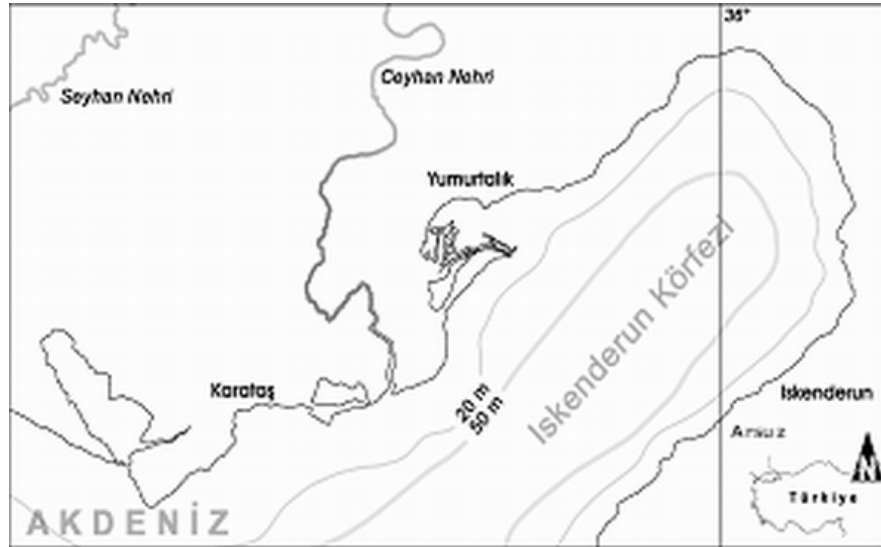
3.1. Materyal

3.1.1. Balık materyali

Balık materyali olarak, doğadan ticari avcılık yoluyla elde edilen 331 adet ziber (*Epinephelus costae* Staindahnner, 1878) kullanılmıştır.

3.1.2. Örnekleme sahası

Bu çalışmada, Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi'nde İskenderun Körfezi'nin İskenderun (Karaağaç) ve Arsuz ($36^{\circ}36'N-36^{\circ}07'E$, $35^{\circ}52'N-36^{\circ}25'E$) kıyısal alanı örnekleme sahası olarak kullanılmıştır (Şekil 1.)



Şekil 3.1. Örnekleme sahası ($36^{\circ}36'N-36^{\circ}07'E$, $35^{\circ}52'N-36^{\circ}25'E$)

3.1.3. Diğer materyaller

Deneme süresince sıcaklık ölçümlerinin yapılabilmesi için, civalı termometre, Toplam boylar için mm bölmeli ölçüm tahtası ve canlı ağırlıkların ölçülmesinde 1 g hassasiyetindeki dijital terazi (Precisa XB 320M), kullanılmıştır. Parazit örneklerinin toplanmasında, incelenmesinde ve sayılmasında steryo mikroskop, petri kapları, tek kullanımlık eldivenler, makas, bistüri ve pensden yararlanılmıştır. Örneklerden sabit preparat oluşturmada Kanada balzamu ve şeffaf balsam (Entellan), traşlı lam, lamel ve iğne uçlu öze kullanılmıştır. Örneklerin saklanmasında %70'lik etil alkol ve %4'lük formaldehit ve üç adet kapaklı koyu renkli plastik kap (5 L hacimli) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Balık materyalinin elde edilmesi

Ticari av yapan balıkçılardan sepet (50X45 cm boyutlarındaki metal kafes-tuzak) avcılığı ile elde edilmiştir. Elde edilen balıkların tamamının dişi olduğu belirlenmiştir.

3.2.2. Ekto parazitler için örnek alma yöntemi

Ağız boşluğu epitelinden eğik uçlu pens ve ince uçlu spatula kullanılarak balıktan izole edilen gnathiid ekto parazit örneklerin sayımları yapılarak etiketlenmiş tüplerde %70'lik etil alkol ve %4'lük formaldehit solüsyonunda saklanmıştır (BUSH ve ark. 1997; GENÇ ve ark. 2005; GENÇ 2007; SMIT VE BASSON, 2002; TINSLEY ve REILLY 2002; HOLDICH ve HARRISON 1980; PAPERNA ve POR 1977; CHARMANTIER ve ark. 1987).

3.2.3. Araştırmanın planlanması ve yürütülmesi

Örneklenen bireyler soğuk taşıma (dondurulmuş deniz suyu) koşullarında şirinyer Restorant (Karaağaç, İskenderun)'nın temizleme ünitesine taşınmış burada boy ve ağırlık ölümlerini takiben parazitolojik bakıya alınmışlardır (GENÇ ve ark. 2005; GENÇ, 2007).

3.2.4. Taramalı elektron mikroskopisi yöntemi

Taramalı elektron mikroskopisi gömme sütununa yerleştirilen örnek aseton serilerinden geçirilerek suyu alınmıştır (dehidrasyon). Dehidre edilen örnek kritik kurutma noktasına getirilmiş (Polaron CPD7501) ve altın-paladium ile 9mA'da 115 saniyede kaplanmıştır (Polaron SCD7620). Son olarak örnek taramalı elektron mikroskopisi (SEM, Jeol JSM5500) ile (5kV voltaj) taranmış ve görüntüler dijital olarak elde edilmiştir (BUSH ve ark. 1997; CHARMANTIER ve ark. 1987; DAVIES 1981).

3.2.5. İstatistiksel analizler

Elde edilen örneklerin dönemlerine göre ayrımları yapıldıktan sonra toplam boy (Nt TB) ve canlı ağırlıkları (Nt CA) değerleri Microsoft Office Excel programı paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar doğrultusunda parazitli ve parazitsiz balıklar arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

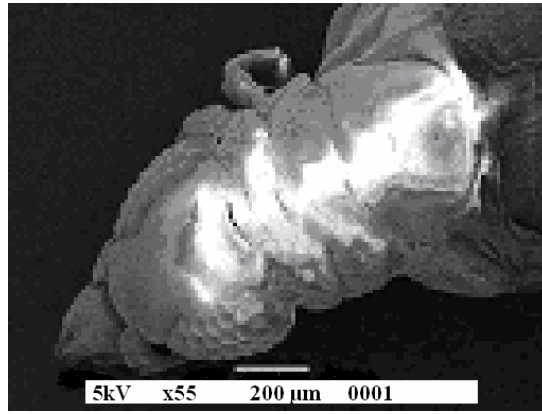
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

Kuzey Doğu Akdeniz'in İskenderun Körfezi'nden bir yıl süreyle (2006 Mayıs-2007 Nisan) Toplam 331 adet ziber (*Epinephelus costae*) örneklenmiştir. Örneklenen balıkların ortalaması (Nt ort.) = $27,58 \pm 5,04$ adet, ortalama toplam boyları (Nt TB ort.)= $30,85 \pm 3,88$ cm, ortalama canlı ağırlıkları (Nt CA ort.)= $392,92 \pm 72,76$ g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Ziberlerde ağız içi epiteline ve solungaç kemerinin iç yüzeylerine tutunmuş, kan emerek beslenen parazitik *Gnathia* sp. pranizalarının varlığı belirlenmiştir (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.). Parazitsiz balıkların örnek sayıları toplamı 222 olarak belirlenmiştir (Nn)=222. Parazitsiz balıkların ortalama örnek sayısı (Nn ort.)= $18,50 \pm 4,62$, toplam boy ortalamaları (Nn TB ort.)= $30,73 \pm 4,15$ cm ve canlı ağırlık ortalamaları ise (Nn CA ort.)= $393,38 \pm 77,33$ g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). parazit bulunduran toplam örnek sayısı (Np)=109 olarak kayıt edilmiştir. Parazitli balıkların ortalaması (Np ort.)= $9,08 \pm 6,92$, parazitli balıkların toplam boy ortalaması (Np TB ort.)= $26,05 \pm 12,68$ cm olup, canlı ağırlık ortalamaları ise (Np CA ort.)= $349,25 \pm 182,79$ g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3.).



Şekil 4.1. *Gnathia* sp.'nin tüm vücudunun dorsalden görünüşü (Orjinal)



Şekil 4.2. *Gnathia* sp.'nin baş bölgesinin dorsalden görüntüsü (Orjinal)

Mayıs 2006 için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler için (Nt CA)= 183 ve 729 g, olarak belirlenirken bu değer, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 189 ve 729 g ve parazitli balıklar için de (Np CA)= 183 ve 717 g olarak ölçülmüştür. Mayıs ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 4 (Np TB=27,2 cm, Np CA= 286 g), en yüksek parazit sayısı ise 32 (Np TB= 35,6 cm, Np CA= 603 g) olarak bulunmuştur. Mayıs 2006'ya ait parazitli balıklardaki ortalama parazit (isopod) sayısı $12,70 \pm 8,76$ adet olup; toplam parazit sayısı ise 127 adet olarak bulunmuştur. Mayıs ayına ait örneklerin % 62,96'sında parazite rastlanılmamıştır. Parazitli balıkların oranı da %37,03 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.3.).

Çizelge 4.1. Dönemlere Göre Tüm Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri

		Ntoplam Nt = 331 balık	Toplam Boy Nt TB (cm)	Canlı Ağırlık Nt CA (g)
2006	Mayıs	27	29,29±4,73 (22,4-38)	369,26±179,63 (183-729)
	Haziran	30	28,40±5,78 (17-35,8)	389,57±152,84 (191-657)
	Temmuz	35	29,17±5,99 (20-40)	430,00±156,84 (230-728)
	Ağustos	27	30,73±6,59 (24,1-44)	385,56±159,89 (234-763)
	Eylül	37	28,89±7,77 (18-45)	345,14±114,03 (211-621)
	Ekim	24	28,83±7,98 (18,2-39,3)	371,00±147,95 (169-674)
	Kasım	22	40,79±54,59 (22-39,3)	321,64±91,06 (201-538)
	Aralık	20	28,60±3,93 (23,2-35,9)	323,55±89,81 (213-532)
2007	Ocak	24	26,46±4,47 (20,1-37)	294,00±74,53 (198-502)
	Şubat	26	33,41±7,08 (25,3-48,3)	474,62±191,19 (266-907)
	Mart	28	31,92±8,92 (17,7-45,1)	475,00±223,63 (224-851)
	Nisan	31	34,34±6,56 (25-47)	535,68±215,68 (239-927)
Ortalama		27,58±5,04	30,85±3,88 (17-48,3)	392,92±72,76 (169-927)

Çizelge 4.2. Dönemlere Göre Parazitsiz Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri

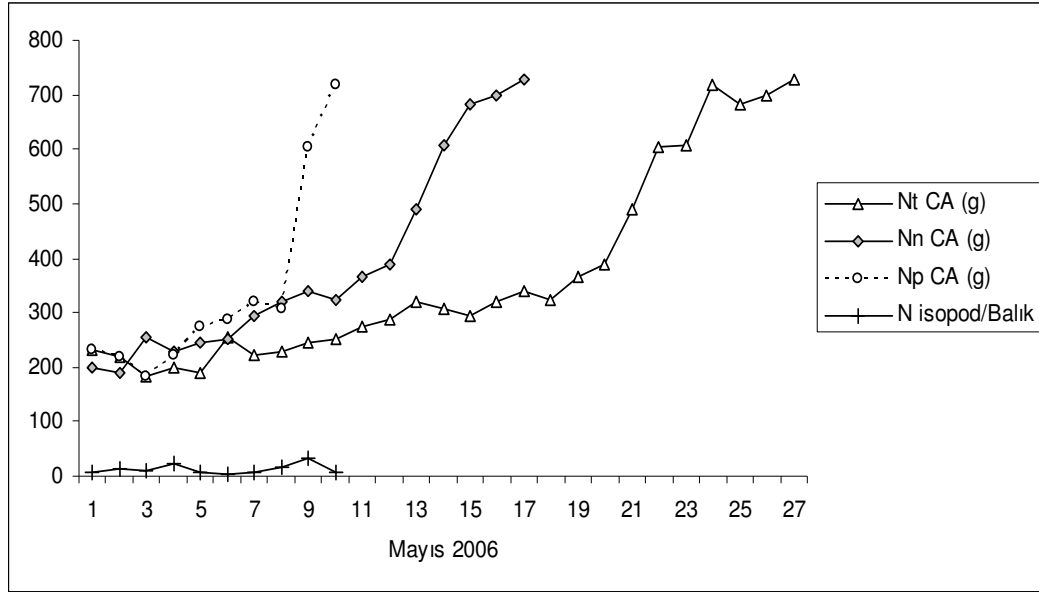
		Nnormal Nn =222 balık	Toplam Boy Nn TB (cm)	Canlı Ağırlık Nn CA (g)
2006	Mayıs	17	30,09±4,73 (24,6-38)	388,71±183,12 (189-729)
	Haziran	12	26,18±5,69 (17-35)	341,50±136,07 (217-647)
	Temmuz	16	31,66±6,33 (23-40)	499,63±163,21 (267-728)
	Ağustos	13	30,08±5,67 (24,1-40,7)	359,92±123,57 (234-678)
	Eylül	26	28,89±7,76 (18-43)	345,14±114,03 (211-557)
	Ekim	14	29,44±8,88 (19-39,3)	400,00±168,06 (200-674)
	Kasım	21	41,024±55,93 (22-39,3)	317,81±91,48 (201-538)
	Aralık	20	28,60±3,93 (23,2-35,9)	323,55±89,81 (213-532)
2007	Ocak	24	26,46±4,47 (20,1-37)	294,00±74,53 (198-502)
	Şubat	23	33,01±7,44 (25,3-48,3)	466,52±202,01 (266-907)
	Mart	21	30,89±9,18 (17,7-45,1)	452,67±226,38 (224-851)
	Nisan	15	34,06±6,91 (25-47)	531,07±227,48 (258-927)
Ortalama	18.50±4.62	30.73±4,15 (17,1-48,3)	393.38±77,33 (198-927)	

Haziran ayı incelemeleri değerlendirildiğinde tüm örnekler için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri (Nt CA)= 191 ve 657 g olurken, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 217 ve 647g, parazitli balıklar için ise en yüksek ve en düşük değerler (Np CA)= 191 ve 657 g olarak hesaplanmıştır. Haziran ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 6 (Np TB=20 cm, Np CA= 191 g) olarak bulunmuştur. Bu aya ait, en yüksek parazit sayısı ise 52 (Np TB= 35 cm, Np CA= 593 g)'dir. Bu aya ait parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $24,50 \pm 13,65$ 'dir. Toplam parazit sayısı ise 441 olarak bulunmuştur. Haziran ayına ait örneklerin %40'ında parazite rastlanılmamıştır. Parazitli örnek oranı da %60 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4.).

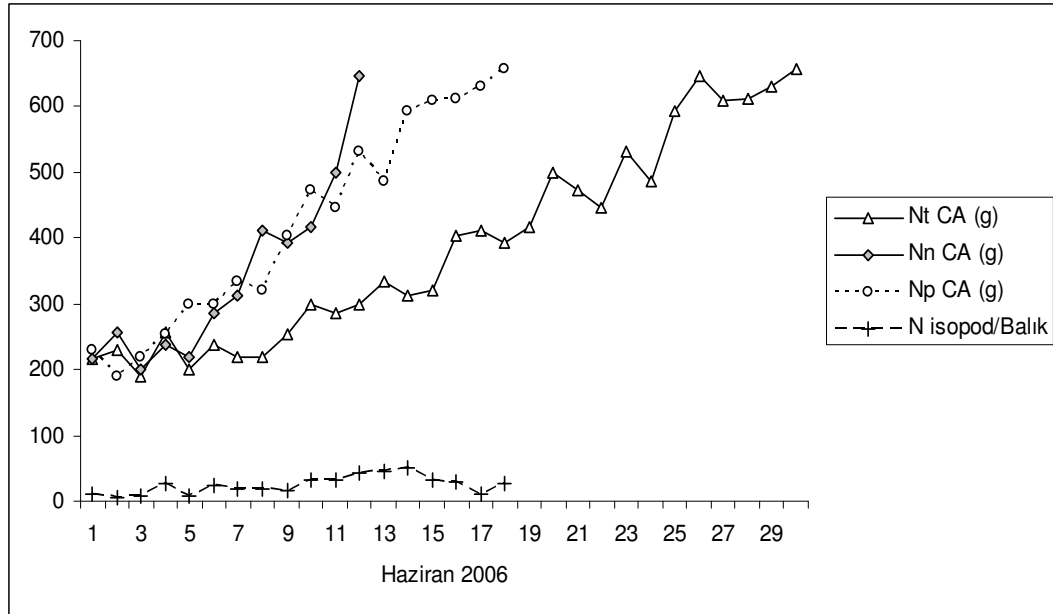
Temmuz ayında en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri; tüm örnekler için (Nt CA)= 230 ve 728 g, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 267 ve 728 g ve parazitli balıklar için ise (Np CA)= 238 ve 612 g olarak ölçülmüştür.. Temmuz ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 9 (Np TB=21 cm, Np CA= 230 g), en yüksek parazit sayısı ise 61 (Np TB= 35,8 cm, Np CA= 612 g) olarak bulunmuştur. Temmuz 2006'ya ait parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $26,37 \pm 13,96$ 'dir. Toplam parazit sayısı ise 501 olarak sayılmıştır. Bu örneklerin %45,71'de parazitsizdir. Parazitli örnek oranı ise %54,28 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5.).

Çizelge 4.3. Dönemlere Göre Parazitli Örneklerle Ait Toplam Boy ve Canlı Ağırlık Değerleri

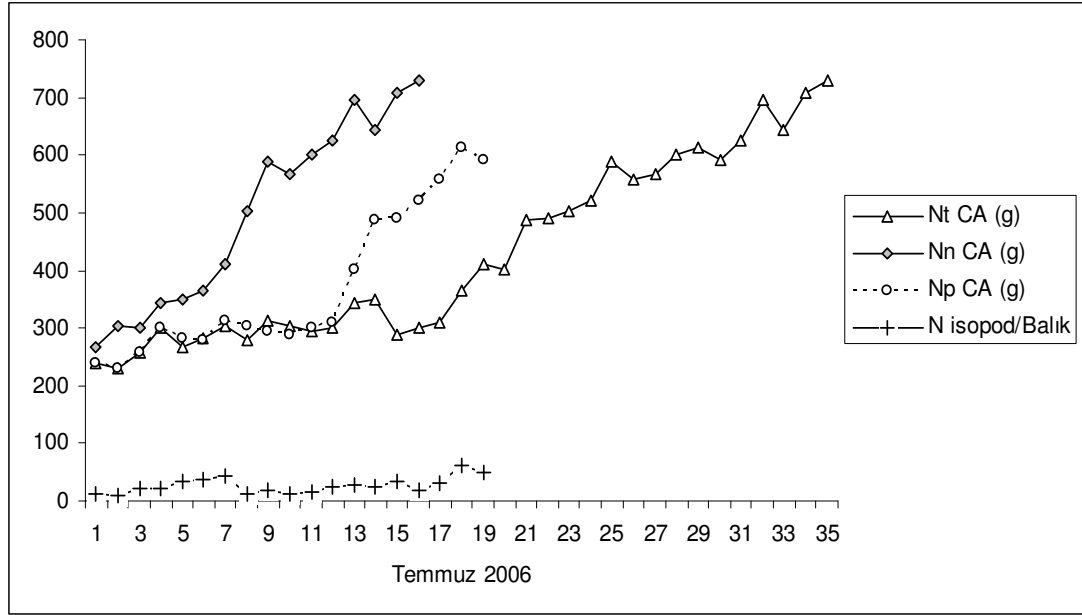
		Nparazit	Toplam Boy	Canlı Ağırlık	Parazit sayısı	Parazitlenme oranı
		Np=109 balık	Np TB (cm)	Np CA (g)	Nisopod/Balık (MI)	% P
2006	Mayıs	10	27,93±4,63 (22,4-36,7)	336,2±177,96 (183-717)	12,7±8,75 (4-32)	37,03
	Haziran	18	29,87±5,50 (20-35,8)	421,6±158,58 (191-657)	24,5±13,64 (6-52)	60
	Temmuz	19	27,07±4,93 (20-36)	371,37±127,77 (230-612)	26,37±13,96 (9-61)	54,28
	Ağustos	14	31,33±7,51 (24,1-44)	409,36±189,14 (244-763)	38,14±12,04 (17-62)	51,85
	Eylül	11	26,4±6,86 (19,3-45)	301,63±111,62 (220-621)	38,36±9,29 (27-57)	29,72
	Ekim	10	27,97±6,87 (18,2-37,3)	330,1±109,02 (169-499)	45±24,36 (13-82)	41,66
	Kasım	1	36	402	37	4,54
	Aralık	Yok	Yok	Yok	Yok	
2007	Ocak	Yok	Yok	Yok	Yok	
	Şubat	3	36,43±1,15 (35,1-37,2)	536,66±39,24 (493-569)	14,33±7,57 (9-23)	11,53
	Mart	7	35,01±7,88 (25,1-43,5)	542±217,35 (267-793)	22±10,03 (7-37)	25
	Nisan	16	34,60±6,43 (42,8-25)	540±211,42 (239-853)	25,81±7,80 (17-39)	51,61
Ortalama		9.08±6,92 (1-19)	26,05±12,68 (18,2-45)	349,25±182,79 (169-853)	23,69±14,78 (4-82)	28,12 (0-60)



Şekil 4.3. Mayıs dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

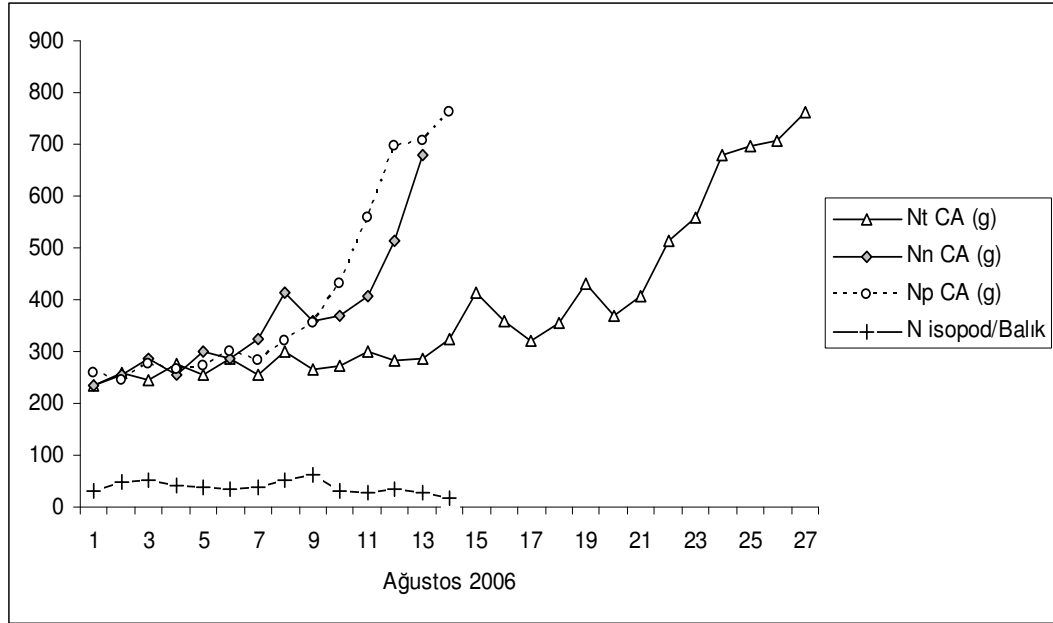


Şekil 4.4. Haziran dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri



Şekil 4.5. Temmuz dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

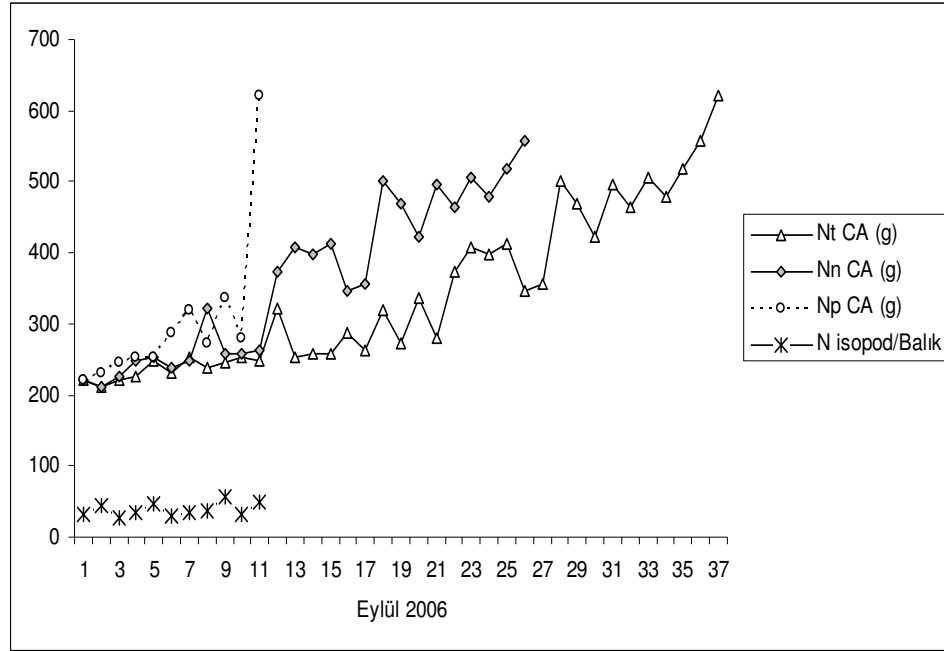
Ağustos ayında en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri sırasıyla başta tüm örnekler için (Nt CA)= 244 ve 763 g olurken, parazitsiz balıklarda (Nn CA)= 234 ve 678 g, parazitli balıklarda ise (Np CA)= 244 ve 763 g olarak belirlenmiştir. Bu ayda bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 17 (Np TB=44 cm, Np CA= 763 g), en yüksek parazit sayısı ise 62 (Np TB= 32 cm, Np CA= 354 g) olarak bulunmuştur. Parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $38,14 \pm 12,04$ adettir. Toplam parazit sayısı ise 534 adet olarak bulunmuştur. Ağustos ayına ait örneklerin %48,14'ünde parazite rastlanılmamıştır. Ayrıca, parazitli örnek oranı da %51,85 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Ağustos dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

Eylül ayı için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler için (Nt CA)= 211 ve 621 g, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 211 ve 557 g ve parazitli balıklar için ise (Np CA)= 220 ve 621 g olarak ölçülmüşlerdir. Eylül ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 27 (Np TB=23 cm, Np CA= 245 g) olurken en yüksek parazit sayısı ise 57 (Np TB= 29 cm, Np CA= 337 g) olarak bulunmuştur.

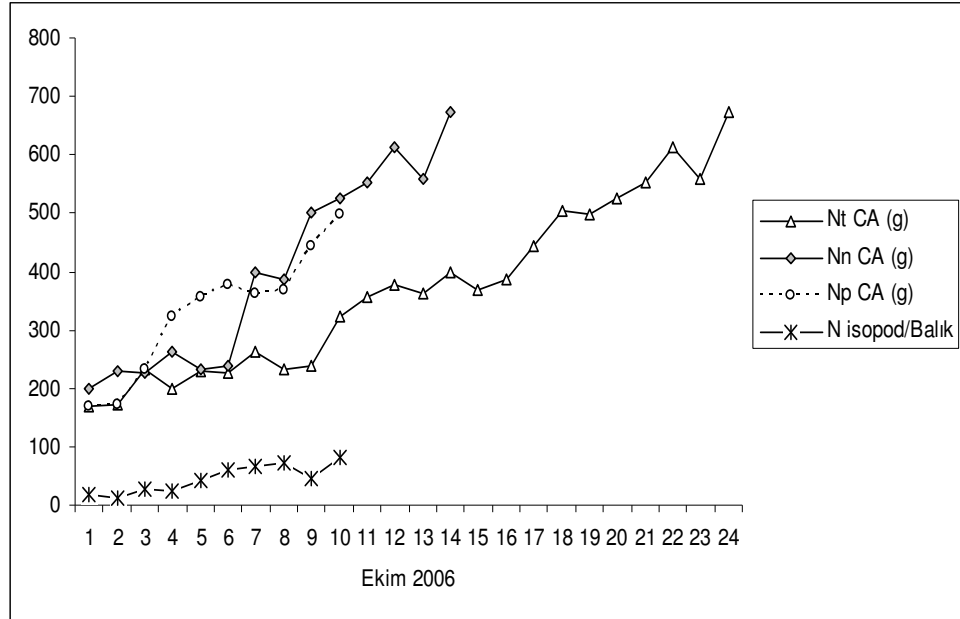
Eylül 2006 dönemine ait parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $38,36 \pm 9,30$ 'dur. Toplam parazit sayısı ise 422 adet olarak bulunmuştur. Eylül ayına ait örneklerin %70,28'inde parazite rastlanmadığı belirtilmiştir. Bu aya ait parazitli örnek oranı ise %29.72 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Eylül dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

Ekim ayında belirlenen en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler için (Nt CA)= 169 ve 674 g iken parazitsiz balıklarda bu değer (Nn CA)= 200 ve 674 g, parazitli balıklarda ise (Np CA)= 169 ve 499 g olarak belirlenmiştir. Bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 13 (Np TB=18,5 cm, Np CA= 173 g) olup, en yüksek parazit sayısı ise 82 (Np TB= 37.3 cm, Np CA= 499 g) olarak sayılmıştır.

Ekim 2006'ya ait parazitli balıklarda ortalama isopod sayısı $45 \pm 24,36$, toplam parazit sayısı ise 450 adettir. Ekim ayı örneklerinin %58,34'ünde parazite rastlanmamıştır. Parazitli örnekler ise oransal olarak %41,66 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8.).

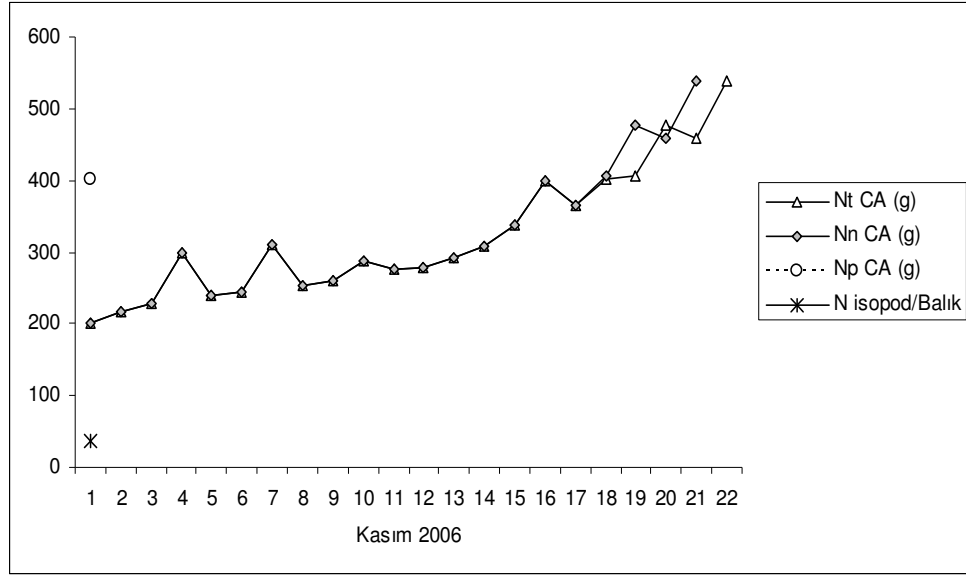


Şekil 4.8. Ekim dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

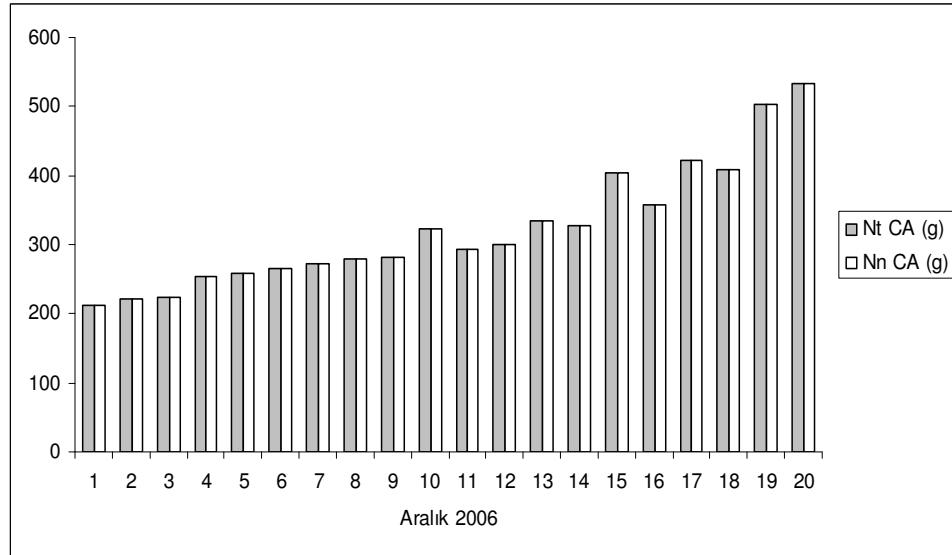
Kasım ayındaki için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerlerine bakıldığında tüm örnekler için yapılacak kıyaslamada bu değerlerin (Nt CA)= 201 ve 538 g arasında değiştiği izlenmiştir. Parazitsiz balıklarda bu değer aralığı (Nn CA)= 201 ve 538 g olurken, parazit varlığının sadece bir bireyde izlenmesi ile bu değer (Np CA)= 402 g olarak bulunmuştur. Kasım ayında tek bir balıkta rastlanılan parazit sayısı 37 (Np TB=36 cm, Np CA= 402 g), olarak bulunmuştur. Parazitli balıktaki ortalama isopod sayısı, tek bir balıkta isopod bulunduğundan hesaplanamamıştır. Toplam parazit sayısı ise 37 olarak verilmiştir. Bu aya ait örneklerden %95,46'sında parazite rastlanmamıştır. Parazitli örnek oranı ise %4,54 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9.).

Aralık ayı için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler için (Nt CA)= 213 ve 532 g, parazitsiz balıklar için ise (Nn CA)= 213 ve 532 g'dır. Aralık ayında parazitli balık bulunamamıştır (Şekil 4.10.).

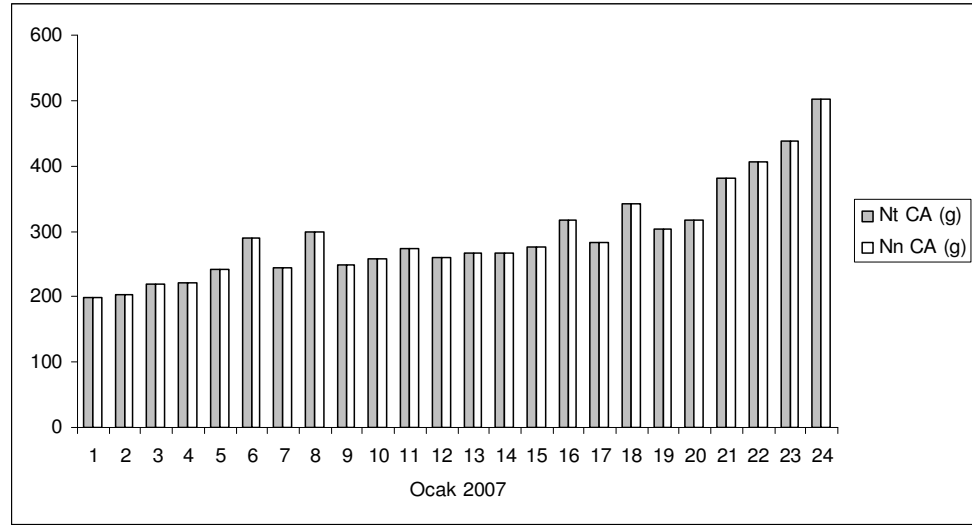
Ocak 2007'de en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler ve dolayısıyla parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 198 ve 502 g olarak belirlenmiştir. Bu ayda parazitli balık bulunamamıştır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.9. Kasım dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

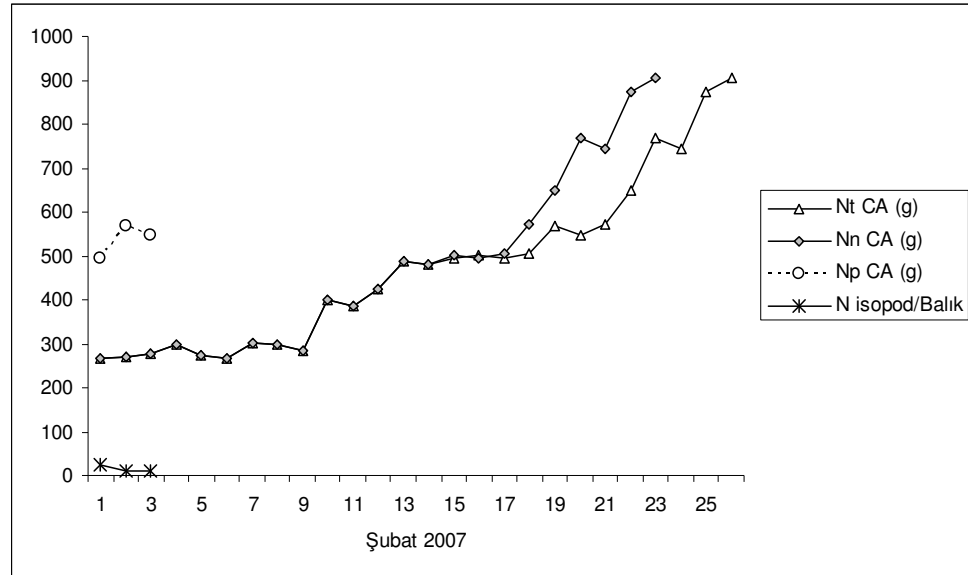


Şekil 4.10. Aralık dönemi örneklerinin canlı ağırlık değerleri



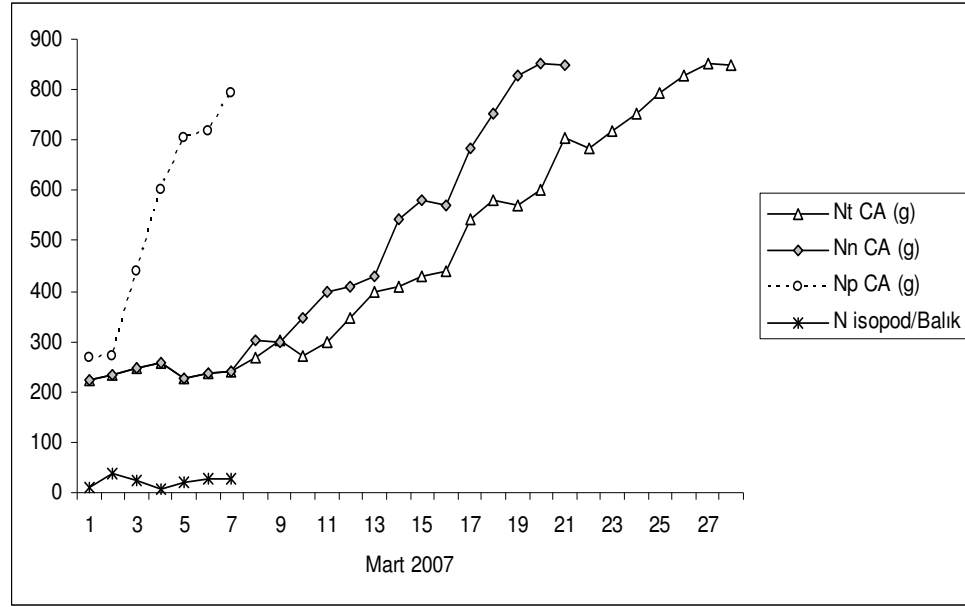
Şekil 4.11. Ocak dönemi örneklerinin canlı ağırlık değerleri

Tüm örnekler için Şubat 2007’de en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri (Nt CA)= 266 ve 907 g, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 266 ve 907 g ve parazitli balıklar için de (Np CA)= 493 ve 569 g olarak ölçülmüştür. Şubat ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 9 (Np TB=37,2 cm, Np CA= 548 g) adet olup, en yüksek parazit sayısı ise 23 (Np TB= 35,1 cm, Np CA= 493 g) olarak bulunmuştur. Şubat 2007’ye ait parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $14,33 \pm 7,57$ ’dir. Toplam parazit sayısı ise 43 olarak bulunmuştur. Şubat ayına ait örneklerin %88,47’sinde parazite rastlanmamıştır. Parazitli örnek oranı ise %11,53 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12.).



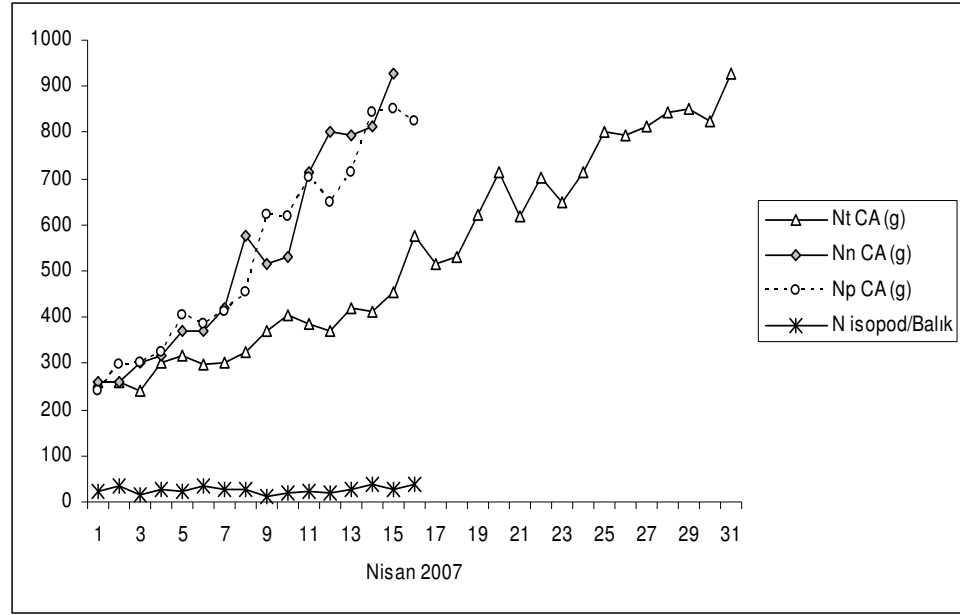
Şekil 4.12. Şubat dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

Mart 2007'de sırasıyla tüm örnekler için en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri (Nt CA)= 224 ve 851 g, parazitsiz balıklarda (Nn CA)= 224 ve 851 g ve parazitli balıklarda da (Np CA)= 267 ve 793 g olarak ölçülmüştür. Bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 7 (Np TB=39,1 cm, Np CA= 602 g), En yüksek parazit sayısı ise 37 (Np TB= 25,1 cm, Np CA= 271 g) olarak bulunmuştur. Parazitli balıklardaki ortalama isopod sayısı $22 \pm 10,03$ 'dür. Toplam parazit sayısı ise 154 olarak bulunmuştur. Mart ayına ait örneklerin %75'inde parazite rastlanmamıştır. Parazitli örnek oranı ise %25 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.13.).



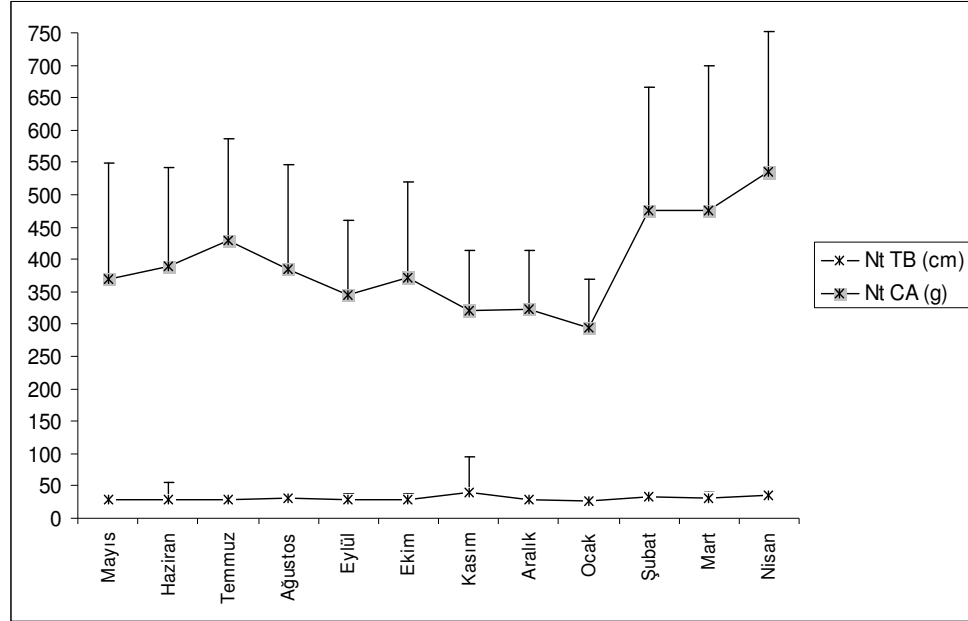
Şekil 4.13. Mart dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

Nisan 2007 için sırasıyla en düşük ve en yüksek canlı ağırlık değerleri tüm örnekler için (Nt CA)= 239 ve 927 g, parazitsiz balıklar için (Nn CA)= 258 ve 927 g ve parazitli balıklar için ise (Np CA)= 239 ve 853 g olarak ölçülmüştür. Nisan ayında bir balıkta rastlanılan en düşük parazit sayısı 12 (Np TB=38 cm, Np CA= 621 g), en yüksek parazit sayısı ise 39 (Np TB= 42,8 cm, Np CA= 825 g) olarak bulunmuştur. Bu aya ait örneklerdeki ortalama isopod sayısı $25,81 \pm 7,80$ 'dir. Toplam parazit sayısı ise 413 olarak bulunmuştur. Nisan ayına ait örneklerin %48,39'un da parazite rastlanmadığı belirlenirken, parazitli örnek oranının %51,61 düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.14.).

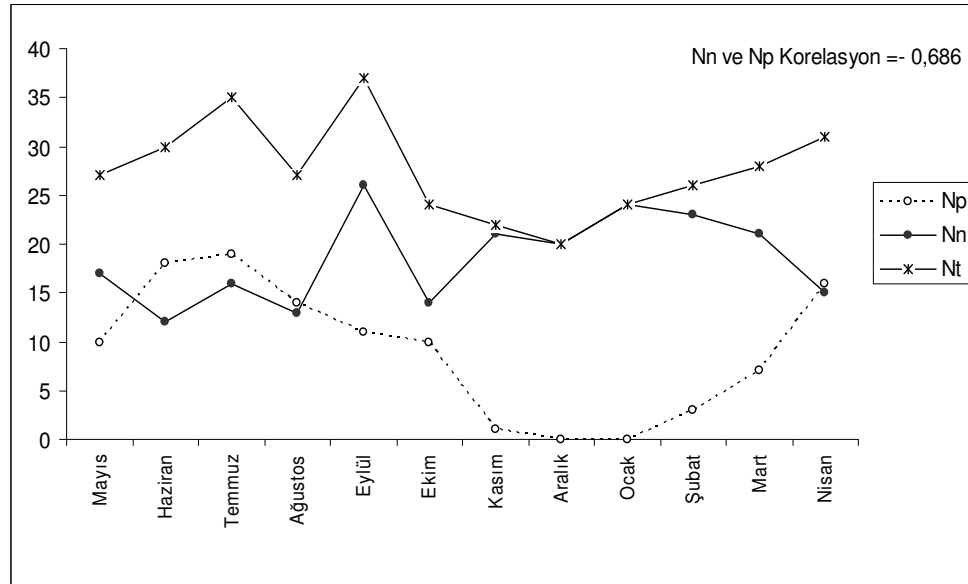


Şekil 4.14. Nisan dönemi örneklerinin canlı ağırlık ve parazit değerleri

Örnekleme dönemlerine göre elde edilen tüm örneklere ilişkin toplam boy (Nt TB cm) ve canlı ağırlık (Nt CA g) grafiği Şekil 3.15.'de verildiği gibidir. Ayrıca parazitli (Np) ve parazitsiz balık sayıları (Nn) arasında, anlamlı bir korelasyonun bulunmadığı da (-0,686) Şekil 4.16.'da sunulmuştur.



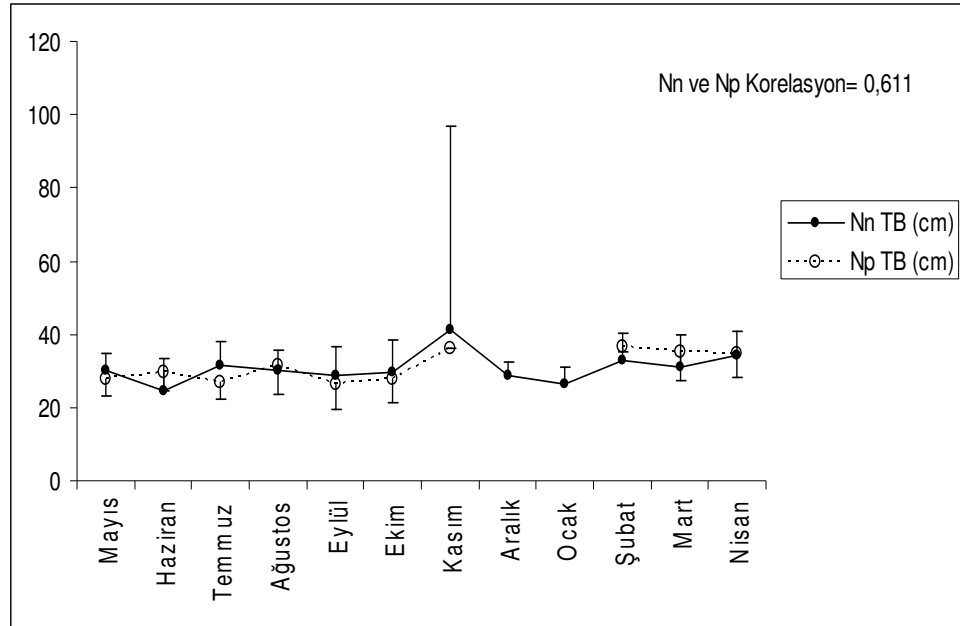
Şekil 4.15. Dönemlere göre elde edilen tüm örneklerle ilişkin toplam boy ve canlı ağırlık değerleri



Şekil 4.16. Dönemlere göre parazitli ve parazitsiz balık sayıları

Dönemlere göre parazitli ve parazitsiz balık sayıları (Şekil 4.16.) incelendiğinde, en yoğun parazitlenmenin Temmuz ayı içerisinde olduğu görülmektedir. Su sıcaklıklarının artmasıyla birlikte yani yaz mevsimi boyunca parazitli birey sayısının arttığı gözlenmektedir. Ekim ayından sonra su sıcaklıklarındaki düşüşle birlikte parazitli birey sayısında ciddi da bir düşüş olduğu ve Aralık-Ocak ayları arasında parazitli birey elde edilemediği dikkati çekmektedir. Kış mevsiminde parazit varlığının belirlenememesi; gnathiid biyolojisi ve hayat döngüsü ile açıklanabilmektedir. Suların ısınmasıyla parazitli bireylerde de anlamlı bir artışın başladığı ifadeedilebilir bir gerçektir.

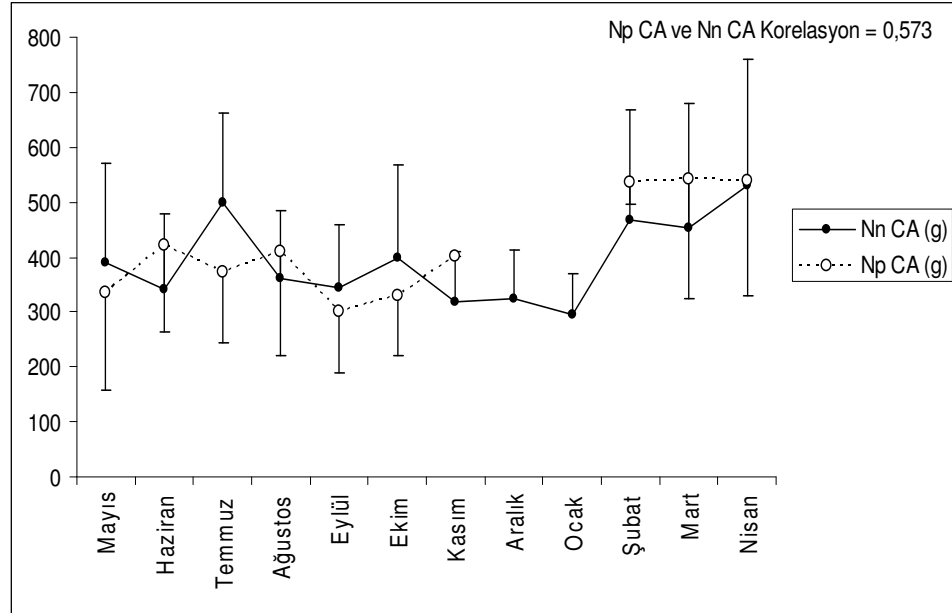
Parazitli (N_p TB cm) ve parazitsiz (N_n TB cm) balıkların toplam boy ortalamaları arasında pozitif bir korelasyonun (ilişkinin) varlığı belirlenmiş (0,611) ve buna ilişkin grafik, Şekil 4.17.'de verilmiştir.



Şekil 4.17. Parazitli ve parazitsiz balıkların toplam boy ortalamaları

Parazitli ve parazitsiz bireylerin aylara göre toplam boy ortalamaları incelendiğinde, patoloji yaratacak belirgin bir farklılığın bulunmaması dikkat çekiçi olarak belirlenmiştir. Bu anlamda parazitlenmenin toplam boy ortalamaları üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

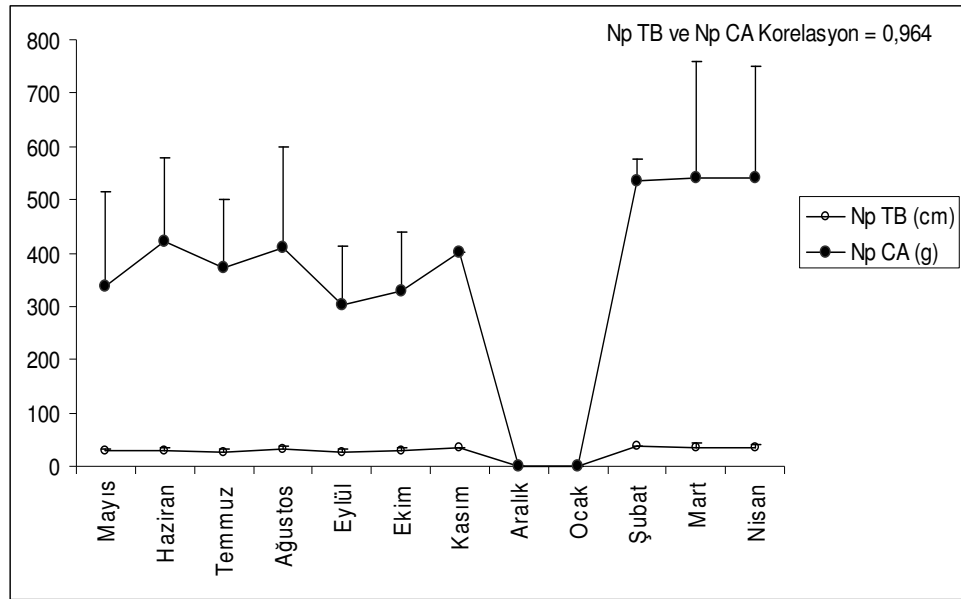
Parazitli (Np CA g) ve parazitsiz (Nn CA g) balıkların canlı ağırlık ortalamalarının dönemlere göre karşılaştırılması yapılmış, sonuçlar parazitli ve parazitsiz balıkların arasında nispeten anlamlı bir ilişkinin (0,573) olduğunu göstermiştir. (Şekil 4.18.)



Şekil 4.18. Parazitli ve parazitsiz balıkların canlı ağırlık ortalamalarının dönemlere göre karşılaştırılması

Şekil 4.18.'da parazitli ve parazitsiz bireylerin dönemlere göre canlı ağırlıkları (CA) üzerindeki etkileri incelenmiştir. Buna göre parazitli ve parazitsiz bireylerin canlı ağırlıkları arasında belirgin bir fark olmadığı görülmüştür. Dönemler bazında incelendiğinde, oransal olarak, yaz mevsimi içerisinde parazit infestasyonunun birey üzerindeki etkisinin arttığı ancak doğal ortamda bu etkinin tolare edilebilir olduğu ifade edilebilir.

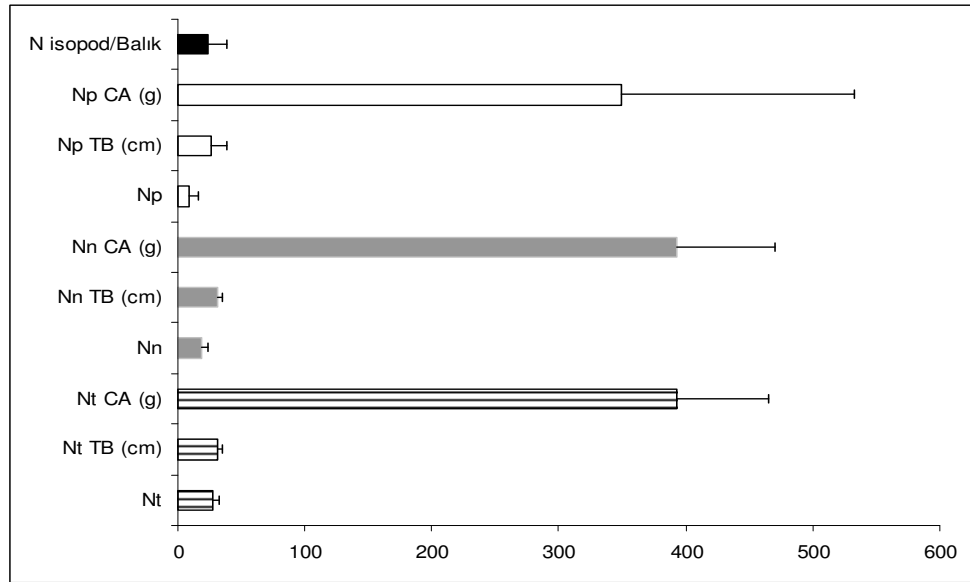
Parazitli ziberlerin toplam boy (Np TB cm) ve canlı ağırlık (Np CA cm) ortalamaları dönemlere göre Şekil 4.19.'da sunulmuştur.



Şekil 4.19. Dönemlere göre parazitli örneklerin boy ve ağırlık ortalamaları

Dönemsel bazda parazitli bireylerdeki toplam boy (TB) ve canlı ağırlık (CA) ortalamaları incelendiğinde, boy ortalamalarında belirgin bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Canlı ağırlık ortalamalarında yaz mevsimi içerisinde nispeten bir değişimin olduğu tespit edilmiştir.

Örnekleme dönemi boyunca, 12 ay süreyle elde edilen bireylerin parazit bulundurma durumlarını ve bir bireydeki ortalama isopod sayılarını çizelge, bir genel değerlendirme olanağı vermesi bakımından Şekil 4.20.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.20. Avlanan örneklerin canlı ağırlık, toplam boy ve isopod sayısı değerleri

4.2. Tartışma

Ziber (*Epinephelus costae* Staindahn 1878) türü kayabalıkları ekonomik değeri yüksek balıklar arasında yer alırlar. Değerli olan bu kayabalıklarına ait bazı türlerde gnathiid infestasyonuna ilişkin bir takım çalışmalar bulunmamaktadır. Bu Yüksek Lisans Tez çalışmasında ise, Ziberde tespit edilen *Gnathia* sp.'nin aylara göre dağılımlarını ve yoğunlukları incelenmiştir.

Kış aylarında parazit bulunamayışının temel sebebinin isopodun yaşam döngüsünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sıcaklık düşmesiyle bağlantılı olarak gnathiid isopodun yumurtlama döngüsü duraklama göstermektedir. Bilindiği üzere gnathiid isopodlar 4–10 gün süreyle praniza aşamasında kan emerek beslenmekte ve metamorfozlarını tamamlamak üzere erginleşmek için çamurlu deniz tabanına inmektedirler. Burada erginleşen bireyler, çiftleşerek yumurta yaparlar. Dişiler morfolojik olarak praniza aşamasındaki erginlik öncesi genç birey morfolojisi ile büyük ölçüde benzerlik gösterirken, erkekler kancalı ağız segmentleri ile farklı bir morfoloji gösterecek biçimde metamorfoz geçirirler. Erkekler birden çok dişi ile harem kurarak üreme davranışı sergilerler (GENÇ, 2007; GENÇ ve ark., 2005; GRUTTER, 2003; HAYES ve ark., 2007).

GENÇ ve ark. (2005) Haziran 2000- Mayıs 2003 tarihleri arasında 36 ay süreyle yaptıkları örneklemede 418 (aylara göre 7–18 adet) lagosu (*Epinephelus aeneus*) gnathiid parazit (İsopod) infestasyonu yönünden incelemişlerdir. Balıkların ortalama ağırlıkları ve boylarını sırasıyla $410,2 \pm 307,8$ g ve $31,3 \pm 3,2$ cm olarak ölçülmüşlerdir. 61 balıkta toplam 973 adet parazit bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarındaki ortalama parazit yoğunluğu $15,8 \pm 9,9$ olarak bulunurken, oransal parazit varlığı %7,7 ile %57,1 (ortalama $23,4 \pm 12,1$) arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

GENÇ (2007), İskenderun Körfezi (Kuzey doğu Akdeniz)'den 2000–2003 yılları arasında aylık olarak elde etmiş olduğu 468 adet orfoz (*Ephinephelus marginatus*)'dan (CA= $503,69 \pm 342,35$ g, TB= $32,39 \pm 9,22$ cm) *Gnathia* sp. infestasyonunun bu bölge ve Türkiye için ilk dokümanter bildirimini yapmıştır (Toplam parazitli balık sayısı= 128 adet, Toplam parazit sayısı ve aralık= 3.608 (8–68), Oransal parazit varlığı = %27.35, Ortalama parazit yoğunluğu = $21,35 \pm 16,19$). *Gnathia* sp. juvenillerinin orfozda sadece bukkal boşluğun epiteline tutunduklarını kayıt etmiştir.

Yaptığımız bu tez çalışmasında 2006 Mayıs ve 2007 Nisan tarihleri arasında toplam 331 adet ziber (*Epinephelus costae*) örneklenmiş ve elde edilen örneklerden (Np)=109 parazitli balıkta (en az 1, en fazla 19 örnekte), toplam 3122 adet *Gnathia* sp. bulunduğu tespit edilmiştir. Oransal parazit varlığının ise %0 ile %38,36 (23,69±14,78) arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Bulgularımız Genç ve ark. (2005) ve Genç (2007) verilerinin oransal parazit varlığı değerleri ile benzerlik göstermektedir. Bu anlamda Körfezden örneklenen üçüncü bir tür olan Ziberin de Lagos ve Orfoza benzer bir parazitlenme düzeyi gösterdiği yorumu yapılabilir. Ayrıca diğer özellikler bakımından yapılan kıyaslamalarda da belirlenen benzerlikler ile gnathiid isopod için kayabalığı türlerinin önemli bir konak olduğu ve hatta bu cinse ait türlerin gnathid infestasyonunu önemli ölçüde tolere edebildikleri yorumumuz ifade edilebilir.

DAVIES (1982), *Blennius pholis* türü deniz balıklarında ve *Gnathia maxillaris* pranza larvalarının varlığını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca *G. maxillaris*'in *Haemogregarina bigemina*'nın önemli bir taşıyıcısı olduğunu da vurgulamıştır. NAGEL ve GRUTTER (2007), juvenil gnathiid isopodların mercan resifi balıklarının en yaygın ektoparazitlerinden biri olduğunu bildirmişlerdir. Anılan ektoparazitlerin balık familyalarına göre bir adaptasyon gösterdiklerini bu anlamda gnathiid parazitlerin konak seçiminde özelleştiklerini ileri sürmüşlerdir. SMIT ve ark. (2006), Mayıs 1997 ve Nisan 2003 tarihleri arasında Kertenkele Adası (Avustralya)'da, hematozoa ve ektoparazit varlığı yönünden yaptıkları incelemelerde 22 familyaya ait 47 cins, 78 türden 497 balık örneklemişlerdir. Mart 2002 tarihinde elde ettikleri 124 balık örneğinin 58'inde tespit ettikleri gnathiid isopod larvalarını *Gnathia* sp. A ve *Gnathia* sp. B olarak tanımlamışlardır. 68 kemikli balıkta ayrı ayrı ve bazen da beraberce seyreden *Haemohormidium* ve *Hemogregarine* infeksiyonu gözlemlemişlerdir. Aynı zamanda çalışmalarında gnathiidlerin balıklarda kan paraziti olan haemogregarinlerin taşınmasında potansiyel bir etkisi olup olmadığını da incelemişlerdir. Ancak deneysel olarak infekte ettikleri *Gnathia* sp. A larvaları ile hemogregarin, infeksiyonunun şekillenebildiğine dair bir kayıt elde edilemediğini bildirmişlerdir. İskenderun Körfezi (Kuzey Doğu Akdeniz)'den avlanan ziberlerde *Gnathia* sp. varlığının belirgin bir patolojik bulgu göstermeyişi, bu balıkların olası sekonder bir hastalığa yakalanmadıkları yönünde bir ön bilgi niteliği taşıyabilir. Ayrıca daha önce de anıldığı üzere bu durum,

ziberlerin doğal ortamlarında belirtilen düzeydeki bu tip infestasyonu tolere edebildikleri yönündedir.

Ziberlerin gnathiid infestasyonunu tolere edebildikleri ya da edebileceklerine ilişkin öngörümüz bulunmasına karşın, bu balıklarda gnathiid isopod varlığına karşı kontrol önlemlerinin alınması gerektiği konusunda bir uyarıda bulunmanın gerekliliği söz konusudur.

Bilindiği üzere parazitler soyucu ve emici canlılar olup konaklarını zayıf düşürecek ölçüde hasar yaratabilecek canlılardır. Mevcut çalışmamıza konu olan ektoparazitik gnathiidler için de önceki çalışmalar, bazı patojen protozoanın ara konakçısı tanımını yapmaktadırlar (DAVIES 1982, DAVIES ve ark. 1994, SMIT ve ark. 2006). Bu tanımlar çerçevesinde bu parazitlerin oluşturduğu infestasyonların ziberler üzerinde etkilerinin mikrobiyolojik, histolojik ve biyokimyasal yönlerden incelenmesi gerektiği vurgulanmaya değer bulunmuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, İskenderun Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz)'inde bulunan ziber (*Epinephelus costae*, Staindachner, 1878)'lerden izole edilen gnathiid parazitlerinin (*Gnathia* sp.) yoğunluğu ve infestasyon düzeyleri incelenmiştir. Bu balıkların içinde bulunduğu familya, yüksek bir ticari değere sahip olmaları, hızlı büyüme performansları ve yetiştiricilik koşullarına dayanıklılıkları nedeniyle özellikle son yıllarda üzerinde oldukça yoğun çalışmalar yapıldığı popüler bir familyadır.

Daha önce Körfez'den başka kayabalıklarında (familya Serranidae) da gnathiid praniza paraziti varlığı bildirilmiştir (GENC 2007, GENC ve ark. 2005). Yapılan çalışmalara göre gnathiidler parazitik özelliklerini sadece gençlik dönemlerinde sergilemektedir (SMIT ve BASSON 2002, SMIT ve ark. 2006, SMIT ve ark. 2003). Gençlik dönemlerinde kan emici olduklarından, balık türleri arasında hastalıkların bulaşmasına olanak sağlayabilmektedirler (DAVIES ve ark. 1994, JONES ve GUNTTER 2005, MARINO ve ark. 2004).

İskenderun Körfez'inde bu tez ile yapmış olduğumuz çalışmada, ziberlerde infestasyon yaratan gnathiid pranizaların infestasyon oranlarını belirlemek üzere Mayıs 2006 ve Nisan 2007 tarihleri arasında aylık olarak balık örnekleri alınmıştır. Yapılan örneklemeler sonucunda parazit yoğunlukları incelenmiştir.

Toplam 331 adet ziber (*Epinephelus costae*) örneklenmiştir. Örneklenen balıkların ortalaması (Nt ort.) = $27,58 \pm 5,04$, ortalama toplam boyları (Nt TB ort.) = $30,85 \pm 3,88$ cm, ortalama canlı ağırlıkları (Nt CA ort.)= $392,92 \pm 72,76$ g olarak bulunmuştur (Çizelge 3.1.). Parazitsiz balıkların örnek sayıları toplamı 222 adettir. Parazitsiz balıkların örnek sayısı (Nn)=222, parazit rastlanmayan balıkların ortalama örnek sayısı (Nn ort.)= $18,50 \pm 4,62$, parazit rastlanmayan balıkların toplam boyları ortalamaları (Nn TB ort.)= $30,73 \pm 4,15$ cm, parazit rastlanmayan balıkların toplan canlı ağırlık ortalamaları (Nn CA ort.)= $393,38 \pm 77,33$ g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2.). Toplam parazitli balık sayısı (Np)=109 (0–19), parazitli örnek ortalaması (Np ort.)= $9,08 \pm 6,92$, parazitli balıkların toplam boyları ortalaması (Np TB ort.)= $26,05 \pm 12,68$ cm, parazitli balıkların toplam canlı ağırlık ortalamaları (Np CA ort.)= $349,25 \pm 182,79$ g olarak hesaplanmıştır.

En yoğun parazitlenmenin Temmuz ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir. Su sıcaklıklarının artmasıyla birlikte yani yaz mevsimi boyunca parazitli birey sayısının arttığı gözlenmektedir. Ekim ayından sonra su sıcaklıklarındaki düşüşle birlikte parazitli birey sayısında da bir düşüş olduğu gözlemiştir.

Parazitli ve parazitsiz bireylerin dönemlere göre canlı ağırlıkları (CA) üzerindeki etkileri incelenmiş, belirgin bir farklılık bulunmamıştır.

Sonuç olarak bu tez çalışmasıyla, İskenderun Körfezi'nden elde edilen ziberlerde *Gnathia* sp.'nin varlığı ilk kez kayıt edilmiştir. Bu şekilde Doğu Akdeniz'de yaşayan ziberler isopodlar için de yeni bir konaktır.

Parazitik isopodun pranizaları, yakın gelecekte yetiştiriciliğe alınma çalışmaları başlayacak olan diğer kayabalıklarında olduğu gibi ziberlerde de sekonder hastalıklara neden olabilecek potansiyel bir tehlike unsuru olarak öngörülebileceğinden konuya çalışmamızla dikkat çekilmek istenmiştir.

Parazitik isopodların patojen mikroorganizmaların bulaştırılması için (vektör) olası taşıyıcı etkileri önceki çalışmalarda (DAVIES 1982, DAVIES ve ark. 1994, SMIT ve ark. 2006) vurgulanmış olup, ileride ziberler için yapılabilecek yetiştiricilik çalışmalarında da isopodların bu vektör özelliklerinin dikkate alınması gerekecek önemli bir konu olduğu ve ileriki çalışmaların bu balığın içinde bulunduğu familya ve parazit için bu yönde yapılabileceği önerisinde bulunulabilir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2007. Advestising in Fishbase, *Epinephelus costae*, Goldboltch grouper, <http://www.fishbase.org/summary/speciessummary.php?id=9224>.
- BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M., SHOSTACK, A.W. 1997. Parasitology Meets Ecology On Its Own Terms: Margolis Et Al. Revisited. **Journal of Parasitology**, 83: 575–583.
- CHARMANTIER, G., EUZET, S., DAVIES, A.J., 1987. A Scanning Electron Microscope Study of *Paragnathia formica* (Hesse, 1964) (Isopoda: Gnathiidae), with Special Reference to the Mouthparts of Larvae and Males. **Crustaceana**, 53: 134–147.
- DAVIES, A. J., EIRAS, J.C., AUSTIN, R.T.E., 1994. Investigations Into the transmission of *Haemogregarina bigemina* Laveran & Mesnil, 1901 (Apicomplexa: Adeleorina) Between Intertidal Fishes in Portugal, **Journal of Fish Diseases**, 17 (3): 283-289.
- DAVIES, A.J., 1981 A Scanning Electron Microscope Study of the Praniza Larvae of *Gnathia maxillaris* Montagu (Crustacea, Isopoda, Gnathiidae), with Special Reference to the Mouthparts. **Journal of Natural History**, 15: 545-554.
- DAVIES, A.J., 1982. Further Studies on *Haemogregarina bigemina* Laveran & Mesnil, the Marine Fish *Blennius pholis* L., and the Isopod *Gnathia maxillaris* Montagu. **J. Protozoology**, 29: 576–583.
- GENC, E., 2007. Infestation Status of Gnathiid Isopod Juveniles Parasitic on Dusky Grouper (*Epinephelus marginatus*) from the Northeast Mediterranean Sea, **Parasitology Research**, 101 (3): 761-766.
- GENC, E., M.A. GENC, M.F. CAN, E. GENC ve I. CENGİZLER., 2005. A First Documented Record of Gnathiid Infestation on White Grouper (*Epinephelus aeneus*) in Iskenderun Bay (North-eastern Mediterranean), **Turkey, Journal of Applied Ichthyology**, 21 (5): 448-450.
- GÖKÇE, M.A., CENGİZLER, İ., ÖZAK, A.A., 2003. İskenderun Körfezinden Yakalanan Lagos (*Epinephelus aeneus*)'Larda Üreme Modeli ve Gonat Histolojisi, **Turk J Vet Anim Sci**. 27: 957–964.
- GRUTTER A.S., 2003. Feeding Ecology of the Fish Ectoparasite *Gnathia* sp. (Crustacea: Isopoda) from the Great Barrier Reef, and its Implications for Fish Cleaning Behaviour. **Marine Ecology**, Progress Series 259: 295–302.
- GRUTTER, A.S., 1994 Spatial and Temporal Variations of the Ecto-Parasites of Seven Reef Fish Species from Lizard Island and Heron Island, Australia. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 115: 21–30.
- GRUTTER, A.S. and HENDRIKZ, J., 1999. Diurnal Variation in the Abundance of Juvenile Parasitic Gnathiid Isopods on Coral Reef Fish: Implications for Parasite-Cleaner Fish Interactions. **Coral Reefs**, 18:187-191.
- HAYES, P.M., SMIT, N.J., DAVIES, A.J., 2007. Pathology Associated with Parasitic Juvenile Gnathiids Feeding on the Puffadder Shyshark, *Haploblepharus Edwardsii* (Voight). **Journal of Fish Diseases**, 30 (1): 55-58.
- HEEMSTRA, P.C. and J.E. RANDALL., 1993. FAO Species Catalogue. Vol. 16. Groupers of the World (Family: Serranidae, Subfamily: Epinephelinae). An Annotated and Illustrated Catalogue of the Grouper, Rockcod, Hind, Coral Grouper and Lyretail Species Known to Date. **FAO Fish. Synop.**,125(16):382 p.

- HEUPEL, M.R. and BENNETT, M.B., 1999. The Occurrence, Distribution and Pathology Associated with Gnathiid Isopod Larvae Infecting the Epaulette Shark, *Hemiscyllium Ocellatum*. **Int. J. Parasitol.**, 29: 321-330.
- HOLDICH D. M. and HARRISON, K., 1980. The Crustacean Isopod Genus *Gnathia* Leach from Queensland Wather with Descriptions of Nine New Species., **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, 31: 215–240.
- HONMA, Y. and CHIBA, A., 1991. Pathological Changes in the Branchial Chamber Wall of Stingrays, *Dasyatis* spp., Associated with the Presence of Juvenile Gnathiids (Isopoda, Crustacea). **Fish Pathology**, 26: 9–16.
- JONES, C. M. and GRUTTER, A. S., 2005. Parasitic Isopods (*Gnathia* sp.) Reduce Haematocrit in Captive Blackeye Thicklip (*Labridae*) on the Great Barrier Reef, **Journal of Fish Biology**, 66 (3): 860-864.
- KIRKIM, F., 1998. Ege Denizi Isopoda (*Crustacea*) Faunasının Sistematığı ve Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 238 sayfa. İzmir.
- LO, C. M. and MORAND, S., 2001. Gill Parasites of *Cephalopholis argus* (Teleostei: Serranidae) from Morrea (French Polinesia): Site Selection and Coexistence. **Folia Parasitol.**, 48: 30–36.
- MARINO, F., GIANNETTO S., PARADISO M. L., BOTTARI, T., DE VICO. G., MACRI., B., 2004. Tissue Damage and Haematophagia Due to Praniza Larvae (Isopoda: Gnathiidae) in Some Aquarium Seawater Teleosts. **Diseases of Aquatic Organisms**, 59 (1): 43–47.
- MCKIERNAN, J.P., ALEXANDRA, S., GRUTTER, A.S., DAVIES, A.J. 2005. Reproductive and Feeding Ecology of Parasitic Gnathiid Isopods of Epaulette Sharks (*Hemiscyllium ocellatum*) with Consideration of their Role in the Transmission of a Haemogregarine. **Int J Parasitol.**, 35:19-27.
- NAGEL, L. and GRUTTER, A. S., 2007. Host Preference and Specialization in *Gnathia* sp., a Common Parasitic Isopod of Coral Reef Fishes, **Journal of Fish Biology**, 70 (2): 497–508.
- PAPERNA, I. and POR, F.D., 1977. Preliminary Data on the Gnathidae (Isopoda) of the Northern Red Sea, the Bitter Lakes, and the Mediterranean and the Biology of *Gnathia piscivora*. sp. **Rapp P-V Réun Comm Int Explor Sci Mer Médit.** 24 (4):195–197.
- SADOVY, Y. 1989. Caribbean fisheries. Problems and constraints. **Prog. Underw. Sci.** 13:169-184.
- SMIT N. J. and DAVIES A. J., 2004. The Curious Lifestyle of the Parasitic Stages of Gnathiid Isopods. **Advances in Parasitology**, 58: 289–391.
- SMIT, N. J., BASSON, L., 2002. *Gnathia pantherina* sp. n. (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae), a Temporary Ectoparasite of Same Elasmobranch Species From Southern Africa. **Folia Parasitol.**, 49: 137–151.
- SMIT, N.J., BASSON, L., VAN AS, J.G., 2003. Life Cycle of the Temporary Fish Parasite, *Gnathia africana* (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae), **Folia Parasitol.**, 50 (2):135-42.
- SMIT, N.J., GRUTTER, A.S., ADLARD, R.D., DAVIES A.J., 2006. Hematozoa of Teleosts from Lizard Island, Australia, with Some Comments on their Possible Mode of Transmission and the Description of A New Hemogregarine Species. **Journal of Parasitology**, 92 (4): 778–788.

- SVAVARSSON, J. and JORUNSDOTTIR, K., 2004. A New Gnathiid Species (Crustacea, Isopoda, Cymothoidea) from Rodrigues, Mauritius, Indian Ocean, **Journal of Natural History**, 38 (23-24): 3103–3111.
- TINSLEY, M. C. and REILLY, S.D., 2002. Reproductive Ecology of the Salt Marsh-dwelling Marine **Ectoparasite** *Paragnathia formica* (Crustacea : **Isopoda**). **J Mar. Biol. Assoc. UK**, 82: 79–84.
- ZABALA, M., GARCIA-RUBIS, A., LOUISY, P., SALA, E., 1997. Spawning Behaviour of the Mediterranean Dusky Grouper *Epinephelus marginatus* (Pisces; Serranide) In the Medes Island Marine Reserve (NW Mediterranean Spain). **Sci. Mar.**, 61: 65-77.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın kurgulanması ve yürütülmesi süreçlerinde ilgi ve yardımlarını gördüğüm, bana karşı gösterdiği sonsuz anlayışını ve güvenine layık olmaya çalıştığım Doç.Dr.Ercünemt GENÇ'e, destek ve ilgilerini eksik etmeyen Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof.Dr.Cemal TURAN'a, tezimin hazırlanmasın ve yazım aşamalarında bilgilerine başvurduğum Yrd.Doç.Dr.M. Ayçe GENÇ'e, Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Tahsin TOKER'e, Çevre Mühendisi Kutalmış GÖKKUŞ'a ve Şirinyer Restorant (İskenderun- Karaağaç Mevkii)'ın yetkililerine teşekkürlerimi sunarım. En son fakat hiçbir biçimde son olmamak üzere çok değerli annem Cemile EROL'a, babam Tahir Zeki EROL'a ve sevgili kardeşim Gülsüm EROL'a özel teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Manisa'da doğdum. İlköğrenimimi Mardin'de, orta ve lise öğrenimimi Manisa'da tamamladım. 1999 yılında lisans programına başladığım Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden, 2005 yılında Su Ürünleri Mühendisi unvanı ile mezun oldum. Aynı yıl Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladım ve halen devam etmekteyim.