



EGE ÜNİVERSİTESİ

DOKTORA TEZİ

SIĞACIK KÖRFEZİ'NDE DİP TROL AĞLARI İLE
YAKALANAN DERİN SU PEMBE KARİDESİ
(*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846)'NİN BAZI
BİYOLOJİK VE POPULASYON ÖZELLİKLERİ

Hakkı DERELİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01
Sunuş Tarihi : 08.01.2010

Bornova-İZMİR

2010

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**SIĞACIK KÖRFEZİ'NDE DİP TROL AĞLARI İLE
YAKALANAN DERİN SU PEMBE KARİDESİ
(*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846)'NİN BAZI
BİYOLOJİK VE POPULASYON ÖZELLİKLERİ**

Hakkı DERELİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01

Sunuş Tarihi : 08.01.2010

Bornova-İZMİR

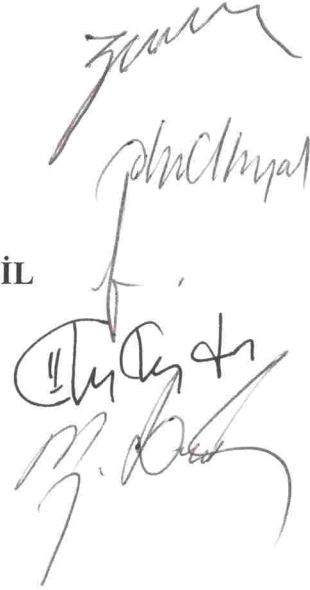
2010

Hakkı DERELİ tarafından Doktora tezi olarak sunulan “Sığacık Körfezi’nde Dip Trol Ağları İle Yakalanan Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846)’nin Bazı Biyolojik ve Populasyon Özellikleri” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 08.01.2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU
Raportör Üye : Prof. Dr. Okan AKYOL
Üye : Prof. Dr. Hasan Tuncay KINACIGİL
Üye : Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN
Üye : Doç. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

İmza

The image shows four handwritten signatures in black ink, arranged vertically. The first signature is the most prominent and appears to be 'Zafer Tosunoğlu'. The second signature is 'Okan Ak Yol'. The third signature is 'Hasan Tuncay Kinacigil'. The fourth signature is 'Okan Özaydin'. The fifth signature is 'Mehmet Cengiz Deval'.

ÖZET**SIĞACIK KÖRFEZİ'NDE DİP TROL AĞLARI İLE YAKALANAN
DERİN SU PEMBE KARİDESİ (*Parapenaeus longirostris* Lucas,
1846)'NİN BAZI BİYOLOJİK VE POPULASYON ÖZELLİKLERİ**

DERELİ, Hakkı

Doktora Tezi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

Ocak 2010, 134 sayfa

Çalışmada derin su pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) biyolojisi ve populasyon dinamiğine ilişkin bazı bilgilerin tespiti amaçlanmıştır. Sığacık Körfezi'nde 0-200, 200-400 ve 400-600 m derinlik konturlarında, Mayıs 2008-Nisan 2009 tarihleri arasında ticari trol teknesiyle aylık örnekleme gerçekleştirilmiştir.

Aylık ortalama birim çabadaki av miktarı (CPUE) $6,40 \pm 7,70$ kg/saat, birim alandaki av miktarı (CPUA) $130,56$ kg/km² olarak hesaplanmıştır. 200-400 m derinliklerde türün en fazla avı verdiği, bu derinlikte erkek bireylerin, diğer derinliklerde ise dişilerin baskın olduğu tespit edilmiştir. Karapaks boyu ortalamasının $21,6 \pm 4,22$ mm olduğu ve derinliğe bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. CL_{∞} , 42,0 mm, K ise $0,5$ yıl⁻¹ olarak hesaplanmış, türün büyümesinin negatif allometri gösterdiği ve dişilerin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Üreme faaliyetlerinin sonbaharda ve ilkbaharda olmak üzere yıl içerisinde iki pik yaptığı, dişi bireylerin ilk cinsi olgunluk boyu (CL_{m50})'nun 24,56 mm olduğu saptanmıştır. Doğal ölüm (M), balıkçılık kaynaklı ölüm (F) ve toplam ölüm (Z) değerleri sırasıyla 0,77; 1,18 ve 1,95 sömürülme oranı (E) ise 0,60 olarak belirlenmiştir. Tür üzerinde aşırı avcılık baskısı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Derin su pembe karidesi, *Parapenaeus longirostris*, Büyüme, Üreme, Ölüm oranı, Sömürülme oranı, Sığacık Körfezi, Ege Denizi.

ABSTRACT**SOME BIOLOGICAL AND POPULATION
CHARACTERISTICS OF DEEP WATER ROSE SHRIMP
(*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) TRAWLED IN SIĞACIK BAY**

DERELİ, Hakkı

PhD in Faculty of Fisheries

Supervisor: Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

January 2010, 134 pages

In study, it was aimed to determine some information relation to some biological and population dynamic results of the deep water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846). Monthly samplings were realized to obtain data from 0-200, 200-400 and 400-600 m strata in Sığacık Bay with a commercial demersal trawler between May 2008 and April 2009.

Monthly average of catch per unit effort (CPUE) and catch per in unit area (CPUA) were calculated as $6,40 \pm 7,70$ kg/hour and as $130,56$ kg/km², respectively. It was determined that species was caught highest amount and males were dominated in 200-400 m strata, whereas females were spreaded in other strata. The mean carapace size was found as $21,6 \pm 4,22$ mm and it increased with depth. CL_{∞} and K values were estimated as 42,0 mm and $0,5 \text{ year}^{-1}$, respectively. Deep water rose shrimp was shown negative allometry and females were bigger than males.

Reproductivity of this species increased with two peaks in autumn and spring, and first maturity size (CL_{m50}) of females was found as 24,56 mm. Natural mortality (M), fishery mortality (F), total mortality (Z) and exploitation rate (E) were obtained as 0,77; 1,18; 1,95 and 0,60; respectively. E value shown that there was a fishing pressure on the species.

Keywords: Deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris*, Growth, Reproduction, Mortality rate, Exploitation rate, Sığacık Bay, Aegean Sea.

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışmanım Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

108Y102 nolu Tübitak-Çaydag Projesi kapsamında yürütülen arazi ve değerlendirme çalışmalarında yardım ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Okan AKYOL (Ege Üniversitesi), Doç. Dr. M. Cengiz DEVAL (Akdeniz Üniversitesi), Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN (Ege Üniversitesi), Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ (ODTÜ) ile Ege Üniversitesi lisansüstü ve lisans öğrencilerine, başta kaptan Aydın KURUCA olmak üzere “Hapuloğlu” trol teknesi personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın 12 ay boyunca yürütülebilmesi için gerekli izni veren Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü ve bağlı kuruluşları ile İçişleri Bakanlığı Sahil Güvenlik Komutanlığı'na da teşekkürlerimi sunarım.

Doktora öğrenimim ve tez çalışmam boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxiii
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1 Türkiye Denizleri'nde Yapılanlar	6
2.2 Türkiye Dışındaki Denizlerde Yapılanlar	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1 Çalışma Sahası ve Hidrografik Özellikleri	23
3.2 Materyalin Tanımı	24
3.3 Örneklerin Toplanması	26
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi	31
3.4.1 Gerçekleştirilen aylık operasyonlar	31
3.4.2 Dip trolünün taradığı alan	33

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.4.3 Birim çabadaki av miktarı (CPUE)	33
3.4.4 Birim alandaki av miktarı (CPUA)	34
3.4.5 Batimetrik dağılım	34
3.4.6 Vücut ölçüleri ve aralarındaki ilişkiler	34
3.4.7 Üreme biyolojisi	35
3.4.8 Büyüme karakteristikleri	39
3.4.9 Ölüm ve sömürülme oranları	40
4. BULGULAR	42
4.1 Dip Trolünün Taradığı Alan	42
4.2 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)	43
4.3 Birim Alandaki Av Miktarı (CPUA)	45
4.4 Batimetrik Dağılım	48
4.5 Vücut Ölçüleri ve Aralarındaki İlişkiler	68
4.6 Üreme Biyolojisi	76
4.6.1 Gonad olgunluğu	76
4.6.2 İlk olgunluk boyu	77
4.6.3 Yumurtlama periyodu	78

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.7 Büyüme Karakteristikleri	81
4.8 Ölüm ve Sömürülme Oranları	84
5. TARTIŞMA	87
5.1 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)	87
5.2 Birim Alandaki Av Miktarı (CPUA)	89
5.3 Batimetrik Dağılım	90
5.4 Vücut Ölçüleri ve Aralarındaki İlişkiler	100
5.5. Üreme Biyolojisi	102
5.5.1 Gonad olgunluğu	102
5.5.2 İlk olgunluk boyu	103
5.5.3 Yumurtlama periyodu	105
5.6 Büyüme Karakteristikleri	110
5.7 Ölüm ve Sömürülme Oranları	112
6. SONUÇ	114
7. ÖNERİLER	116
KAYNAKLAR	117
ÖZGEÇMİŞ	134

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Derin su pembe karidesinin coğrafik dağılımı (FAO, 2009b) .	1
1.2 Türün Akdeniz’de 1970-2005 yılları arasındaki av miktarı (FAO, 2009a) .	2
1.3 Tüm karides türlerinin Türkiye sularında 2000-2008 yılları arasındaki av miktarı (TUİK, 2009) .	3
1.4 Türün Türkiye sularında bölgelere göre 2008 yılı av miktarı(TUİK,2009)..	3
3.1. Çalışma sahası .	23
3.2 Derin su pembe karidesi .	24
3.3 Derin su pembe karidesinde a)Petesma, b)Telikum, c)Telson (Manaşırılı, 2008). .	26
3.4 Örneklemelelerde kullanılan 1100 göz kesimli trol ağı (Tosunoğlu and Aydın, 2007) .	27
3.5 Güverteye boşaltılan av ürünü .	28
3.6 Güverte üstünde tür ayrımı .	28
3.7 Güverte üstünde türün karapaks ölçümü .	29
3.8 Türün dijital kumpas ile karapaks ölçümü .	30
3.9 Laboratuar çalışmaları .	30
3.10 Türün vücut uzunluklarının ölçümü .	31
3.11 Dişi bireylerde farklı olgunluk safhaları (1- Safha I; 2- Safha II; 3- Safha III; 4- Safha IV) (Sobrino’dan 1998) .	36

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

4.1	Aylara göre birim çabadaki av (CPUE) (kg/saat)	43
4.2	Birim çabadaki avın (CPUE) derinlik konturları itibariyle aylara göre değişimi	44
4.3	Aylara göre birim alandaki av miktarı (CPUA) (kg/km ²)	46
4.4	Birim alandaki av miktarının (CPUA) derinlik konturları itibariyle aylara göre değişimi	47
4.5	Dişi bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi ...	54
4.6	Dişi bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	55
4.7	Dişi bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	56
4.8	Dişi bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı ...	57
4.9	Dişi bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı	57
4.10	Erkek bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	59
4.11	Erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	60
4.12	Erkek bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	61
4.13	Erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı.	62
4.14	Erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı	62

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

4.15	Dişi+erkek bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	63
4.16	Dişi+erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	65
4.17	Dişi+erkek bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi	66
4.18	Dişi+erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı	67
4.19	Dişi+erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı ...	67
4.20	Karapaks boy-frekans dağılımı	68
4.21	<i>Parapenaeus longirostris</i> 'in eşey dağılımı	68
4.22	Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi	69
4.23	Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi	69
4.24	Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	70
4.25	Erkek bireylerin Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi	70
4.26	Dişi bireylerin Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi	71
4.27	Erkek bireylerin Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi	71
4.28	Dişi bireylerin Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi	72
4.29	Erkek bireylerin Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	72

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

4.30	Dişi bireylerin Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	73
4.31	Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	73
4.32	Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	74
4.33	Erkek bireylerin Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	74
4.34	Dişi bireylerin Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	75
4.35	Erkek bireylerin Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	75
4.36	Dişi bireylerin Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi	76
4.37	Dişilerin gonad olgunluk safhalarının aylara göre değişimi	77
4.38	Dişi bireylerde ilk olgunluk karapaks boyu (mm)	78
4.39	Dişi bireylerin gonad olgunluk indeksi (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi	79
4.40	Dişi bireylerin kondisyon faktörü (K) değerlerinin aylara göre değişimi ..	80
4.41	Dişi bireylerin olgunluk indeksi (OI) değerlerinin aylara göre değişimi ...	81
4.42	Erkek bireylerin Karapaks uzunluğu (mm) – Yaş (yıl) grafiği	82
4.43	Dişi bireylerin Karapaks uzunluğu (mm) – Yaş (yıl) grafiği	83
4.44	Dişi bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları grafiği	85

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

4.45 Erkek bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları (E) grafiği	85
4.46 Dişi+erkek bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları (E) grafiği	86

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Gerçekleştirilen trol çekimlerinin detayları	32
3.2 Sobrino'nun (1998) gonad olgunluk skalası	35
4.1 Dip trolünün taradığı alan	42
4.2 Derinlik konturları itibariyle birim çabadaki av (CPUE) değerleri (kg/saat)	44
4.3 Derinlik konturları itibariyle birim alandaki av (CPUA) değerleri (kg/saat)	47
4.4 Farklı derinlik konturunda yakalanan karideslerin sayı ve ağırlıklarının tanımlamalı istatistik değerleri	48
4.5 Dişi bireylerin boy ortalamaları	49
4.6 Erkek bireylerin boy ortalamaları	50
4.7 Dişi+erkek bireylerin boy ortalamaları	51
4.8 Erkek, dişi ve dişi+erkek bireyler için ELEFAN I metodu kullanılarak elde edilen büyüme parametreleri (CL_{∞} : Asimtotik karapaks boyu, K: Brody büyüme katsayısı, WP: Kış noktası, R_n :Uyum derecesi indeksi, ϕ' :Büyüme indeksi)	81
4.9 Erkek ve dişi bireyler için Battacharya metodu kullanılarak elde edilen büyüme parametreleri (CL_{∞} : Asimtotik karapaks boyu, K: Brody büyüme katsayısı, WP: Kış noktası, t_0 : Yumurtadan çıkmadan önceki yaş, ϕ' :Büyüme indeksi)	82
4.10 Karapaks uzunlukları 7-15 mm CL olan genç bireylerin popülasyon içindeki yüzdeleri	84

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Sayfa

- 4.11 Türün ELEFAN I metodu kullanılarak elde edilen anlık doğal ölüm (M), balıkçılıktan kaynaklanan anlık ölüm (F), anlık toplam ölüm (Z) ve sömürülme oranı (E) değerleri84
- 5.1 Türün total ağırlık (TW) - total boy (TL) ilişkisinde ($TW=a*TL^b$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E:Erkek, D:Dişi) 100
- 5.2 Türün total ağırlık (TW)-karapaks boyu (CL) ilişkisinde($TW=a*CL^b$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E:Erkek, D:Dişi) 101
- 5.3 Türün total boy (TL) - karapaks boyu (CL) ilişkisinde ($TL=a+b*CL$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E: Erkek,D: Dişi)102
- 5.4 Türün tespit edilmiş büyüme karakteristikleri değerleri (K: Brody Büyüme Katsayısı, L_{∞} : Asimtotik total boy, CL_{∞} : Asimtotik karapaks boyu, t_0 : Yumurtadan çıkmadan önceki yaş, ϕ' :Büyüme indeksi)111
- 5.5 Türün tespit edilmiş doğal ölüm (M), balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F), toplam ölüm (Z) ve sömürülme oranı (E) değerleri113

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
psu	Tuzluluk birimi, 1 litre deniz suyunda bulunan tuz (gram olarak).
CL _{m50}	Karideslerin % 50'sinin olgunluğa ulaştığı karapaks boyu
L _∞	Asimptotik boy
ø'	Büyüme indeksi
<u>Kısaltmalar</u>	
CPUE	Birim çabadaki av miktarı (Catch per unit effort).
CPUA	Birim alandaki av miktarı (Catch per unit area).
ELEFAN	Elektronik boy frekans analizi (Electronic Length Frequency Analysis)
GSI	Gonadosomatik indeks
SLCCC	Av eğrilerinden dönüştürülmüş mevsimsel boy (Seasonal Length Converted Catch Curve)
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
K	Brody büyüme katsayısı
CL	Karapaks boyu
TL	Total boy
Z	Anlık toplam ölüm

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
M	Anlık doğal ölüm
F	Balıkçılıktan kaynaklanan anlık ölüm
E	Sömürülme oranı
BL	Vücut uzunluğu
BW	Vücut genişliği
TW	Total ağırlık
r^2	Belirleyicilik katsayısı
Substratum	Taban, tabanda bulunan çakıl, mercan ve kum gibi maddelerin farklı katmanları
perieopods coxae	Yürüme bacağına karapaksa bağlandığı bölüm
spermatophoric	Sperm kümesinin sarılı olduğu kapsül.
Gravid	Yumurta taşıyan
unimodal	Tek tepe noktası bulunan
polymodal	Birden çok tepe noktası bulunan
omnivor	Bitkisel ve hayvansal besinlerden yararlanabilen hayvan
Örifag	Her şey yiyebilen, farklı besin maddelerinden yararlanan organizmalar
Detritus	Ölü organizmalar

1. GİRİŞ

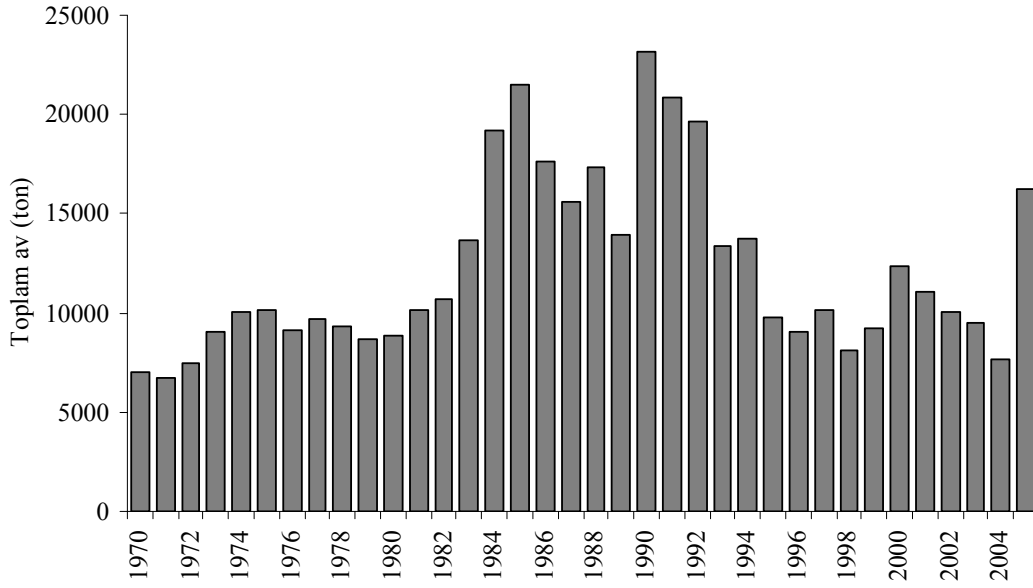
Dünyada karides balıkçılığı, karidesin besin değerinin fazla olması nedeniyle ticari açıdan büyük önem kazanmıştır ve gelişim halindedir. Karides etinde % 82,3 oranında su, % 13,6 protein, % 0,6 yağ, % 2,9 yenilmeyen iç organlar ve % 0,7 mineral madde bulunmaktadır (Zengin vd., 2004). Karides balıkçılığı tarafından hedeflenen türler arasında derin su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) özellikle Avrupa'da yüksek ekonomik değere sahiptir. Bu tür başta Avrupa'nın Akdeniz ve Doğu Atlantik kıyıları olmak üzere, Doğu Atlantik'te Portekiz kıyılarından Angola'ya ve tüm Akdeniz'de, Batı Atlantik'te ABD'deki Massachusetts'den, Fransız Guyanası'na kadar geniş bir alanda dağılım göstermektedir (Şekil 1.1) (Holthuis, 1980; Abellan y Cardenas, 1990; FAO, 2009a).



Şekil 1.1. Derin su pembe karidesinin coğrafik dağılımı (FAO, 2009a).

Genellikle derin sularda bulunduğu için sürütme ağları (trol vb.) tarafından avlanan türün avcılığı Akdeniz'e kıyıları olan İspanya, Fransa, İtalya ve Türkiye için önemlidir. Lezzetli ve ucuz olmasından dolayı Batı Afrika'da da son derece yüksek ticari değere sahiptir. Türün Akdeniz'deki 1970-2005 yılları arasındaki yıllık karaya çıkarma miktarları incelendiğinde av miktarının pikler yaptığı ve ortalama av miktarının 12215 ton/yıl olduğu görülmektedir. En yüksek değer 1990 yılında 23819 ton, en düşük değer ise 1970-1972 yıllarından sonra 2004 yılında 7694 tondur. 2005 yılında Akdeniz'de en yüksek yıllık ortalamaya (7413,3) sahip bölge (2.2 No'lu Bölge) olan İtalya'nın İyon Denizi'ndeki artışa

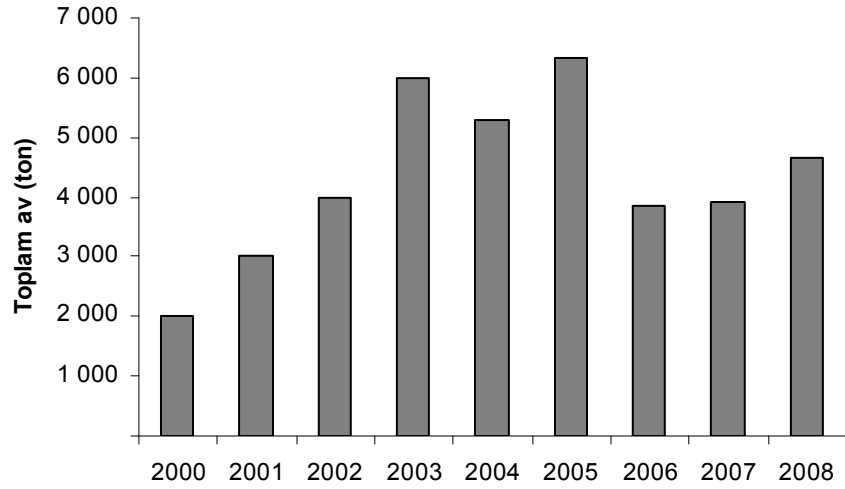
(2004 yılında 3601 tondan 2005 yılında 11451 tona artış) bağılı olarak 2005 yılında toplam miktar 16428 tona yükselmiştir (Şekil 1.2) (FAO, 2009b).



Şekil 1.2. Türün Akdeniz’de 1970-2005 yılları arasındaki av miktarı (FAO, 2009b).

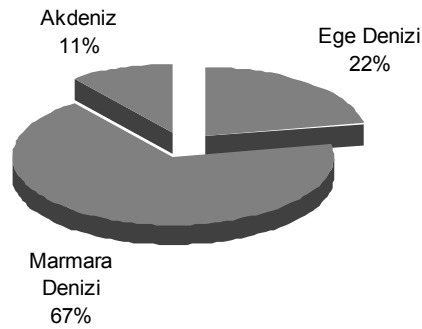
Ülkemizde ise karaya çıkan av miktarlarının düzenli kaydedilmediği ve gerçek av miktarının istatistiklerde bildirilenden daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Deval et al., 2006a).

Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TUİK) 2000-2008 yıllarına ait istatistiklerinde 2007 yılına kadar tüm karides türlerinin toplam av miktarı tür ayrımı yapılmadan verilmiş, 2007 ve 2008 yılında ise karides türlerinin toplam av miktarı ayrı ayrı verilmiştir. Toplam miktarlar içerisinde en düşük değer 2000 yılında (2000 ton), en yüksek değerse 2005 yılında (6339 ton) tespit edilmiştir (Şekil 1.3) (TUİK, 2009).



Şekil 1.3. Tüm karides türlerinin Türkiye sularında 2000-2008 yılları arasındaki av miktarı (TUİK, 2009).

Derin su pembe karidesi türünün av miktarı 2007 yılında 2761 ton, 2008 yılında 2623 ton'dur. 2008 yılında tüm türlerin toplamının (4668 ton) % 56'sını oluşturmaktadır. 2008 yılında türün av miktarı; Ege Denizi'nde 583 ton, Marmara Denizi'nde 1762 ton, Akdeniz'de 278 ton olarak tespit edilmiştir. Türün toplam av miktarının % 22'si Ege Denizi'nden karşılanmaktadır (Şekil 1.4) (TUİK, 2009).



Şekil 1.4. Türün Türkiye sularında bölgelere göre 2008 yılı av miktarı (TUİK, 2009).

Türkiye'de avlanan karideslerin % 30'luk kısmı iç pazarda tüketilirken, % 70'lik kısmı ise ihraç edilmektedir. Karidesler içinde ihracatın % 8'lik kısmını

halk arasında “çimçim karides” olarak adlandırılan derin su pembe karidesi oluşturmaktadır (TUİK, 2009). İç tüketim artarak, son zamanlarda lüks restoranlar, balık restoranları ve turistik tesisler dışında balık hali ve pazarlara kadar yayılmıştır.

Türkiye’de türün avcılığı, Akdeniz ve Ege’de dip trolleri, Marmara’da ise algarnalar ve manyatlar ile yapılmaktadır. Ege Denizi’nin önemli balıkçılık sahalarından biri olan Sığacık Körfezi’nde trol avcılığı, 1970’li yıllarda küçük boyutlu trol teknelerinin kıyıya yakın yerlerde avlanmasıyla başlamıştır. 1988-1989 av sezonunda yakın bölgelerde (Bodrum, Foça, Ayvalık) faaliyet gösteren birkaç trol teknesinin de körfezde çalışmaya başlamasıyla tekne sayısı ve avcılık artmıştır. Bu tekneler, Ege Denizi’nde trol balıkçılığı için yasal sınır olan 3 mil hattının dışında ve karides türlerini hedefleyerek avlanmışlardır. Körfez’de avlanan trol teknesi sayısı, Karadeniz ve Akdeniz’den gelen teknelerin de etkisiyle 1994 yılında 40’a yaklaşmıştır (A. Kuruca, 2009, sözlü görüşme).

Sığacık Körfezi’nin balıkçılık yapısı incelendiğinde; gırgır avcılığının genellikle Mart-Nisan aylarında yapıldığı ve tombik, istavrit türlerini hedeflediği görülmektedir. Bunların yanısıra körfezin kıyı kesiminde küçük ölçekli balıkçılık (uzatma ağları, paragat, olta) faaliyetleri de oldukça yaygındır. Küçük ölçekli balıkçıların birçoğu Sığacık’taki balıkçı kooperatifine üye iken, trol balıkçıları, kooperatifin kendi sorunlarına çözüm getiremeyeceği düşüncesiyle üye olmamaktadırlar.

Sığacık Körfezi’nde, son yıllarda sezon boyunca avlanan 6 trol teknesi bulunmakta, bunlar zaman zaman körfez yakınındaki Kuşadası Körfezi’nde ve Karaburun açıklarında avlanmaktadırlar. 15 Temmuz’dan itibaren Uluslararası suların avcılığa serbest bırakılması ile Karadeniz ve Akdeniz’de avlanan trol teknelerinin bir kısmının körfeze gelmesiyle bu sayı 10-15’e çıkmaktadır. Diğer bölgelerden gelen tekneler, 2-3 ay yoğun olarak süren avcılık faaliyetinden sonra kendi bölgelerine dönmektedirler. Bu süre içerisinde, Ege için önemli bir ticari tür olan çimçim karidesin stokları, diğer denizlere göre daha ağır bir avcılık baskısı ile karşı karşıya kalmaktadır. Avcılık, hava koşullarının uygun olduğu zamanlarda güneş doğmadan ve battıktan sonra da devam etmektedir. Karides hedefli avcılık yapan bu troller, düşük seçicilik özelliği gösteren ağ, torba ve muhafaza donanımları kullanmaktadırlar.

Karides stoklarından sürekli ve en yüksek düzeyde ürün elde edilebilmesi için balıkçılık düzenlemelerinin gözden geçirilerek, stokları koruma yollarının etkinliğinin araştırılması ve yeni modellerin geliştirilmesi gerekmektedir. Yeni düzenlemeler içinse stokların tür bazında ve her körfez için ayrı ayrı ele alınmasında fayda bulunmaktadır. Çünkü trol balıkçıları, karides ile ticari balıkları birlikte yakalamak istemektedirler. Fakat küçük boyutlu karides ile büyük boyutlu bakalyaro (*Merluccius merluccius*), fener (*Lophius piscotarius*) gibi türlerin tamamına uygun bir torba ağ tasarımının (ağ göz açıklığı, şekli, materyali vb.) kullanılması ve stoklardan kontrollü yararlanmak imkansızdır. Bu nedenle balıkçıların sadece derin su pembe karidesi avcılığına uygun trol ağları ve torba donanımı kullanmasının balıkçılık ve türün stokları açısından çok büyük fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Uygun ağın geliştirilmesi ve yönetim modellerinin belirlenmesi için hedef türe dair bilgilerin tespit edilerek sık sık güncellenmesi gerekmektedir.

Ege sularında türün popülasyon özelliklerine ve üreme biyolojisine ilişkin bilgiler çok sınırlı ve eskidir. Bu bilgilerin güncellenmesi ve türe ilişkin detaylı bilgilerin elde edilmesi için tez kapsamında; derin su pembe karidesinin dağılımı, derinliklere göre boy dağılımları ve miktarları, av kompozisyonundaki miktarları gibi bazı temel özelliklerinin belirlenmesi ile büyüme, üreme, ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi gibi biyolojik ve popülasyon dinamiği parametrelerinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede, türün avcılığında sürdürülebilir olarak maksimum ürün elde edilebilmesi için gerek duyulan stok düzenleme parametrelerine ulaşılmış olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Türkiye Denizleri'nde Yapılanlar

Ülkemizin Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarında av veren derin su pembe karidesi üzerine çalışmalar, 1970'li yıllarda (Geldiay ve Kocataş, 1973; Artüz, 1974) başlamıştır. Kocataş vd. (1991) türün sistematik sınıflandırmasını bildirerek boy aralığına ve dağılımına ilişkin bilgiler vermiştir.

Üç denizi de kapsayan tek çalışma, DEÜ/DBF-JICA (1993) tarafından gerçekleştirilen trol sürveyleridir. Marmara Denizi, Ege Denizi ile Akdeniz'de kıta sahanlığı (continental shelf) ve kıtasal eğim (continental slope)'de gerçekleştirilen 20-100 m, 101-200 m ve 201-500 derinlikler arasındaki trol sürveylerinde; türün üreme, dağılım, boy ve yakalama değerlerine ilişkin bilgiler elde edilmiştir. DEÜ/DBF-JICA (1993), türün bütün sürvey alanlarında, bütün derinliklerde ve her sezonda birim alanda yüksek miktarlarda yakalandığını rapor etmişlerdir. Marmara Denizi'nin stokun % 70'ine sahip olduğu ve en yüksek birim alandaki av (CPUA) değerlerine (200-300 kg/km²) Marmara Denizi'nde 101-200 m derinliklerde ulaşıldığı belirtilmiştir. Türün değerlendirilmeyen kaynak olarak Kuzey Ege'nin kıta eğiminde bol miktarda bulunduğu ve bunun yüksek ekonomik değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Doğu Akdeniz'de İskenderun Körfezi içinde ve dışında 20-350 m derinliklerde (20, 50, 75, 150 ve 350 m) yapılan karides kaynak sürveyinde ise türün birim çabadaki av (CPUE) değerinin hem gündüz hem gece karidesler içinde en yüksek olduğu saptanmıştır.

Son yıllarda sayısı artan araştırmalarda, türün sistematığına, dağılımına, boy değerlerine, biyo-ekolojik özelliklerine, üreme periyoduna, populasyon dinamiği parametreleri ve kullanılan av araçlarının seçiciliğine ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalar, denizlerimize ve kronolojik sıraya göre incelenmiştir:

Ülkemizde yapılan çalışmaların birçoğu Marmara Denizi'nde gerçekleştirilmiştir. Artüz, Marmara Denizi'nde türün dağılımı, su sıcaklığıyla olan ilişkisi, yumurtlama periyodu ve olgun bireylerin dağılımı üzerine çalışmalar yürütmüştür (Artüz, 1974, 1977, 1989, 2005, 2006). Marmara Denizi'nde türün boy değerleri (Balkıs, 1999), dağılımı, stok yoğunluğu ve su sıcaklığıyla olan ilişkisine yönelik (Yüksek vd., 2000) yapılmış çalışmalar mevcuttur. Zengin vd.'nin (2004) Marmara Denizi'nde 200 metreye kadar olan derinliklerde

yürüttükleri çalışmada; türün biyo-ekolojik özelliklerinin, stoklarındaki değişim göstergelerinin, geleneksel av araçlarının, CPUE'nin, optimum ağ gözü açıklığı ve av boyunun tespiti amaçlanmıştır. Yazıcı (2004), Marmara Denizi'nde türe ilişkin av ve boy değerlerini, cinsiyet oranları ve boy-ağırlık ilişkilerini belirlemiştir. Bayhan et al. (2005), Marmara Denizi'nde türün üreme dönemi, ilk eşeyssel olgunluk boyu, her eşey için boy frekans dağılımı ve boy-ağırlık ilişkisini tespit etmiştir. Yumurtlamanın yıl boyunca görüldüğü fakat gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin başlıca sonbahar (Eylül, Ekim, Aralık) ve ilkbaharda (Nisan ve Mayıs) yükseldiği, en yüksek GSI değerinin Aralık ayında görüldüğü saptanmıştır. Üreme aktivitesinin Marmara Denizi'nde Sonbaharda Eylül, Ekim, Aralık, İlkbaharda Nisan, Mayıs (Artüz, 1977, 2006; Zengin vd., 2004; Bayhan et al., 2005), Ağustos (Artüz, 2006), Kasım (Zengin vd., 2004; Artüz, 2006), Mart ve Haziran (Zengin vd., 2004) aylarında yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Deval et al. (2006a), Marmara Denizi'nde algarnalarda torba materyalinin ve göz boyunun türün ölüm ve ürün miktarı üzerine etkisini incelemiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri asimptotik boy (L_{∞})=16,28 cm ve Brody büyüme katsayısı (K)=0,490 yıl⁻¹ olarak bildirilmiştir. Deval et al. (2006b) ise, Marmara Denizi'nde karapaks boyu (CL)-Total boy (TL) ilişkisini $CL = -0,2439 + 0,2560 \cdot TL$ olarak hesaplamışlardır.

Zengin and Akyol (2009), Marmara Denizi'nde karides balıkçılığını hedefleyen algarnalardaki CPUE ve hedef dışı av değerlerini tespit etmişlerdir. Ortalama CPUE değerinin $5,91 \pm 0,62$ kg/saat olduğunu ve hedef dışı av içerisinde 57 türün bulunduğunu belirlemiştir. Hedef dışı av içerisinde; kemikli balıklar (Osteichthyes) grubunun 25 tür ve yüzde 52,6 oranla baskın olduğunu, ticari türlerden ise mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) ve bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türlerinin baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Doğu Akdeniz kıyılarımızda ise 1970'li yıllardan itibaren çalışmalar yürütülmüştür. Geldiay ve Kocataş (1973), derin su pembe karidesinin ekonomik önem taşıdığını belirterek, genellikle 100-400 metreler arasında dağılım gösterdiğini, populasyon yoğunluğunun derinlik arttıkça arttığını, boyun baskın olarak 8-10 cm uzunluklarda, büyük bireylerde ise 12-13 cm olduğunu rapor etmiştir. Bayhan (1984) ise Doğu Akdeniz'de boy gruplarının (TL) 4-14 cm'ler arasında dağılım gösterdiğini saptamıştır. Kumlu (2001), türün sistematik sınıflandırmasını bildirmiş ve Penaeid karideslerin üreme biyolojilerine ilişkin bilgiler ortaya koymuştur. Bayhan et al. (2003), Kuzeydoğu Akdeniz'de (Silifke,

Göksu, Yumurtalık, Botaş arası) ticari olarak avcılığı yapılan karideslerin ilk eşeyssel olgunluk boyu ve üreme dönemlerinin belirlenmesini amaçlamışlar ve Kasım, Aralık, Şubat aylarında üreme aktivitesinin arttığını bildirmişlerdir. Demirci (2006) ise Kuzeydoğu Akdeniz'in kıta yamacının 240-920 m derinlikleri arasında 86 ticari trol teknesinden sağladığı verilerden av miktarını, cinsiyet oranını, boy-ağırlık ilişkisini, yaş sınıflarını, büyüme parametrelerini ve ölüm oranlarını saptamıştır. Demirci ve Hoşsucu (2007) aynı bölge için türün av oranını ve tekne başına ortalama CPUE değerini hesaplamışlardır.

Manaşırılı (2008), Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) türün biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon dinamiği parametrelerini tespit etmek üzere 0-50 m, 50-100 m ve 100 m'den daha derin sularda aylık dip trolü çekimleriyle yürüttüğü çalışmada, özellikle 50 m derinlikten sonraki alanların sediment yapısı ile sıcaklık değerlerinin derin su pembe karidesinin yaşam alanı olarak kullanılmasına uygun olduğunu ve 100 m'den daha derin kesimlerin ağırlıklı olarak siltli ve killi sediment yapısında olması nedeniyle yaşam alanı olarak tercih edildiğini tespit etmiştir. Derinlik arttıkça ortalama karapaks boylarının arttığı, bütün istasyonlarda dişi bireylerin ortalama karapaks boy değerlerinin erkek bireylerinkinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aynı bölgede türün üreme biyolojisi bilgileri (Manaşırılı and Avşar, 2008) ve türün derinlik katmanlarına göre bulunurluğu (Manaşırılı vd., 2008) tespit edilmiş, türün Aralık-Mart ve Nisan-Haziran periyotlarında üreme aktivitesinin arttığı, kıyasal kesimde 50 m'den sonraki bölgeyi yaşam alanı olarak kullandığı, sıcaklık ve derinlik arttıkça avdaki oranlarının arttığı belirlenmiştir.

Ege Denizi'nde çalışmalar daha çok türün dağılımı, avcılığı, boy değerleri ve büyümesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Kara ve Gurbet (1999), Ege Denizi'nde kıta sahanlığında (30-170 m) ve uluslararası sularda (150-400 m) rastgele örneklemeyle yürüttükleri trol sürveyi sonucunda; Sığacık Körfezi'nin içinde bulunduğu Orta Ege Denizi'nde türün yoğun av veren ekonomik türlerden olduğunu bildirmişlerdir. Karides populasyonunun 80-350 m derinliklerde dağılım gösterdiği, yoğun av veren derinliklerin Kuzey Ege'de 50-150 m, Orta Ege'de (Sığacık Körfezi'nin içinde yer aldığı) 150-350 m olduğu saptanmıştır. Sığacık Körfezi açıklarında Şubat 1998'de 225-400 m derinliklerde türün, toplam avın % 15,25'ini oluşturduğu ve biyokütlenin 51,8 ton/mil² olduğu, Nisan 1998'de ise 220-330 m derinliklerde türün toplam avın % 26,67'sini oluşturduğu ve biyokütlenin 82,6 ton/mil² olduğu rapor edilmiştir.

Ege Denizi'nde Sığacık Körfezi'nin içinde yer aldığı 3. bölgede Benli vd. (2000), türün görünme frekansını, Sığacık Körfezi'nde ise Tosunoğlu et al. (2007b), türün boy-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini bildirmişlerdir. Tosunoğlu et al. (2008), Ege ve Marmara Denizi'nde yürüttükleri çalışmada bu iki farklı denizde türün büyümesinin benzer modelde gerçekleştiğini belirleyerek, boy frekans dağılımındaki, cinsiyet oranlarındaki ve stoka katılım modelindeki farklılıkları tespit etmişlerdir.

Bilgin et al. (2009), Kuzey Ege'de Saros Körfezi'nde 20-465 m derinlikler arasında yürüttükleri çalışmada türün batimetrik dağılımını tespit ederek, mevsimsel büyüme parametrelerini ve ölüm oranlarını farklı metotlarla belirlemişler ve sömürülme stokta metotların güvenilirliklerini karşılaştırmışlardır. Türün yoğun olarak bulunduğu derinliğin 200-300 m olduğunu ve büyüme parametrelerinin Electronic Length Frequency Analysis (ELEFAN) metoduyla daha güvenilir olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Ölüm oranlarının ELEFAN çıktıları kullanılarak Seasonal Length Converted Catch Curve (SLCCC) metoduyla tahmin edilmesinin uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Türe ilişkin seçicilik çalışmaları ise, çift algarna ile Marmara Denizi'nde (Zengin and Tosunoğlu, 2006), ticari trol tekneleri ile Akdeniz'de (Manaşlı, 2008) ve Ege Denizi'nde (Tosunoğlu et al., 2007a; Aydın and Tosunoğlu, 2009; Aydın et al., 2009) torbada farklı ağ göz boyu, şekilleri ve materyalleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Derin su pembe karidesini avlayan sürütme ağlarında, ızgara sistemlerinin boy ve tür seçiciliği üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Zengin vd. (2004), ızgara sistemleri sayesinde hedef dışı avın oranının sayısal olarak % 50,6, ağırlıkça ise % 56,9 olarak azaldığını bildirmiştir. Aydın ve Tosunoğlu (2006) ise karides ile balığın bir arada olduğu sahalarda avcılık yapan trollerde av baskısını azaltmak için, tür davranışından yararlanılarak trol ağında balık-karides ayrımını sağlayan ızgara sistemleri kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

2.2 Türkiye Dışındaki Denizlerde Yapılanlar

Türe ilişkin ilk bilgilerin verildiği çalışmada; Heldt (1938), derin su pembe karidesinin Tunus kıyılarındaki dağılımını, üreme biyolojisini, yumurta ve larva gelişimini incelemiştir. Penaeidae familyasının birçok türünde görülen juvenillerin kıta sahanlığından kıtasal eğime doğru olan göç hareketi nedeniyle türün geniş coğrafik dağılımda yayıldığını bildirmiştir. Holthuis (1980) ve Koizumi (2001),

ise türün Doğu Atlantik'te Portekiz'den Angola'ya ve tüm Akdeniz'de, Batı Atlantik'te ise ABD'deki Massachusetts'den, Fransız Guyanası'na kadar dağılım gösterdiğini bildirmektedir. Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Atlantik ve Akdeniz sularında türün balıkçılığı ve biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda, türün Doğu Atlantik'te İspanya kuzeyinden Angola'nın güneydoğu sularına ve Akdeniz ile onun komşu denizi olan Marmara Denizi'ne kadar geniş bir yayılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Türkiye dışında türe ilişkin gerçekleştirilen çalışmaların, türün dağılım gösterdiği coğrafik alana paralel olarak yapıldığı görülmektedir.

Penaeidae ailesinin Atlantik Okyanusu'nda dağılım gösteren 3 türünden biri olan (Perez-Farfante and Kensley, 1997) derin su pembe karidesinin, FAO'nun 1972-1992 avcılık ve karaya çıkarma istatistiklerinde, bütün Akdeniz'de karaya çıkarılan türler içerisinde biyokütle açısından beşinci sırada bulunduğu ve ticari öneme sahip olduğu saptanmıştır (Stamatopoulos, 1993).

Avrupa kıyılarında yoğun olmak üzere Akdeniz'de ve Atlantik'in doğu kıyılarında birçok çalışma mevcut olup, bunların çoğu türün coğrafi ve vertikal dağılımına ilişkin bilgiler vermektedir. Çalışmalar, konu başlıklarına göre incelenmiştir:

Türün coğrafik dağılımına ilişkin çalışmalar incelendiğinde; Avrupa'nın Akdeniz kıyıları boyunca türün populasyon yapısının ve yoğunluğunun coğrafi modeli belirlenmiş, türün İtalya sularında Sicilya Kanalı ve İyon Denizi'nde yüksek yoğunlukta (D'onghia et al., 1998), Ligurya Denizi ile Orta ve Kuzey Adriyatik'te düşük yoğunlukta Sardinya'nın batı kıyılarında, Tiren Denizi'nin güneyinde, Sicilya Kanalı'nda, Kuzeybatı ve Doğu İyon Denizi'nde, Argosoronikos ve Ege Denizi'nde yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Abello et al., 2002).

Türün vertikal dağılımı incelendiğinde; Doğu Atlantik'te (Portekiz'in güney kıyıları) küçük bireylerin kıta sahanlığının 50-200 m derinliklerinde, büyük bireylerinse 200 m'den daha derindeki kıtasal eğim bölgesinde dağılım gösterdikleri bildirilmiştir (Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1987).

Tom et al. (1988) ise Akdeniz'in İsrail kıyıları için türün hayat evrelerini incelemiş ve göçe ilişkin benzer sonuçlar vermiştir. Bu çalışmada, yeni yaş grubunun 45-300 m derinliklerde Temmuz-Kasım ayları arasında katıldığını, daha

sonra bunların kıyıya ve açık denize doğru göç yaptıklarını, 15 mm'den daha büyük boydaki bireylerin bentik fazı 45 m'den daha derinde geçirdiklerini bildirmişlerdir. Kıyıya göçün uygun olmayan kumlu zeminle sınırlandığı, açık denize doğru göçün sınır derinliğinin bulunamadığı belirtilmiştir. Orta Tiren Denizi'nde de 20 mm karapaks boyundan küçük dişi ve erkeklerin birçoğunun 250 m'den daha sığ sularda, 21-30 mm karapaks boyundaki bireylerin ise 250-350 m arasında yakalandığının belirlenmesi, türe ilişkin göç bilgisini desteklemektedir (Ardizzone et al., 1990).

Dos Santos (1998), Portekiz kıyılarında türün larva oluşumunun daha çok 100 m derinlikte gerçekleştiğini ve yetişkinlerin dağılımıyla çakıştığını bildirmiştir. Bu derinliğin yetişkinlerin dağılım gösterdiği üst limit olduğunu, çakışmaninsa yetişkinlerin yavrulama periyodu esnasında sıklıklara doğru yer değiştirdiğine işaret ettiğini rapor etmiştir. Lembo et al. (2000), Güney Tiren Denizi'nde türün yavru iken yaşamlarını geçirdikleri alanları tanımlamak için türün CL boy frekansı dağılımlarının 20 mm'den küçük kısımlarını kullanmış ve türün stoka katılımının 50-200 metre derinliklerde kıta sahanlığında sonbaharda gerçekleştiğini saptamışlardır. Campos et al. (2002), Güney Portekiz kıyılarında 150 m derinlikten daha az derinliklerde çoğunlukla 10-20 mm karapaks boyundaki juvenil bireylerin, 150 m'den daha derin sularda özellikle 200-400 m derinliklerde ise 20-40 mm karapaks boyunda olgun bireylerin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Atlantik ve Akdeniz sularında vertikal dağılımının geniş olduğunu belirtmiş, ayrıca türün boyla batimetrik dağılımı arasındaki ilişkiyi saptamıştır. Türün sığ sulardaki dağılımdan sonra hayat aşamalarını geçirmek üzere derin sulara hareket ettiğini, juvenillerin (yavrular) 300 m'de görülse de genellikle 100 m civarına yerleştiklerini ve büyük bireylerin daima 350 m'den daha derinde bulunduğunu bildirmiştir.

Türün Atlantik'te vertikal dağılım alanı için; Atlantik genelinde 50 ile 400 m arasında (Abellan y Cardenas, 1990; Koizumi, 2001), Atlantik'in batı kıyılarında 20-700 m arasında (Holthuis, 1980), doğu kıyılarında ise 20-1000 m derinlikler arasında değerler verilmiştir (Ghidalia et Bourgois, 1961; Crosnier et al., 1970; Holthuis, 1980; Holthuis, 1987; Ribeiro-Cascalho, 1988; Dall et al., 1990; Sobrino y Fernandez, 1991; Sobrino, 1998).

Türün yoğun bulunduğu derinlik açısından; Atlantik'te yoğun bulunduğu derinlikler; İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde 100-300 m arası (Sobrino and Garcia, 1994; Sobrino, 1998; Sobrino et al., 2000), Afrika kıyılarında ise 70-500 m (Crosnier et al., 1970; Holthuis, 1987; Benchoucha et al., 2008) arası derinliklerdedir.

Akdeniz'de türün yoğun bulunduğu derinlikleri bildiren birçok çalışma mevcuttur (Holthuis, 1980; Frogli, 1982; Mori et al., 1986; Fischer et Bauchot, 1987; Tom et al., 1988; Ardizzone et al., 1990; Sobrino y De Cardenas, 1996; Spedicato et al., 1996; Ardizzone e Corsi, 1997; Politou et al., 1998; Labropoulou and Kostikas, 1999; Lembo et al., 1999; Mori et al., 2000b; Abello et al., 2002; Ragonese et al., 2002; Sartor et al., 2003; Ungaro and Gramolini, 2004; Guijarro and Massuti, 2006; Abad et al., 2007; Fanelli et al., 2007; Garcia-Rodriguez et al., 2007; Guijarro et al., 2009). Bu çalışmalarda, genellikle türün 100-400 m arasındaki derinliklerde yoğun olarak bulunduğu belirtilmektedir. Ungaro et al. (2005), Güney Adriyatik Denizi'nde türün çoğunlukla kıta sahanlığı sınırlarında (shelf border) ve kıtasal eğimin üst parçalarında (upper slope) bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Türün Akdeniz'de bulunduğu alt ve üst derinlik sınırları ise 20-1000 m arasında değişmektedir (Ghidalia et Bourgois, 1961; Audouin, 1965; Bombace, 1972; Holthuis, 1980; Mori et al., 1986; Fischer et Bauchot, 1987; Tom et al., 1988; Ardizzone et al., 1990; Dall et al., 1990; Pipitone and Tumbiolo, 1993; Spedicato et al., 1996; Tserpes et al., 1999; Mori et al., 2000b; Koizumi, 2001; Abello et al., (2002); Ragonese et al., 2002; Tserpes and Peristeraki, 2002; Ungaro and Gramolini, 2004; Politou et al., 2005; Guijarro and Massuti, 2006; Fanelli et al., 2007; Guijarro et al., 2009).

Avrupa'nın Akdeniz kıyılarında boy yapısı ve toplam ölümün türün dağılımının başlıca karakteristikleri olduğu belirtilmiştir. Populasyonun boy yapısının farklı coğrafik alanlarda homojen olmayan yapılar göstermekle birlikte, genellikle coğrafi dağılımının kıta sahanlığı ve kıtasal eğimin üst parçalarında olmak üzere 2 batimetrik yapıda olduğu, büyük bireylerin 100-500 m derinliklerde olmakla birlikte yoğun olarak 200-500 m derinliklerde bulunurken, küçük bireylerin kıyasal alanlarda dağılım gösterdiği, özellikle 150-400 m derinlikleri tercih ettiği bildirilmiştir (Abello et al., 2002). Guijarro and Massuti (2006), Batı Akdeniz'deki Balear Adaları'nda derinlik arttıkça boyun arttığını saptamışlardır.

Türün dağılımında etkili olan faktörler, Güney Adriyatik Denizi'nde (Ungaro et al., 1999 ve 2005; Ungaro and Gramolini, 2004), Kuzey Batı Akdeniz'deki Katalan kıyılarında (Abello et al., 1988), Fas'ın Atlantik sularında (Benchoucha et al., 2008), Balear Adaları'nda (Guijarro et al., 2009) ve Güney Ege Denizi'nde Girit'in kuzey kıyılarındaki Iraklios Körfezi'nde (Labropoulou and Kostikas, 1999) saptanmıştır. Bu çalışmalarda, oseanografik şartların, mevsim ve sıcaklıkların, su sirkülasyonunun, zemin yapısının coğrafik olarak değişkenliğinin, dipteki suyun ortalama tuzluluğu ve potansiyel avın (yemin) yoğunluğunun türün dağılımını etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir.

Ghidalia et Bourgois (1961), Akdeniz ve Doğu Atlantik'te, genç bireylerin habitat seçiminde özellikle sıcaklığın etkili olduğunu belirtmiştir. Guijarro et al. (2009) ise, Akdeniz'de Balear Adaları'ndaki iki farklı bölgede (Güney ve Kuzeybatı Mallorca) yürüttükleri çalışmada tropik kondisyonun (zooplankton durumu), jeofiziksel ve biyolojik değişimler arasında bağlayıcı bir rol oynayabildiğini, bunun alansal-zamansal farklılıklar, uygun deniz tabanı topografisi, sediment kompozisyonu, hidrografik özellikler ve tercih edilen yemin (avın) yüksek yoğunlukta bulunması gibi nedenlerle bazı bölgelerde daha yüksek üretimin olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. En önemli çevresel faktörlerin dip sediment yapısı, dipteki suyun ortalama tuzluluğu ve potansiyel avın (yemin) yoğunluğu olduğunu bildirmişlerdir. Juvenillerin bulunmasının silt, kum ve killi toprağın yüzdesiyle ve yemin yoğunluğuyla pozitif orantılı, dipteki suyun ortalama tuzluluğuyla negatif ilişkili olduğunu, yetişkinlerinse dipteki suyun ortalama sıcaklığıyla negatif ilişki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Populasyonun tümününse (juveniller+yetişkinler) ortalama tuzluluk ve sıcaklıkla negatif ilişkili, yemle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Derin su pembe karidesinin, kayalık zeminler hariç tüm substratum tiplerinde dağılım gösterdiği (Ghidalia et Bourgois, 1961; Nouar and Maurin, 2001), genellikle çamurlu ve kumlu-çamurlu dip yapılarını tercih ettiği saptanmıştır (Holthuis, 1980; Fischer et Bauchot, 1987; Bayed et Gle'Marec, 1987; Tom et al., 1988; Ardizzone e Corsi, 1997; Politou et al., 1998; Mori et al., 1986; Garcia-Rodriguez et al., 2007). Bu çalışmalardan farklı olarak, Nouar and Maurin (2001) Cezayir kıyılarında populasyonun öncelikle *Funiculina quadrangularis* (karides çalısı, deniz kalemi) ve *Octocorallia* (mercan) bulunan substratmaları, çamurlu, az veya çok kumlu zeminleri tercih ettiğini, Abello et al. (2002) ise Avrupa'nın Akdeniz kıyıları boyunca özellikle siltli ve killi sedimentleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Türün dağılımının su sıcaklığıyla olan ilişkisi üzerine ise Akdeniz’de ve Doğu Atlantik’te yapılmış çalışmalar mevcuttur. Bombace (1972), İtalya’da Batı Sicilya sularında türün dağılımının 150-350 metrelerde görüldüğünü belirtmiş ve bunun Atlantik orijinli 14 °C’lık suyla ilgili olduğunu ileri sürmüştür. Derin su pembe karidesi, 12,5-25 °C arasındaki suları tercih etmekte ve 13,5-15,5 °C aralığındaki sularda ise yoğun olarak bulunmaktadır (Ghidalia et Bourgois, 1961; Dall et al.,1990; Nouar, 2001; Ungaro and Gramolini, 2004; Ungaro and Gramolini, 2006).

Türün beslenme alışkanlığı üzerine Portekiz’in Cadiz Körfezi’nde ve Afrika’nın kuzey batı kıyılarında çalışılmış ve hayatının farklı dönemlerinde farklı yemlerle beslendiği tespit edilmiştir (Burukovsky, 1969). Genç bireyler daha çok foraminiferler ve planktonik crustaceanlarla beslenmekte, bireyler büyüdükçe amphipod ve isopodlar, daha sonra da karidesler, yengeçler, euphausiid, mysid, bazı cephalopodlar ve balıklarla beslenmektedir. Legardere (1971), Fas kıyılarında karnivor olan türün, Crustacea, Mollusca ve Polychaeta’lerle beslendiğini rapor etmiştir. Güney Ege Denizi’ndeki Iraklios Körfezi’nde yürüttükleri çalışmada Labropoulou and Kostikas (1999), türün aktif olarak bentik omurgasızlarla beslendiğini saptamışlardır. Fırsatçı omnivor olarak tanımlanan derin su pembe karidesi, Kapiris (2004)’e göre diğer Penaeidler gibi öریفag olarak küçük demersal eklembacaklılar, balıklar, poliketler, yumuşakçalar ve detritus (ölü organizmalar) ile beslenmektedir. Kapiris (2004), Yunanistan’da İyon Denizi’nde beslenme davranışında dönemler arasında ve cinsiyetler arasında farkın belirgin olmadığını, beslenme aktivitesinin erkeklerde yazın, dişilerde ise ilkbahar veya yazın arttığını bildirmiştir.

Güney Portekiz’de türün mide içeriğinde, Crustaceanlar (Decopada, Cirripedia ve Ostracoda), Polychaeteler ve Foraminiferler tespit edilmiştir (Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1983). Aynı bölgede Castro et al. (2005), organik madde dönüşümü için en önemli tür olarak tanımlanan isopod *Natatolana borealis* ve amphipod *Scopelocheirus hopei*’nin türün besininin bir parçası olduğunu tespit etmişlerdir.

Mori et al. (2000a), çalışmalarında İtalya’da Tiren Denizi’nin kıta yamacında yetişkin dişilerin doğal beslenme alışkanlığındaki bazı ön sorunları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Yem çeşitliliğinin büyük değişkenlik gösterdiği, yemin dip organizmalarının ezilmiş ve ileri derecede kötüleşmiş iskeletlerini içerdiğini bildirmiş, ek olarak bazı inorganik materyaller bulmuşlardır. Yemler

içerisinde nicel ve nitel olarak crustaceanlar'ın baskın olduklarını, bu grubun yüksek yoğunlukta paracrid, başlıca mysidlerden, *Lophogaster typicas* ve amphipodlardan (cysiananssidae) oluştuğunu rapor etmişlerdir. Türün besini olarak yumuşakçalar genellikle yavru bivalve ve gastropoidlerle temsil edilmektedir. Yem içeriğinde ayrıca az miktarda cephalopod, seprolid (*Sepietta owensana*), küçük echinoderm (başlıca ophiuroidsin kollarının kısımları), deniz kestanesi ve holothuroidler bulunmuştur. Tüm yemlerde oldukça az olmak üzere balıkların bulunduğunu, Foraminiferler'in tam, Globigerinidaeeler'inse az miktarda kaydedildiğini bildirmişlerdir. Organik detritus genellikle yüksek yüzdede ama az miktarda, 300 m'den derinde yakalanan bireylerde ise artan miktarlarda tespit edilmiştir.

Türün beslenme ile ilgili göçlerinin gece ve gündüz periyodunda olduğu, gündüz süresince dipte yaşayan ve buradaki organizmalarla beslenen türün, geceleyin suda vertikal veya horizontal olarak hareket ettiği bildirilmiştir. Penaeid türü karideslerin mevsimsel ve günlük hareketlerinin avlanma periyodunu ve avlanabilme kabiliyetlerini etkilediği, av miktarlarının yıllık ve mevsimsel su sıcaklığı değişimleri, ayın ritmik evreleri ve gün ışığının foto periyot özellikleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Sick et al., 1972).

Türün üreme biyolojisi üzerine Doğu Atlantik'te Kongo kıyılarında (Crosnier et al., 1970), Portekiz kıyılarında (Ribeiro-Cascalho, 1988; Caramelo et al., 1996; Dos Santos, 1998), Güney Portekiz'de (Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1983 ve 1987; Pestana, 1991), Gine Körfezi'nde (Sobrinho y Fernandez, 1991), Fas kıyılarında (Sobrinho and Garcia, 1994; Benchoucha et al., 2008), Angola kıyılarında (Sobrinho and Garcia, 1994), İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde (Sobrinho and Garcia, 1994; Sobrinho y De Cardenas, 1996; Sobrinho, 1998; Sobrinho et al., 2000; Sobrinho and Garcia, 2007) yürütülmüş çalışmalar mevcuttur.

Penaeid karideslerde olduğu gibi, bu türün de bir yaşından önce, genelde 8-10 aylıkken eşeyssel olgunluğa ulaştığı bildirilmiştir (Mori et al., 2000b; Sobrinho et al., 2005). Kapalı telikuma sahip olan tür kabuğunu değiştirmekte ve çiftleşme bunu takiben gerçekleşmektedir (Tom et al., 1988; Mori et al., 2000b). Dışı karideslere transfer edilen spermatoforlar, bir sonraki kabuk değiştirmeye kadar tutulmakta ve döllenme işleminde kullanılmaktadır. Döllenip bırakılan pelajik yumurtalardan su sıcaklığına göre 10-14 saat içinde çıkan planktonik larvalar nauplius, protozoa ve mysis dönemlerini geçirerek; semi pelajik postlarval

döneme 2-2,5 hafta içerisinde ulaşmaktadır. Juvenil ve olgun bireylerin ise, demersal olarak yaşamlarına devam ettikleri bildirilmiştir (Dall et al., 1990).

Minimum eşeyssel olgunluk karapaks boyu (CL), 12,4 mm (Sbrana et al., 2006) 18,5 mm (Spedicato et al., 1996) arasında olduğu, (Crosnier et al., 1970; Tom et al., 1988; Relini et al., 1999); dişi bireylerin ilk eşeyssel olgunluk boyunun (CL_{m50}) ise olarak 19,5-28,4 mm'ler arasında (Ribeiro and Arrobas, 1987; Ribeiro, 1988; Sobrino y Fernandez, 1991; Sobrino and Garcia, 1994; Sobrino y Cardenas, 1996; Spedicato et al., 1996; De Ranieri et al., 1998; Sobrino, 1998; Relini et al., 1999; Sobrino et al., 2000; Mori et al., 2000b; Meriem et al., 2001; Guijarro and Massuti, 2006; Ragonese et al., 2002; Sobrino and Garcia, 2007) değişim gösterdiği belirtilmiştir.

Akdeniz'de ise derin su pembe karidesinin üremesiyle ilgili bilgiler, İspanya'nın güneydoğusundaki Alicante Körfezi'nde (Garcia-Rodriguez et al., 2009), Balear Adaları'nda (Guijarro and Massuti, 2006; Guijarro et al., 2009), Mısır kıyılarında (Drobisheva, 1970; Abdel Razek et al., 2006), İtalya'nın Kuzey Tiren Denizi'nde (De Ranieri et al., 1986 ve 1998; Mori et al., 2000b), Güney Tiren Denizi'nde (Spedicato et al., 1996; Lembo et al., 2000; Ragonese and Bianchini, 2006), Kuzeybatı Sicilya kıyılarında (Arculeo et al., 1993; Ragonese and Bianchini, 2006), Sicilya Kanalı'nda (Levi et al., 1995; Ragonese et al., 2002), İyon Denizi'nde (D'onghia et al., 1998; Anonymous, 1999; Relini et al., 1999), İsrail kıyılarında (Tom et al., 1988), Tunus'un kuzey kıyılarında (Heldt 1938, 1954; Meriem et al., 2001) saptanmıştır.

Olgun dişilerin çoğunluğu ilkbaharda yavrulamayı gerçekleştirmekte, küçük boydakiler ise sonbaharda yavrulamaktadır. 100 m'den sığ sularda ileri safhadaki dişilerin bulunmadığı ve popülasyonun büyük çoğunluğunun olgunlaşmamış bireylerden oluştuğu tespit edilmiş, derinlik arttıkça olgun dişilerin üretiminin artış gösterdiği, 100 m'den sığ sulardaki erkeklerin olgunlaşmamış bireyler olduğu ve 100 m'den daha derindeki erkeklerin pratikte olgun oldukları saptanmıştır (Dos Santos, 1998). Ergin bireylerin yumurtlamayı kıyıya yakın 80 m'den daha sığ sularda gerçekleştirdikleri (Holthuis, 1987) ve popülasyonun oluşma derinliğinin türün orta eğimden kıtasal eğime doğru yaptığı göç hareketiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Ardizzone et al., 1990).

Yano (1995), Penaeid karideslerin üreme organları üzerine yaptığı çalışmada Penaeid karideslerin açık telikum (dişi üreme organı) ve kapalı telikum

türleri arasındaki farkı, final yumurta olgunluğu, yumurtlama, çiftleşme ve onların arasındaki ilişkilerin belirlediğini bildirmiştir. Açık telikum türlerinde, final yumurta olgunluğu ve yumurtlamanın 2 saat öncesinde çiftleşmenin gerçekleştiğini ve bunu vitellogenesis'in (yumurtanın olgunlaşması) takip ettiğini, fakat kapalı telikumlarda vitellogenesisin önce olduğunu belirtmiştir.

Medina (1994), Dendrobranchiat'lar içerisinde yer alan türün spermiogenesis ve sperm yapısını ayrıntılı olarak incelemiş ve Caridean ve Dendrobranchiatlar arasındaki farklılıkları belirtmiştir. Solis (1988) ise erkek karideslerin eşeyssel olgunluğa ulaşmadan hemen öncesi dönemde petesmalarının oluştuğunu belirtmiş, erkek bireyler için en küçük ilk eşeyssel olgunluk boyunun petesmada ilk kez spermatozoanın tespit edilebildiği, dişi bireyler için ise telikum içerisinde ilk kez spermatozoanın gözlenebildiği boy olarak tanımlamıştır. Sobrino (1998), erkeklerde 11 mm CL'den daha düşük boylarda petesmanın iki parçasının ayrı iken 12-15 mm CL boydakilerde bu iki parçanın birleştiğini, bu eklenmiş petesmaya sahip erkeklerin CL_{m50} boyunun 12,9 mm olduğunu saptamıştır. CL boyu 13 mm iken 5. pereopods coxae'sinde spermatophoric baş oluştuğunu, fakat erkeklerin % 50'sinin spermatophoric başlı olduğu ilk olgunluk boyunun ise 14,8 mm olduğu tahmin edilmiştir.

Tom et al. (1988), Akdeniz'in İsrail kıyılarında üreme aktivitesinin 47-73 metrelerdeki sığ sularda yıl boyunca, 150-300 metrelerdeki daha derin sularda ise Haziran-Ağustos arasında ve 15-16 °C'de görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca bu sıcaklık değerinin altında üreme faaliyetlerinin çok yavaşladığını tespit etmişlerdir. Mori et al. (2000b), Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde yürüttüğü çalışmada Tom et al. (1988)'un aksine sıcaklığın üreme faaliyeti için çok fazla sınırlayıcı olmadığını ve dişi bireylerin üreme aktivitelerini coğrafik alanlara göre farklı zamanlarda gerçekleştirebildiklerini bildirmiştir.

Relini et al. (1999), İyon Denizi'nde yürüttüğü çalışmada dişi bireylerin yumurtalarının olgunluk safhalarına bağlı olarak renk yelpazesinin çok geniş olduğunu ve bu yelpazenin beyazdan koyu yeşile kadar değiştiğini bildirmişlerdir.

Rosa and Nunes (2002), Portekiz'in güney kıyılarında, türün üreme siklusu esnasındaki gonadosomatik indeks (GSI) ve hepatosomatik gösterge (HSI) gibi biyolojik değişimleri, bu değişimlerin ovaryumlardaki lipid yapısı ve hepatopancreas (HP) ile bağıntı takip etmek için çalışma yürütmüşlerdir.

Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Atlantik ve Akdeniz sularında yumurtlamanın tüm yıl boyunca devam ederek ilkbahar sonu ve sonbahar başında pik yaptığını, her iki cinsiyetinde ilk yıl içerisinde cinsi olgunluğa ulaştığını, dişilerin 8-10 ayda 20-28 mm CL boylarda ilk cinsi olgunluğa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Türün üreme davranışının batimetrik dağılımla ilgili olduğunu, dişilerin ileri olgunluk safhalarında veya yavrulamaya yakın zamanlarda 100 m'den sığda bulduklarını, sığ sularda gravid dişilerin pratikte bulunmadığını belirtmişlerdir.

Sobrino and Garcia (2007), İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde makroskobik gözlemlerle olgun dişilerin tüm yıl boyunca görülmesine rağmen diğer çalışmaların aksine sürekli bir yumurtlama gerçekleşmediği, yumurtlamanın yılın belirli periyotlarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Ovaryumu ileri safhada gelişmiş ve yumurtlamaya yakın dişi bireylerin 100 m'den daha derinde 400 m derinliğe kadar buldukları, 100 m'den sığdaki erkeklerin ise olgun olmadıkları, daha derindeki erkeklerin hepsinin pratikte olgun kabul edildikleri bildirilmiştir. Spermatic baş'ı gözlemlenmenin, bu yapının oldukça zayıf ve avcılık sırasında burkulmayla, eğrilmekle kaybolabilmesi nedeniyle çok zor olduğunu belirtmişlerdir.

Benchoucha et al. (2008), Fas'ın Atlantik sularında 20-1000 m derinlikler arasında olgun dişilerin dağılımını istatistiki tekniklerle araştırmışlar ve olgun dişilerin coğrafik dağılımını, bulunduğu derinlikteki tuzluluk ve sıcaklıkla ilişkilendirmişlerdir. Dişilerin yumurtlama bölgeleriyle yüksek tuzluluk arasında güçlü bir ilişki bulunduğu, en yoğun yumurtlamanın yüksek tuzluluk (35,6-36,5 psu) adalarında ve düşük-yüksek tuzluluk modelinin sınırlarını oluşturan 36,2-36,4 psu aralığındaki sığ (75-200 m) ve derin zonlarda (250-500 m) görüldüğü bildirilmiştir. Yumurtlayan dişilerin yıl boyunca görüldüğü ve farklı derinliklerde dağılım gösterdiği, yumurtlamanın genellikle deniz tabanının kumlu ve çamurlu olduğu 100-500 m derinliklerde görüldüğü belirtilmiştir.

Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde üreme periyodunun olgunluk oranına ve GSI gelişimine bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Tüm yıl boyunca üreme görüldüğü, ancak oseanografik duruma ve çalışılan alana göre üreme faaliyetinin özellikle yazın (Haziran-Temmuz) olmak üzere değişik zamanlarda pikler yaptığı bildirilmiştir.

Guijarro et al. (2009) ise Akdeniz'de Balear Adaları'ndaki iki farklı bölgede (Güney ve Kuzeybatı Mallorca) olgun dişilerin tüm yıl boyunca görülmesine rağmen Kasım ve daha büyüğü Ağustos'ta olmak üzere 2 pik bulunduğunu tespit etmişlerdir. Juvenillerin tüm sezonlarda yoğun olarak varlığının sürekli yumurtlamaya işaret ettiğini belirtmişlerdir.

Stoka katılıma ilişkin olarak, Güney Tiren Denizi'nde çok sayıda mikro kohortun (yeni üyelerin) görülmesi ve yavruların katılımıyla birkaç pikin uzadığı, türün boyu ve erkeklerin varlığının derinlikle pozitif yönde ilişkili olduğu bildirilmiştir (Frogia, 1982). Stoka katılımın Sicilya'da unimodal, Güney Tiren Denizi'nde polymodal olduğu tespit edilmiştir (Ragonese and Bianchini, 2006).

Türün büyümesi, vücutlarını saran protein-kitin yapısında olan glikoproteinden oluşmuş kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir. Penaeid karideslerde kabuk değiştirme olayı, yaşam süresi boyunca devam etmekte, ilk eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra yaklaşık 2-3 haftalık periyotlarla gerçekleşmektedir (Dall et al., 1990). Maksimum ulaşabildikleri total boy dişilerde 190 mm, erkeklerde 160 mm ve yaygın olarak buldukları boy grupları ise dişilerde 160 mm, erkeklerde 140 mm olarak bilinmektedir (Holhuis, 1980).

Türün büyüme parametreleri, Doğu Atlantik'te Portekiz kıyılarında (Ribeiro-Cascalho, 1988), Cadiz Körfezi'nde (Sobrinho, 1998), Akdeniz'de ise Avrupa kıyılarında (Abello et al., 2002), Alicante Körfezi'nde (Garcia-Rodriguez et al., 2007; Garcia-Rodriguez et al., 2009), Balear Adaları'nda (Guijarro and Massuti, 2006; Guijarro et al., 2009), Orta Tiren Denizi'nde (Ardizzone et al., 1990), Sicilya Kanalı'nda, (Levi et al., 1995; Ragonese et al., 2002), İyon Denizi'nde (D'onghia et al., 1998; Anonymous, 1999, Kapiris et al., 2007) tespit edilmiştir.

Abello et al. (2002) Avrupa'nın Atlantik kıyılarında yüksek büyüme oranları saptamış, türün 2-3 yıllık yaşam siklusuna sahip olduğunu, dişi bireylerin erkeklere oranla daha büyük ve iri yapılı olduğunu ve daha hızlı büyüdüklerini belirtmişlerdir. Akdeniz ve Doğu Atlantik'te von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri ve büyüme modelleri karşılaştırıldığında yavaş büyümenin görüldüğü Yunanistan suları hariç benzer sonuçlar tespit edilmiştir (Sobrinho et al., 2005).

Vila (2005), türün beyindeki yaş-lipofuscin pigmentinin miktarının tespitiyle büyüme parametrelerine ilişkin tahminler yapmış, türün hızlı büyüme gösterdiğini ileri süren önceki çalışmalara benzer sonuçlar saptamıştır.

Türün toplam yaşam süresi tropik bölgelerde 1-2 yıl; ılıman sularda ise 3-4 yıl olarak bildirilmiştir (Sobrino et al., 2005). Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde maksimum yaşam süresinin erkeklerde 4 yıl, dişilerde 5 yıl olduğunu, erkeklerin dişilerden daha küçük boyda olduklarını, cinsiyetler arasında büyümeyle ilgili olan ve erkekler için daha çok olduğu belirlenen negatif allometri ile birlikte boyut farkı görüldüğünü de rapor etmişlerdir.

Ölüm ve sömürülme oranları, Sicilya Kanalı'nda (Levi et al., 1995), Güney ve Kuzey Ege'de (Abello et al., 2002), Sicilya Kanalı'nda (Ragonese et al., 2002) belirlenmiştir. Akdeniz'de aşırı sömürülen tür, yüksek ölüm oranlarına ve kısa hayata sahiptir. Hesaplanan toplam ölüm oranlarının (Z) bölgeler itibariyle büyük farklılıklar gösterdiği ve bunlar arasındaki istatistiksel anlamdaki farkın ($p < 0,05$) önemli olduğu, özellikle Sicilya ve Güney Ege bölgelerindeki yüksek toplam ölüm oranının küçük bireylerden kaynaklandığı, ölüm oranı ile karapaks boyu arasında negatif bir ilişki bulunduğu belirtilmiştir (Abello et al., 2002).

CL-ağırlık ve TL-CL ilişkisi ise İspanya'nın Güney Atlantik sularındaki Cadiz Körfezi (Sobrino, 1998; Sobrino and Garcia, 2007), Sicilya Kanalı (Ragonese et al., 2002), Alicante Körfezi (Garcia-Rodriguez et al., 2009) ve Balear Adaları (Guijarro et al., 2009) için hesaplanmıştır.

Türün avcılığı ve CPUE değerleri incelendiğinde; türün kaynakları Batı Afrika ülkelerinde (Sobrino y Garcia, 1991, 1992a,b), Güney Portekiz'de ve Cadiz Körfezi'nde (Sobrino et al., 1994; Figueiredo et al., 2001) Atlantik balıkçılığı tarafından hedeflendiği belirlenmiştir. Politou et al. (1998), derin su pembe karidesinin Yunanistan'da en önemli crustacea türlerinden biri olduğunu belirtmiştir. Sicilya sularında sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde av veriminin ekonomik değerinin yüksek, düşük sıcaklıkta ise av veriminin düşük olduğu bildirilmiştir (Ragonese and Bianchini, 2006). CPUE'ye ilişkin olarak Yunanistan'ın İyon Denizi'nde (Politou et al., 2003), Tiren Denizi'nin kuzeyinde (Sartor et al., 2003), Balear Adaları'nda (Guijarro et al., 2009) çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir.

Coğrafik dağılım olarak türün yoğun olduğu alanların Güneybatı Portekiz kıyıları ve Cadiz Körfezi olduğu, Akdeniz’de İspanya ve Fransa kıyılarında kıt yoğunlukta başlayıp İtalya kıyılarında önemli artış gösterdiği, kuzey paralellerinden güney enlemlerine doğru ve Sicilya Kanalı ve İyon Denizi’nde maksimum yoğunluğa ulaştıkları bildirilmiştir (Sobrino et al., 2005).

Sbrana et al. (2003), Batı Akdeniz’de Kuzey Tiren Denizi’nde türün CPUE (kg/gün/tekne) verilerini aylık olarak toplamışlar, Cluster (topluluk) analizi uygulamasının, bütün veri setini tanımlamaya olanak verdiğini belirtmişler ve ay, yıl, tekne gibi faktörlerin türlerin yakalama oranları üzerindeki etkisini araştırmak için genelleştirilmiş lineer model kullanıldığını bildirmişlerdir. Türün geçici yakalanabilirliğinden dolayı ayın türün CPUE’sinin değişkenliğini açıklamak için önemli bir faktör olduğu, kaynakları hedefleyen balıkçılık çabalarının mevsimselliği kadar yılın da belirgin bir faktör olduğu belirtilmiştir. Sadece “tekne” faktörü kullanılması yerine, tekne karakteristiklerinden “tekne boyu”, “grostonaj”, “motor gücü” gibi faktörlerin kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Sbrana et al. (2006), aynı bölgede yaptıkları çalışmada; saat başına kg ürün olarak 180-300 m derinliklerde yapılan çekimlerde türün yoğun olarak avlandığını ve küçük bireylerin dağılım gösterdiği 100-180 m derinliklerde ise düşük yoğunlukta ürün elde edildiğini bildirmişlerdir. Balıkçılık alanlarının, türün stoka katılım alanlarına denk gelen derin bölgelerde olmasından dolayı, ticari ürünler içerisinde 20 mm CL’den düşük bireylerin az bulunduğunu, ıskarta (discard) bireylerin % 50 olduğu boyun 15 mm CL ve ticari ağlarda ilk yakalama boyunun 12,4 mm CL olduğunu saptamışlardır.

Politou et al. (2003), Yunanistan’ın İyon Denizi’nde türün 300-500 m’lik zonda 16 Crustacea türü içerisinde tüm sezonlarda dominant tür olarak tespit edildiğini saptamışlardır. Rawag et al. (2003), Akdeniz’de Libya’nın kıyı sularında 34 Crustacea türü içerisinde, *Parapenaeus longirostris*’in en önemli tür olduğunu ve 50 m derinlikten sonra çok yoğun olarak görüldüğünü tespit etmişlerdir. Politou et al. (2005) ise, türün Doğu İyon Denizi’nde 288-840 m derinlikler arasında en yoğun decapoda türü olduğunu bildirmişlerdir. İtalya’nın batı kıyılarının açıklarında 200-450 m derinliklerde kıtasal eğim üstü topluluğunda, en çok görülen tür olduğu rapor edilmiştir (Fanelli et al., 2007).

Derin su pembe karidesi üzerine seçicilik çalışmaları, Cadiz Körfezi’nde (Sobrino et al., 2000), Güney Portekiz kıyılarında (Campos et al., 2002; Fonseca et al., 2007), Sicilya kıyıları ve Güney Tiren Denizi’nde (Ragonese and Bianchini,

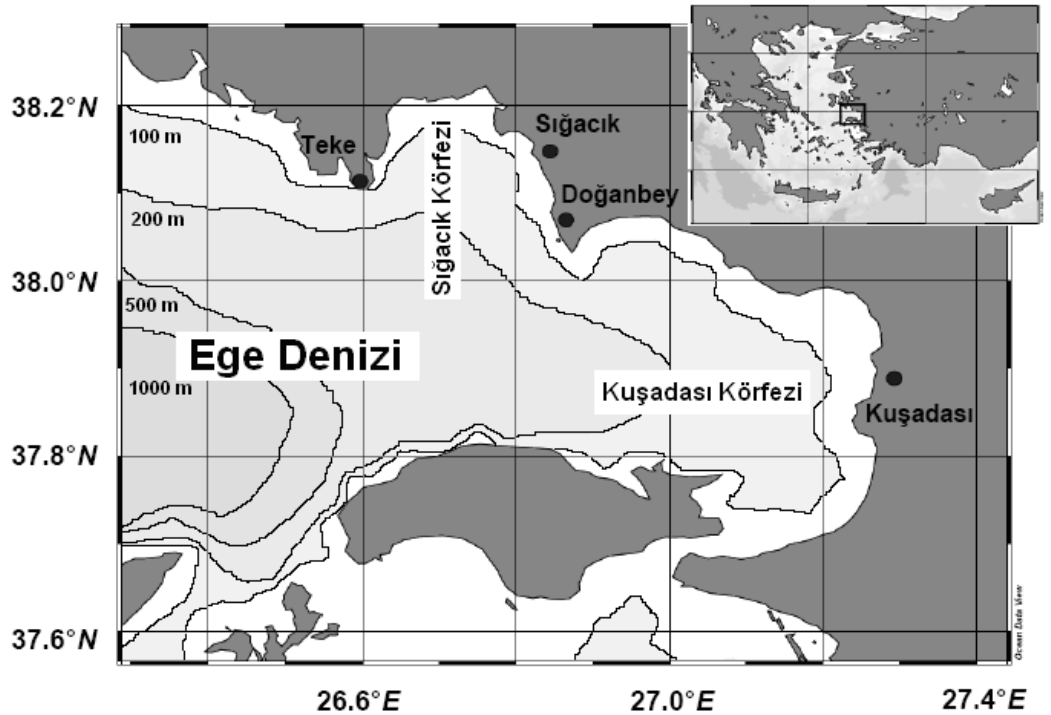
2006), Kuzey Tiren Denizi'nde (Sbrana et al., 2006) yürütülmüştür. Sobrino et al. (2000), 40 mm'lik torba ağ gözüyle 52,7 mm'lik torbada L_{50} değerlerini tespit etmişler ve optimum trol ağ gözü büyüklüğünün 50 veya 55 mm olması gerektiğini bildirmişlerdir. Campos et al. (2002), 55-60-70 mm kare ve baklava gözlü ağların seçiciliğini incelemişler ve 55 mm torba ağ göz boyuyla ilk yakalama boyunun 20,8-21,8 mm CL olduğunu belirlemişlerdir. Torbada ağ göz boyunun arttırılmasının trolde farklı türler de avlanıldığından ekonomik kayıplara neden olabileceği, bu yüzden ağda veya torbada kare gözlü panellerin alternatif olabileceği bildirilmiştir. Torbada ağ göz boyunun artışı ve kare göz kullanımı, L_{50} boyunda artış getirmektedir. Trol derinliği ve torbanın yakalayabilirliği ise seçiciliği etkileyen diğer iki faktördür. 55 mm ağ gözünün minimum karaya çıkarma boyu olan 24 mm CL'yi sağladığı, yavru bireylerin avcılığının engellenmesi için 200 m'den daha derinde avlanması gerektiği belirtilmiştir.

Ragonese and Bianchini (2006) ise 20 mm'den daha büyük ağ göz açıklığına sahip ağların kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Sbrana et al. (2006), ilk yakalama boyunu (CL_{m50}) seçicilik çalışmalarında 12,37 mm, ticari avlarda 14,99 mm olarak rapor etmişlerdir. Seçicilik çalışmasında 20 mm CL ve üstü bireylerin torbada % 100 oranında yakalandığını saptamışlardır. Fonseca et al. (2007), baklava şekilli 55, 70 ve 80 mm ağ göz boyundaki torbaların seçiciliğini araştırmışlardır. Petovello (1999), hedef türün karides olduğu balıkçılıkta, ikili ızgara sistemlerinin kullanılmasıyla % 77 oranında başarı sağlandığını bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Çalışma Sahası ve Hidrografik Özellikleri

Çalışma sahası, Ege Denizi'nde yer alan Sığacık Körfezi ve açıklarıdır (Şekil 3.1). Sığacık Körfezi ve açıklarında türün av verdiği üç farklı derinlik konturunda (100-200, 200-400 ve 400-600 m) tabakalı örnekleme yöntemi (Bingel, 2002) kullanılarak bir yıl boyunca (Mayıs 2008 - Nisan 2009) aylık örneklemler gerçekleştirilmiştir. Örneklemlerde, "Hapuloğlu" isimli ticari bir trol balıkçı teknesi kullanılmıştır. Çekim hızı ortalama 2,5 mil/saat ve çekim süresi de bir saat olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma sahası.

Körfezin sediment yapısı; kıyılarda çok az bir alanda kum, sonrasında geniş bir alanda çamur, Sisam Adası'na yakın bir alanda kumlu çamur ve körfezin batısındaki derin alanda killi çamur formundadır (Kocataş ve Bilecik'den, 1992).

Çalışma sahasının içinde bulunduğu Ege Denizi'nde sıcaklık, yüzey sularında mevsimsel olarak değişmekle beraber, 200 m derinlikten sonra 14-15 °C'de sabitlenmektedir (Miller et al, 1970; Zaitsev and Öztürk, 2001).

Sığacık Körfezi'nin içinde bulunduğu Orta Ege'de yüzey suları salinite değeri, Eylül-Şubat arasında ‰ 39, Mart-Ağustos arasında ‰ 38,75'dir (Yüce, 1991). Salinitenin derinliğe bağlı değişimleri ise hemen hemen yok denebilecek düzeydedir ve 0-319 m derinlikler arasında ‰ 38,9-39 değerlerindedir (Miller et al., 1970).

Yüzey sularındaki mevsimsel değişimi tespit etmek üzere dip trolü çekimlerinin yapıldığı istasyonlarda sıcaklık ölçümleri, yüzey sularından civalı termometre ile yapılmıştır.

3.2 Materyalin Tanımı

Tez kapsamında, bazı biyolojik ve populasyon özelliklerinin araştırıldığı tür, derin su pembe karidesi (çimçim) (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846)'dir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Derin su pembe karidesi.

Türün sistematik sınıflandırılması;

Şube: Arthropoda

Sınıf: Crustacea

Altsınıf: Malacostraca

Takım: Decapoda

Alt takım: Natantia

Bölüm: Penaeidea

Familya: Penaeidae

Cins: Parapenaeus

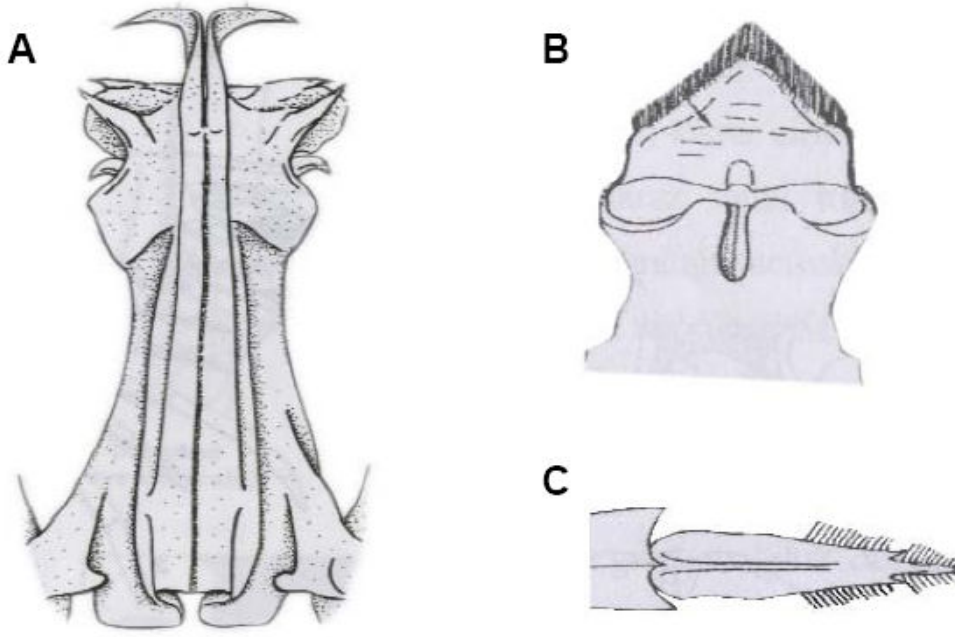
Tür: *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) şeklindedir (Kumlu, 2001).

Sinonimleri;*Peneus cocco* (Prestandrea, 1833)*Penaeus bocagei* (Johnson, 1863)*Penaeus politus* (Smith, 1881)*Parapenaeus politus* (Smith, 1886)*Neopenaeopsis paradoxus* (Bouvier, 1905)*Parapenaeus paradoxus* (Bouvier, 1908)*Penaeopsis paradoxus* (Schmitt, 1926)

Bu türün, sık sık doğru olmayan şekilde *Parapenaeus membranaceus* ismiyle adlandırıldığı, doğrusunun ise *Penaeus membranaceus* Risso olduğu bildirilmiştir (FAO, 2009a).

Türün vücudu tüysüz olup, rostrum ucu yukarıya doğru kıvrıktır. Rostrum uzunluğu anten sapının ucunu geçer. Rostrum ucu ve ventrali dişsizdir. Rostrum dorsal kenarda ortalama 8 diken taşır ve geride bulunan epigastrik diken diğerlerinden uzakta bulunur. Rostrum formu dolayısı ile diğer Akdeniz formu karidesler ile karıştırılsa da, rostrumun arkasındaki tek duran dorsal diş türün karakteristiğidir. Anten dikenini, hepatik diken ve solungaç dikenini mevcuttur. Postorbiter bir çizgi tüm karapaks boyunca uzanır. Antennül flagellaları uzundur. I. segmentten II. segmente kadar karina bulunmaz. IV. segmentten VI. segmente gittikçe gelişen bir karina mevcuttur. Bunların her biri küçük ve keskin bir posterior diş ile sonlanır. Pereiopodlar eksopoditsizdir (Kocataş vd., 1991; Artüz, 2005).

Petesma, telikum ve telson özel şekillidir (Şekil 3.3). Telson, uç tarafına doğru uzunlamasına basık bir şekildedir. Telson ucunda sabit 3 sivri diş bulunur. Yanlarda diş bulunmaz (Kocataş vd., 1991; Artüz, 2005).

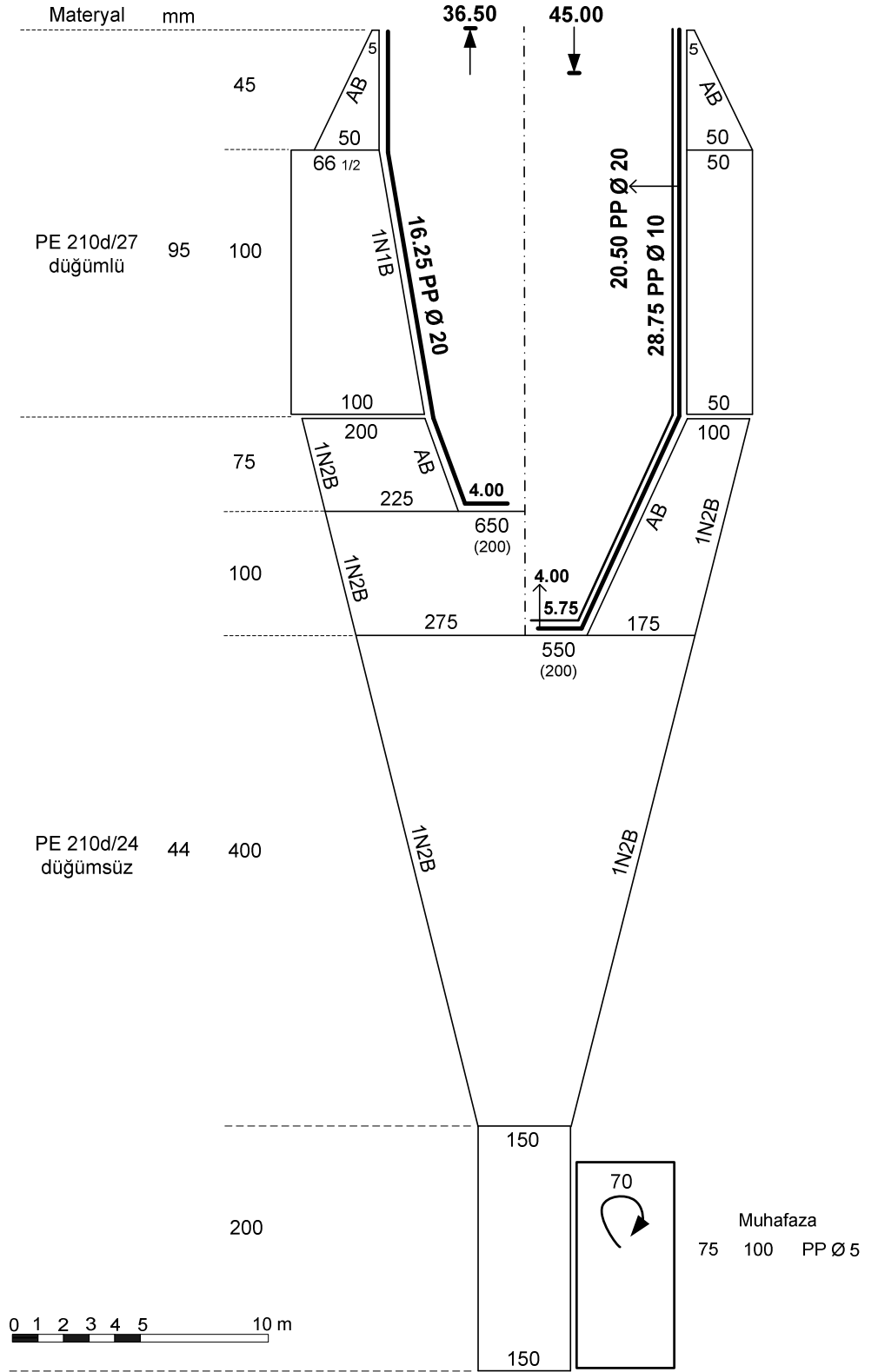


Şekil 3.3. Derin su pembe karidesinde a)Petasma, b)Telikum, c)Telson (Manaşırılı, 2008).

3.3 Örneklerin Toplanması

Örnekleme, ticari balıkçıların kullandıkları 1100 göz kesimli ağla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4). Torbadaki av, güverteye boşaltıldıktan (Şekil 3.5) sonra, öncelikle tehlikeli ve büyük kütleli türlerin yanı sıra korumaya alınan türler ayrılıp (Şekil 3.6) güvertedeki çalışma alanından uzaklaştırılmıştır.

Geriye kalan örneklerden derin su pembe karidesi ayrılmış, toplam ağırlıkları alınmış ve ağırlık 5 kg'ı geçtiğinde alt örnekleme yapılmıştır. Her çekim sonrasında boy frekanslarını tespit etmek üzere cinsiyet ayrımları yapılarak (pleopodların 2. çiftinde erkek cinsiyet organı petasma bulunup bulunmadığı makroskobik olarak gözlemlenerek), karapaks boyları (CL) güverte üstünde dijital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.7, 3.8).



Şekil 3.4. Örneklemede kullanılan 1100 göz kesimli trol ağı (Tosunoğlu and Aydın, 2007).



Şekil 3.5. Güverteye boşaltılan av ürünü.



Şekil 3.6. Güverte üstünde tür ayrımı.



Şekil 3.7. Güverte üstünde türün karapaks ölçümü.

Karapaks boyları ölçüldükten sonra laboratuarda diğer ölçümleri yapılmak üzere her derinlik konturundan yaklaşık 100 birey olacak şekilde alt örnek alınmıştır. 3 derinlik konturundan alınan alt örnekler, soğuk muhafaza (0-4 °C) sağlanarak laboratuara transfer edilmiştir.

Laboratuarda, alt örnekteki bireylerin cinsiyet ayrımları yapılmış, Penaeid karideslerde ve diğer Crustacea'larda vücut ölçüleri içinde en çok kullanılan parametreler olan total boy (TL), karapaks boyu (CL), vücut uzunlukları (BL), genişlikleri (BW) dijital kumpasla ($\pm 0,01$ mm hassasiyetli), bireysel ağırlıkları ve gonad ağırlıkları hassas teraziyle ($\pm 0,01$ gr hassasiyetli) ölçülmüştür (Sukumaran and Neelakantan, 1997; Primavera et al., 1998) (Şekil 3.9).

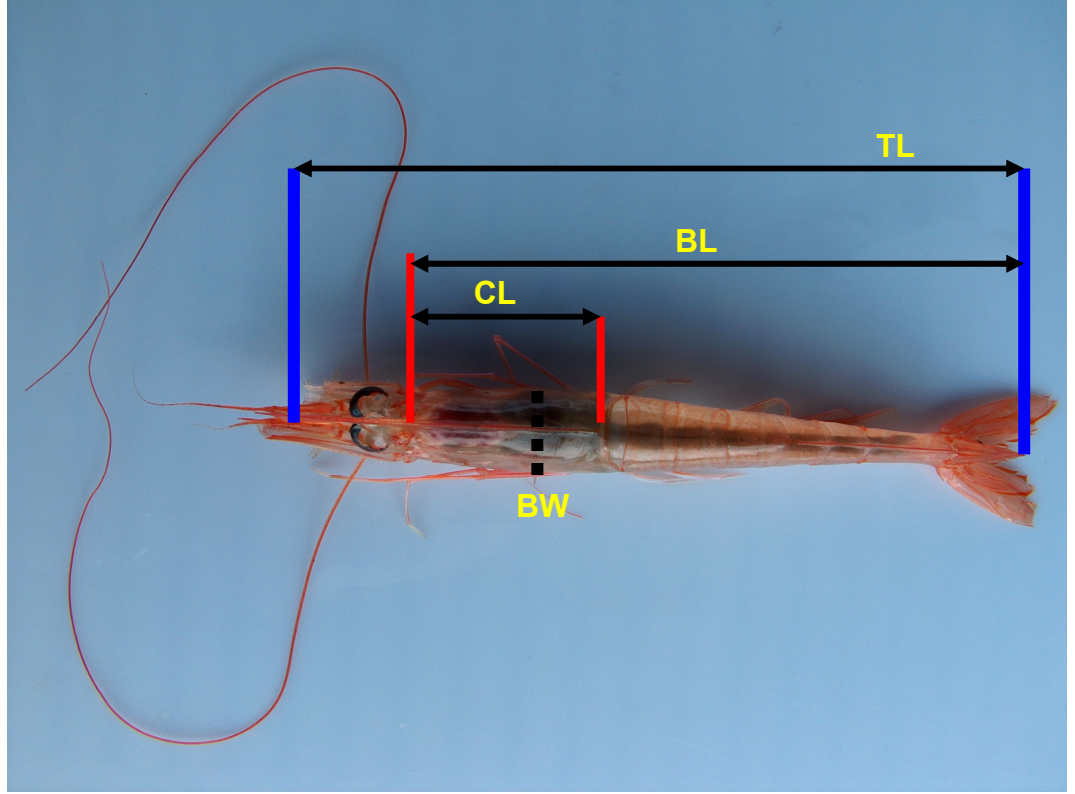
Rostrum ucundan telson sonuna kadar olan mesafe total boy (TL), göz çukuru kenarından karapaksın orta-üst arka sınırına kadar olan mesafe karapaks boyu (CL), göz çukurunun arka ucundan telson sonuna kadar olan mesafe vücut uzunluğu (BL), karapaksın en geniş yerinde yatay olarak sol ve sağ sınırları arasındaki mesafe genişlik (BW) olarak ölçülmüştür (Şekil 3.10).



Şekil 3.8. Türün dijital kumpas ile karapakş ölçümü.



Şekil 3.9. Laboratuar çalışmaları.



Şekil 3.10. Türün vücut uzunluklarının ölçümü.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

3.4.1 Gerçekleştirilen aylık operasyonlar

12 aylık çalışmada; dip yapısı çamur olduğu tespit edilen 0-200 m stratasında 120-146 m derinliklerde, 200-400 m stratasında 292-366 m derinliklerde ve 400-600 m stratasında 494-550 m derinliklerde gün ışığında 2,3-2,6 knot (deniz mili) hızla 1'er saatlik trol çekimleri gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Gerçekleştirilen trol çekimlerinin detayları.

Tarih	Derinlik (m)		Çekim zamanı		Koordinatlar		Hız (Knot)	Yüzey suyu °C
	Baş.	Bitiş	Baş.	Bitiş	Başlangıç	Bitiş		
28.05.2008	133	134	09:00	10:00	38°07'95"N 26°45'57"E	38°06'26"N 26°48'15"E	2,5	20,8
	320	344	11:25	12:25	37°59'93"N 26°44'82"E	38°00'98"N 26°41'72"E	2,5	
	526	550	13:45	14:45	37°55'51"N 26°40'85"E	37°55'08"N 26°43'69"E	2,3	
19.06.2008	136	133	09:15	10:15	38°07'95"N 26°45'57"E	38°06'26"N 26°48'15"E	2,6	25,8
	319	343	11:40	12:40	37°59'93"N 26°44'82"E	38°09'98"N 26°41'72"E	2,6	
	526	500	13:55	14:55	37°55'51"N 26°40'85"E	37°55'08"N 26°43'69"E	2,4	
12.07.2008	494	539	08:40	09:40	37°55'81"N 26°39'36"E	37°54'34"N 26°41'11"E	2,6	25
	350	292	11:00	12:00	37°59'03"N 26°44'09"E	38°01'39"N 26°43'32"E	2,6	
	139	137	13:15	14:15	38°06'49"N 26°47'66"E	38°07'89"N 26°45'54"E	2,4	
16.08.2008	316	366	09:10	10:10	37°59'83"N 26°45'54"E	38°00'57"N 26°42'19"E	2,5	24,5
	512	512	11:10	12:10	37°56'70"N 26°39'19"E	37°54'70"N 26°42'92"E	2,4	
	146	146	14:15	15:15	38°06'08"N 26°48'44"E	38°07'94"N 26°44'97"E	2,5	
13.09.2008	310	347	09:50	10:50	37°59'84"N 26°44'96"E	38°00'63"N 26°41'48"E	2,5	25,5
	512	550	12:10	13:45	37°56'14"N 26°39'81"E	37°54'92"N 26°44'20"E	2,4	
	130	130	15:50	16:20	38°06'59"N 26°47'59"E	38°07'44"N 26°46'54"E	2,6	
15.10.2008	530	545	07:15	08:15	37°55'28"N 26°41'38"E	37°54'86"N 26°43'75"E	2,3	21,5
	342	320	09:30	10:30	37°59'82"N 26°43'95"E	38°01'09"N 26°41'75"E	2,5	
	128	134	16:08	16:45	38°08'20"N 26°44'87"E	38°07'58"N 26°46'13"E	2,6	
08.11.2008	520	550	06:40	08:10	37°55'11"N 26°42'35"E	37°56'31"N 26°38'25"E	2,3	20,3
	360	320	09:25	10:25	38°00'43"N 26°42'34"E	37°59'80"N 26°45'35"E	2,5	
	137	130	11:45	12:45	38°06'53"N 26°47'66"E	38°08'06"N 26°45'29"E	2,6	
20.12.2008	495	510	09:50	10:20	37°55'10"N 26°42'74"E	37°56'00"N 26°38'65"E	2,4	18,4
	360	330	12:30	13:30	38°00'13"N 26°41'76"E	38°00'33"N 26°44'99"E	2,5	
	137	120	14:50	15:50	38°06'44"N 26°47'87"E	38°08'23"N 26°45'39"E	2,7	
17.01.2009	520	550	07:18	08:40	37°56'09"N 26°39'73"E	37°54'96"N 26°43'65"E	2,4	16,6
	350	350	09:55	10:55	37°59'41"N 26°43'94"E	38°00'75"N 26°41'96"E	2,5	
	137	120	12:25	13:25	38°06'54"N 26°47'69"E	38°08'15"N 26°45'30"E	2,6	
17.02.2009	520	550	07:10	08:40	37°55'07"N 26°43'06"E	37°55'99"N 26°39'12"E	2,4	16,3
	360	310	09:50	10:50	38°00'25"N 26°41'55"E	38°00'18"N 26°44'56"E	2,4	
	135	130	12:10	13:10	38°06'61"N 26°47'61"E	38°08'85"N 26°45'72"E	2,6	
28.03.2009	500	530	12:05	13:35	37°54'96"N 26°43'23"E	37°56'10"N 26°39'70"E	2,4	18
	350	335	14:50	15:50	37°59'47"N 26°43'83"E	38°01'12"N 26°41'84"E	2,4	
	137	135	17:18	18:18	38°07'08"N 26°46'95"E	38°08'30"N 26°44'38"E	2,5	
24.04.2009	130	130	06:10	07:10	38°07'84"N 26°45'80"E	38°06'14"N 26°48'45"E	2,4	17,9
	350	335	08:25	09:25	37°59'99"N 26°45'84"E	38°00'00"N 26°41'71"E	2,4	
	550	550	10:30	12:00	37°56'19"N 26°40'67"E	37°55'02"N 26°43'49"E	2,3	

3.4.2 Dip trolünün taradığı alan

Her operasyondan sonra birim alandaki av miktarını (Catch Per in Unit Area-CPUA) ve birim çabadaki av (Catch Per Unit Effort-CPUE) miktarını tespit etmek için operasyon verileri (derinlik, dip yapısı, yüzey suyu sıcaklığı, çekim süresi, yönü ve hızı) ve türün toplam miktarı belirlenmiştir. Çekim süresinin hesaplanmasında ağın zemine oturması sürenin başlangıcı, çekim sonunda ağın zeminden ayrıldığı an sürenin sonu kabul edilmiştir.

Taranan Alan = Trol çekim hızı x Trol çekim süresi (1 saat) x Trol ağının taradığı genişlik

Formülün “trol ağının taradığı genişlik” kısmı için ağın farklı derinlik katmanlarındaki (150, 350 ve 550 m) kanatlar arası mesafe değerleri kullanılmıştır.

Kanatlar arası mesafenin hesaplanmasında;

$$D = ((B - A) \times F) + A \text{ ve}$$

$$S = \frac{D \times L_t}{L_t + L_p} \text{ formülleri kullanılmıştır (Prado et al., 1990).}$$

D: Kapılar arası mesafe (m)

A: Makara sonrasındaki teller arası mesafe (m)

B: A'dan 1 m sonraki teller arası mesafe (m)

F: Çelik halat uzunluğu (m)

S: Kanatlar arası mesafe (m)

L_t: Trol uzunluğu (torbasız) (39.1 m)

L_p: Palamar uzunluğu (195 m)

3.4.3 Birim çabadaki av miktarı (CPUE)

Aylara ve derinliklere göre birim çabadaki av'lar (CPUE) tespit edilmiştir (Phiri and Shirakihara, 1999).

$$CPUE = \frac{\sum C_i / N_\zeta}{\sum t / N_\zeta}$$

Ci: Her bir operasyondaki türün av miktarı (kg)
 t: Operasyon çekim süresi (saat)
 Nç: Operasyon sayısı (adet).

3.4.4 Birim alandaki av miktarı (CPUA)

Birim alandaki av (CPUA), her derinlik katmanı bir alt alan olarak değerlendirilmek suretiyle derinliklere ve aylara göre belirlenmiştir (Sparre and Venema, 1992).

$$CPUA = \frac{cw}{a}$$

CPUA: Birim alandaki av miktarı (kg/km²)
 cw: Trol çekiminde elde edilen türün av miktarı (kg)
 a: Trol ağının taradığı alan (km²)

3.4.5 Batimetrik dağılım

Farklı derinlik konturunda yakalanan karideslerin sayı ve ağırlıklarının tanımlamalı istatistik değerleri, cinsiyet oranları, CL değerleri, CL ortalamaları ve boy dağılımının yüzde frekans değerleri tespit edilmiştir. Derinlikler arasındaki farklılıklar (sayı ve ağırlık) tek yönlü varyans analizi ile SPSS paket programında, boy değerleri arasındaki farklar ise Kolmogorov-Smirnov testi ile MS-Excel'de hazırlanan çalışma sayfasında sınanmıştır.

3.4.6 Vücut ölçüleri ve aralarındaki ilişkiler

Türün morfometrisi hakkında daha sağlıklı bilgilere ulaşılabilmesi ve ölçümü daha pratik olan karapaks boyundan diğer vücut ölçülerine dönüştürme yapılabilmesi amacıyla karapaks boy, total boy, vücut uzunluğu ve genişlik dijital kumpasla (mm hassasiyetli) ölçülmüştür. Ayrıca, derin su pembe karidesinin vücut ölçüleri, türe özgü seçici cihazlar (grid vb.) veya boy seçiciliğini artıracak seçici tasarımların (ağ gözü şekli, boyu, materyal, ızgara vb.) teorik olarak hesaplanabilmesine de hizmet edecektir.

Total ağırlık (TW) - total boy (TL) (TW=a.TL^b) (Ricker, 1975) ve total boy (TL) - karapaks boyu (CL) (TL=a+b.CL)) ilişkilerini belirlemek için ise alt örneklerdeki bireylerin (aylık yaklaşık 300 birey) cinsiyet ayrımları yapılarak

dijital kumpasla (0,1 mm hassasiyetle) TL ve CL, hassas teraziyle (0,01 gr hassasiyetli) bireysel ağırlıkları ölçülmüştür.

CL'nin diğer vücut ölçüleri ile ilişkileri (TL-CL, BL-CL, G-CL, BW-CL) ve TW - CL ve TL - CL ilişkileri MS-Excel 2003 programında regresyon analizi kullanılarak tanımlanmıştır. TW - TL ilişkisinde "a" kesişme, "b" eğimdir. İlişkide a ve b parametreleri, TW'nin ve TL'nin logaritmik dönüşümü ($\log TW = \log a + b \log TL$) ardından en küçük kareler yöntemiyle tespit edilmiştir.

Belirleyicilik katsayısı (r^2) ile değişkenler arasındaki benzerlik derecesi hesaplanmış ve bu katsayı lineer regresyon modelinin anlamlılığının göstergesi olarak kullanılmıştır.

3.4.7 Üreme biyolojisi

Türün üreme biyolojisini belirlemek için alt örneklerdeki bireylerin (yaklaşık 300 birey) cinsiyet ayrımları yapılarak dijital kumpasla (0,1 mm hassasiyetle) karapaks boyu (CL), hassas teraziyle (0.01 gr hassasiyetli) gonad ağırlıkları ölçülmüştür.

3.4.7.1 Gonad olgunluğu

Dişi bireylerin olgunluk safhalarını belirlemek için 4 safhalı ölçek kullanılmıştır (Sobrino, 1998) (Çizelge 3.2; Şekil 3.11).

Çizelge 3.2. Sobrino'nun (1998) gonad olgunluk skalası.

Safha 1 (Olgunlaşmamış veya Virgin)	Gonad çok küçük ve saydam, zor görünür. Loblarda ince ve saydamdır.
Safha 2 (Gelişmekte)	Gonad bir önceki safhaya göre daha büyüktür. Loblar oldukça ince olmasına rağmen abdomen ve karapaksın her ikisinde de iyi görünür. Koyu gölgelenmeler başlamıştır fakat posterior loba boyunca değildir.
Safha 3 (Aktif-Gelişmekte)	Gonad yoğun olarak koyu mor renktedir. Karapaksın çoğunu kaplamış ve abdomen boyunca belirgindir.
Safha 4 (Yumurtlamakta)	Gonadlar bir önceki safhadan daha büyüktür, benzer renktedir. Ancak abdomen boyunca uzanan posterior loba genişleme vardır.



Şekil 3.11. Dişi bireylerde farklı olgunluk safhaları (1- Safha I; 2- Safha II; 3- Safha III; 4- Safha IV) (Sobrino'dan 1998).

3.4.7.2 İlk olgunluk boyu

İlk üreme boyu (CL_{m50}), karideslerin % 50'sinin olgunluğa ulaştığı karapaks boyudur. Dişilerde CL_{m50} değerini hesaplamak için gonad gelişiminin maksimum olduğu aylardaki bireyler hesaplamaya dahil edilmiş, olgunlaşmış (Safha III, IV) olanlar olgunlaşmamışlar (Safha I ve II) ile her boy grubu için oranlanmıştır. Hesaplanan bu p değerleri ile a ve b sabitleri bulunmuştur. Lojistik olgunlaşma denkleminin (eğrisinin) matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir;

$$p(CL) = \frac{\exp(a + bCL)}{1 + (\exp(a + bCL))}$$

Eşitlikte; CL karapaks boyunu, p CL boyundaki bireyler için gonad oluşum oranını, CL_{m50} % 50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu, a ve b ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir. Lojit eğri rastgele değişen bir lojistik değerinin kümülatif dağılım fonksiyonu olarak da isimlendirilir;

$$a + bCL = \log e \left(\frac{r(CL)}{1 - r(CL)} \right)$$

$$CL_{m50} = \frac{-a}{b}$$

Veriler En Yüksek Olabilirlik Yöntemi ile Lojistik denklem kullanılarak Tokai'nin (1997) hazırladığı MS-Excel programında "Solver" çözücü ile analiz edilmiştir. Program a ve b regresyon analizi sonucu tahmin parametreleri ile populasyondaki dişi karideslerin % 50 üreme boyu ve bunun standart hatasını da vermektedir. Bu analiz ile yöntemi ile Chilari et al. (2005) *Plesionika martia* türü pandalid karidesin, Stergiou (1999) kurdela (*Cepola macrophthalma*) balığının ve Deval (2009) *Donax trunculus*'un % 50 üreme boyunu tespit etmişlerdir. Lojistik denklem ayrıca, trol seçicilik çalışmalarında kullanılan ağın veya torbanın tür için % 50 yakalama boyunun (L_{50} : İlk yakalama boyu) hesaplanmasında da kullanılmaktadır (Wileman et al., 1996; Tosunoğlu et al., 2008).

Solis'e (1988) göre erkek bireylerde ilk eşeyssel olgunluk, petesmalarında ilk kez spermatozoa gözlenebilen en küçük boydur. Erkek bireylerde petesma; spermatofor denen paketçiklerin dişi bireylere transferinde kullanılan tübüller şekilli bir organ olup, erkek karidesler eşeyssel olgunluğa ulaşmadan hemen öncesinde iki basit dar çıkıntı halinde olan birinci pleopodun endoplari birleşerek bu organı oluşturmaktadır (Solis, 1988). Bu nedenle petesması bulunan erkek bireylerin en küçük boy grubu dikkate alınarak, en küçük ilk eşeyssel olgunluk boyu tespit edilmiştir. Sobrino and Garcia (2007), erkeklerin 11 mm CL'den daha düşük boylarda ayrı olan petesmalarının 2 bölümünün, 12-15 mm CL'de birleştiği, 5. pereopodların coxae üstündeki spermatophoric başın (kütle) 13 mm CL boydan itibaren oluştuğunu, spermatic baş (kütle)'i gözlemlemenin, bu yapının oldukça zayıf ve avcılık sırasında burkulmayla, eğrilmekle kaybolabilmesi nedeniyle çok zor olduğunu belirtmişlerdir.

3.4.7.3 Yumurtlama periyodu

3.4.7.3.1 Gonadosomatik indeks (GSI)

Gonad ağırlığı ile vücut ağırlığı tartımları 0,01 g duyarlılıkta yapılmıştır. Garcia-Rodriguez et al.'ın (2009) aşağıdaki formülü kullanılarak GSI değerleri tespit edilmiştir.

$$GSI = \left(\frac{GW}{TW} \right) \times 100$$

GW: Gonad ağırlığı (g)

TW: Toplam ağırlık (g).

3.4.7.3.2 Kondisyon faktörü (K)

Htun-Han'ın (1978) aşağıdaki formülü kullanılarak Kondisyon Faktörü tespit edilmiştir.

$$K = \left(\frac{TW - GW}{CL^3} \right) \times 100$$

TW: Vücut ağırlığı (g),

GW: Gonad ağırlığı (g) ve

CL: Karapaks boyu (mm).

3.4.7.3.3 Olgunluk indeksi (OI)

Meriem et al.'ın (2001) belirttikleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$OI = \frac{GW}{CL}$$

GW: Gonad ağırlığı (g) ve

CL: Karapaks boyu (mm).

3.4.8 Büyüme Karakteristikleri

Balıklar vb deniz canlılarında yaş tayini, büyümenin gözlemlenebildiği vücudun sert kısımları (pul, otolit vb) kullanılarak yapılabilmektedir. Eklembacaklılarda ise büyüme, vücutlarını saran kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir ve pul, otolit vb. organlar bulunmamaktadır (Brothers, 1979; Dall et al., 1990). Bu nedenle derin su pembe karidesinin yaş tayini için, dolaylı yaş tayini yöntemlerinden Boy-Frekans Analizi Yöntemi (Electronic Length-Frequency Analyses (ELEFAN)) uygulanmıştır. Örneklerin her eşey grubu için boy-frekans histogramları oluşturularak Gayanilo et al. (2002) tarafından geliştirilen FAO-ICLARM Stok Assessment Tools (FISAT II) adlı paket programında ELEFAN I yöntemi ve Battacharya metodu ile büyüme parametreleri hesaplanmıştır.

Battacharya yöntemiyle kohortlar tanımlanmış ve her bir modal grubun ortalama boyları tahmin edilmiştir (Sparre and Venema, 1992; Gayanilo et al., 2002). Seperasyon indeksinde 2'den büyük her bir bileşen, ayrı bir kohort olarak değerlendirilmiştir. Battacharya analizinden elde edilen ortalama boy-yaş verileri kullanılarak, von Bertalanffy eşitliğinin büyüme parametreleri hesaplanmıştır (Deval and Göktürk, 2008; Deval et al., 2008).

ELEFAN I yönteminde büyüme parametrelerinin tahmini için boy dağılımları direkt olarak kullanılmıştır (Pauly et al., 1984; Mathews et al., 1987; Gayanilo et al., 1989; Gayanilo and Pauly, 1997). Karapak boyları 1 mm'lik boy gruplarında sınıflandırılmış (Somers and Kirkwood, 1991), Powell-Wetherall metoduyla (Wetherall, 1986) Asimptotik boyun (L_{∞}) ilk tahminleri yapılmış ve bu ilk tahminle ELEFAN I ile von Bertalanffy eşitliğinin mevsimsel salınımlı versiyonu belirlenmiştir (Pauly and Gaschutz, 1979; Somers, 1988; Gayanilo and Pauly, 1997). Bunun için aşağıda belirtilen eşitlikten yararlanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty} \times \left[1 - e^{\left[-K(t-t_0) - \left(\frac{CK}{2 \times \pi} \right) \sin 2 \times \pi (t-t_0) \right]} \right]$$

Bu eşitlikte;

L_t : t anındaki toplam boyu (mm)

t: Herhangi bir zamanı (yıl)

L_{∞} : Asimptotik boy, yani sonsuz uzunluk (mm)

K: Brody Büyüme Katsayısını (yıl^{-1})

t_0 : Teorik bir değer olup; yumurtadan çıkmadan önceki yaşı (yıl)

t_s : Salınımın başladığı büyümenin minimum olduğu kış noktasını (WP) ve

C: Büyüme salınımlarını belirleyen boyutsuz bir parametre olup; değeri 0 ile 1 arasında ($0 < C < 1$) değişmektedir.

Teorik bir değer olan t_0 değeri, Pauly'nin (1984) önerdiği eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\log(-t_0) = (-0.3922) - 0.2752 \log L_\infty - 1.038 \log K$$

Büyüme performansı (indeksi) değeri (ϕ' : Phi-prime) Munro and Pauly'nin (1983) aşağıdaki eşitliği kullanılarak tespit edilmiştir.

$$\phi' = \log_{10}(K) + 2\log_{10}(L_\infty)$$

3.4.9 Ölüm ve Sömürülme Oranları

Doğal nedenlerle gerçekleşen anlık ölüm oranı (M); Pauly'nin (1980) aşağıda belirtilen eşitliğinin yardımıyla; boy-frekans analizinden tahmin edilen von Bertalanffy büyüme sabitleri kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\log M = (-0.0066) - 0.279 \log L + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T$$

T: Sıcaklık

Anlık toplam ölüm oranı (Z), Gayanilo'nun (1995) önerdiği, Av Eğrisi Yöntemi'nden yararlanılarak, avlanan karideslerin frekansları kullanılmak suretiyle (Length-Converted Catch Curve) hesaplanmıştır. Bunun için;

$$\log_e \left(\frac{N}{\Delta t} \right) = a + bt'$$

$$\Delta t = \frac{\log_e \{ (L_\infty - L_1) - (L_\infty - L_2) \}}{K}$$

$$t' = \frac{\log_e \left\{ 1 - \left(\frac{L}{L_\infty} \right) \right\}}{-K}$$

$$Z = -b$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır. Bu eşitliklerde;

N: Örnek sayısını

L_1 : Veri setinde kullanılan en küçük boylu bireylerin bulunduğu sınıf aralığına düşen boyu

L_2 : Veri setinde kullanılan en büyük boylu bireylerin bulunduğu sınıf aralığına düşen boyu

L: Ortalama boyu ve

K ile L_∞ ise, von Bertalanffy boyca büyüme denklemi sabitlerinden sırasıyla Brody'nin Büyüme Katsayısı ve sonsuz uzunluğu göstermektedir.

Ölüm oranlarıyla ilgili sabitlerden (Z) ve (M) kullanılarak, balıkçılık nedeniyle olan anlık ölüm oranı ise (F);

$$Z = F + M \text{ eşitliğinden hesaplanmıştır (Sparre and Venema, 1992).}$$

Sürekli ve en yüksek olan ürünün elde edilmesine yönelik önerileri geliştirmek; koruma yollarının etkinliğini araştırmak ve stok düzenleme çalışmalarında kullanılacak olan stoktan yararlanma düzeyi yani Sömürülme Oranı'nı hesaplamak için Sparre and Venema'nın (1992) verdiği;

$$E = \frac{F}{Z}$$

eşitliğinden yararlanılmıştır.

Boy frekans verileri kullanılarak FISAT II programı (Gayanilo et al., 2002) vasıtasıyla Pauly (1980) tarafından geliştirilen yöntemle ölüm oranları ve sömürülme oranları tespit edilmiştir. Doğal ölüm katsayısının M (yıl⁻¹) Pauly'nin (1980) yöntemiyle hesaplanabilmesi için trol çekimlerinde yüzey suyu sıcaklıkları ölçülmüştür.

Maksimum ürün elde edilmesi için gereken sömürülme oranları, Relatif biomass/yeni birey katılımı ve Relatif ürün/yeni birey katılımı parametreleriyle birlikte değerlendirilerek hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Dip Trolünün Taradığı Alan

12 aylık çalışmada; dip yapısı çamur olduğu tespit edilen 0-200 m stratasında 120-146 m derinliklerde, 200-400 m stratasında 292-366 m derinliklerde ve 400-600 m stratasında 494-550 m derinliklerde gün ışığında 2,3-2,7 knot (deniz mili) hızla 1'er saatlik trol çekimleri gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.1'de dip trolünün taradığı alana ilişkin aylık değerler görülmektedir.

Çizelge 4.1. Dip trolünün taradığı alan.

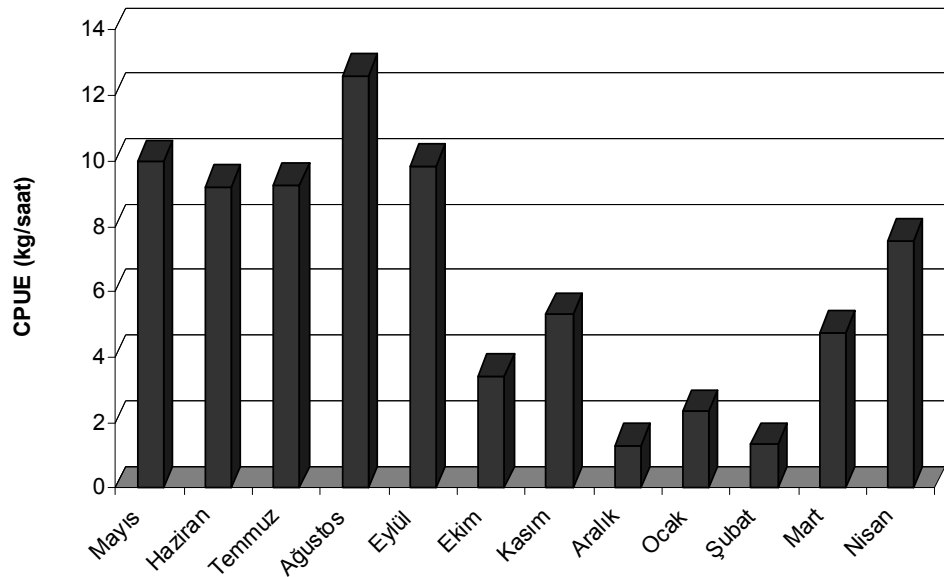
Aylar	Derinlik konturları	Hız	Taranan alanın uzunluğu (km)	Taranan alan (km ²)	Aylık taranan alan (km ²)
Mayıs	0-200 m	2,5	4,63	0,047	0,144
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,3	4,26	0,047	
Haziran	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,150
	200-400 m	2,6	4,82	0,051	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Temmuz	0-200 m	2,4	4,44	0,045	0,150
	200-400 m	2,6	4,82	0,051	
	400-600 m	2,6	4,82	0,053	
Ağustos	0-200 m	2,5	4,63	0,047	0,146
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Eylül	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,148
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Ekim	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,146
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,3	4,26	0,047	
Kasım	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,146
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,3	4,26	0,047	
Aralık	0-200 m	2,7	5,00	0,051	0,150
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Ocak	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,148
	200-400 m	2,5	4,63	0,049	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Şubat	0-200 m	2,6	4,82	0,049	0,146
	200-400 m	2,4	4,44	0,047	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Mart	0-200 m	2,5	4,63	0,047	0,144
	200-400 m	2,4	4,44	0,047	
	400-600 m	2,4	4,44	0,049	
Nisan	0-200 m	2,4	4,44	0,045	0,140
	200-400 m	2,4	4,44	0,047	
	400-600 m	2,3	4,26	0,047	
Toplam				1,755	

0-200 m stratasında örnekleme derinliği olarak türün dağılım gösterdiği 100-150 m arası derinlikler alınmış, daha sığda örnekleme gerçekleştirilmemiştir. Çalışmada kullanılan trol ağının kanatlar arası mesafesi; 150 metre derinlikte 10,2 m, 350 metre derinlikte 10,6 m, 550 metre derinlikte 11,1 m olarak tespit edilmiştir. Derinliklere göre 12 aylık değerlerin toplamı ise 0-200 m’de 0,578 km², 200-400 m’de 0,589 km², 400-600 m’de 0,588 km² bulunmuştur.

4.2 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Derin su pembe karidesi, 12 aylık çalışmada elde edilen toplam avın (4095,5 kg) % 11’ini oluşturmaktadır ve tüm türler arasında 3. sıradadır. Tüm derinlikler birlikte değerlendirildiğinde CPUE’nin 12 aylık ortalamasının $6,40 \pm 7,70$ kg/saat olduğu tespit edilmiştir.(Çizelge 4.2).

Aylara göre CPUE ortalama değerleri incelendiğinde Mayıs 9,97; Haziran 9,19; Temmuz 9,24; Ağustos 12,61; Eylül 9,83; Ekim 3,43; Kasım 5,30; Aralık 1,31; Ocak 2,33; Şubat 1,33; Mart 4,75; Nisan 7,57 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Ağustos ayının en yüksek CPUE değerine sahip olduğu belirlenmiştir. CPUE değerlerinin, çalışma alanında dip trol ağlarıyla avcılığın yasak olduğu Mayıs-Eylül döneminde yüksek değerlerde seyrettiği, avcılığın başlamasıyla değerlerin düştüğü, en düşük değer Aralık ayında görüldüğü ve bu aydan sonra tekrar yükselişe geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Çizelge 4.2).



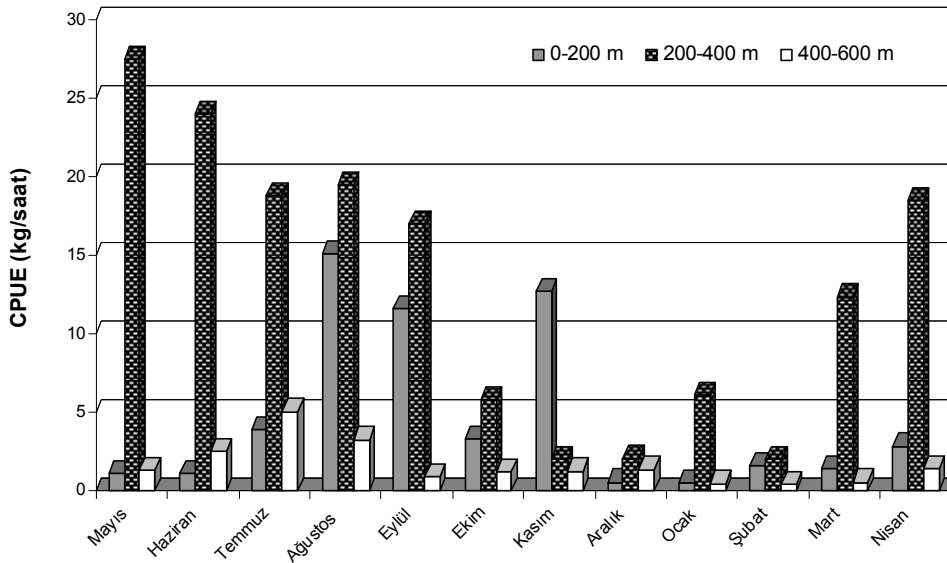
Şekil 4.1. Aylara göre birim çabadaki av (CPUE) (kg/saat).

Derinliklere göre incelendiğinde CPUE değerlerinin, 0-200 m’de 4,63 kg/saat, 200-400 m’de 12,97 kg/saat, 400-600 m’de 1,62 kg/saat olduğu belirlenmiş ve en yüksek değer 200-400 m derinlikte elde edilmiştir (Şekil 4.2; Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Derinlik konturları itibariyle birim çabadaki av (CPUE) değerleri (kg/saat).

AYLAR	0-200 m	200-400 m	400-600 m	Ortalama
May.08	1,07	27,54	1,29	9,97
Haz.08	1,10	24,00	2,46	9,19
Tem.08	3,89	18,80	5,04	9,24
Ağu.08	15,10	19,50	3,22	12,61
Eyl.08	11,57	17,00	0,91	9,83
Eki.08	3,28	5,80	1,21	3,43
Kas.08	12,69	1,99	1,23	5,30
Ara.08	0,52	2,05	1,35	1,31
Oca.09	0,50	6,07	0,42	2,33
Şub.09	1,59	2,01	0,38	1,33
Mar.09	1,38	12,35	0,52	4,75
Nis.09	2,83	18,50	1,37	7,57
12 ay ortalaması	4,63	12,97	1,62	6,40

Farklı derinlik konturlarında CPUE değerleri incelendiğinde en yüksek değer (27,54 kg/saat) 200-400 m derinlikte Mayıs ayında, en düşük değer (0,38 kg/saat) ise 400-600 m derinlikte Şubat ayında elde edildiği Şekil 4.2.’de ve Çizelge 4.2.’de görülmektedir.



Şekil 4.2. Birim çabadaki avın (CPUE) derinlik konturları itibariyle aylara göre değişimi.

200-400 m derinlik konturunda diğer iki derinlik konturuna göre değerler yüksek olup, sadece Kasım ayında 0-200 m derinlik konturundaki değer diğer iki kontura göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

0-200 m derinlik konturunda CPUE, Mayıs, Haziran aylarında yakın değerler gösterdikten sonra yükselmiş ve Ağustos ayında 0-200 m derinlik için en yüksek değer olan 15,10 kg/saat'e ulaşmıştır. Bu aydan itibaren düşüşe geçen değerler, Kasım ayında çıkış göstermiş, Aralık ayında ise büyük miktarda düşüş göstererek söz konusu derinlik konturu için en düşük değer (0,50 kg/saat) Ocak ayında görülmüştür. Tekrar yükselişe geçen değerler Nisan ayında 2,83 kg/saat'e ulaşmıştır (Şekil 4.2; Çizelge 4.2).

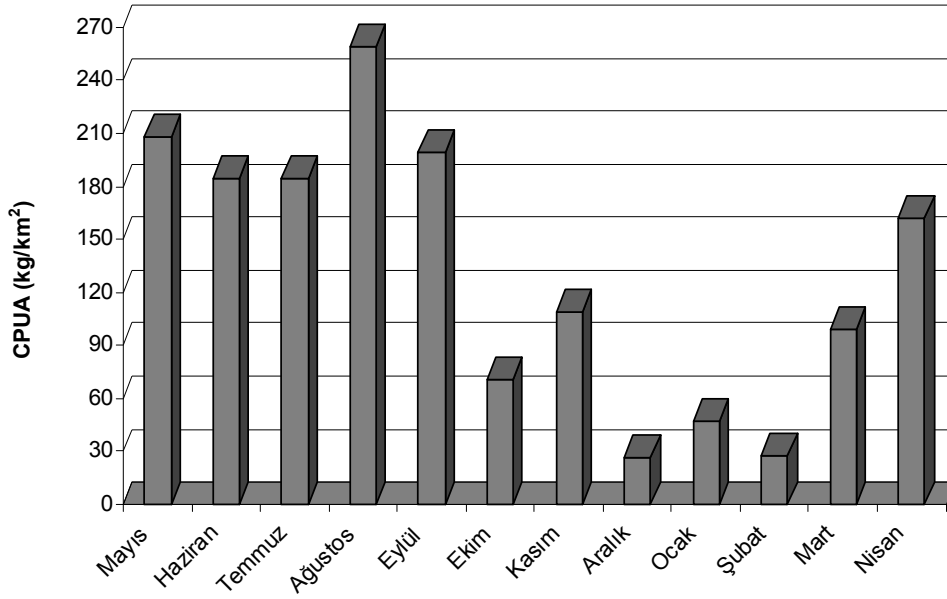
CPUE, 200-400 m derinlik konturunda ise Mayıs ayında en yüksek değerde (27,54 kg/saat) iken biraz düşüşle beraber Eylül ayına kadar yüksek değerlerde seyretmiş, Ekim ayında ani düşüşle 5,80 kg/saat'e, Kasım ayında ise 200-400 m derinlikler için en düşük değer olan 1,99 kg/saat'e ulaşmıştır. Değerlerin kısmen Ocak ayında yükseldiği ardından Şubat ayında tekrar düştüğü Mart ayında ise büyük farkla artarak, Nisan ayında 18,50 kg/saat'e ulaştığı görülmüştür (Şekil 4.2; Çizelge 4.2).

400-600 m derinlik konturunda ise Mayıs ayında 1,29 kg/saat olan CPUE değerinin artışa geçerek Temmuz ayında 5,04 kg/saat'e ulaştığı, ardından düşüşe geçerek Eylül-Nisan ayları arasında 0,38-1,37 kg/saat değerleri arasında seyrettiği ve Şubat ayında en düşük değer olan 0,38 kg/saat'in görüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.2; Çizelge 4.2).

4.3 Birim Alandaki Av Miktarı (CPUA)

Derin su pembe karidesinin birim alandaki av miktarı (CPUA) incelendiğinde ve 3 farklı derinlik konturu birlikte değerlendirildiğinde, ortalama değer 130,56 kg/km² bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Şekil 4.3'de ve Çizelge 4.3.'de görüldüğü üzere CPUA aylara göre incelendiğinde ortalama değerler, Mayıs 203; Haziran 180,24; Temmuz 182,37; Ağustos 260,38; Eylül 199,77; Ekim 70,06; Kasım 108,32; Aralık 26,39; Ocak 47,33; Şubat 27,56; Mart 100,33; Nisan 160,91 kg/km² olarak tespit edilmiş, Ağustos ayının en yüksek, Aralık ayının ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.3. Aylara göre birim alandaki av miktarı (CPUA) (kg/km²).

CPUA değerlerinin; CPUE değerlerine benzer şekilde dip trol ağılarıyla avcılığın yasak olduğu Mayıs-Eylül döneminde yüksek seyrettiği, avcılığın başlamasıyla düşmeye başladığı, kışın (Aralık, Ocak, Şubat) diğer aylara göre belirgin şekilde düşük olduğu, Mart ayından itibaren yükselişe geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 4.3; Çizelge 4.3).

Derinliklere göre incelendiğinde CPUA ortalamaları 0-200 m'de 96,40 kg/km², 200-400 m'de 262,76 kg/km², 400-600 m'de 32,50 kg/km² bulunmuştur. En yüksek değer, 200-400 m derinlikte elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

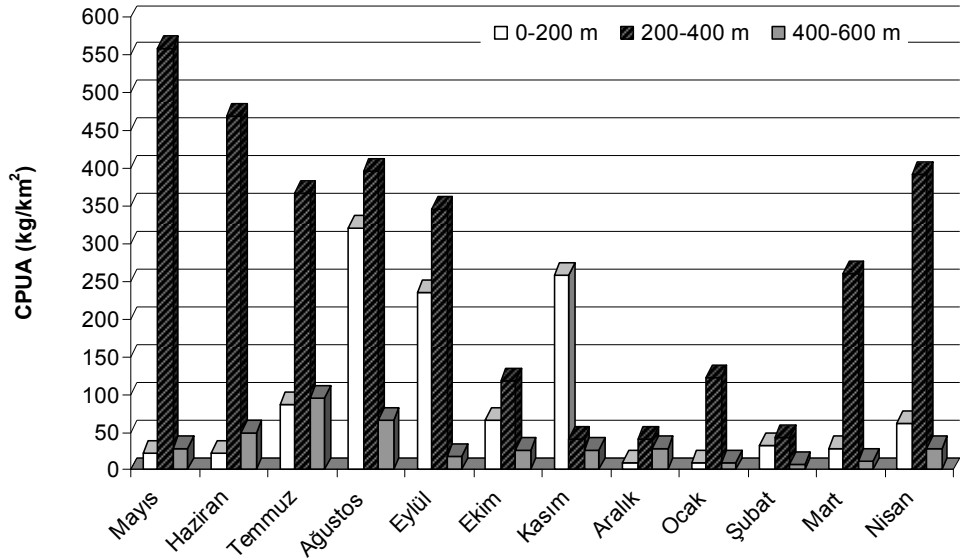
Farklı derinlik konturlarında birim alandaki av miktarının aylık değişimleri incelendiğinde CPUE değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek değer (559,04 kg/km²) 200-400 m derinlikte Mayıs ayında, en düşük değer (7,78 kg/km²) ise 400-600 m derinlikte Şubat ayında elde edildiği Şekil 4.4'de ve Çizelge 4.3'de görülmektedir.

200-400 m derinlik konturunda diğer iki derinlik konturuna göre değerler yüksek olup, sadece Kasım ayında 0-200 m derinlik konturundaki değer diğer 2 kontura göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Derinlik konturları itibariyle birim alandaki av (CPUA) değerleri (kg/saat).

AYLAR	0-200 m	200-400 m	400-600 m	Ortalama
May.08	22,68	559,04	27,28	203,00
Haz.08	22,42	468,44	49,86	180,24
Tem.08	85,89	366,94	94,30	182,37
Ağu.08	320,05	395,83	65,27	260,38
Eyl.08	235,80	345,09	18,42	199,77
Eki.08	66,85	117,74	25,59	70,06
Kas.08	258,63	40,40	25,93	108,32
Ara.08	10,21	41,61	27,36	26,39
Oca.09	10,19	123,22	8,59	47,33
Şub.09	32,40	42,50	7,78	27,56
Mar.09	29,25	261,14	10,60	100,33
Nis.09	62,48	391,18	29,06	160,91
12 ay ortalaması	96,40	262,76	32,50	130,56

0-200 m derinlik konturunda birim alandaki av miktarı, Mayıs, Haziran aylarında yakın değerler gösterdikten sonra yükselmiş ve Ağustos ayında 0-200 m derinlik için en yüksek değer olan 320,05 kg/km²'ye ulaşmıştır. Bu aydan itibaren düşüşe geçen birim alandaki av miktarı, Kasım ayında çıkış göstermiş, Aralık ayında ise büyük miktarda düşüş göstererek söz konusu derinlik konturu için en düşük değer 10,19 kg/km² ile Ocak ayında görülmüştür. Tekrar yükselişe geçen değerler Nisan ayında 62,48 kg/km²'ye ulaşmıştır (Şekil 4.4; Çizelge 4.3).



Şekil 4.4. Birim alandaki av miktarının (CPUA) derinlik konturları itibariyle aylara göre değişimi.

Birim alandaki av miktarı, 200-400 m derinlik konturunda ise Mayıs ayında en yüksek değerde (559,04 kg/km²) iken biraz düşüşle beraber Eylül ayına kadar yüksek değerlerde seyretmiş, Ekim ayında ani düşüşle 117,74 kg/km²'ye, Kasım ayında ise 200-400 m derinlikler için en düşük değer olan 40,40 kg/km²'ye ulaşmıştır. Değerlerin kısmen Ocak ayında yükseldiği ardından Şubat ayında tekrar düştüğü Mart ayında ise büyük farkla artarak, Nisan ayında 391,18 kg/km²'ye ulaştığı görülmüştür (Şekil 4.4; Çizelge 4.3).

400-600 m derinlik konturunda ise Mayıs ayında 27,28 kg/km² olan birim alandaki av miktarı değerinin artışa geçerek Temmuz ayında 94,30 kg/km²'ye ulaştığı, ardından düşüşe geçerek Eylül-Nisan ayları arasında 7,78-29,06 kg/km² değerleri arasında seyrettiği ve Şubat ayında en düşük değer olan 7,78 kg/km²'nin görüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.4; Çizelge 4.3).

4.4 Batimetrik Dağılım

Farklı derinlik konturunda yakalanan karideslerin sayı ve ağırlıklarının tanımlamalı istatistik değerleri Çizelge 4.4.'de özetlenmiştir. Türün sayı ve ağırlık olarak en yüksek değerlere, 200-400 m derinlikte ve Mayıs ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Minimum değerlerler 400-600 m'de, sayı olarak Mart ayında, ağırlık olarak ise Şubat ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4. Farklı derinlik konturunda yakalanan karideslerin sayı ve ağırlıklarının tanımlamalı istatistik değerleri.

Adet/Ağırlık (kg)	Minimum	Maksimum	Ortalama	Stand.Sap.
<i>Adet 0-200 m</i>	120 (Ocak)	3337 (Kasım)	1153	1043,24
<i>Adet 200-400 m</i>	674 (Aralık)	5311 (Mayıs)	2524	1514,92
<i>Adet 400-600 m</i>	60 (Mart)	548 (Temmuz)	226	146,52
<i>Ağırlık 0-200 m</i>	0,5 (Ocak)	15,1 (Ağustos)	4,63	5,29
<i>Ağırlık 200-400 m</i>	1,99 (Kasım)	27,54 (Mayıs)	12,97	9,13
<i>Ağırlık 400-600 m</i>	0,38 (Şubat)	5,04 (Temmuz)	1,62	1,36

Derinlikler arasında, karideslerin sayı (KW=22,511 p=0,000) ve ağırlıkları (KW=15,167 p=0,001) arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Kruskal Wallis varyans analizi). Adetler bakımından tüm derinlikler arasında fark bulunurken

(Mann Whitney U testi), ağırlıklar arasında sadece 0-200 ile 400-600 m'ler arasında fark bulunamamıştır ($U=46,000$ $p=0,133$). K-S testi ile her üç derinlikte de dişi ve erkek bireylerin boyları arasındaki fark, istatistiksel anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Türün farklı derinliklerdeki karapaks boy (CL) ortalamaları eşeylere göre belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Dişi bireylerin boy ortalamaları.

AYLAR	0-200 m			200-400 m			400-600 m		
	N	$x \pm sd$	min-max	N	$x \pm sd$	min-max	N	$x \pm sd$	min-max
Mayıs 08	386	$15,5 \pm 2,0$	9-28	1470	$23,6 \pm 5,1$	7-34	104	$31,1 \pm 4,0$	16-41
Haziran 08	360	$16,9 \pm 3,0$	12-35	1388	$27,7 \pm 3,6$	13-38	247	$29,7 \pm 3,4$	10-38
Temmuz 08	749	$20,2 \pm 3,8$	10-34	1016	$21,8 \pm 6,1$	7-34	459	$27,1 \pm 3,7$	10-36
Ağustos 08	2649	$22,1 \pm 3,4$	12-34	605	$22,9 \pm 7,4$	7-37	240	$26,4 \pm 6,1$	11-40
Eylül 08	2076	$21,8 \pm 2,8$	14-32	718	$25,2 \pm 6,6$	7-38	97	$26,8 \pm 5,9$	12-37
Ekim 08	816	$20,8 \pm 3,7$	9-31	326	$21,2 \pm 7,6$	9-36	133	$23,5 \pm 5,9$	14-35
Kasım 08	3297	$20,8 \pm 3,4$	8-31	232	$18,3 \pm 6,8$	9-34	251	$19,9 \pm 3,8$	12-32
Aralık 08	179	$19,0 \pm 4,2$	9-26	297	$19,9 \pm 6,3$	11-36	122	$22,2 \pm 4,2$	13-35
Ocak 09	105	$19,5 \pm 5,1$	8-30	305	$21,3 \pm 6,0$	13-37	90	$22,4 \pm 3,7$	18-37
Şubat 09	576	$15,7 \pm 4,5$	7-27	229	$19,6 \pm 3,7$	12-35	74	$25,1 \pm 4,6$	18-34
Mart 09	442	$15,7 \pm 3,5$	9-33	1330	$21,2 \pm 2,3$	13-32	36	$27,6 \pm 3,8$	22-37
Nisan 09	982	$15,7 \pm 3,5$	9-33	1220	$22,0 \pm 3,4$	8-33	80	$27,2 \pm 5,4$	9-35
12 ay toplam	12617	$20,1 \pm 4,1$	7-35	9136	$23,0 \pm 5,7$	7-38	1933	$25,8 \pm 5,5$	9-41
Tüm derinlikler									
12 ay toplam	N			$x \pm sd$			min-max		
	23686			$21,7 \pm 5,2$			7-41		

Dişi bireylerin karapaks boy ortalamalarının aylık değişimi ve tanımlamalı istatistik değerleri Çizelge 4.5'de özetlenmiştir. Dişi bireylerin 0-200 m'de minimum boyu (7 mm CL) Şubat ayında, maksimum boyu (35 mm CL) Haziran ayında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının en düşük olduğu Mayıs ayından ($15,5 \pm 2,0$) sonra yükseldiği, Ağustos ayında ($22,1 \pm 3,4$) en yüksek değere ulaştıktan sonra düştüğü belirlenmiştir. Şubat-Haziran ayları arasında 15-17 mm CL olan boy ortalamalarının Temmuz-Ocak ayları arasında 18-22 mm CL olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Dişi bireylerin 200-400 m'de minimum boyu (7 mm CL) Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında, maksimum boyu (38 mm CL) Haziran ve Eylül aylarında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının Kasım ayında ($18,3 \pm 6,8$) en düşük, Haziran ayında ($27,7 \pm 3,6$) en yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Dişi bireylerin 400-600 m’de minimum boyu 9 mm CL olarak Nisan ayında, maksimum boyu 41 mm CL olarak Mayıs ayında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının en yüksek olduğu Mayıs ayından ($31,1 \pm 4,0$) sonra düştüğü, Kasım ayında ($19,9 \pm 3,8$) en düşük değere ulaştıktan sonra yükselişe geçtiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Dişi bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy ortalamaları incelendiğinde derinliğe paralel olarak ortalamaların arttığı, minimum boyun 7 mm CL olarak 0-200 ve 200-400 m derinliklerde, maksimum boyun 41 mm CL olarak 400-600 m derinlikte bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Dişi bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının karapaks boy ortalaması $21,7 \pm 5,2$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Erkek bireylerin boy ortalamaları.

AYLAR	0-200 m			200-400 m			400-600 m		
	N	$x \pm sd$	min-max	N	$x \pm sd$	min-max	N	$x \pm sd$	min-max
Mayıs 08	137	$14,4 \pm 1,3$	11-20	3849	$22,7 \pm 1,8$	15-27	15	$26,5 \pm 4,1$	19-30
Haziran 08	79	$15,1 \pm 1,5$	12-19	2263	$22,9 \pm 1,9$	13-27	32	$25,4 \pm 4,2$	14-33
Temmuz 08	113	$15,2 \pm 1,6$	11-20	2568	$21,7 \pm 2,0$	9-31	89	$25,6 \pm 3,4$	11-31
Ağustos 08	170	$16,0 \pm 1,9$	12-20	3127	$21,7 \pm 2,4$	12-29	108	$24,8 \pm 4,1$	15-34
Eylül 08	5	$15,6 \pm 1,3$	14-17	1712	$22,6 \pm 1,9$	13-31	30	$23,5 \pm 3,3$	15-31
Ekim 08	82	$16,0 \pm 1,8$	13-20	1146	$22,7 \pm 2,4$	13-27	81	$22,8 \pm 3,9$	16-31
Kasım 08	69	$16,0 \pm 1,9$	13-20	331	$20,0 \pm 3,6$	12-30	121	$20,7 \pm 3,4$	15-29
Aralık 08	5	$13,6 \pm 1,7$	11-15	379	$21,0 \pm 3,8$	12-29	75	$23,9 \pm 2,8$	17-29
Ocak 09	15	$17,0 \pm 3,6$	12-22	1020	$21,0 \pm 3,0$	13-31	36	$23,4 \pm 3,4$	16-30
Şubat 09	117	$14,9 \pm 2,5$	11-26	516	$20,1 \pm 2,6$	15-27	42	$24,5 \pm 2,9$	17-29
Mart 09	166	$15,1 \pm 2,8$	11-25	1400	$20,7 \pm 1,7$	16-26	25	$24,7 \pm 2,5$	20-29
Nisan 09	255	$14,6 \pm 1,3$	11-19	2676	$20,6 \pm 1,6$	11-26	87	$24,5 \pm 2,5$	18-30
12 ay toplam	1213	$15,2 \pm 2,0$	11-26	20987	$21,8 \pm 2,3$	9-31	741	$23,8 \pm 3,7$	11-34
Tüm derinlikler									
12 ay toplam	N			$x \pm sd$			min-max		
	22941			$21,5 \pm 2,8$			9-34		

Erkek bireylerin karapaks boy ortalamaları incelendiğinde 0-200 m’de minimum (11 mm CL) ve maksimum (26 mm CL) boydaki bireylerin Şubat ayında bulunduğu Çizelge 4.6’da görülmektedir. Boy ortalamalarının Aralık ayında ($13,6 \pm 1,7$) en düşük, Ocak ayında ($17,0 \pm 3,6$) en yüksek değerlerde olduğu belirlenmiştir.

200-400 m'de minimum (9 mm CL) ve maksimum (31 mm CL) boydaki erkek bireylerin Temmuz ayında bulunduğu belirlenmiştir. Boy ortalamalarının 0-200 m'ye benzer şekilde Kasım ayında ($20,0 \pm 3,6$) en düşük, Haziran ayında ($22,9 \pm 1,9$) en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Erkek bireylerin 400-600 m'de minimum boyu 11 mm CL olarak Temmuz ayında, maksimum boyu 34 mm CL olarak Ağustos ayında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının aynı derinlikteki dişi bireylere benzer şekilde en yüksek olduğu Mayıs ayından ($26,5 \pm 4,1$) sonra düştüğü, Kasım ayında ($20,7 \pm 3,4$) en düşük değere ulaştıktan sonra yükselişe geçtiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy ortalamaları incelendiğinde dişi bireylerdekine benzer şekilde derinliğe paralel olarak ortalamaların arttığı, minimum boyun 9 mm CL olarak 200-400 m'de, maksimum boyun 34 mm CL olarak 400-600 m derinlikte bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının karapaks boy ortalaması $21,5 \pm 2,8$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7. Dişi+erkek bireylerin boy ortalamaları.

AYLAR	0-200 m			200-400 m			400-600 m		
	N	x ± sd	min-max	N	x ± sd	min-max	N	x ± sd	min-max
Mayıs 08	523	15,2 ± 1,9	9-28	5320	22,9 ± 3,1	7-34	119	30,5 ± 4,3	16-41
Haziran 08	439	16,6 ± 2,9	12-35	3651	24,8 ± 3,5	13-38	279	29,2 ± 3,8	10-38
Temmuz 08	862	19,6 ± 4,0	10-34	3584	21,7 ± 3,6	7-34	548	26,8 ± 3,7	10-36
Ağustos 08	2819	21,8 ± 3,7	12-34	3732	21,9 ± 3,7	7-37	348	25,9 ± 5,6	11-40
Eylül 08	2081	21,7 ± 2,8	14-32	2430	23,4 ± 4,1	7-38	127	26,0 ± 5,6	12-37
Ekim 08	898	20,4 ± 3,8	9-31	1472	22,3 ± 4,1	9-36	214	23,2 ± 5,2	14-35
Kasım 08	3365	20,7 ± 3,4	8-31	563	19,9 ± 5,4	9-34	372	20,2 ± 3,7	12-32
Aralık 08	184	18,8 ± 4,3	9-26	676	19,9 ± 5,0	11-36	197	22,9 ± 3,8	13-35
Ocak 09	120	19,2 ± 5,0	8-30	1325	21,1 ± 3,9	13-37	126	22,7 ± 3,6	16-37
Şubat 09	387	15,6 ± 4,2	7-27	745	19,9 ± 3,0	12-35	116	24,9 ± 4,1	17-34
Mart 09	608	15,6 ± 3,5	9-33	2730	20,9 ± 2,0	13-32	61	26,4 ± 3,6	20-37
Nisan 09	1237	15,5 ± 3,2	9-33	3896	20,9 ± 2,6	8-33	167	25,6 ± 4,7	9-35
12 ay toplam	13523	19,7 ± 4,2	7-35	30124	22,2 ± 3,7	7-38	2674	25,2 ± 5,2	9-41
Tüm derinlikler									
12 ay toplam	N			x ± sd			min-max		
	46321			21,6 ± 4,2			7-41		

Dişi ve erkek bireylerin toplamlarının karapaks boy ortalamalarının aylık değişimi ve tanımlamalı istatistik değerleri Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Dişi+erkek bireylerin 0-200 m'de minimum boyu (7 mm CL) Şubat ayında, maksimum boyu (35 mm CL) Haziran ayında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının en düşük olduğu Mayıs ayından ($15,2 \pm 1,9$) sonra yükseldiği ve Ağustos ayında ($21,8 \pm 3,7$) en yüksek değere ulaştıktan sonra düştüğü belirlenmiştir. Şubat-Haziran ayları arasında 15-17 mm CL olan boy ortalamalarının Temmuz-Ocak ayları arasında 18-22 mm CL olduğu tespit edilmiştir.

Dişi+erkek bireylerin 200-400 m'de minimum boyu (7 mm CL) Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında, maksimum boyu (38 mm CL) Haziran ve Eylül aylarında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının Kasım ayında ($19,9 \pm 5,4$) en düşük, Haziran ayında ($24,8 \pm 3,5$) en yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Dişi+erkek bireylerin 400-600 m'de minimum boyu 9 mm CL olarak Nisan ayında, maksimum boyu 41 mm CL olarak Mayıs ayında tespit edilmiştir. Boy ortalamalarının en yüksek olduğu Mayıs ayından ($30,5 \pm 4,3$) sonra düştüğü, Kasım ayında ($20,2 \pm 3,7$) en düşük değere ulaştıktan sonra yükselişe geçtiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Dişi+erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy ortalamaları incelendiğinde derinliğe paralel olarak ortalamaların arttığı, minimum boyun 7 mm CL olarak 0-200 ve 200-400 m derinliklerde, maksimum boyun 41 mm CL olarak 400-600 m derinlikte bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

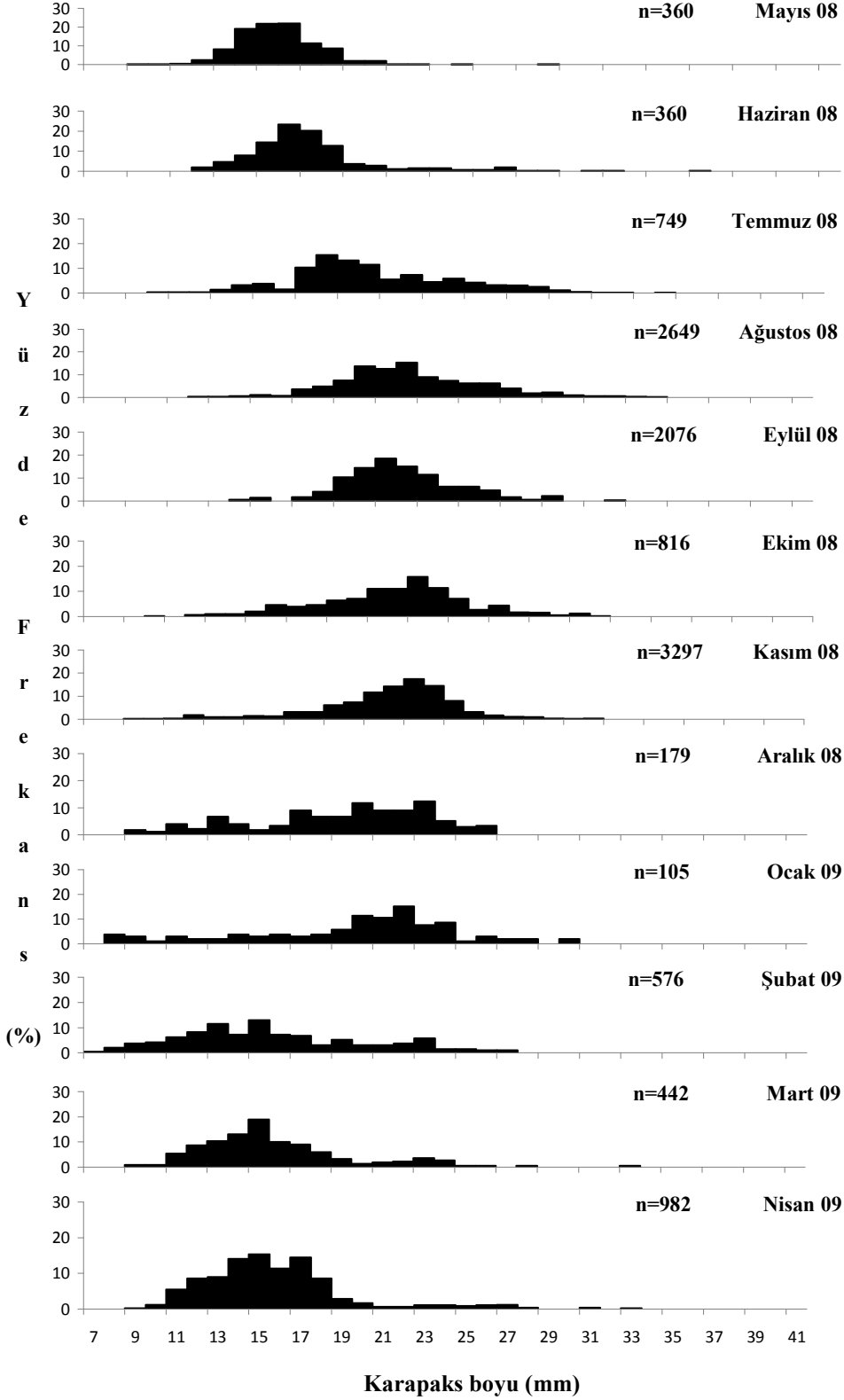
Tüm derinlikler ve aylarda karapaks boyu ölçümü gerçekleştirilen 46321 adet dişi+erkek bireyler için boy ortalaması $21,6 \pm 4,2$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Derin su pembe karidesinin boy dağılımının yüzde frekans değerleri belirlenmiştir. Dişi bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde; Şubat ayında % 13; Mart ayında % 19; Nisan ayında % 15 ve Mayıs ayında % 22 oranında olmak üzere 15 mm CL boyunun baskın olduğu, Mayıs ayından sonra baskın boy grubunun yükseldiği ve Ağustos ayında % 15 oranıyla 22 mm boy grubunun baskın olduğu tespit edilmiştir. Eylül ayından

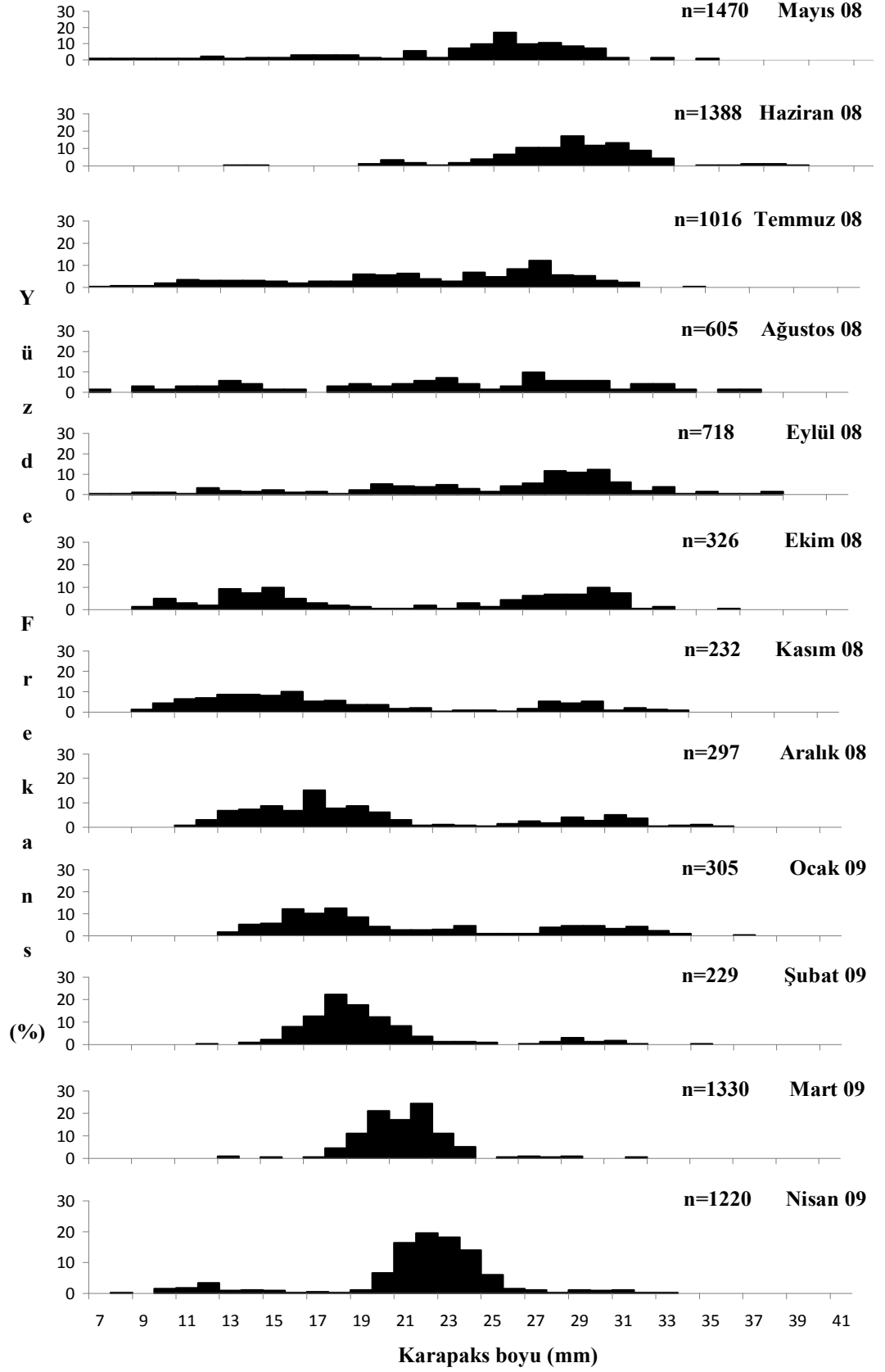
Ocak ayına kadar baskın boy grupları 20-23 mm'ler arasında değişmiştir. 15 mm CL boydan daha küçük boy gruplarının (7-13 mm CL) Kasım-Mayıs ayları arasında buldukları ve yüzde frekanslarının Kasım ayından itibaren arttığı Şekil 4.5'de görölmektedir.

Dişı bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Ekim ayları arasında 25-30 mm arasındaki boy gruplarının baskın oldukları, Ekim ayında diğer baskın boy grubu olan 15 mm boy grubunun Nisan ayına kadar 22 mm'ye yükseldiği belirlenmiştir. 15 mm CL boydan daha küçük boy gruplarının (7-13 mm CL) Temmuz-Kasım ayları arasında ve Nisan Mayıs aylarında buldukları Şekil 4.6'da görölmektedir.

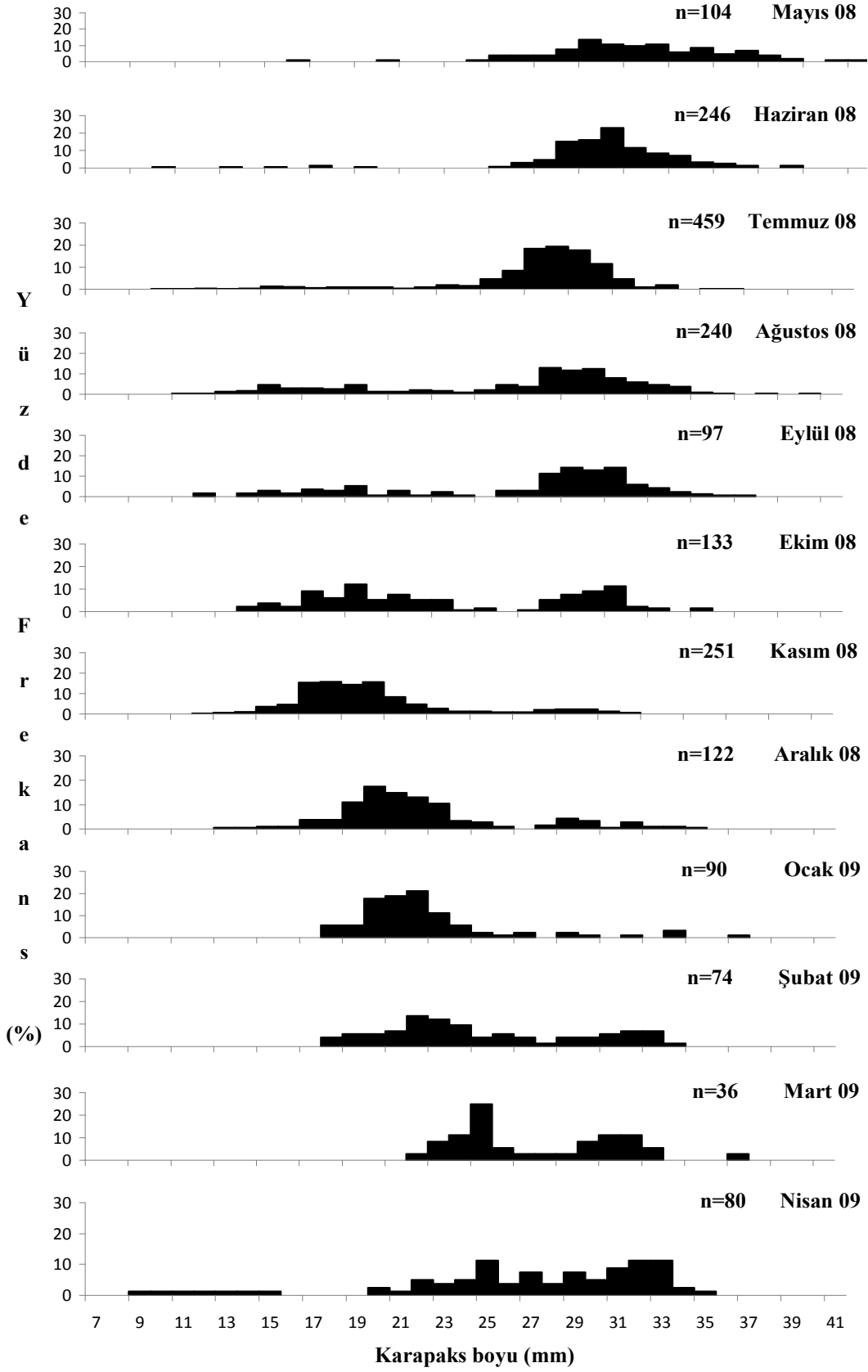
400-600 m derinliklerdeki dişı bireylerin boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Ekim ayları arasında 29-31 mm arasındaki boy gruplarının baskın oldukları, Ekim ayında diğer baskın boy grubu olan 19 mm boy grubunun Nisan ayına kadar 25 mm'ye yükseldiği belirlenmiştir. 13 mm CL boy grubunun Nisan, Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında çok düşük frekanslarda buldukları, diğer aylarda bulunmadıkları Şekil 4.7'de görölmektedir.



Şekil 4.5. Dişi bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.

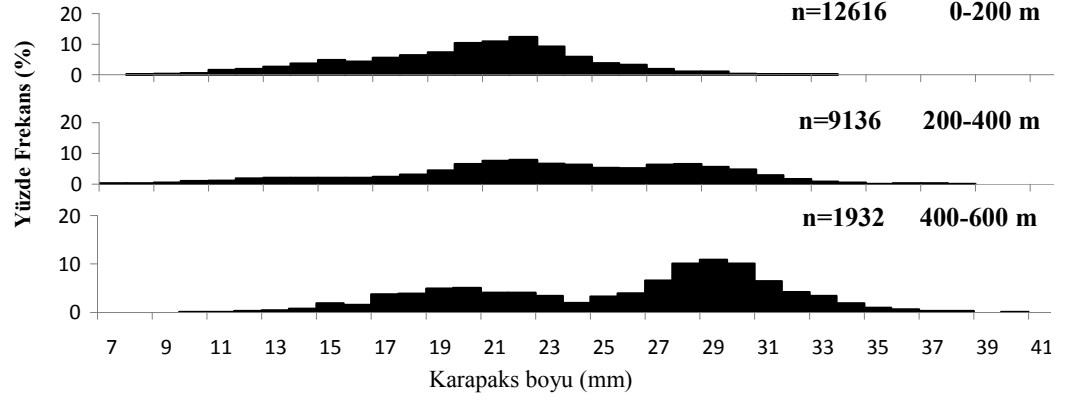


Şekil 4.6. Dişi bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.



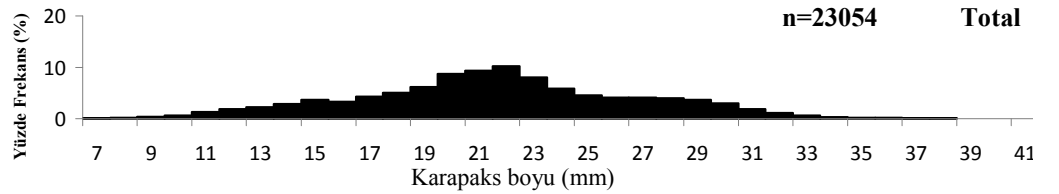
Şekil 4.7. Dişi bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.

Dişi bireylerin farklı derinliklerde boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise 0-200 m derinliklerde % 12 oranla 22 mm, 200-400 m derinliklerde % 8 oranla 21 ve 22 mm, 400-600 m derinliklerde ise % 11 oranla 29 mm boy grubunun baskın olduğu Şekil 4.8'de görülmektedir. 200-400 m derinlikte % 7 yüzde frekansla 28 mm ve 400-600 m derinlikte % 5 ile 19-20 mm boy grupları yüksek frekans gösteren diğer boy gruplarıdır.



Şekil 4.8. Dişi bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı.

Dişi bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı incelendiğinde ise 22 mm boy grubunun % 10 yüzde frekansla baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Dişi bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı.

Erkek bireylerin boy dağılımları incelendiğinde; 0-200 m derinliklerdeki aylık değişimde Ağustos ayı haricinde tüm aylarda 15 mm CL boy grubunun baskın olduğu tespit edilmiş ve Ağustos ayında % 49 oranıyla 16 mm boy grubunun baskın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10).

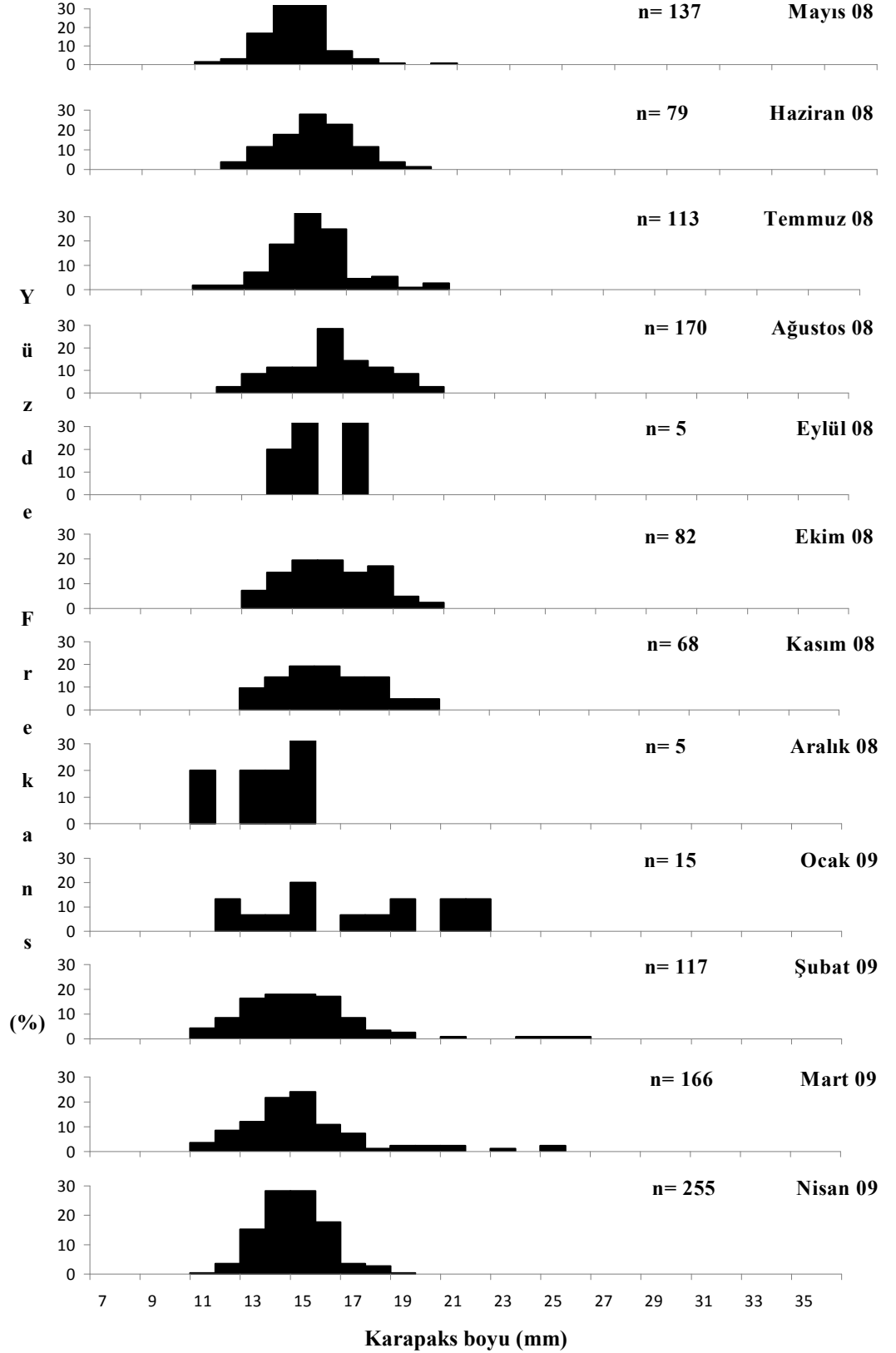
Erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Kasım ayları arasında 22-23 mm arasındaki boy gruplarının baskın oldukları, Aralık ayında 17 mm boy grubunun, Ocak ayında

yine 23 mm boy grubunun, Şubat-Nisan aylarında 18-20 mm boy gruplarının baskın olduğu tespit edilmiştir. Ekim-Şubat ayları arasında 2 adet pik yapan boy grubunun, dolayısıyla 2 ayrı kohortun bir arada bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11).

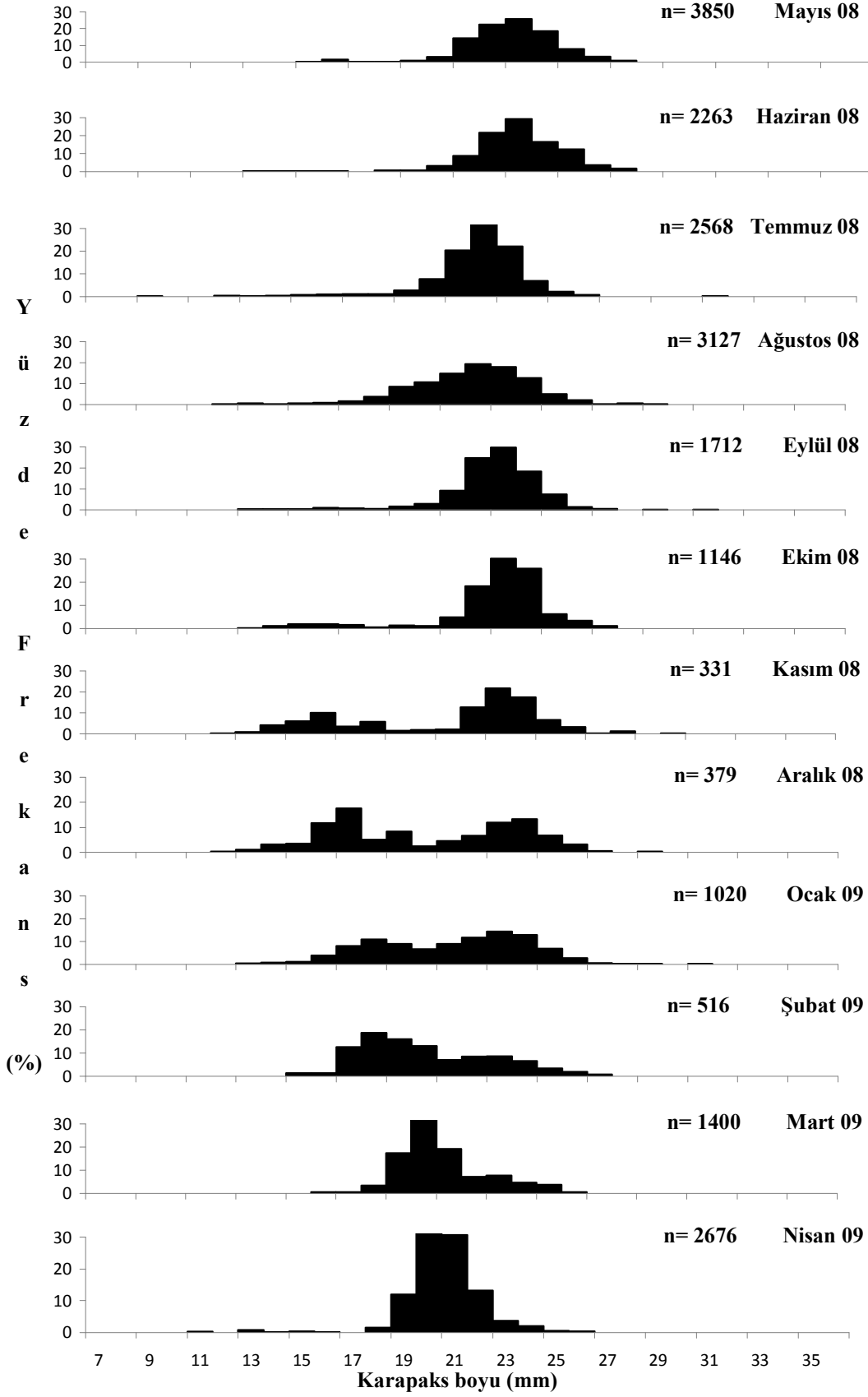
400-600 m derinliklerdeki erkek bireylerin boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs ayında 30 mm, Haziran-Ekim ayları arasında 25-27 mm arasındaki boy gruplarının baskın oldukları, Kasım ayında baskın boy grubu olan 17-18 mm boy gruplarının Aralık-Nisan ayları arasında 24-26 mm'ye yükseldiği belirlenmiştir (Şekil 4.12).

Erkek bireylerin farklı derinliklerde boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise 0-200 m derinliklerde % 24 oranla 15 mm, 200-400 m derinliklerde % 20 oranla 23 mm, 400-600 m derinliklerde ise % 15 oranla 25 mm boy grubunun baskın olduğu Şekil 4.13'de görülmektedir.

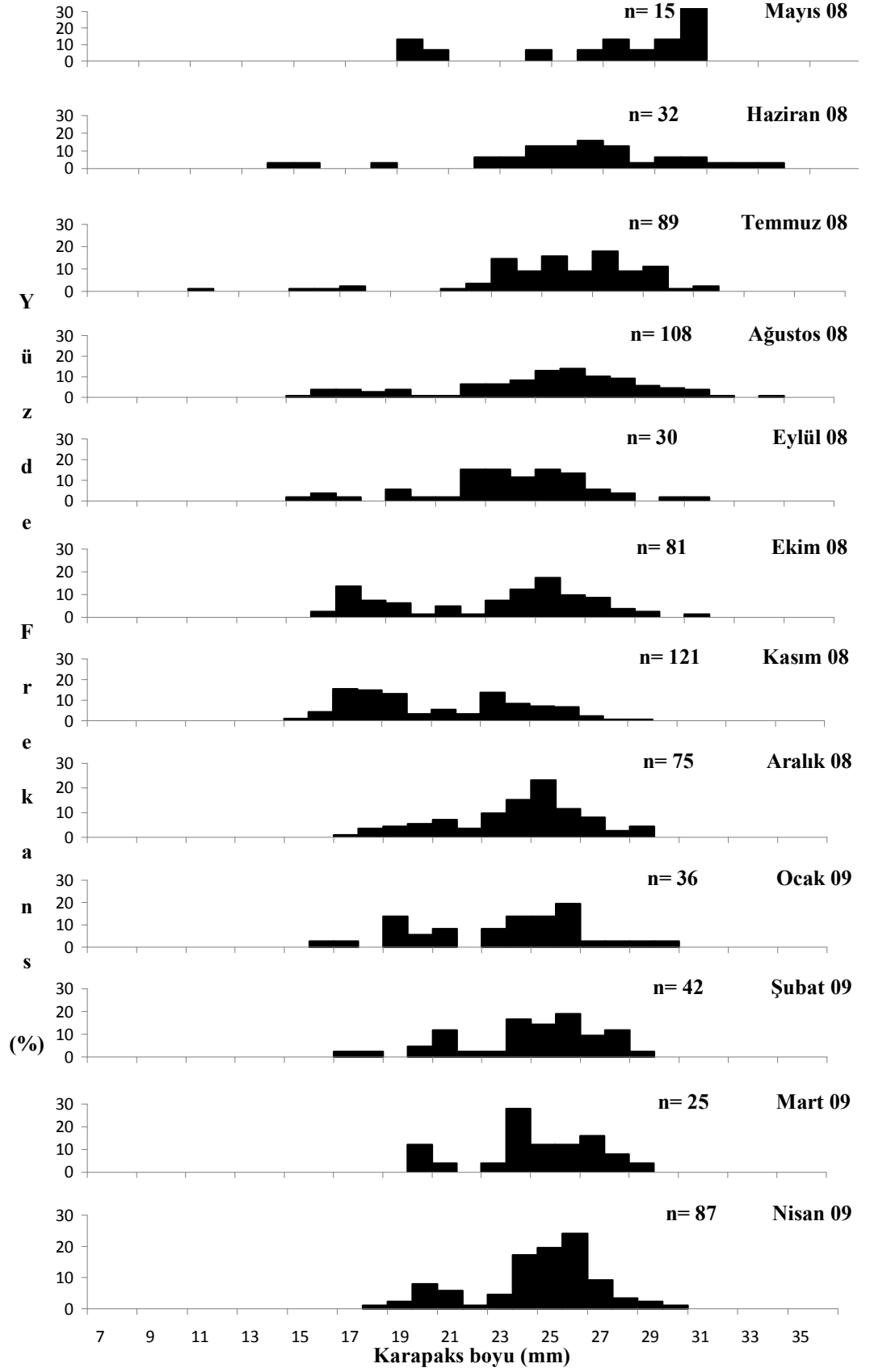
Erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı incelendiğinde ise 22 ve 23 mm boy gruplarının % 18 yüzde frekansla baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



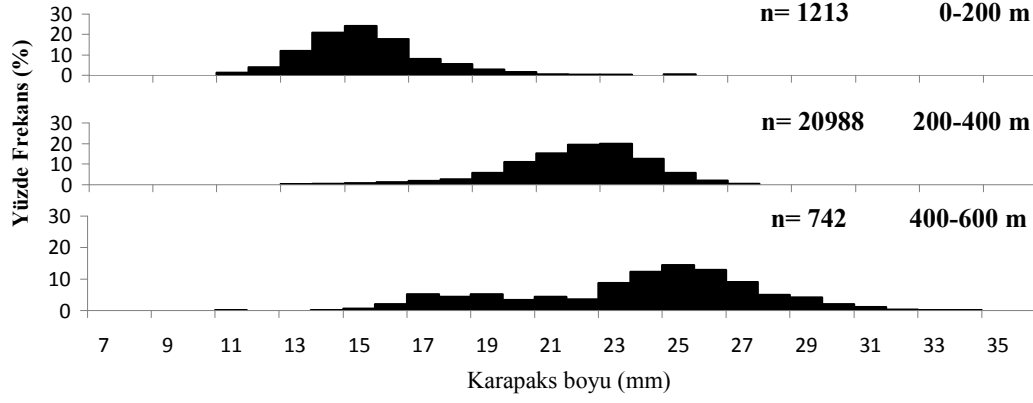
Şekil 4.10. Erkek bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.



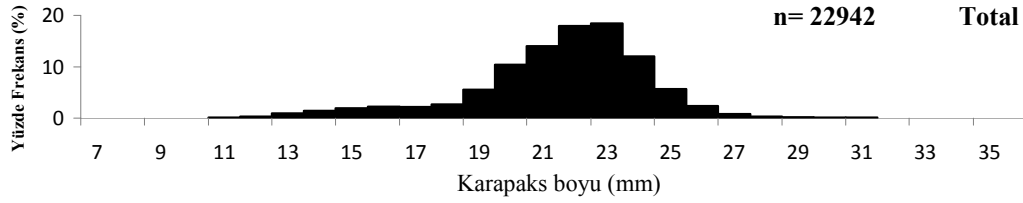
Şekil 4.11. Erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.



Şekil 4.12. Erkek bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.

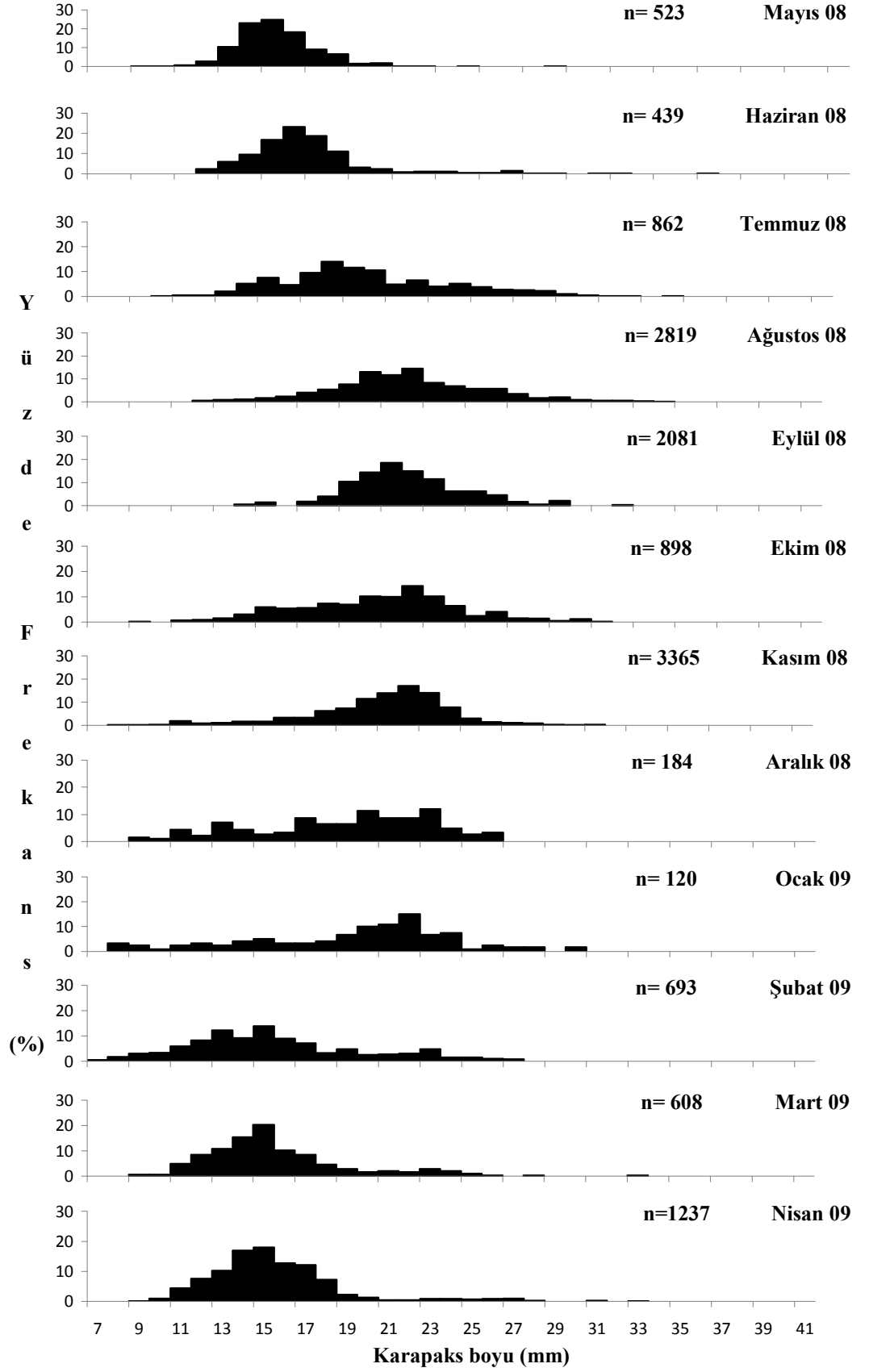


Şekil 4.13. Erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı.



Şekil 4.14. Erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı.

Dişi+erkek bireylerin boy dağılımları incelendiğinde; 0-200 m derinliklerdeki aylık değişimde baskın boy grubunun Şubat-Mayıs ayları arasında 15 mm CL olduğu ve yükselerek Ağustos-Ocak ayları arasında 21-23 mm CL değerlerinde görüldüğü tespit edilmiştir. 15 mm CL boydan daha küçük boy gruplarının (7-13 mm CL) Ekim-Mayıs ayları arasında buldukları ve yüzde frekanslarının Kasım ayından itibaren arttığı Şekil 4.15'de görülmektedir.



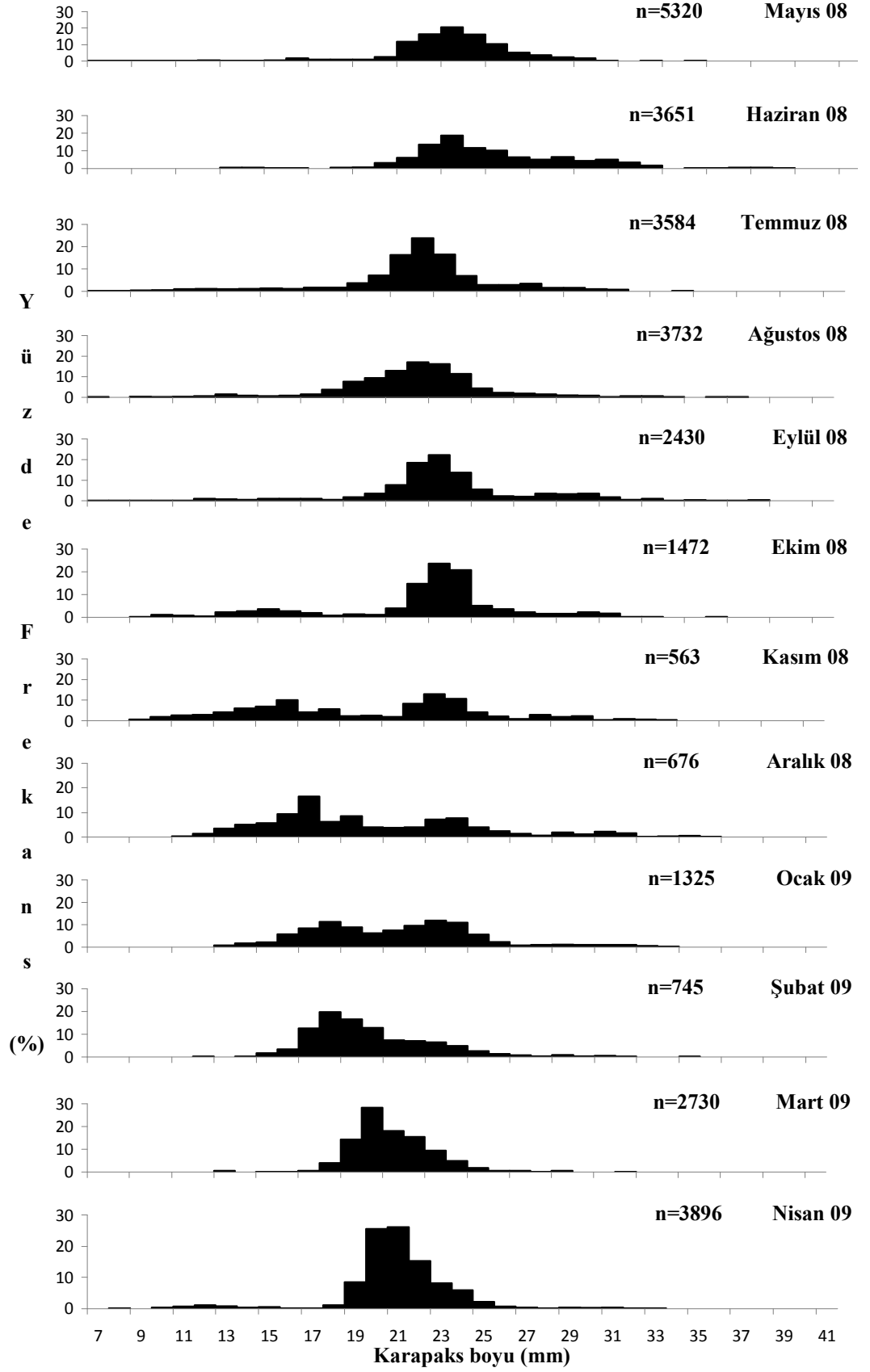
Şekil 4.15. Dişi+erkek bireylerin 0-200 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.

Dişi+erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımlarının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Kasım ayları arasında 22-23 mm arasındaki boy gruplarının baskın oldukları, Aralık ayında 17 mm boy grubunun, Ocak ayında yine 23 mm boy grubunun, şubat-Nisan aylarında 18-21 mm boy gruplarının baskın olduğu tespit edilmiştir. Ekim-Ocak ayları arasında iki adet pik yapan boy grubunun, dolayısıyla iki ayrı kohortun bir arada bulunduğu belirlenmiştir (şekil 4.16).

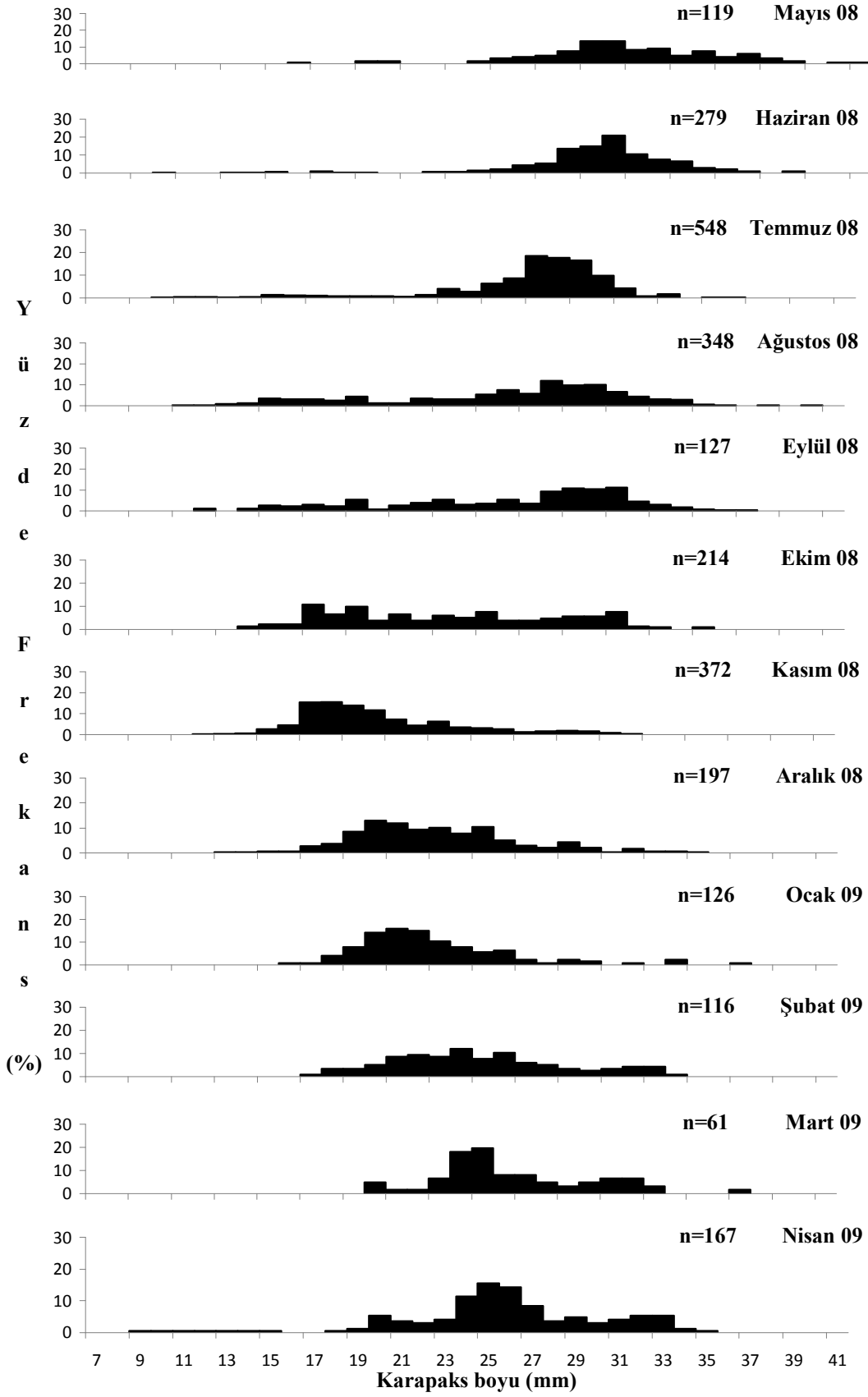
400-600 m derinliklerdeki diři+erkek bireylerin boy dağılımlarının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Haziran aylarında 29-30 mm, Temmuz-Ađustos aylarında 27-28 mm, Eylöl ayında 29 ve 31 mm boy gruplarının baskın oldukları, Ekim ayında baskın boy grubu değerinin 17 mm'ye dűřtüđu ve daha sonra Nisan ayına kadar yükselerek 25 mm'ye ulaştığı belirlenmiştir (şekil 4.17).

Dişi+erkek bireylerin farklı derinliklerde boy dağılımlarının aylık değişimi incelendiğinde ise 0-200 m derinliklerde % 11 oranla 22 mm, 200-400 m derinliklerde % 16 oranla 22 ve 23 mm, 400-600 m derinliklerde ise % 9 oranla 28 ve 29 mm boy gruplarının baskın olduğu şekil 4.22'de ve şekil 4.18'de görölmektedir.

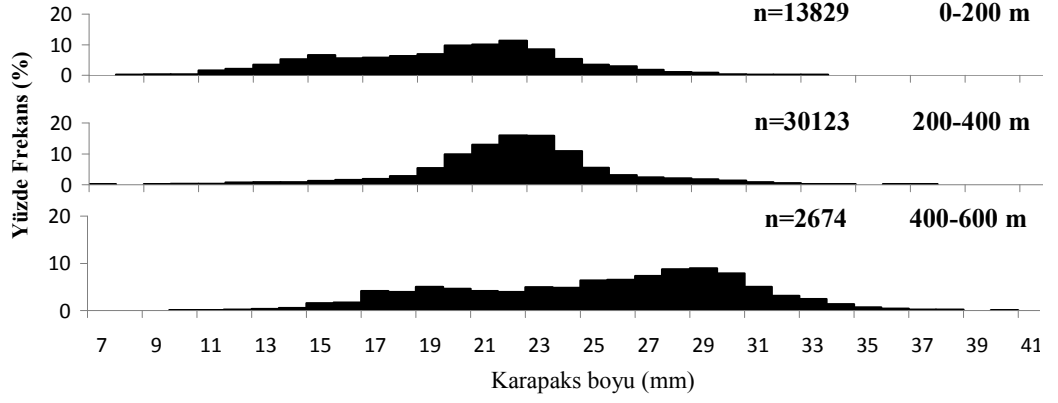
Dişi+erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı incelendiğinde ise 22 mm boy grubunun % 14 oranla baskın olduğu tespit edilmiştir (şekil 4.19).



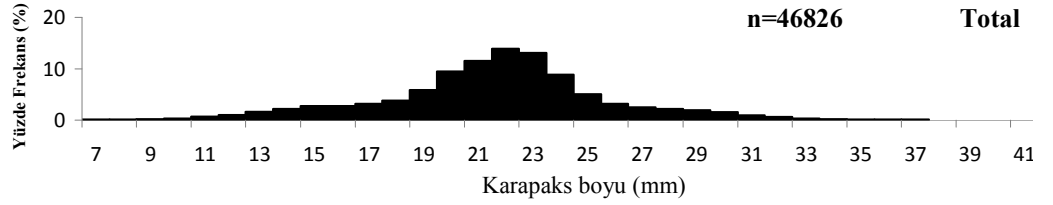
Şekil 4.16. Dişi+erkek bireylerin 200-400 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.



Şekil 4.17. Dişi+erkek bireylerin 400-600 m derinliklerdeki boy dağılımının aylık değişimi.



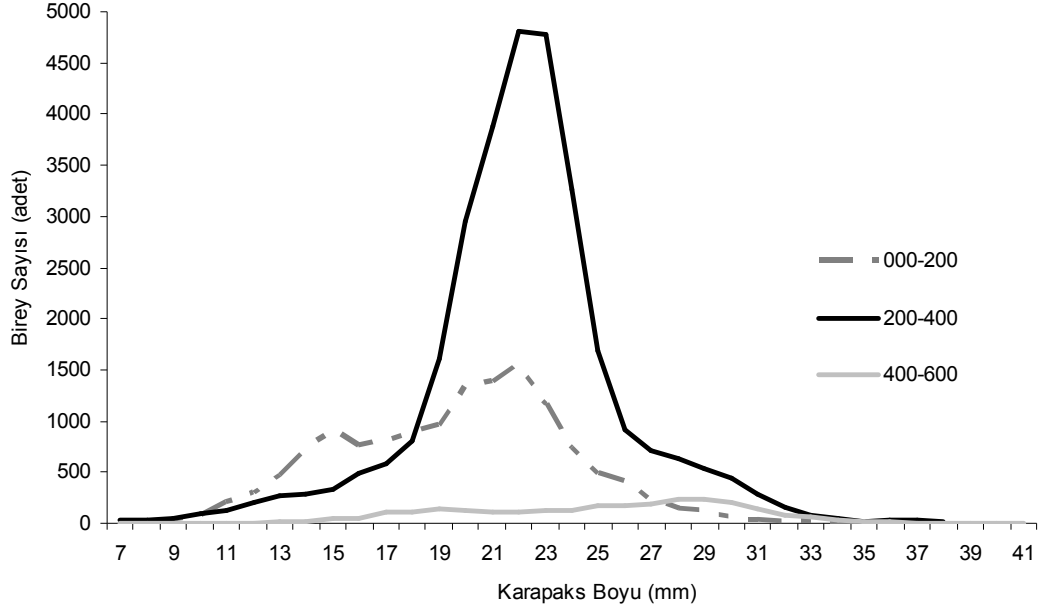
Şekil 4.18. Dişi+erkek bireylerin farklı derinliklerdeki tüm aylar toplamının boy dağılımı.



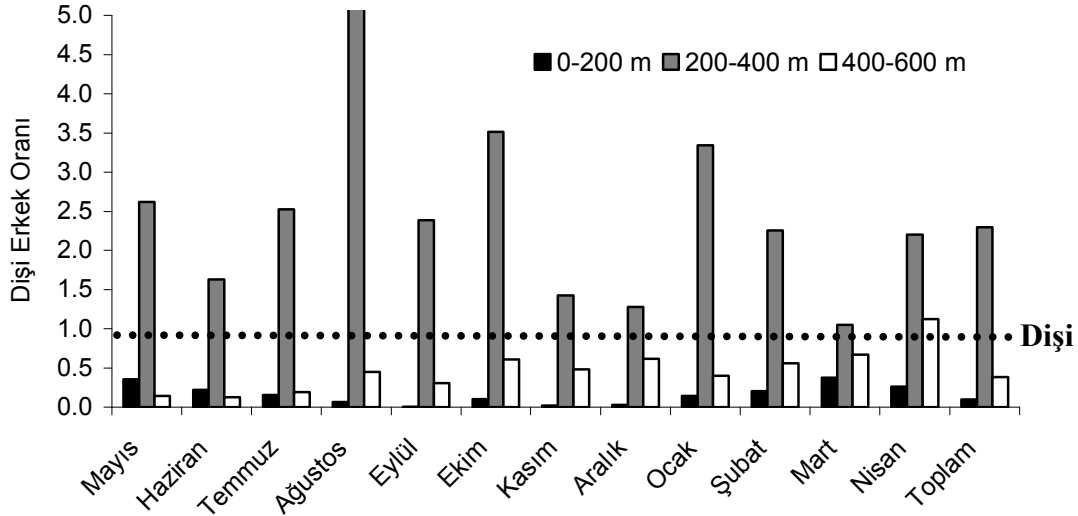
Şekil 4.19. Dişi+erkek bireylerin tüm derinlikler ve aylar toplamının boy dağılımı.

Karapaks boylarında derinliğe bağlı olarak bir artış gözlenmiştir (Şekil 4.20).

Erkek-dişi oranı incelendiğinde dişilerin 0-200 m derinlik konturunda tüm aylarda, 400-600 m'de Nisan ayı hariç sayı olarak baskın olduğu tespit edilmiştir. 200-400 m derinlik konturunda ise Mart ayı hariç erkeklerin belirgin şekilde sayı olarak baskın olduğu belirlenmiştir. 200-400 m derinlik konturunda erkek-dişi oranında en yüksek değer (5,17) Ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 4.21).



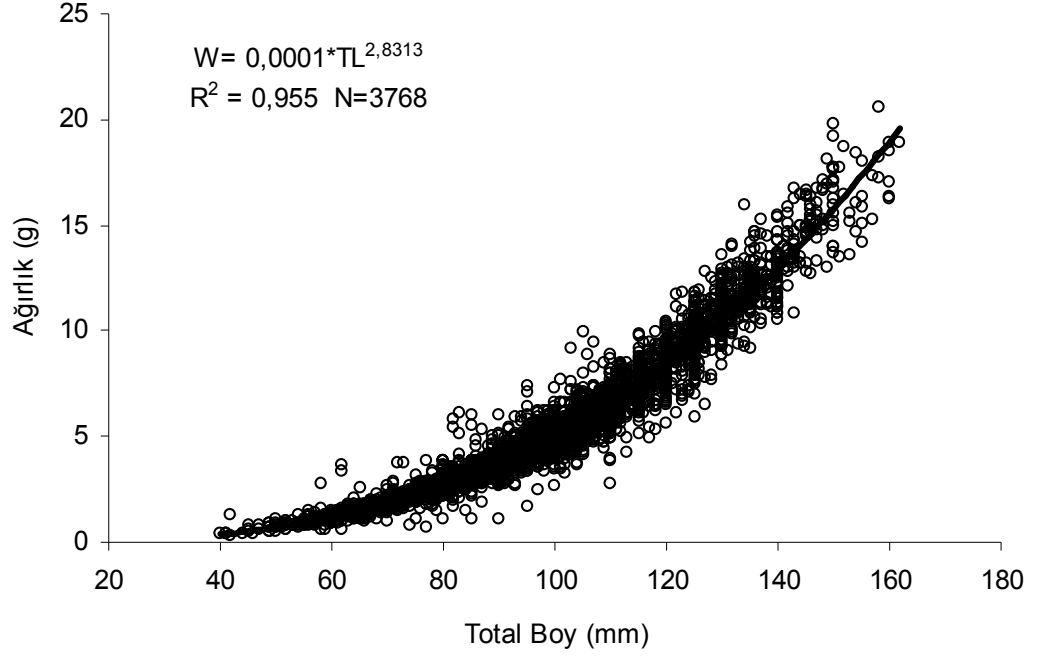
Şekil 4.20. Karapaks boy-frekans dağılımı.



Şekil 4.21. *Parapenaeus longirostris*'in eşey dağılımı.

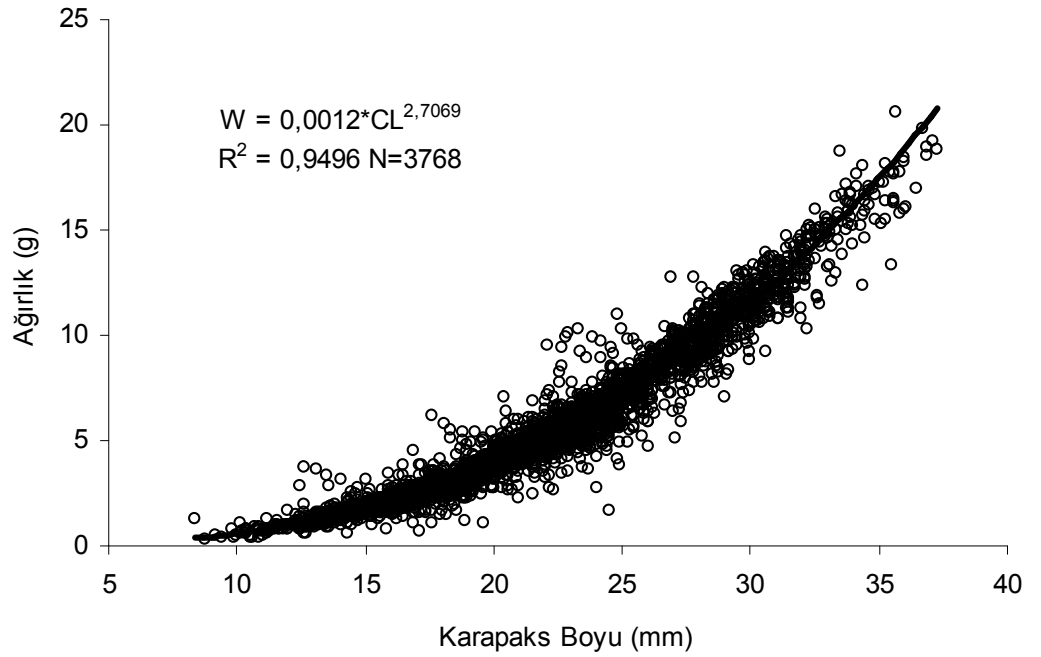
4.5 Vücut Ölçüleri ve Aralarındaki İlişkiler

Total boy (TL)-ağırlık (W) ilişkisinde a ve b katsayıları sırasıyla 0,0001 ve 2,8313 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.22).



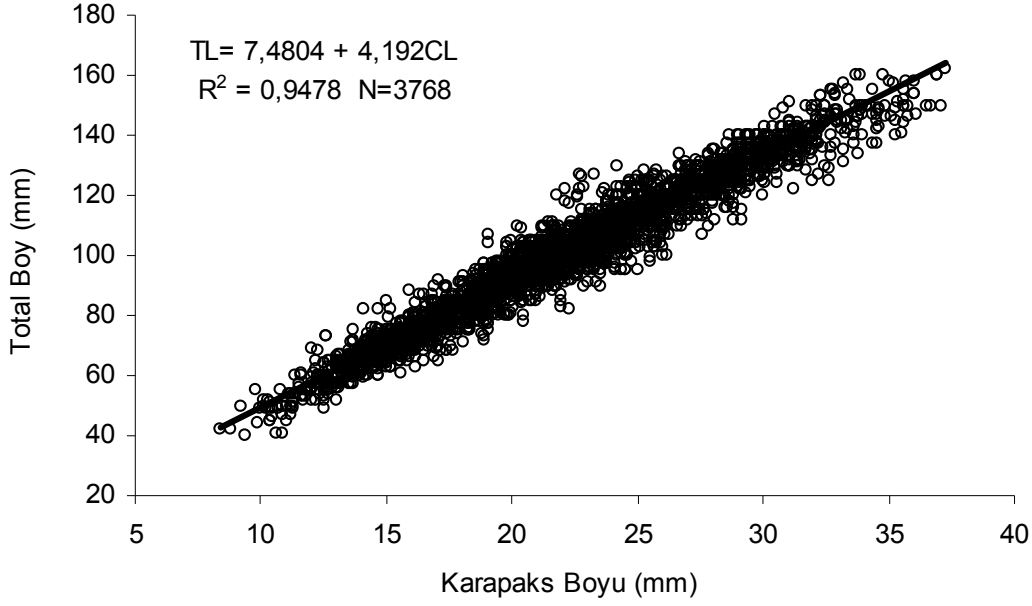
Şekil 4.22. Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

Karapaks boyu (CL)-ağırlık (W) ilişkisinde ise a ve b katsayıları sırasıyla 0,0012 ve 2,7069 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.23). Her iki ilişkide de b değerinin 3'ten daha küçük olduğu ve büyümenin negatif allometri gösterdiği belirlenmiştir.



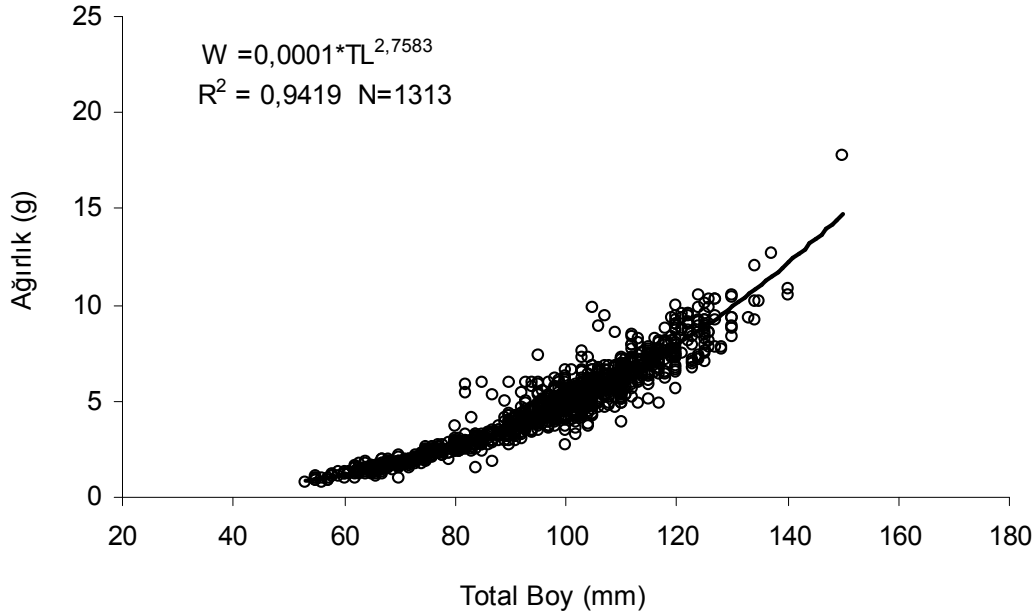
Şekil 4.23. Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

Total boy (TL)-karapaks boyu (CL) ilişkisinde ise a katsayısı 7,4804; b katsayısı 4,192 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.24).

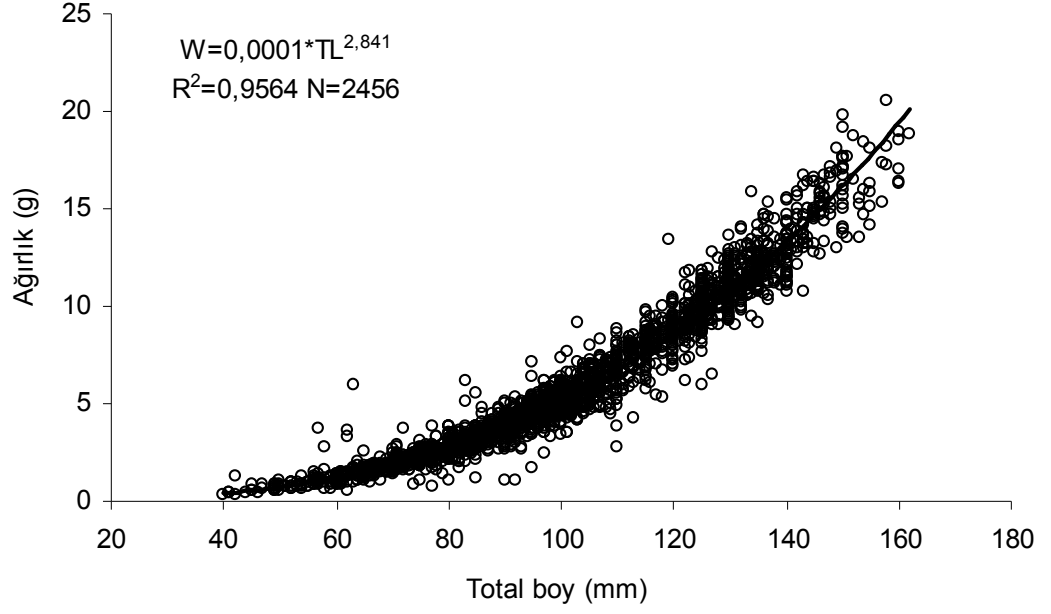


Şekil 4.24. Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

Cinsiyetlere göre total boy (TL)-ağırlık(W) ilişkisi incelendiğinde erkek bireylerin a ve b katsayılarının sırasıyla 0,0001 ve 2,7583 olduğu Şekil 4.25’de görülmektedir. Dişi bireylerin a katsayısı 0,0001, b katsayısı ise 2,841 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.26).

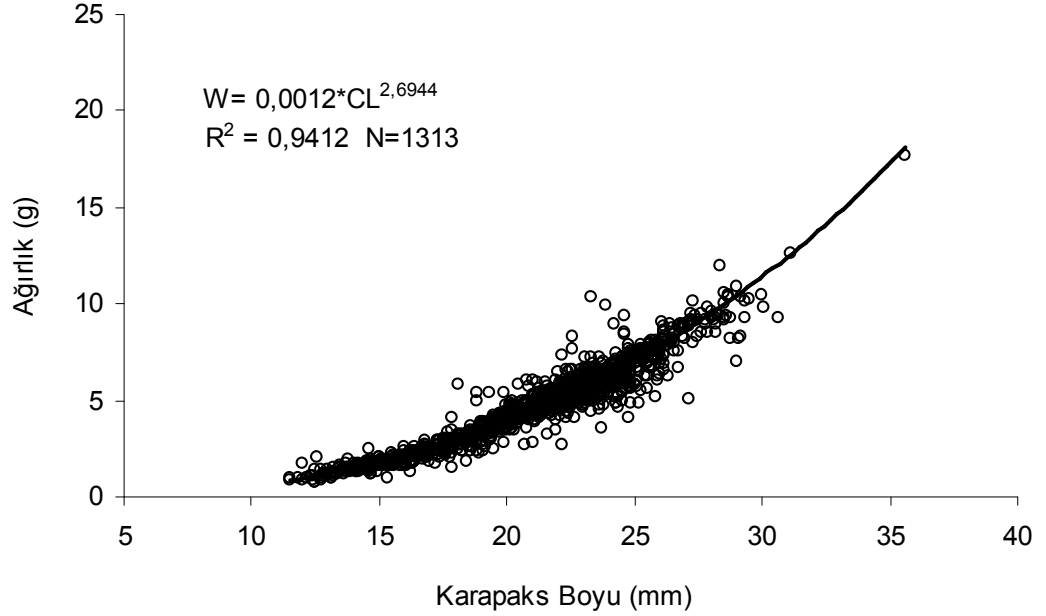


Şekil 4.25. Erkek bireylerin Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

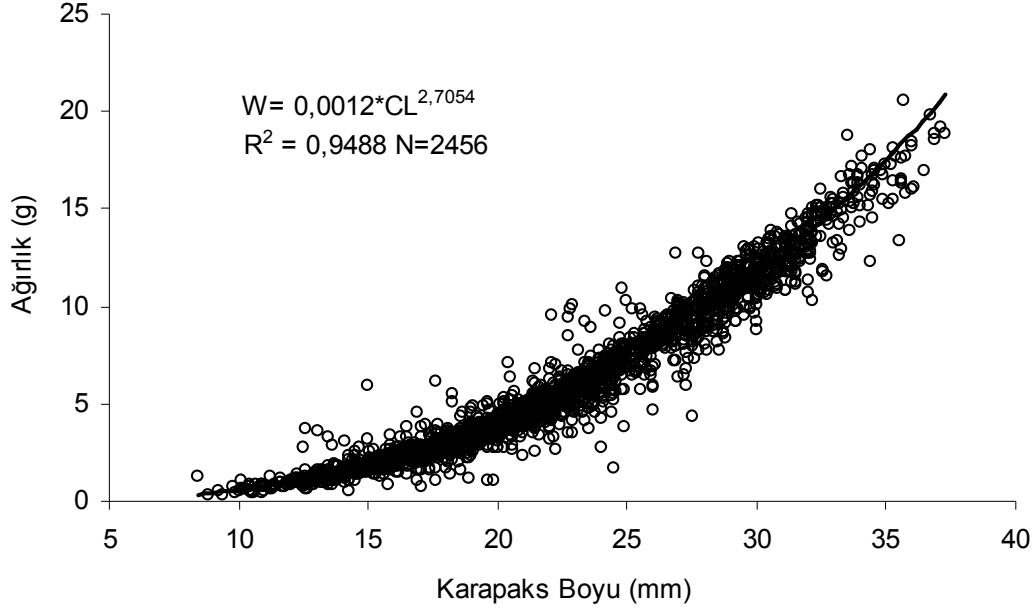


Şekil 4.26. Dişi bireylerin Total boy (TL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

Karapaks boyu (CL)-ağırlık (W) ilişkisinde ise erkek bireylerin a ve b katsayılarının sırasıyla 0,0012 ve 2,6944 olduğu Şekil 4.27'de görülmektedir. Dişi bireylerin a katsayısı 0,0012, b katsayısı ise 2,7054 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.28).

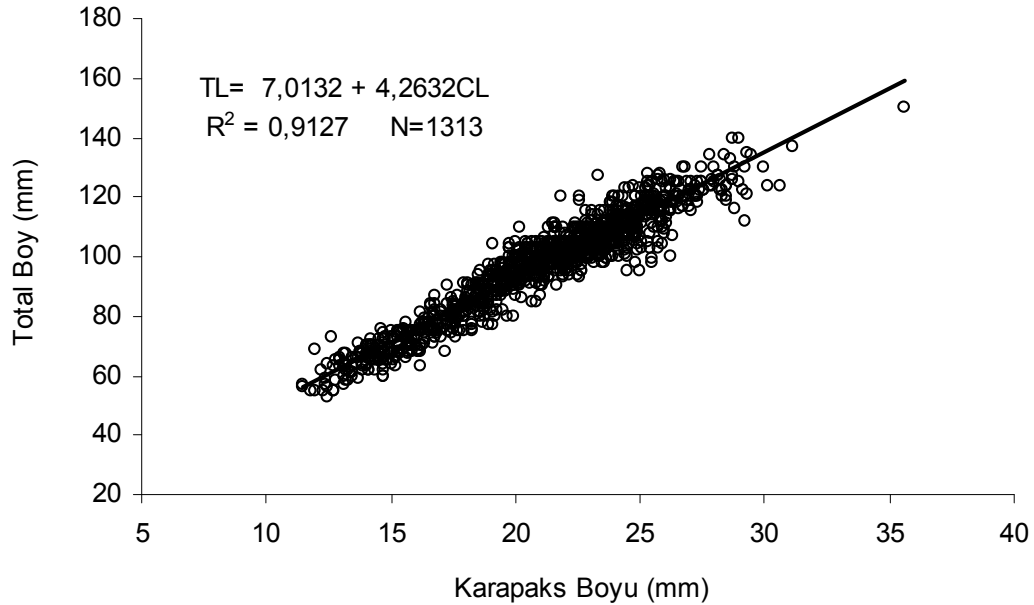


Şekil 4.27. Erkek bireylerin Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

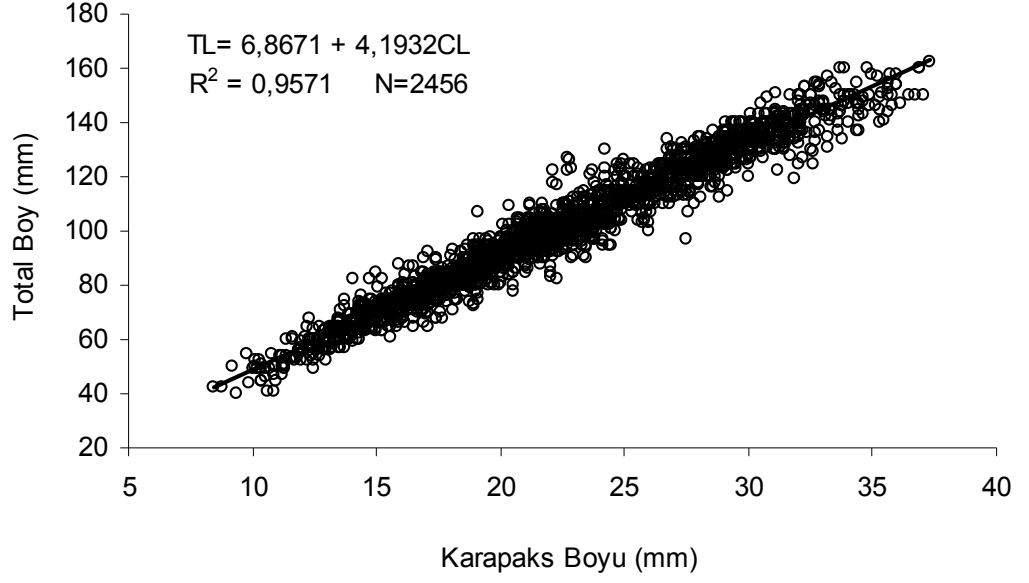


Şekil 4.28. Dişi bireylerin Karapaks boyu (CL)-Ağırlık (W) ilişkisi.

Total boy (TL)-karapaks boyu (CL) ilişkisi cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde erkek bireylerin a katsayısının 7,0132; b katsayısının 4,2632 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.29). Şekil 4.30'da ise dişilerin a ve b katsayılarının sırasıyla 6,8671 ve 4,1932 olduğu görülmektedir.

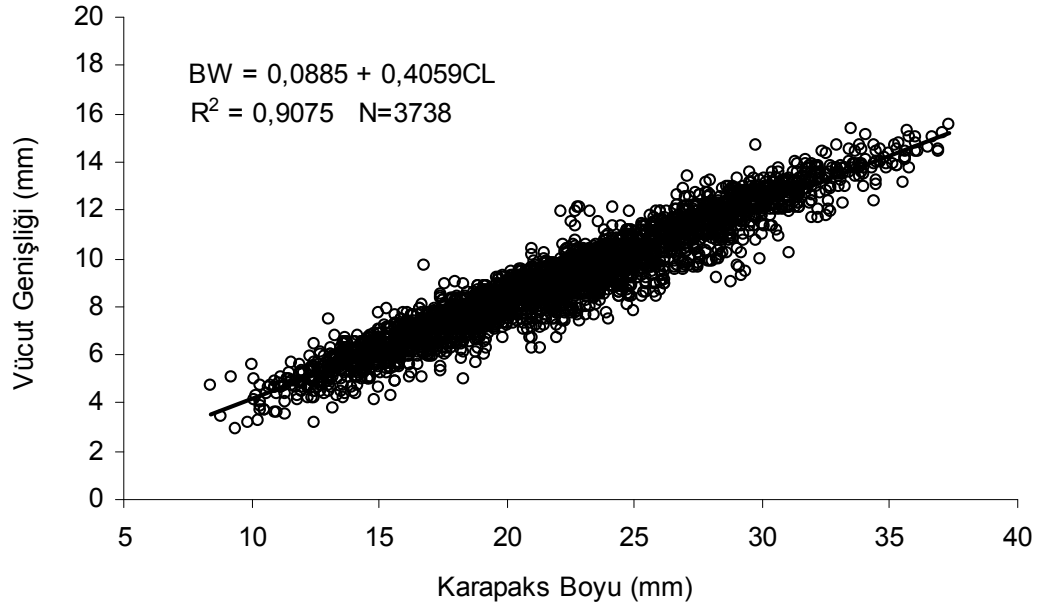


Şekil 4.29. Erkek bireylerin Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

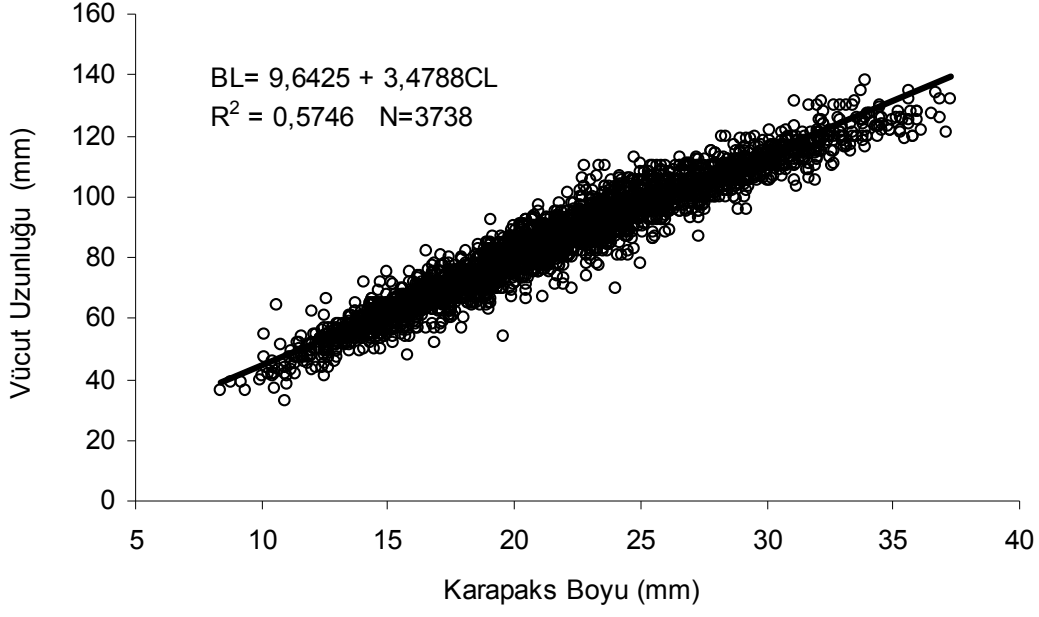


Şekil 4.30. Dişi bireylerin Total boy (TL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

Türün karapaks boyunun (CL) diğer vücut ölçüleriyle (vücut genişliği (BW) ve vücut uzunluğu (BL)) olan ilişkileri belirlenerek a, b parametreleri ile R² (belirleyicilik katsayısı) hesaplanmıştır (Şekil 4.31 ve 4.32).

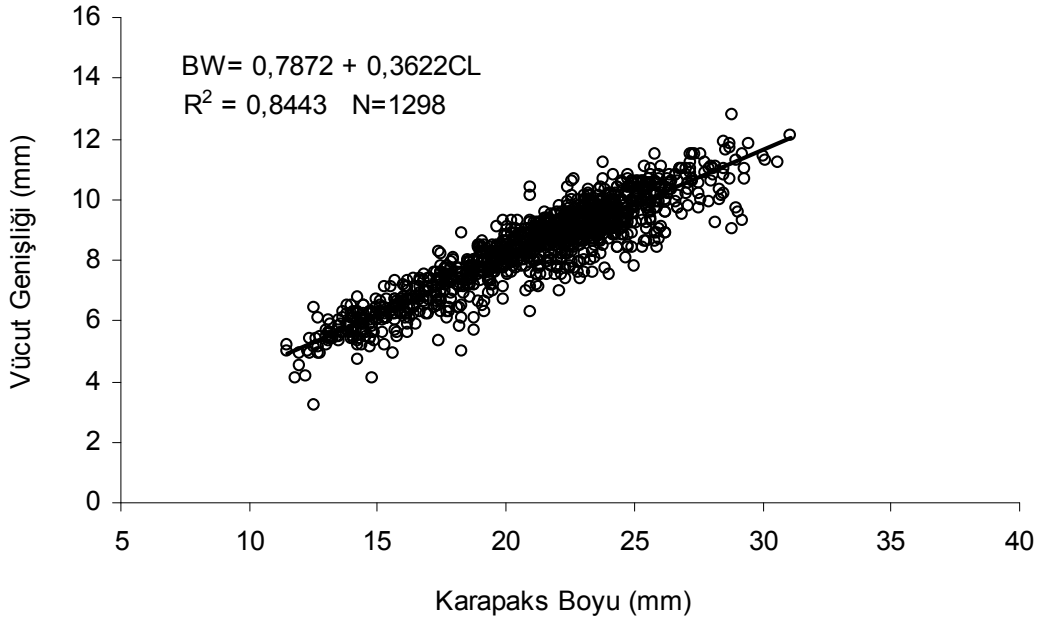


Şekil 4.31. Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

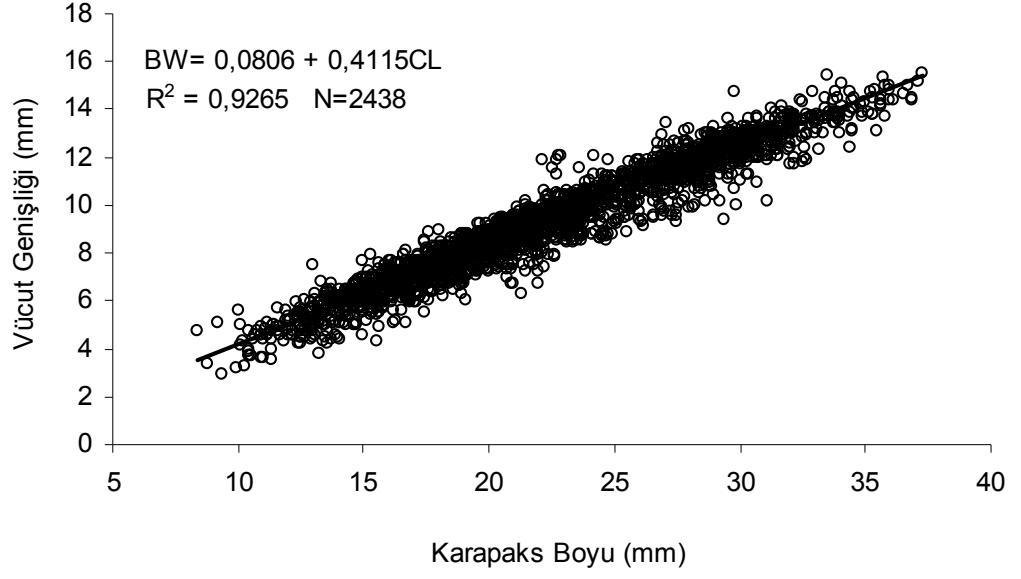


Şekil 4.32. Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

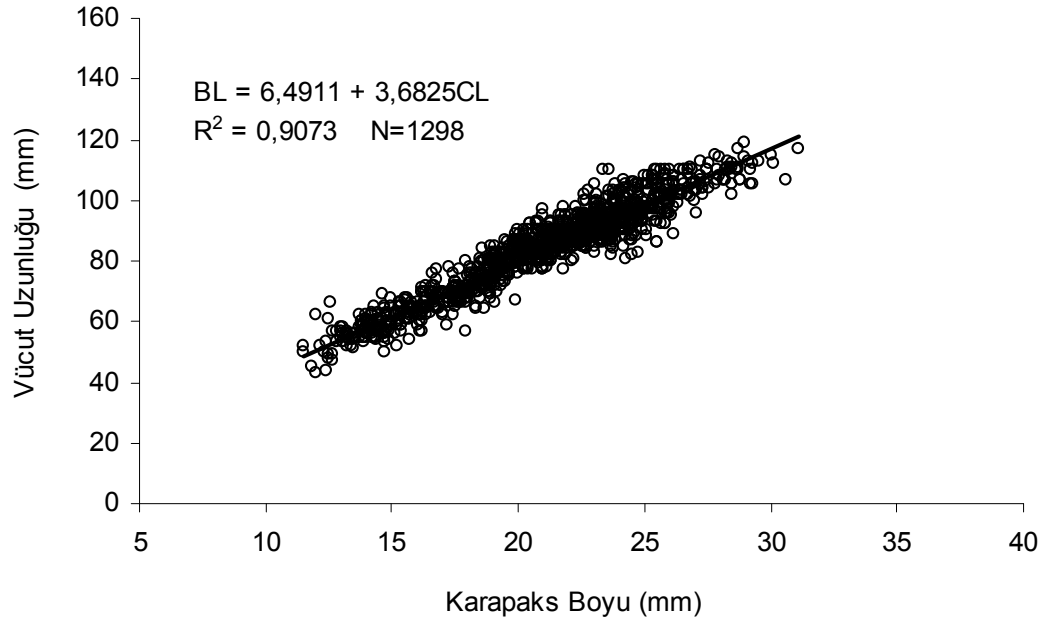
Cinsiyetlere göre BW-CL ilişkisi Şekil 4.33 ve 4.34’de; BL-CL ilişkisi ise Şekil 4.35 ve 4.36’da görülmektedir.



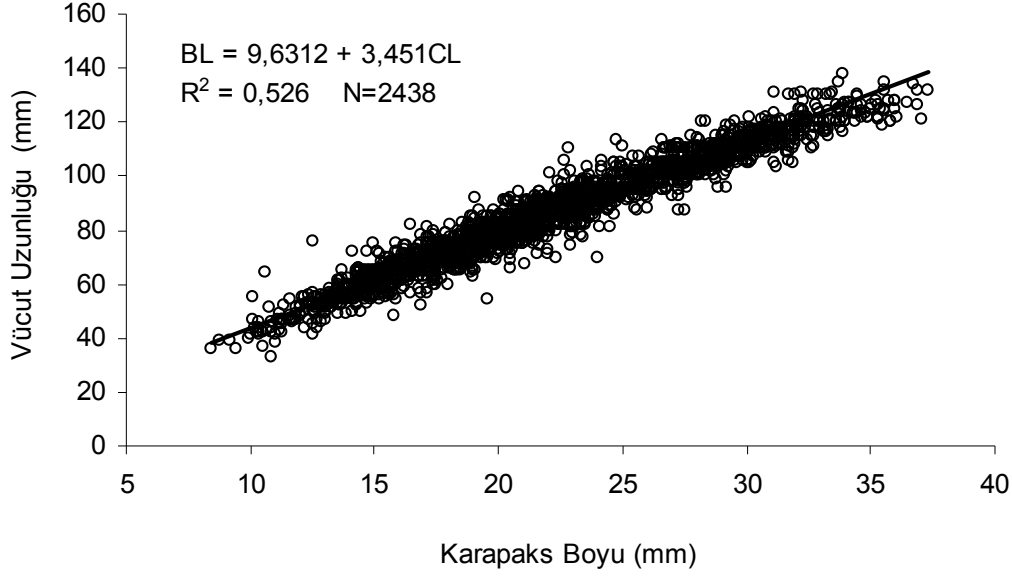
Şekil 4.33. Erkek bireylerin Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.



Şekil 4.34. Dişi bireylerin Vücut genişliği (BW)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.



Şekil 4.35. Erkek bireylerin Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.



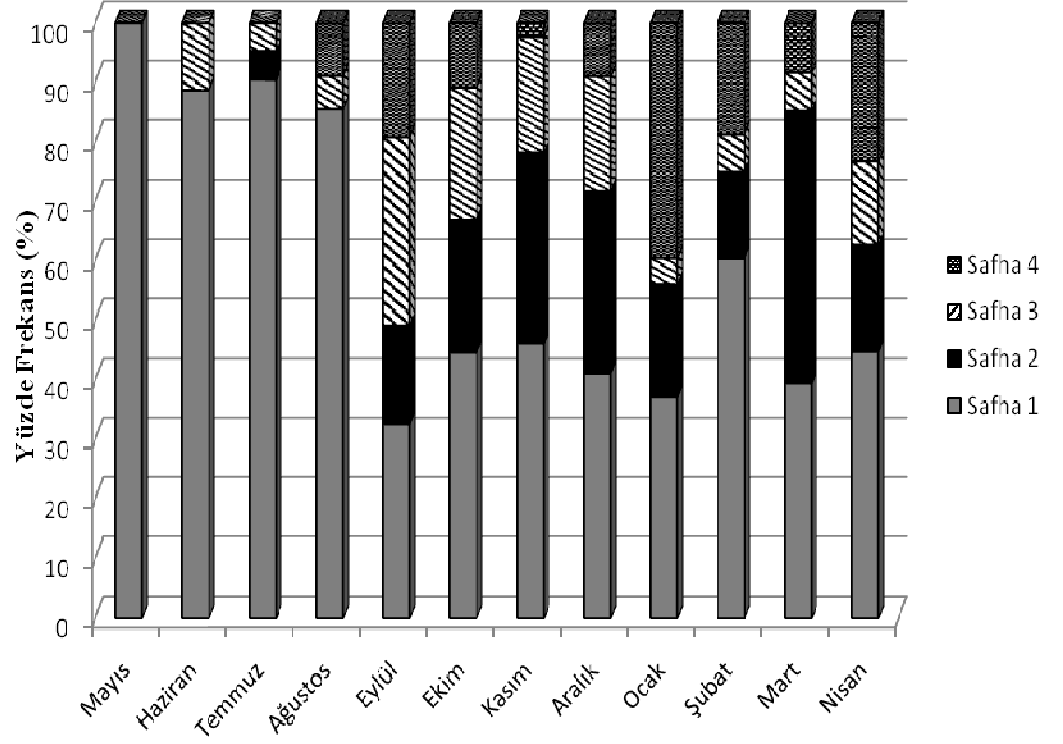
Şekil 4.36. Dişi bireylerin Vücut uzunluğu (BL)-Karapaks boyu (CL) ilişkisi.

4.6 Üreme Biyolojisi

4.6.1 Gonad olgunluğu

Dişi bireylerin gonad olgunluk safha yüzde dağılımlarının aylara göre değişimi incelendiğinde; 4. safhadaki olgun bireylerin Mayıs-Temmuz arasında hiç bulunmadığı, Ağustos ayından Eylül ayına arttığı, Kasım'da en düşük değere ulaştıktan sonra artışa geçerek Ocak ayında maksimum değere ulaştığı tespit edilmiştir. Şubat ayında düşüşe geçen değerler, Nisan ayında tekrar yükselmiştir (Şekil 4.37).

Olgun olarak nitelendirilen 3. ve 4. safhadaki bireyler birlikte değerlendirildiğinde Mayıs ayında hiç bulunmadıkları, Haziran-Ağustos aylarında düşük yüzdelerde seyrettikleri, Eylül ayında maksimum değere ulaştıktan sonra düşüşe geçtiği ve Aralık ayından itibaren tekrar yükselişe geçerek Ocak ayında yıl içerisindeki en yüksek 2. değere ulaştıkları Şekil 4.37'de görülmektedir. Şubat ayında düşüşe geçen değerler Nisan ayında tekrar yükselişe geçmiştir. Olgun bireylerin Mayıs-Ağustos dönemi dışında (Mart ayı hariç) yüksek oranlarda buldukları tespit edilmiştir.

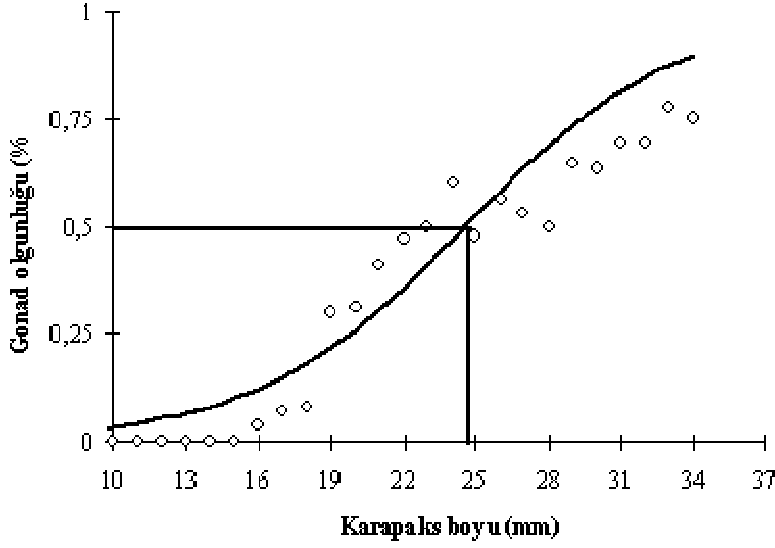


Şekil 4.37. Dişilerin gonad olgunluk safhalarının aylara göre değişimi.

4.6.2 İlk olgunluk boyu

Gonad olgunluk ölçeğine göre 3. ve 4. safhada oldukları belirlenen olgun dişilerin karapaks boyları (CL) minimum 13,7 mm, maksimum ise 36,1 mm olarak bulunmuştur. Dişi bireylerde ilk olgunluk boyu (CL_{m50}) 24,56 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.38).

Erkek bireylerde en küçük ilk eşeyssel olgunluk boyu, petasma bulunan erkek bireylerin en küçük boy grubu dikkate alınarak 9 mm CL olarak tespit edilmiştir.



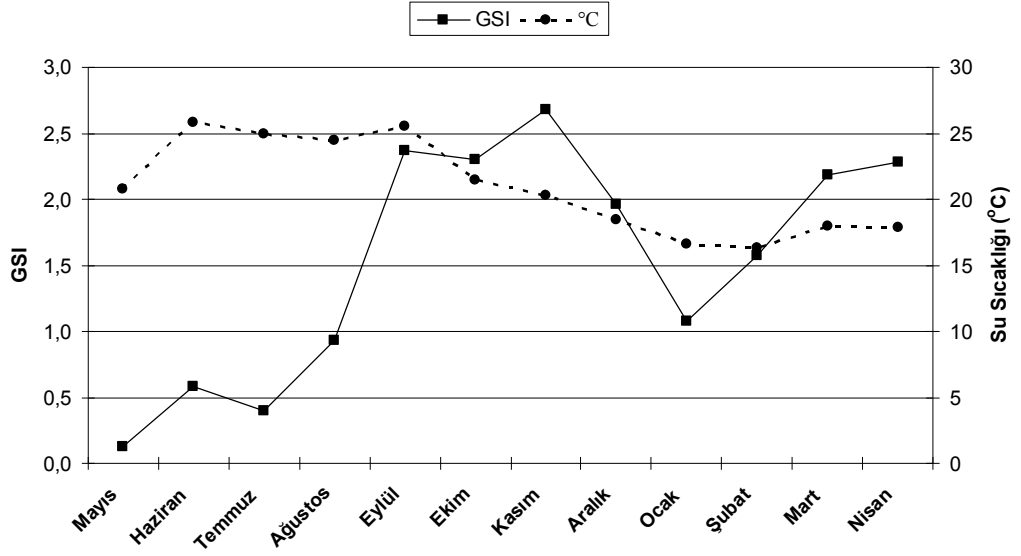
Şekil 4.38. Dişi bireylerde ilk olgunluk karapaks boyu (mm)

4.6.3 Yumurtlama periyodu

Yumurtlama periyodunun belirlenmesi için dişi bireylerin gonadosomatik indeks (GSI), kondisyon faktörü (K) ve olgunluk indeksi (OI) değerleri tespit edilmiştir.

4.6.3.1 Gonadosomatik indeks (GSI)

Derin su pembe karidesi dişi bireylerinin gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde; Mayıs-Temmuz ayları arasında düşük seyreden değerlerin Ağustos ayında artışa geçerek Eylül-Kasım arasındaki dönemde yüksek seyrettiği, Kasım ayında yıl içerisindeki en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir. GSI değerlerinin Aralık itibariyle düşüşe geçerek Ocak ayından sonra tekrar arttığı, Mart ve Nisan aylarında sonbahardaki değerlerden düşük olmakla beraber yüksek seyrettiği saptanmıştır. Sığacık Körfezi'nde dişi bireylerin üreme faaliyetlerinin yıl içerisinde sonbaharda (Eylül-Kasım) ve ilkbaharda (Mart-Nisan) olmak üzere iki pik yaptığı tespit edilmiştir. GSI değerlerindeki değişimle yüzey suyu sıcaklık değerleri arasında pozitif ya da negatif bir ilişki saptanmamıştır (Şekil 4.39).

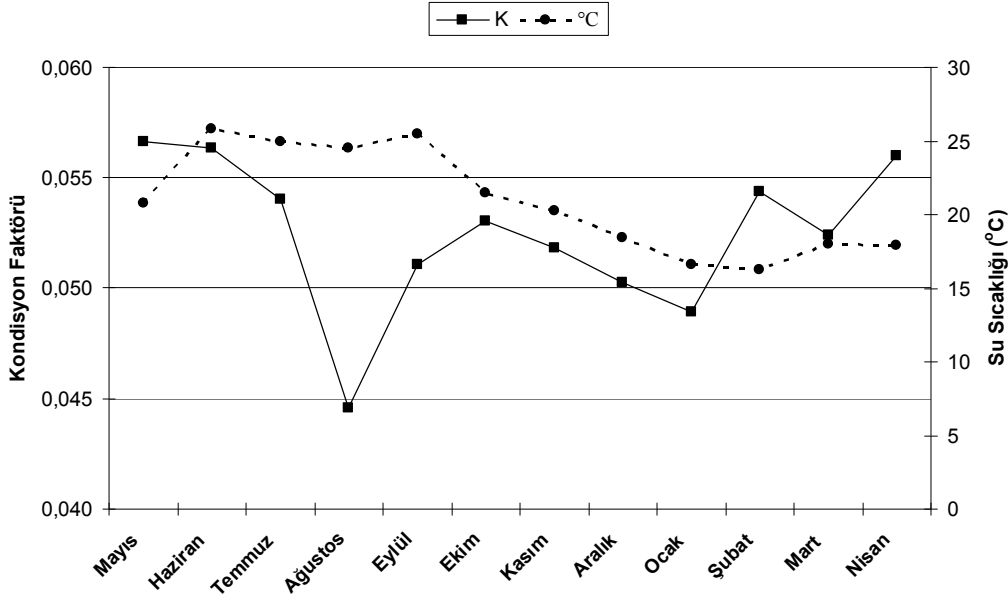


Şekil 4.39. Dişi bireylerin gonad olgunluk indeksi (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi.

4.6.3.2 Kondisyon faktörü (K)

Kondisyon faktörü değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Haziran aylarında yüksek seyreden değerlerin Temmuz ayında düşüşe geçerek Ağustos ayında en düşük değere ulaştığı ve ardından yükselişe geçerek Ekim ayında pik yaptığı Şekil 4.40'da görülmektedir. Kasım-Ocak ayları arasında düşüş gösteren değerlerin Şubat ayında yükseldiği, Mart ayında küçük bir düşüşten sonra Nisan ayında tekrar yükselişe geçtiği belirlenmiştir. Şubat-Temmuz ayları arasında yüksek seyreden K değerlerinin sonbahar aylarında yılın diğer bölümüne göre daha düşük seyrettiği tespit edilmiştir.

K değerlerinin yazın (Mayıs-Ağustos) ve sonbahardaki (Eylül-Kasım) üreme pikinde GSI değerleriyle ters orantılı olduğu, ilkbahardaki (Mart-Nisan) üreme pikinde ise doğru orantılı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.39; 4.40).

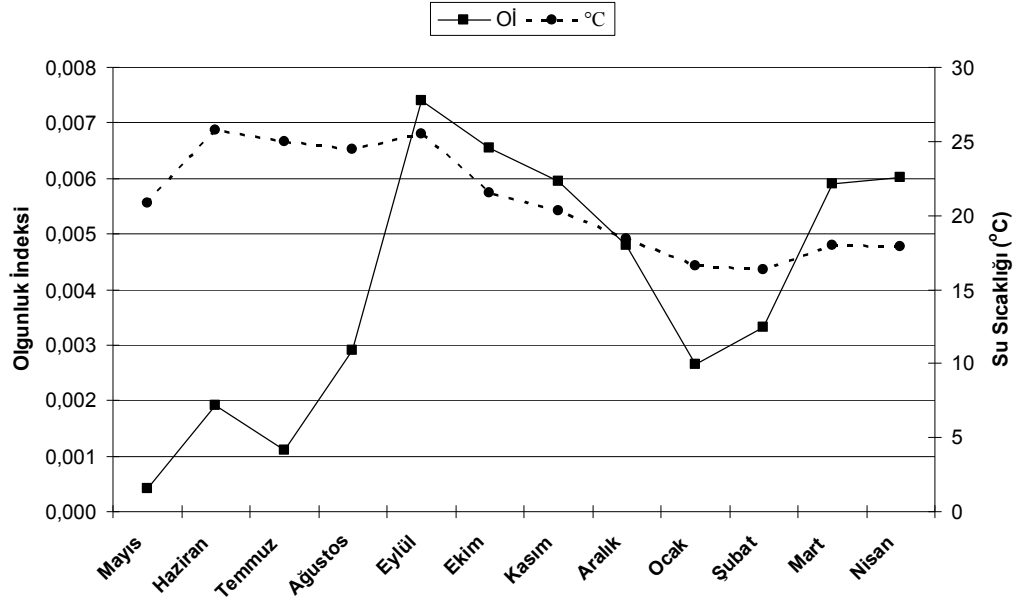


Şekil 4.40. Dişi bireylerin kondisyon faktörü (K) değerlerinin aylara göre değişimi.

4.6.3.3 Olgunluk indeksi (Oİ)

Sığacık Körfezi'nde dişi bireylerin olgunluk indeksi değerlerinin GSI değerlerine benzer şekilde Mayıs-Temmuz ayları arasında düşük seyrettikten sonra Ağustos ayı itibariyle yükselerek Eylül ayında pik yaptığı belirlenmiştir. Eylül-Kasım ayları arasında değerlerin yüksek seyretmekle beraber düşüşe geçtiği ve Ocak ayından sonra yine GSI'ya benzer şekilde arttığı ve Nisan ayında en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.41).

GSI değerlerini desteklediği tespit edilen dişi bireylerin olgunluk indeksi değerlerinin de yıl içerisinde sonbaharda (Eylül-Kasım) ve ilkbaharda (Mart-Nisan) olmak üzere iki pik yaptığı tespit edilmiştir. Oİ değerlerindeki değişimlerin de GSI ve K değerlerindeki gibi su sıcaklığıyla ilişkili olmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Dişi bireylerin olgunluk indeksi (OI) değerlerinin aylara göre değişimi.

4.7 Büyüme Karakteristikleri

ELEFAN I metodu kullanılarak erkek, dişi ve dişi+erkek bireyler için ayrı ayrı elde edilen büyüme parametreleri Çizelge 4.8’de görülmektedir. Dişilerin asimptotik karapaks boyu (CL_{∞}) (42,0 mm) erkeklerinkinden (34,65 mm) daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin brody büyüme katsayısı (K) $0,500 \text{ yıl}^{-1}$, erkeklerinki ise $0,370 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerin kış noktası (WP) (0,770) ve C (0,515) değerleri dişi bireylere ait değerlere (0,715 ve 0,515) yakın bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Erkek, dişi ve dişi+erkek bireyler için ELEFAN I metodu kullanılarak elde edilen büyüme parametreleri (CL_{∞} : Asimptotik karapaks boyu, K: Brody büyüme katsayısı, WP: Kış noktası, R_n :Uyum derecesi indeksi, θ' :Büyüme indeksi).

Cinsiyet	CL_{∞} (mm)	K (yıl^{-1})	C	WP	R_n	θ'
Erkek	34,65	0,370	0,515	0,770	0,255	2,648
Dişi	42,0	0,500	0,510	0,715	0,167	2,945
Dişi+erkek	42,0	0,500			0,189	2,945

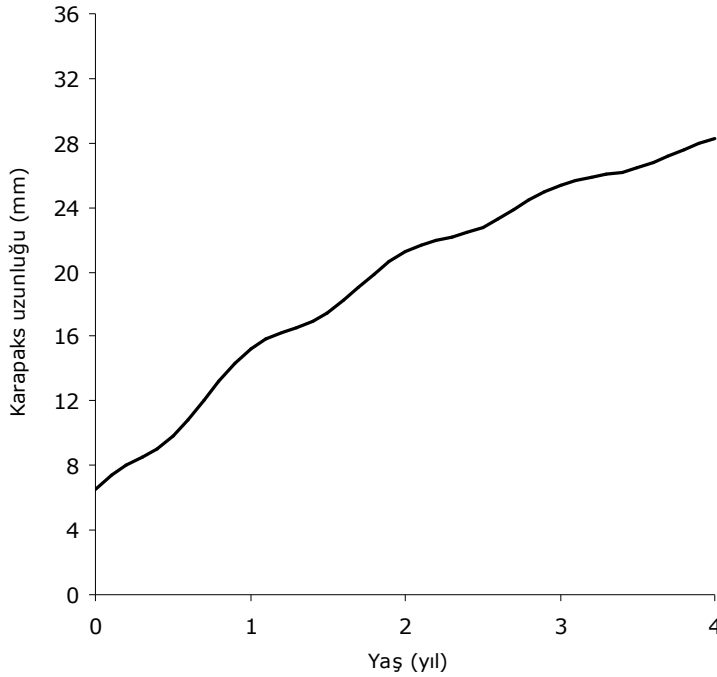
Battacharya metodu kullanılarak erkek ve dişi bireyler için büyüme parametreleri ayrı ayrı hesaplanmıştır (Çizelge 4.9). Erkeklerin asimptotik karapaks boyu (CL_{∞}) (34,991 mm) ELEFAN I ile bulunan değere yakın ve dişilerinkinden (41,257 mm) düşük bulunmuştur. Brody büyüme katsayısı (K)

değerleri ise ELEFAN I'nin tersine erkeklerde ($0,410 \text{ yıl}^{-1}$) daha yüksek bulunmuştur. C değerlerinde (1,00) cinsiyetler arasında fark bulunmadığı, kış noktası (WP) değerlerinin ise birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Yumurtadan çıkmadan önceki yaş (t_0) ise erkek ve dişi bireyler için sırasıyla -1,016 ve -1,039 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9).

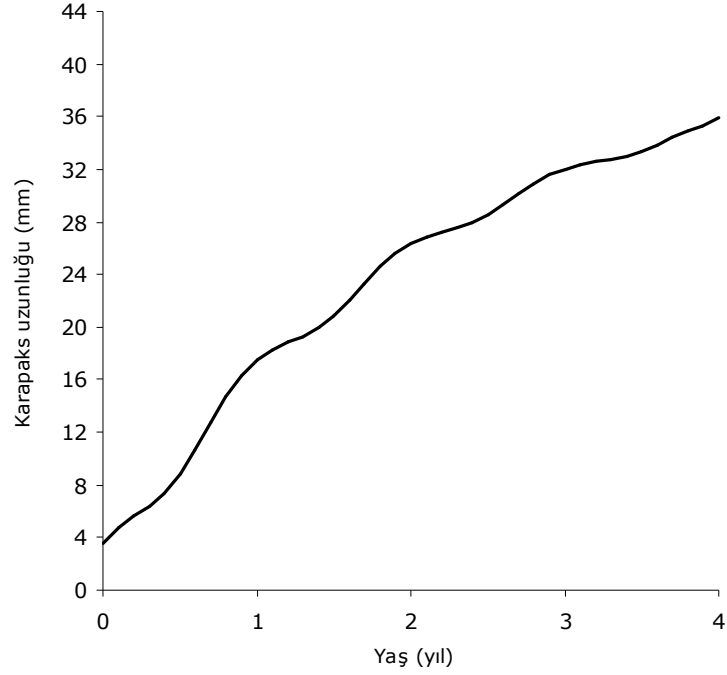
Çizelge 4.9. Erkek ve dişi bireyler için Battacharya metodu kullanılarak elde edilen büyüme parametreleri (CL_{∞} : Asimptotik karapaks boyu, K: Brody büyüme katsayısı, WP: Kış noktası, t_0 : Yumurtadan çıkmadan önceki yaş, θ' :Büyüme indeksi).

Cinsiyet	CL_{∞} (mm)	K (yıl^{-1})	C	WP	t_0	θ'
Erkek	34,991	0,410	1,00	0,440	-1,016	2,701
Dişi	41,257	0,314	1,00	0,415	-1,039	2,728

Battacharya metodundan elde edilen parametrelerin kullanımı ile oluşturulan boyca büyüme eğrileri, erkek bireyler için Şekil 4.42'de ve dişi bireyler için Şekil 4.43'de görülmektedir.



Şekil 4.42. Erkek bireylerin Karapaks uzunluğu (mm) – Yaş (yıl) grafiği.



Şekil 4.43. Dişi bireylerin Karapaks uzunluğu (mm) – Yaş (yıl) grafiği.

Erkek bireyler ilk yılın sonunda ortalama 15,22 mm (CL) uzunluğa ulaşmışken, dişi bireyler ortalama 17,53 mm (CL) ye ulaşmaktadırlar.

Erkek bireylerin 2. ve 3. yılın sonlarında 21,23 ve 25,38 mm ortalama karapaks boyuna (CL) ulaştıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.42). En fazla relatif büyüme ilk yıl (15,22 mm) görülmekte olup, ilerleyen yaşlarda büyüme miktarı 6,01 mm ve 4,15 mm'ye düşmektedir.

Dişi bireylerin 2. ve 3. yaşlarında 26,39 ve 32,05 mm ortalama karapaks boyuna (CL) ulaştıkları belirlenmiştir (Şekil 4.43). Yıllık relatif büyüme en fazla ilk yıl (17,53 mm) görülmekte, ilerleyen yaşlarda büyüme miktarı erkek bireylerdekine benzer şekilde düşmektedir. Relatif boy artışı 2. ve 3. yıllarda sırasıyla 8,86 ve 5,66 mm olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin ortalama karapaks boylarının ve yıllık boy artışının bütün yaşlarda erkek bireylerinkinden büyük olduğu tespit edilmiştir.

Battacharya analizlerinde erkek ve dişi bireyler için 3'er modal grup belirlenmiştir.

Karapaks uzunlukları 7-15 mm CL olan yıllık genç bireylerin yılın her ayında populasyon içinde görüldüğü tespit edilmiştir CL<16 mm bireylerin populasyon içerisinde ulaştığı en yüksek yüzde değer % 27 ile Şubat ayında elde edilmiştir. Ocak ayı haricinde sonbahar ve ilkbahar aylarında (Ekim-Nisan arası) CL<16 mm olan genç bireylerin toplam populasyon içerisindeki yüzdeleri % 10'un üzerindedir (Çizelge 4.10). Bu değerler, üremenin ilkbahar ve sonbaharda olduğunu gösteren GSI ve Oİ değerlerini desteklemektedir.

Çizelge 4.10. Karapaks uzunlukları 7-15 mm CL olan genç bireylerin populasyon içindeki yüzdeleri.

	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
CL<16 mm (%)	6	27	12	14	8	5	8	5	3	11	10	15

4.8 Ölüm ve Sömürülme Oranları

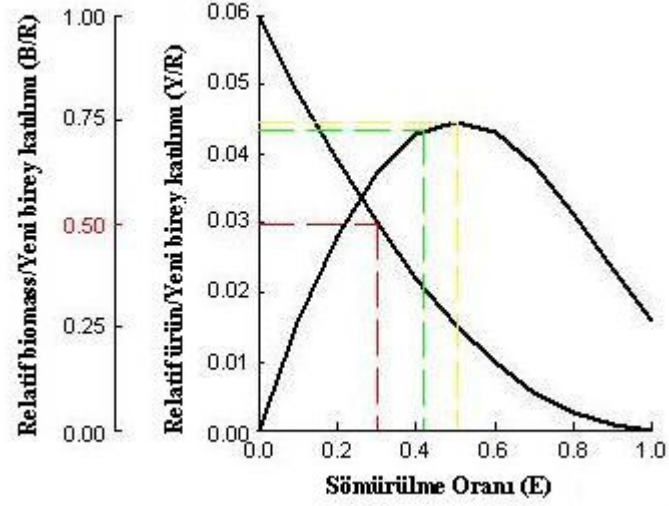
Erkek, dişi ve dişi+erkek bireyler için ELEFAN I metodu kullanılarak ayrı ayrı elde edilen anlık doğal ölüm (M), balıkçılıktan kaynaklanan anlık ölüm (F) ve anlık toplam ölüm (Z) oranları ile sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 4.11'de verilmektedir.

Çizelge 4.11. Türün ELEFAN I metodu kullanılarak elde edilen doğal ölüm (M), balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F), toplam ölüm (Z) ve sömürülme oranı (E) değerleri.

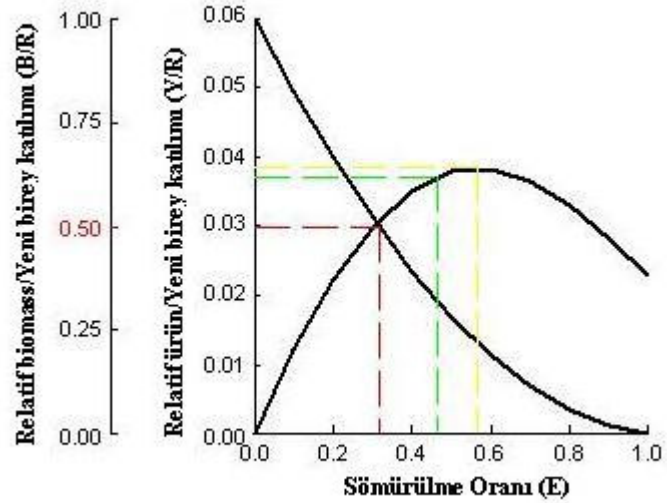
Cinsiyet	M	F	Z	E
Erkek	0,670	0,54	1,21	0,45
Dişi	0,770	1,71	2,48	0,69
Dişi+erkek	0,770	1,18	1,95	0,60

Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan anlık doğal ölüm (M) değerlerinin birbirine yakın olduğu (0,67 ve 0,77), avcılık kaynaklı anlık ölüm (F) değerinin ise dişi bireyler için son derece yüksek (1,71) çıktığı tespit edilmiştir. Dişi+erkek bireyler içinse avcılık kaynaklı anlık ölüm (F) değeri 1,18 olarak tahmin edilmiştir. Anlık toplam ölüm (Z) değeri ise erkek, dişi ve erkek+dişi bireyler için sırasıyla 1,21; 2,48 ve 1,95 olarak hesaplanmıştır. Sömürülme oranları ise erkek bireyler için 0,45; dişi bireyler için 0,69 ve erkek+dişi bireyler için 0,60 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

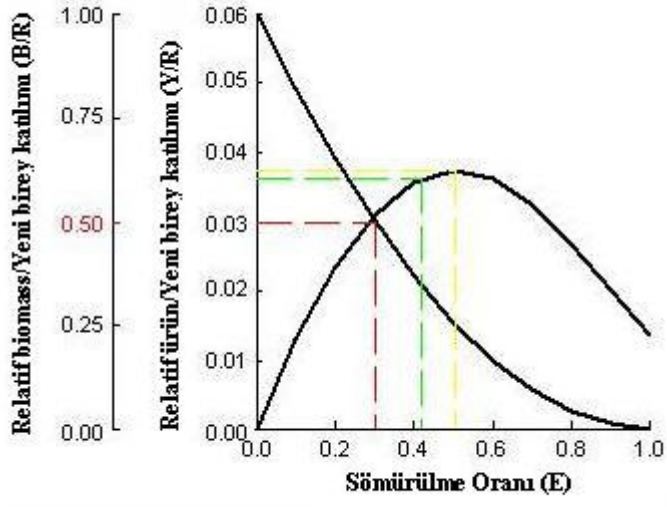
Relatif ürün/Yeni birey katılımı üzerinde yapılan çalışmalarda; maksimum ürün elde edilmesi için gereken sömürülme oranları (E), dişi bireyler için 0,568 (Şekil 4.48), erkek bireyler için 0,503 (Şekil 4.44) ve cinsiyet ayırmaksızın tüm bireyler için 0,507 (Şekil 4.45) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.44. Dişi bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları (E) grafiği.



Şekil 4.45. Erkek bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları (E) grafiği.



Şekil 4.46. Dışı+erkek bireylerin Relatif ürün/Yeni birey katılımı ve sömürülme oranları (E) grafiği.

5. TARTIŞMA

5.1 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Derin su pembe karidesinin toplam avın ağırlıkça % 11'ini oluşturduğu ve tüm türler arasında 3. sırada bulunduğu, ortalama CPUE'sinin ise $6,40 \pm 7,70$ kg/saat olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sahasında tür için elde edilen CPUE değerlerinin, Zengin and Akyol (2009) tarafından Marmara Denizi'nde ($5,91 \pm 0,62$ kg/saat), Manaşırılı vd. (2008) tarafından Akdeniz'de ($5,48 \pm 5,46$ kg/saat), Demirci ve Hoşsucu (2007) tarafından Doğu Akdeniz havzasının kuzey yamacında (5,9 kg/saat), Politou et al. (2003) tarafından Yunanistan'ın İyon Denizi'nde (2,4-6,1 kg/saat) tespit edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Türün toplam av içerisindeki oranını, Manaşırılı vd. (2008) Akdeniz için % 8, Demirci ve Hoşsucu (2007), Doğu Akdeniz havzasının kuzey yamacı için % 25,26 olarak bildirmişlerdir. Marmara Denizi'nde ise algarna ile avcılık için Yazıcı (2004) % 50,8; Zengin and Akyol (2009) % 70 olarak tespit etmişlerdir. Sığacık Körfezi'nde dip trol ağlarıyla avcılıkta türün toplam av içerisindeki oranı diğer denizlere göre düşük olmasına rağmen CPUE değerleri diğer denizlerimize göre daha yüksektir.

Derin su pembe karidesi türü için aylara göre CPUE ortalama değerleri incelendiğinde Ağustos ayının en yüksek CPUE değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Birim çabadaki av (CPUE) değerlerinin, birim alandaki av miktarına benzer şekilde, çalışma alanında dip trol ağlarıyla avcılığın yasak olduğu Mayıs-Eylül döneminde yüksek değerlerde seyrettiği, avcılığın başlamasıyla değerlerin düştüğü, en düşük değer Aralık ayında görüldüğü ve bu aydan sonra tekrar yükselişe geçtiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucumuz Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) Manaşırılı vd. (2008) tarafından tespit edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Manaşırılı vd. (2008) en yüksek CPUE değerinin sıcaklığın en yüksek olduğu Ağustos ayında (14,86 kg/saat), en düşük değer ise Şubat ayında (0,16 kg/saat) görüldüğünü belirtmişlerdir. Diğer araştırmalarla çalışmamız arasında benzerlik görülmemiştir. Zengin vd. (2004), Marmara Denizi'nde en yüksek değer (62,5 kg/saat) kış döneminde elde edildiğini bildirmiştir. Guijarro et al. (2009) tarafından Akdeniz'de Balear Adaları'nda en yüksek ticari CPUE değeri ilkbaharda, en düşük ise sonbaharda tespit edilmiştir. Sartor et al. (2003) tarafından ise Batı Akdeniz'de Tiren

Denizi'nin kuzeyinde mevsimsel saat başına ortalama ürün miktarları tespit edilmiş, kış ve ilkbaharda belirtilen derinliklerde dar bir batimetrik dağılımda türün yoğun av verdiği bildirilmiştir. Ortalama ürün miktarları kış aylarında 1,743 kg/saat, ilkbaharda 2,127 kg/saat, yaz aylarında 1,791 kg/saat ve sonbaharda 1,125 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Birimi (kg/gün) çalışmamızla uyum sağlamayan Sbrana et al.'ın (2006) çalışmasında, Batı Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde tekne başına maksimum değer 2000 yılında ilkbaharda 104 kg/gün olarak görüldüğü tespit edilmiştir.

Derinliklere göre incelendiğinde CPUE değerlerinin, 0-200 m'de 4,627 kg/saat, 200-400 m'de 12,968 kg/saat, 400-600 m'de 1,618 kg/saat olduğu belirlenmiş ve en yüksek değer 200-400 m derinlikte elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacıların farklı denizlerdeki bulgularıyla paralellik göstermektedir. Sbrana et al. (2006), Batı Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde maksimum CPUE değerini, 10,3 kg/saat olarak 220 m derinliklerde tespit etmişlerdir. Labropoulou and Kostikas (1999), Güney Ege Denizi'ndeki Iraklios Körfezi'nde maksimum yoğunluğu 200 m'de (saatte $116 \pm 9,61$ birey) olarak tespit etmişlerdir. Koizumi (2001), Batı Atlantik'teki Fransız Guyanası'nın güney parçasında 200-300 metredeki operasyonlarda günlük 1-3 ton avlandığını rapor etmiştir. Sartor et al. (2003) ise Batı Akdeniz'de Tiren Denizi'nin kuzeyinde en verimli alanın 300-450 metreler olduğunu belirtmişlerdir. Sbrana et al. (2006), Batı Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde saat başına kg ürün olarak 180-300 m derinliklerde yapılan çekimlerde türün yoğun olarak avlandığını ve küçük bireylerin dağılım gösterdiği 100-180 m derinliklerde ise düşük yoğunlukta ürün elde edildiğini bildirmişlerdir.

CPUE'de 0-200 m derinlik konturunda Ağustos-Kasım döneminde yüksek değerler tespit edilmesi türün üreme döneminde sığ alanlara doğru göç ettiği görüşünü kuvvetlendirmektedir. 200-400 m derinliklerde ise Kasım'dan itibaren artışın, stoka katılan bireylerin derinlere doğru göçüyle gerçekleştiği düşünülmektedir.

Ülkemiz dışındaki denizlerde yapılan diğer çalışmalarda, türün CPUE'sinin zaman sürecindeki değişimi ve bu değişimi açıklamak için hangi faktörün kullanılması gerektiği bildirilmiştir. Sbrana et al. (2006), Batı Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde ortalama yıllık CPUE (birim efor başına karaya çıkarılan ürün) (kg/gün/tekne) değerlerinin 1991-1997 yılları arasında 3,6-4,8 kg/gün/tekne, 1992'de 8,5 kg/gün/tekne, 1998-2000 yılları arasında 19 kg/gün/tekne olduğunu

rapor etmişlerdir. Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde 2001 yılından itibaren 2006 yılına kadar teknelerin hedeflediği tür sayısında ve karaya çıkarılan av miktarlarında azalma eğilimi tespit etmişlerdir. Sbrana et al. (2003), türün CPUE'sinin değişkenliğini açıklamak için "ay"ın önemli bir faktör olduğunu, kaynakları hedefleyen balıkçılık çabalarının mevsimselliği kadar "yıl"ın da belirgin bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Sadece "Tekne" faktörü kullanılması yerine, tekne karakteristiklerinden "tekne boyu", "grostonaj", "motor gücü" gibi faktörlerin kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

5.2 Birim Alandaki Av Miktarı (CPUA)

Türün CPUA'sı $130,56 \text{ kg/km}^2$ bulunmuştur. Bu değer, Manaşırılı vd. (2008) tarafından Kuzeydoğu Akdeniz'de Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) tespit edilen değerden ($203,0 \pm 202,3 \text{ kg/km}^2$) düşük, DEÜ/DBF-JICA (1993) tarafından Güney Ege'de tespit edilen $0-15 \text{ kg/km}^2$ değerinden ve Doğu Akdeniz'deki İskenderun Körfezi'nde tespit edilen $4,7 \text{ kg/km}^2$ (gündüz), $3,7 \text{ kg/km}^2$ (gece) değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Farklılığın türün coğrafik dağılımındaki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

CPUA değerlerinin, çalışma alanında dip trol ağlarıyla avcılığın yasak olduğu Mayıs-Eylül döneminde yüksek değerlerde seyrettiği, avcılığın başlamasıyla değerlerin düştüğü, en düşük değer görüldüğü Aralık ayından sonra tekrar yükselişe geçtiği tespit edilmiştir. Yaz aylarındaki yüksek seyreden değerlerin yasak nedeniyle av baskısının olmamasından, Aralık ayından sonraki yükselişin ise üreme döneminden (Sonbahar) sonra yeni bireylerin stoka katılımından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türün derine doğru göçü nedeniyle CPUA'yı derinliklere göre incelemek daha doğru olacaktır. En yüksek değer, 200-400 m derinlikte elde edilmiştir. Bu sonuç, yoğun av veren derinliklerin Orta Ege'de (Sığacık Körfezi'nin içinde yer aldığı) 150-350 m olduğunu saptayan Kara ve Gurbet'in (1999) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Ragonese et al. (2002), İtalya'da Sicilya Geçidi'nde birim alandaki av miktarını kıta sahanlığında (10-200 m) $3,9-14,1 \text{ kg/km}^2$, kıta eğiminde (201-800 m) $7,4-27,1 \text{ kg/km}^2$ olarak hesaplamışlardır. Çalışmada elde edilen değerlerin, Akdeniz'de Ragonese et al. (2002) tarafından tespit edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

En yüksek C_{PUA}'nın elde edildiği derinlikler, denizlerimiz arasında farklılıklar göstermektedir. Marmara Denizi'nde 100-200 m (DEÜ/DBF-JICA, 1993; Yüksek vd., 2000), Kuzey Ege'de 50-150 m (Kara ve Gurbet, 1999), Güney Ege'de 201-500 m (DEÜ/DBF-JICA, 1993) ve çalışma alanının yeraldığı Orta Ege'de 200-400 m (Kara ve Gurbet, 1999) derinliklerde en yüksek değerler elde edilmiştir. Suyun karakterine ve zeminin yapısına göre dağılım derinliklerinin değiştiğini bildiren Artüz (2005), Marmara Denizi'nde, termoklin tabakasının altında yer alan Akdeniz kökenli suyun tüm sene boyunca sabit olarak 14,2 °C olmasından dolayı türün özellikle bu tabakayı tercih ettiğini belirtmiştir. Ghidalia et Bourgois'in (1961) dağılımda sıcaklığın sınırlayıcı abiyotik çevresel faktör olduğunu, türün çoğunlukla 14-15 °C tercih ettiğini bildirmesi ve Labropoulou and Kostikas'ın (1999) da türün dağılım derinliklerinin mevsimler ve sıcaklıklardan etkilendiğini bildirmesi, su sıcaklığının türün yoğun bulunduğu derinliği belirlediği düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

5.3 Batimetrik Dağılım

Türün üç farklı derinlik konturunda da (0-200 m stratasında 120-146 m derinliklerde, 200-400 m stratasında 292-366 m derinliklerde ve 400-600 m stratasında 494-550 m derinliklerde) tespit edilmesi, Heldt (1938), Tom et al. (1988), Sobrino et al. (2005) ve Benchoucha et al.'ın (2008) bildirdikleri üzere juvenillerin kıta sahanlığından kıtasal eğime doğru olan göçleri nedeniyle türün geniş coğrafik dağılımda yayıldığını göstermektedir.

Çalışma derinliklerinin Sığacık Körfezi'nde trole elverişli alanlarla sınırlı olması nedeniyle, en sığda 120 m derinlikte, en derinde ise 550 m derinlikte türün dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu tespitler, Atlantik, Akdeniz ve ülkemiz sularında türün vertikal dağılımına ilişkin olarak aşağıda belirtilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Atlantik'te derin su pembe karidesinin vertikal dağılım alanı; Atlantik geneli için 50 ile 400 m (Abellan y Cardenas, 1990) ve 150-400 m (Koizumi, 2001), Atlantik'in doğu kıyıları için 25-550 m (Ghidalia et Bourgois, 1961), 200-1000 m (Dall et al., 1990) ve 20-700 m (Holthuis, 1980), batı kıyıları için 20-700 m (Holthuis, 1980), Kongo kıyıları için 50-500 m (Crosnier et al., 1970), Fas kıyıları için 20-700 m (Holthuis, 1987), İspanya'nın ve Portekiz'in Cadiz Körfezi için 28-650 m (Sobrino, 1998) ve 80-700 m (Ribeiro-Cascalho, 1988), Gine Körfezi için 20-400 m derinlikler (Sobrino y Fernandez, 1991) olarak bildirilmiştir.

Akdeniz’de türün dağılım gösterdiği derinlikler; Akdeniz genelinde 25-550 m (Ghidalia et Bourgois, 1961), 40-500 m (Audouin, 1965), 20-700 m (Holthuis, 1980), 20-700 m (Fischer et Bauchot, 1987), 200-1000 m (Dall et al., 1990), 150-400 m (Koizumi, 2001) olarak saptanmıştır. Akdeniz’de dağılım derinlikleri, batıdan doğuya doğru Balear Adaları’nda 220-550 m (Guijarro and Massuti, 2006) ve 130-650 m (Guijarro et al., 2009), İtalya’nın Batı Sicilya sularında 150-350 m (Bombace, 1972), Sicilya Geçidi’nde 80-700 m (Ragonese et al., 2002), İtalya sularında 100-508 m (Ardizzone et al., 1990), İtalya’nın Kuzey Tiren Denizi’nde 20-700 m (Mori et al., 1986; Mori et al., 2000b), İtalya’nın batı kıyılarının açıklarında 51-750 m (Fanelli et al., 2007), Orta Tiren Denizi’nde 20-700 m (Mori et al., 1986), Güney Tiren Denizi’nde 61-587 m (Spedicato et al., 1996), Doğu İyon Denizi’nde 288-840 m (Politou et al., 2005), Güney Adriyatik Denizi’nde 20-600 m (Ungaro and Gramolini, 2004), Güney Ege’de 0-800 m (Tserpes et al., 1999) ve 200-800 m (Tserpes and Peristeraki, 2002), İsrail kıyılarında 20-700 m (Tom et al., 1988) olarak tespit edilmiştir.

Türün ülkemiz sularında; Akdeniz ve Marmara Denizi’nde 50-700 m (Artüz, 2005), Marmara Denizi’nde 35-500 m (Kocataş vd., 1991), Ege Denizi’nde 80-350 m (Kara ve Gurbet, 1999) derinliklerde dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

Çalışmada derin su pembe karidesi için sayı ve ağırlık olarak en yüksek değerlere 200-400 m derinlik konturunda (292-366 m derinliklerde gerçekleştirilen çekimler) ulaşılması, Ege Denizi için 150-400 m (Politou et al., 1998), Güney Ege için 200-500 m (Tserpes et al., 1999), Orta Ege’de (Sığacık Körfezi’nin içinde yer aldığı) ülkemiz kıyıları için 150-350 m (Kara ve Gurbet, 1999) olarak bildirilen değerlerle paralellik arz etmektedir. Derinlikler arasında, karideslerin sayı ve ağırlıkları bakımından anlamlı farklılıklar bulunması, türün belirli derinliklerde daha yoğun olduğu düşüncesini desteklemektedir. Bu tespit, Atlantik, Akdeniz ve ülkemiz suları için aşağıda belirtilen birçok yoğun dağılım derinliğiyle benzerlik göstermektedir.

Atlantik’te derin su pembe karidesinin yoğun bulunduğu dağılım; İspanya’nın Cadiz Körfezi’nde 100-300 m (Sobrino and Garcia, 1994; Sobrino, 1998; Sobrino et al., 2000), Fas kıyılarında 70-400 m (Holthuis, 1987) ve 20-500 m (Benchoucha et al., 2008), Kongo kıyılarında 200-300 m (Crosnier et al., 1970) derinliklerdedir. Türün yoğun olarak dağılım gösterdiği derinlikler, Akdeniz genelinde; 150-400 m derinliklerde (Holthuis, 1980), 200-350 m (Frogliola, 1982)

ve 70-350 m (Fischer et Bauchot, 1987), 150-350 m (Ardizzone et al., 1990), 100-200 m (Sobrinho y De Cardenas, 1996) olarak bildirilmiştir. Akdeniz’de batıdan doğuya doğru türün yoğun dağılım gösterdiği derinlikler; Alboran Denizi’nde 151-350 m (Abad et al., 2007), Alicante Körfezi’nde 150-400 m (Garcia-Rodriguez et al., 2007), Balear Adaları’nda 350 m civarında (Guijarro and Massuti, 2006) ve 300-450 m (Guijarro et al., 2009), İtalya’nın Sicilya Geçidi’nde 100-500 m (Ragonese et al., 2002), İtalya’nın Kuzey Tiren Denizi’nde 70-350 m (Mori et al., 2000b), 100-400 m (Mori et al., 1986) ve 300-450 m (Sartor et al., 2003), İtalya’nın batı kıyılarının açıklarında 100-300 m (Fanelli et al., 2007), İtalya sularında 150-400 m (Ardizzone e Corsi, 1997), Orta Tiren Denizi’nde 100-400 m (Mori et al., 1986), Güney Tiren Denizi’nde 200-450 m (Spedicato et al., 1996) ve 100-200 m (Lembo et al., 1999), Güney Adriyatik Denizi’nde 100-350 m (Ungaro and Gramolini, 2004), İyon Denizi’nde 150-400 m (Politou et al., 1998), Libya’nın kıyı sularında 50 m derinlikten sonra (Rawag et al., 2003), Güney Ege Denizi’ndeki Iraklios Körfezi’nde 200 m’de (Labropoulou and Kostikas, 1999), İsrail kıyılarında 70-350 m (Tom et al., 1988) olarak tespit edilmiştir.

Türün ülkemiz sularında; Marmara Denizi’nde 150-200 m (Zengin vd., 2004), 40-110 m (Artüz, 2005), 50-120 m (Artüz, 2006) ve 44-110 m (Zengin and Akyol 2009) derinliklerde yoğun dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Tür için sayı ve ağırlık olarak minimum değerlerin 400-600 m derinlikler arasında elde edilmesi, Güney İyon Denizi’nde 500-700 m derinliklerde düşük yoğunluklarda bulunmasıyla (Kapiris et al., 2002) benzerlik göstermektedir.

Çalışmada sediment örnekleri alınmamış ve sediment yapısı tespit edilmemiştir. Fakat körfezin sediment yapısının kıyılarda çok az bir alanda kum, sonrasında geniş bir alanda çamur, Sisam Adası’na yakın bir alanda kumlu çamur ve körfezin batısındaki derin alanda killi çamur formunda olduğu (Kiseleva, 1968; Kocataş ve Bilecik’den 1992) bildirilmektedir. Bu bildirimlerden, trol çekimleri sonrasında avın çamurlu olduğunun gözlemlenmesinden ve tüm çekimlerde türün elde edilmesinden dolayı çalışma alanında dip yapısının çamurlu olduğu ve türün çamurlu dip yapısında dağılım gösterdiği kanatine varılmıştır.

Bu sonuç; Akdeniz’de (Fischer et Bauchot, 1987; Holthuis, 1980; Bayed et Gle’Marec, 1987; Ardizzone e Corsi, 1997), Kuzey Tiren Denizi’nde (Mori et al., 2000b), İsrail kıyılarında (Tom et al., 1988) Akdeniz ve Marmara Denizi’nde (Artüz, 2005), Alicante Körfezi’nde (Garcia-Rodriguez et al., 2007), Ege ve İyon

Denizi'nde (Politou et al., 1998), türün çamurlu ve kumlu-çamurlu dip yapılarını tercih ettiğini bildiren çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ghidalia et Bourgois (1961), türün Akdeniz ve Doğu Atlantik'te, temiz kumludan çamurluya kadar her tip sediment yapısı üzerinde yaşadığını, Abello et al. (2002), türün Avrupa'nın Akdeniz kıyıları boyunca özellikle siltli ve killi sediment yapısındaki substratları tercih ettiğini, Nouar and Maurin (2001) ise, Cezayir kıyılarında türün kayalık zeminler hariç tüm substratum tiplerinde bulunduğunu, öncelikle *Funiculina quadrangularis* ve *Octocorallia* bulunan substratları tercih ettiğini, Abellan y Cardenas (1990), eğimin artış gösterdiği dip bölgelerinde, kumlu zeminlerde dağılım gösterdiklerini, Manaşırılı (2008), Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) 50 m derinlikten sonraki sediment yapısının türün yaşam alanı olarak kullanılmasına uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada ortalama yüzey suyu sıcaklığı 20,9 °C olarak belirlenmiştir. Çalışma sahasının sahasının içinde bulunduğu Ege Denizi'nde su sıcaklığının 200 m derinlikten sonra 14-15 °C'de sabitleştiği bildirilmiştir (Miller et al., 1970; Zaitsev and Öztürk, 2001). Türün 200-400 m derinlikler arasında yoğun bulunması 14-15 °C sıcaklıkları tercih ettiğini göstermektedir. Bu sonuç, türün dağılımının Atlantik orjinli 14 °C'lık suyla ilgili olduğunu ileri süren Bombace (1972), Akdeniz ve Doğu Atlantik'te sıcaklığın 13 ile 17 °C'ler arasında değişim gösterdiği sularda yayılım gösterdiğini bildiren Dall et al. (1990), Güney Adriyatik Denizi'nde 12,5-25 °C'ler arasında yayılış gösteren türün avcılığının 13,5-15,5 °C'deki sıcaklık alanlarında gerçekleştiğini ve sıcaklığın dağılım derinliklerinde etken faktör olduğunu tespit eden Ungaro and Gramolini (2004), Güney Adriyatik Denizi'nde 14-15 °C'deki suları tercih ettiğini tespit eden Ungaro and Gramolini (2006), Cezayir'in Akdeniz kıyılarında türün 14-15 °C'deki suları tercih ettiğini bildiren Nouar (2001) ve Marmara Denizi'nde, termoklin tabakasının altında yer alan Akdeniz kökenli suyun tüm sene boyunca sabit olarak 14,2 °C olmasından dolayı özellikle bu tabakayı (40 m ile 110 m) tercih ettiklerini bildiren Yüksek vd. (2000) ve Artüz (2005) ile benzerlik göstermektedir.

Ungaro et al. (2005), Güney Adriyatik Denizi'nde türün çoğunlukla kıta sahanlığı sınırlarında ve kıtasal eğimin üst parçalarında bulunduğunu, dağılımında su sirkülasyonu ve sıcaklığıyla, jeomorfolojik farklılıkların etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Abello et al. (1988), Kuzeybatı Akdeniz'deki Katalan kıyılarında, oseanografik şartların Crustacean türlerinin dağılımını etkilediğini belirtmişlerdir. Ungaro et al. (1999), Güney Adriyatik Denizi'nde oseanografik şartlarla

Crustacean türlerinin dağılımı arasında güçlü ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Benchoucha et al. (2008), Fas'ın Atlantik sularında türün yakalama miktarlarında sıcaklığın önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Guijarro et al. (2009), Akdeniz'de Balear Adaları'nda türün yoğunluğunda, tropik kondisyon (zooplankton durumu), jeofiziksel ve biyolojik değişimler arasında bağlayıcı bir rol oynayabildiğini, bununsa alansal-zamansal farklılıklar, uygun deniz tabanı topografisi, sediment kompozisyonu ve hidrografik özellikler ve tercih edilen yemin (avın) yüksek yoğunlukta bulunması gibi nedenlerle bu bölgede daha yüksek üretim bulunmasından kaynaklanabildiğini belirtmişlerdir. Çoklu linear regresyon sonuçlarının türün juvenillerinin çevresel faktörlerden yetişkinlere oranla daha fazla etkilendiğini gösterdiğini, en önemli çevresel faktörlerin dip sediment yapısı, dipteki suyun ortalama tuzluluğu ve potansiyel avın (yemin) yoğunluğu olduğunu bildirmişlerdir. Juvenillerin bulunmasının silt, kum ve killi toprağın yüzdesiyle ve yemin yoğunluğuyla pozitif orantılı, dipteki suyun ortalama tuzluluğuyla negatif ilişkili olduğunu, yetişkinlerinse dipteki suyun ortalama sıcaklığıyla negatif ilişki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Populasyonun tümününse (juveniller+yetişkinler) ortalama tuzluluk ve sıcaklıkla negatif ilişkili, yemle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Sığacık Körfezi'nin içinde bulunduğu Orta Ege'de yüzey suları salinite değeri, Eylül-Şubat arasında %39, Mart-Ağustos arasında %38,75'dir (Yüce, 1991). Salinitenin derinliğe bağlı değişimleri ise hemen hemen yok denebilecek düzeydedir ve 0-319 m derinlikler arasında %38,904-39,013 değerlerindedir (Miller et al., 1970).

Abello et al. (2002), Avrupa'nın Akdeniz kıyıları boyunca türün populasyon yapısının ve yoğunluğunun coğrafi modelini belirlemiş ve dağılımın başlıca karakteristiklerinden birinin boy yapısı olduğunu belirtmişlerdir. Populasyonun boy yapısının coğrafi dağılımının kıta sahanlığı ve kıtasal eğimin üst parçaları olmak üzere iki batimetrik yapıda olduğunu rapor etmişlerdir. Büyük bireylerin (20-47 mm CL) 100-500 m derinliklerde olmakla birlikte yoğun olarak 200-500 m derinliklerde bulunurken, küçük bireylerin (16-22 mm CL) kıyısal alanlarda (10-100 m) dağılım gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Türün karapaks boy ortalamasının Abello et al. 'a (2002) benzer şekilde derinliğe paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Birçok çalışmada derinliğe bağlı olarak türün boyunun arttığı belirtilmiştir. Ribeiro-Cascalho and Arrobas (1987), Portekiz'in güney kıyılarında yürüttükleri çalışmada küçük bireylerin kıta sahanlığının (50-200 m) üst parçalarında büyük bireylerinse 200 m'den daha

derindeki kıtasal eğim bölgesinde dağılım gösterdiklerini bildirmişlerdir. Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Atlantik ve Akdeniz sularında türün boyla batimetrik dağılımı arasındaki ilişkiyi ise sığ sulardaki dispersiyon safhasından sonra hayat aşamalarını geçirmek üzere derin sulara hareket ettiği, juvenillerin (yavrular) 300 m'de görülse de genellikle 100 m civarına yerleştikleri, büyük bireylerin daima 350 m'den daha derinde bulunduğu şeklinde saptamışlardır. Tom et al. (1988) ise İsrail kıyılarında yeni yaş grubunun 45-300 m derinliklerde katıldığını, daha sonra bunların kıyıya ve açık denize doğru göç yaptıklarını ve 15 mm'den daha büyük boydaki bireylerin bentik fazı 45 m'den daha derinde geçirdiklerini bildirmişlerdir. Kıyıya göçün uygun olmayan kumlu zeminle sınırlandığı, açık denize doğru göçün sınır derinliğinin bulunamadığı belirtilmiştir. Sbrana et al. (2006), Batı Akdeniz'deki Kuzey Tiren Denizi'nde 100-180 m derinliklerde 22-23 mm CL'den daha küçük bireylerin dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. İtalya'nın Güney Tiren Denizi'nde Frogli (1982) ve Spedicato et al. (1996) tarafından türün boyunun (ortalama karapaks boyunun) derinlikle pozitif yönde ilişkili olduğu bildirilmiştir. Guijarro and Massuti (2006), Batı Akdeniz'deki Balear Adaları'nda derinlik arttıkça boyun arttığını bildirmişlerdir. Campos et al. (2002), Güney Portekiz kıyılarında 150 m derinlikten daha az derinliklerde çoğunlukla 10-20 mm karapaks boyundaki juvenil bireylerin, 150 m'den daha derin sularda özellikle 200-400 m derinliklerde ise 20-40 mm karapaks boyunda olgun bireylerin bulunduğunu belirtmişlerdir. Kapiris et al. (2002), Güney İyon Denizi'nde 26-35 mm CL boyundaki büyük bireylerin 500-700 m, 8-22 mm CL boyundaki küçük bireylerin ise 300-500 m derinliklerdeki sığ kıyı zonunda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Zengin vd. (2004), Marmara Denizi'nde boy dağılımında mevsimlerin belirleyici olduğunu, büyük boydaki bireylerin ilkbahar sonu ve yaz aylarında 50-100 m derinliklerden 100 m'den daha derin sulara göç ettiklerini, 10-100 m derinlik katmanlarında bulunan bireylerin, 200-500 m derinliktekilerden daha küçük boyda olduklarını bildirmişlerdir. DEÜ/DBF-JICA (1993), Marmara Denizi'nde 201 m'den daha derindekilerin ortalama boyunun, 200 m derinlikten daha sığda yakalananlardan daha fazla olduğunu saptamışlardır. Manaşırılı (2008), Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) derinlik arttıkça ortalama karapaks boylarının da arttığını saptamıştır.

Çalışmada dişilerin karapaks boylarının bütün derinliklerde erkeklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiş ve her üç derinlik konturunda da dişi ve erkek

bireylerin boyları arasındaki fark, istatistiksel anlamda önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Atlantik kıyıları için, Garcia-Rodriguez et al. (2007), Alicante Körfezi için ve Zengin vd. (2004), Marmara Denizi için benzer sonuç bildirmişlerdir. Holthuis (1980), erkeklerin ortalama total boyunun (140 mm), dişilerden (160 mm) daha kısa olduğunu bildirmiştir. DEÜ/DBF-JICA (1993), Marmara Denizi'nde dişilerin ortalama boyunun erkeklerinkinden daha uzun olduğunu saptamışlar, dişilerin 18 cm total boy ve 40 g ağırlığa kadar büyümelerine rağmen erkeklerin ortalama 16 cm toplam boy ve 20 gr ağırlıktan sonra büyümeyi durdurduklarını bildirmişlerdir. Manaşırılı (2008), Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha büyük ve iri yapıları olduğunu bildirmişlerdir. Tosunoğlu et al. (2007b), Ege Denizi'nde Sığacık Körfezi'nde erkeklerin genellikle dişilerden daha küçük olduğunu, boy frekansı dağılımlarında (TL, CL) dişiler ve erkekler arasında farklılık bulunduğunu belirlemişlerdir. Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde erkeklerin dişilerden daha küçük boyda olduklarını bildirmişlerdir.

Çalışmada maksimum karapaks boy değerleri erkek bireyler için 34 mm ve dişi bireyler için 41 mm olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin, Marmara Denizi'nde Bayhan et al. (2005) tarafından tespit edilen erkekler için 33 mm CL ve dişiler için 39 mm CL ve Zengin vd. (2004) tarafından tespit edilen erkekler için 33 mm CL ve dişiler için 40 mm CL, Akdeniz'de Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) Manaşırılı (2008) tarafından tespit edilen erkekler için 23,5 mm CL ve dişiler için 30,9 mm, Tosunoğlu et al. (2007b) tarafından Ege Denizi'nde Sığacık Körfezi'nde tespit edilen erkekler için 24,8 mm CL ve dişiler için 31,7 mm CL, Tosunoğlu et al. (2008) tarafından Marmara Denizi'nde tespit edilen erkekler için 31 mm CL ve dişiler için 39 mm CL, Ege Denizi'nde tespit edilen erkekler için 27 mm CL ve dişiler için 35 mm CL değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tosunoğlu et al. (2008), Ege ve Marmara Denizi'nde denizler arasında boy frekans dağılımlarında belirgin farklılıklar bulmuşlar ve türün maksimum boylarının Marmara Denizi'nde Ege Denizi'ne göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada Marmara ve Akdeniz'deki değerlerden daha yüksek değerler ve Tosunoğlu et al. (2007b) ve Tosunoğlu et al.'ın (2008) aksine bir sonuç elde edilmesinin; diğer çalışmalarda kıta sahanlığı sınırlarına (200 m) kadar çalışılması, bu çalışmada ise kıtasal eğimin üst parçalarında (200-550 m) da çalışılarak büyük bireylerin örneklenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tespit edilen maksimum karapaks boy değerlerinin; Kuzey Tiren Denizi'nden (44 mm; Sbrana et al., 2006) ve Alicante Körfezi'nden (erkekler 34 mm, dişiler 42 mm; Garcia-Rodriguez et al., 2009) daha düşük,

Portekiz'in güney kıyılarından (erkekler 34 mm, dişiler 39 mm; Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1987), Iraklios Körfezi'nden (39 mm; Labropoulou and Kostikas, 1999), İtalya'da Sicilya Geçidi'nden (39 mm; Ragonese et al., 2002) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Sığacık Körfezi'nde türün boy ortalaması $21,6 \pm 4,2$ mm olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Iraklios Körfezi'ndekinden ($17,7 \pm 6,4$ mm; Labropoulou and Kostikas, 1999) daha büyük, Alicante Körfezi'ndekinden ise (26,1 mm; Garcia-Rodriguez et al., 2009) daha küçüktür.

Çalışmada karapaks boy ortalaması, erkek bireylerde $21,5 \pm 2,8$ mm; dişi bireylerde ise $21,7 \pm 5,24$ mm olarak tespit edilmiştir. Tosunoğlu et al. (2007b), Ege Denizi'nde Sığacık Körfezi'nde türün ortalama karapaks boyunun, erkeklerde 20,60 mm, dişilerde ise 21,63 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Tosunoğlu et al. (2008), ortalama karapaks boyunu Marmara Denizi'nde; erkekler için 22,2 mm, dişiler için 25,9 mm, Ege Denizi'nde ise; erkekler için 22,5 mm, dişiler için 20,9 mm olarak tespit etmişler ve türün ortalama boylarının Marmara Denizi'nde Ege Denizi'ne göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde ortalama karapaks boyunun (CL), dişilerde 28,6 mm, erkeklerde ise 23,7 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada elde edilen değerlerin, Ege ve Marmara Denizi'nde erkek bireyler için verilen değerlerden (Tosunoğlu et al., 2007b; Tosunoğlu et al., 2008) düşük, dişi bireyler için Ege Denizi'nde verilen değerlerden yüksek (Tosunoğlu et al., 2007b; Tosunoğlu et al., 2008), Marmara Denizi'nde verilen değerden düşük (Tosunoğlu et al., 2008) olduğu belirlenmiştir.

Boy ortalamalarının 0-200 m'de en düşük olduğu Mayıs ayından sonra yükseldiği ve Ağustos ayında en yüksek değere ulaştıktan sonra düştüğü belirlenmiştir. 200-400 m'de ise ortalamaların Kasım ayında en düşük, Haziran ayında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. 400-600 m'de ise 0-200 m'nin tersine, en yüksek olduğu Mayıs ayından ($30,5 \pm 4,26$) sonra düştüğü, Kasım ayında ($20,2 \pm 3,68$) en düşük değere ulaştıktan sonra yükselişe geçtiği saptanmıştır.

Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde Temmuz-Ağustos'ta ve Kasım-Aralık'ta düşük değerlerde görüldüğünü, ilkbaharda ve kışınsa daha çok Haziran-Ağustos'ta görülen 14 mm CL'den küçük bireylerin kıt görüldüğünü ve ortalama boyun arttığını bildirmişlerdir. 19-27 mm'ler arasında erkeklerin, 28 mm'den itibaren dişilerin daha çok görüldüğünü belirtmişlerdir. Demirci (2006),

Kuzeydoğu Akdeniz'in kıta yamacında stokta 4 yaş grubu olduğunu belirterek 1. yaş sınıfının ortalama CL boyunun 14,23 mm, 2. yaş sınıfının 17,91 mm, 4. yaş sınıfının 23,54 mm olduğunu bildirmiştir. Garcia-Rodriguez et al. (2009), Alicante Körfezi'nde erkeklerin ilk yıl 13,2 mm CL, dişilerinse 14,8 mm CL boyda olduklarını bildirmişlerdir.

Total boyun (TL) ölçüldüğü birçok çalışma ile karşılaştırma yapılamamıştır (Geldiay ve Kocataş, 1973; Holthuis, 1980; Bayhan, 1984; Fischer et Bauchot, 1987; Tom et al., 1988; Kocataş vd., 1991; DEÜ/DBF-JICA, 1993; Balkıs, 1999; Koizumi, 2001; Bayhan vd., 2003; Yazıcı, 2004; Zengin vd., 2004; Artüz, 2005; Tosunoğlu et al., 2007b)

Türün boy dağılımları incelendiğinde; 0-200 m derinliklerdeki aylık değişimde baskın boy grubunun Şubat-Mayıs ayları arasında 15 mm CL olduğu, 15 mm CL boydan daha küçük boy gruplarının (7-13 mm CL) Ekim-Mayıs ayları arasında buldukları ve yüzde frekanslarının Kasım ayından itibaren arttığı belirlenmiştir. 200-400 m derinliklerde Ekim-Ocak ayları arasında iki adet pik yapan boy grubunun, dolayısıyla iki ayrı kohortun bir arada bulunduğu belirlenmiştir. 400-600 m derinliklerde boy dağılımının aylık değişimi incelendiğinde ise Mayıs-Haziran aylarında 29-30 mm, Temmuz-Ağustos aylarında 27-28 mm, Eylül ayında 29 ve 31 mm boy gruplarının baskın oldukları, Ekim ayında baskın boy grubu değerinin 17 mm'ye düştüğü ve daha sonra Nisan ayına kadar yükselerek 25 mm'ye ulaştığı belirlenmiştir. Tüm bu tespitler doğrultusunda 0-200 m'de Ekim ayından itibaren küçük boy gruplarının (7-13 mm CL) stoğa katıldıkları ve bunların derine doğru göç ederek 200-400 ve 400-600 m derinliklerde farklı baskın boy gruplarını ve dolayısıyla kohortları oluşturdukları düşünülmektedir.

Erkek-dişi oranı incelendiğinde; 400-600 m derinliklerde erkeklerin dişilere göre oranının Ağustos ayından itibaren artması ve Nisan ayında baskın olması nedeniyle dişilerin üreme için sığırlara (0-200, 200-400 m) doğru hareket ettiği düşünülmektedir. 200-400 m derinlikler haricinde diğer derinliklerde dişilerin baskın olması, aşağıda belirtilen birçok sonuçla benzerlik göstermektedir.

Manaşırılı and Avşar (2008), Kuzeydoğu Akdeniz'de Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) dişi/erkek oranını 3,09 ($\chi^2 = 18.33$, $p < 0,05$) olarak belirlemişlerdir. Yazıcı (2004), Marmara Denizi'nde örneklenen 1942 adet bireyin % 55'inin dişi, % 45'inin ise erkek olduğunu tespit etmiştir. Bayhan et al. (2005),

Marmara Denizi'nde örneklerin % 62,27'sini dişi ve % 37,74'ünü ise erkek bireylerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Zengin vd. (2004), Marmara Denizi'nde popülasyonda dişi bireylerin erkek bireylere oranının (D/E) 1,26 olduğunu tespit etmişlerdir. Tosunoğlu et al. (2008), Ege ve Marmara Denizi'nde yürüttükleri çalışmada cinsiyet oranını Marmara Denizi'nde 32-88 m derinliklerde yakalanan bireylerde % 64,6 dişi, % 35,4 erkek, Ege Denizi'nde 87-145 m derinliklerde yakalanan bireylerde % 55,3 dişi, % 44,7 erkek olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmalarda dişilerin baskın olmasının ve Sığacık Körfezi'ndeki 0-200 m'deki sonuçla benzerlik göstermesinin, sığ alanda çalışılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Demirci ve Hoşsucu (2007), Doğu Akdeniz havzasının kuzey yamacında erkek-dişi oranının 1:1,23 olduğunu bildirmişlerdir. DEÜ/DBF-JICA (1993), Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz'de cinsiyet oranında, her mevsim ve bütün alanlarda dişilerin sayısı erkeklerin iki katı bulunmuştur. Dişi-erkek oranı Güney Ege'de yazın 101-500 m derinliklerde 21,97, 201-500 m derinliklerde 17,66; sonbaharda 101-500 m'de 2,98; 201-500 m'de 2,19; kışın 101-200 m'de 5,67 olarak bildirilmiştir. Sığacık Körfezi'nde 200-400 m derinliklerde bu çalışmanın aksine erkek bireylerin baskın olduğu tespit edilmiştir.

0-200 m derinliklerde Ağustos-Kasım döneminde CPUE ve CUPA değerlerinin yüksek olması, 400-600 m derinliklerde ise erkeklerin cinsiyet oranında Ağustos'tan Nisan'a yükseliş görülmesi ve Nisan'da erkeklerin baskın hale gelmesi üreme döneminde türün sığ alanlara doğru hareket ettiği düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Stoka katılan küçük bireylerin ise Ekim-Kasım ayından itibaren derinlere doğru göç ettiği düşünülmektedir. Bu düşüncüyü 0-200 m derinliklerde Eylül-Nisan döneminde boy ortalamalarının daha düşük olması ve küçük bireylerin (7-15 mm CL) Kasım ayından itibaren yüzde frekanslarının artması, 200-400 m derinliklerde Kasım'dan itibaren birim çabadaki av ve birim alandaki av miktarı değerlerinde artış, boy ortalamalarında düşüş görülmesi ve küçük bireylerin (7-15 mm CL) Ekim-Ocak ayları arasında yüzde frekanslarının artması, 400-600 m derinliklerde ise Kasım'dan itibaren boy ortalamalarının, Kasım-Ocak döneminde ise büyük bireylerin (29-41 mm CL) yüzde frekanslarının düşük olması desteklemektedir.

Stoka katılımın 50-200 metre derinliklerde kıta sahanlığında gerçekleşmesine (Lembo et al., 2000) ve juvenillerin kıta sahanlığından kıtasal eğitime doğru göç etmesine ilişkin bilgiler, bu tespitleri kuvvetlendirmektedir (Heldt, 1938; Tom et al., 1988; Sobrino et al., 2005; Benchoucha et al., 2008).

5.4 Vücut Ölçüleri ve Aralarındaki İlişkiler

Çalışmamızda total ağırlık (TW) - total boy (TL) ilişkisinde a ve b parametreleri sırasıyla 0,0001 ve 2,8313 olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerin a ve b parametreleri sırasıyla 0,0001 ve 2,7583 ve dişi bireylerin a parametresinin 0,0001, b parametresinin ise 2,841 olduğu tespit edilmiştir. b değerinin 3'ten daha küçük olduğu ve büyümenin negatif allometri gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Bayhan et al.'ın (2005) Marmara Denizi ve Tosunoğlu et al.'ın (2007b) Sığacık Körfezi için bildirdiği pozitif allometri büyüme haricinde bütün çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Türün total ağırlık (TW) - total boy (TL) ilişkisinde ($TW=a*TL^b$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E: Erkek, D: Dişi).

Çalışma	Çalışma Alanı	a	b	r^2	Cinsiyet
Bayhan (1984)	Doğu Akdeniz	0,1554	2,6400	0,9850	E+D
DEÜ/DBF-JICA (1993)	Güney Ege	0,0000596	2,5090	0,9170	E+D İlkbahar
		0,0000246	2,7010	0,9650	E+D Yaz
		0,0000552	2,5290	0,9390	E+D Sonbahar
		0,0000238	2,7060	0,9630	E+D Kış
Levi et al. (1995)	Sicilya Kanalı	0,0060	2,2664		E+D
Sobrinho (1998)	Gadiz Körfezi	0,0018	2,6534		E+D
Sobrinho et al. (2000)	Gadiz Körfezi	0,0018	2,6234		E+D
Yazıcı (2004)	Marmara Denizi	0,0112	2,5900	0,9300	E
		0,0057	2,9500	0,9700	D
Zengin vd. (2004)	Marmara Denizi	0,0059	2,9279	0,9489	D
		0,0093	2,7000	0,9158	E
		0,0053	2,9665	0,9519	E+D
Bayhan et al. (2005)	Marmara Denizi	0,0059	2,8618	0,9586	E
		0,0034	3,1301	0,9802	D
		0,0031	3,1595	0,9749	E+D
Garcia-Rodriguez et al. (2007)	Alicante Körfezi	0,0029	2,4830	0,9100	E
		0,0024	2,5670	0,9600	D
		0,0020	2,6100	0,9600	E+D
Tosunoğlu et al. (2007b)	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	0,0031	3,1080	0,9800	E+D
Bu Çalışma	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	0,0001	2,7583	0,9419	E
		0,0001	2,8410	0,9564	D
		0,0001	2,8313	0,9550	E+D

Türün total ağırlık (TW) - karapaks boyu (CL) ilişkisinde ise a ve b parametreleri sırasıyla 0,0012 ve 2,7069 olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerin a ve b parametreleri sırasıyla 0,0012 ve 2,6944 ve dişi bireylerin a parametresinin 0,0012, b parametresinin ise 2,7054 olduğu tespit edilmiştir. b değerinin total ağırlık (TW) - total boy (TL) ilişkisindeki benzer olarak 3'ten daha küçük olduğu ve büyümenin negatif allometri gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, türün büyümesinin negatif allometri olduğunu bildiren bütün çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Sığacık Körfezi için tespit edilen bu değerlerin Manaşırılı'nın (2008) Babadıllımanı Koyu (Silifke-Mersin) için belirlediği değerlere çok yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Türün total ağırlık (TW) - karapaks boyu (CL) ilişkisinde ($TW=a*CL^b$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E: Erkek, D: Dişi).

Çalışma	Çalışma Alanı	a	b	r^2	Cinsiyet
Cascalho and Arrobas (1987)	Güney Portekiz	0,0075	2,1900		E
		0,0055	2,3100		D
Sobrinho (1998)	Gadiz Körfezi	21,2100	1,4400		E
		16,3600	0,7600		D
Ragonese et al. (2002)	İtalya (Sicilya Geçidi)	0,00271- 0,00406	2,4000- 2,5000		E
		0,00244- 0,00315	2,4800- 2,5500		D
Demirci (2006)	Kuzeydoğu Akdeniz	1,8709	1,8430	0,8956	E+D
Sobrinho and Garcia (2007)	Gadiz Körfezi	0,0023	2,5630	0,9100	E
		0,0019	2,6360	0,8910	D
Tosunoğlu et al. (2007b)	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	0,5460	2,7430	0,9700	E+D
Manaşırılı (2008)	Babadıllımanı Koyu (Silifke-Mersin)	0,0015	2,6252		E
		0,0009	2,8190		D
		0,0010	2,7954		E+D
Guijarro et al. (2009)	Batı Akdeniz (Balear Adaları)	0,0024	2,5335	0,9776	E
		0,0022	2,5626	0,9808	D
		0,0022	2,5682	0,9825	E+D
Garcia-Rodriguez et al. (2009)	İspanya'nın güneydoğusu (Alicante Körfezi)	0,0028	2,4956	0,9100	E
		0,0023	2,6774	0,9600	D
		0,0019	2,6113	0,9600	E+D
Bu Çalışma	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	0,0012	2,6944	0,9412	E
		0,0012	2,7054	0,9488	D
		0,0012	2,7069	0,9496	E+D

Türün total boy (TL)-karapaks boyu (CL) ilişkisinde ise a parametresi 7,4804; b parametresi 4,192 olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerin a parametresinin 7,0132; b parametresinin 4,2632; dişilerinse a ve b parametrelerinin sırasıyla 6,8671 ve 4,1932 olduğu saptanmıştır. Diğer çalışmalara göre b değerlerinin yüksek, a parametresinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Türün total boy (TL) - karapaks boyu (CL) ilişkisinde ($TL=a+b*CL$) tespit edilmiş a, b parametreleri ve r^2 belirleyicilik katsayısı (E:Erkek, D:Dişi).

Çalışma	Çalışma Alanı	a	b	r^2	Cinsiyet
Ribeiro-Cascalho and Arrobas (1987)	Güney Portekiz	5,9540	0,8700		E
		5,4540	0,9000		D
Sobrino (1998)	Cadiz Körfezi	12,9100	4,4100		E
		25,2800	3,9100		D
Garcia-Rodriguez et al. (2009)	İspanya'nın güneydoğusu (Alicante Körfezi)	20,0400	4,2883	0,8700	E
		26,5500	4,0122	0,9300	D
		26,5300	4,0193	0,9400	E+D
Bu Çalışma	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	7,0132	4,2632	0,9127	E
		6,8671	4,1932	0,9571	D
		7,4804	4,1920	0,9478	E+D

Türün karapaks boyu (CL)-vücut genişliği (BW) ilişkisini belirlemek üzere tek çalışma Tosunoğlu et al. (2007b) tarafından Sığacık ve Kuşadası Körfezlerinde yürütülmüştür ($a=0,7694$; $b=0,3708$ ve $R^2=0,91$). Çalışmamızda tespit edilen a değerinin Tosunoğlu et al.'dan (2007b) daha küçük, b değerinin ise yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir.

Karapaks boyu (CL)- vücut uzunluğu (BL) ilişkisinde hesaplanan a ve b parametrelerini, daha önce bu ilişkiyi belirleyen çalışma bulunmadığından karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

5.5 Üreme Biyolojisi

5.5.1 Gonad olgunluğu

Çalışmada, türün karapaks bölgesinde yer alan ovaryumdaki renk görünürlüğünün Zengin vd.'nin (2004) bildirdiği üzere kullanışlı ve pratik olduğu tespit edilmiştir. Relini et al. (1999), İyon Denizi'nde dişi bireylerin yumurtalarının olgunluk safhalarına bağlı olarak renk yelpazesinin çok geniş

olduğunu ve bu yelpazenin beyazdan koyu yeşile kadar değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda olgun dişi bireylerde karapaks ve abdomenin dorsalinin koyu yeşil renkte gonad ile kaplanmış olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda 4. safhadaki olgun bireylerin Ocak ve Nisan aylarında yüksek yüzdeye ulaşması Manaşırılı (2008) ile benzerlik göstermektedir. Manaşırılı (2008), Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) 4. safhadaki olgun dişi bireylere en az Haziran ayında ve Kasım ayından başlayarak giderek artan oranda Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında gözlendiğini belirtmiştir.

Olgun olarak nitelendirilen 3. ve 4. safhadaki bireyler birlikte değerlendirildiğinde, olgun dişilerin buldukları (Eylül-Nisan) ve bulunmadıkları (yaz) dönemler, Manaşırılı (2008) ile benzerlik göstermektedir.

5.5.2. İlk olgunluk boyu

Çalışmada olgun dişilerin karapaks boyları (CL) minimum 13,7 mm, maksimum ise 36,1 mm olarak bulunmuştur. Dişilerin ilk cinsi olgunluk boyu (CL_{m50}) 24,56 mm olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen maksimum olgun dişi boyu ve CL_{m50} değerlerinin, Babadillimanı Koyu'nda CL_{m50} 'nin 18,2 mm CL (13,6-30,9 mm) olduğunu bildirilen Manaşırılı and Avşar'dan (2008) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Zengin vd. (2004), Marmara Denizi'nde en düşük üreme boyunun (TL) 97,9 mm olduğunu belirtmişlerdir.

En küçük olgun dişi boyu değerinin, Atlantik'te; Kongo kıyılarında (16 mm; Crosnier et al., 1970), Portekiz'in güney kıyılarında (24 mm; Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1987), Akdeniz'de batıdan doğuya doğru; Kuzey Tiren Denizi'nde (24,4 mm ve 19,5 mm; De Ranieri et al., 1998), Güney Tiren Denizi'nde (18,5 mm; Spedicato et al., 1996), İyon Denizi'nde (14-16 mm; Relini et al., 1999) ve İsrail kıyılarında (16 mm; Tom et al., 1988) tespit edilen değerlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Dişiler için hesaplanan CL_{m50} değerinin, Atlantik'te Kongo kıyılarında (22 mm; Crosnier et al., 1970), Angola kıyılarında (21,6 mm; Sobrino and Garcia, 1994 ve Sobrino y De Cardenas, 1996), İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde (22,2 mm; Sobrino et al., 2000, 22 mm; Sobrino, 1998 ve 21,5-22 mm; Sobrino and Garcia,

2007), Portekiz kıyılarında (24 mm; Ribeiro-Cascalho, 1988), Gine Körfezi'nde (25,5 mm; Sobrino y Fernandez, 1991), Akdeniz'de batıdan doğuya doğru; Tunus'un kuzey bölgesinde (20,1 mm; Meriem et al., 2001), Sicilya Geçidi'nde (24 mm; Ragonese et al., 2002), Kuzey Tiren Denizi'nde (22 mm; Mori et al., 2000b ve 21,5 mm; De Ranieri et al., 1998), İyon Denizi'nde (20-22 mm; Relini et al., 1999), Ülkemiz sularında Marmara Denizi'nde (22 mm; Artüz, 1989) tespit edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tespit edilen CL_{m50} değerinin, Portekiz'in güney kıyılarında (26 mm; Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1987) ve Akdeniz'de batıdan doğuya doğru olmak üzere Alicante Körfezi'nde (25,6 mm; Garcia-Rodriguez et al., 2009), Balear Adaları'nda (28 mm; Guijarro and Massuti, 2006 ve 28,5 mm; Guijarro et al., 2009), Fas kıyılarında (24,8 mm; Sobrino and Garcia, 1994), ve Güney Tiren Denizi'nde (28,4 mm; Spedicato et al., 1996) tespit edilen değerlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sobrino et al., (2005), ilk eşeyssel olgunluk boyunun Cadiz Körfezi ve Güney Portekiz için derinlik artışı ile doğru orantılı olarak arttığını ve bu bağlamda 20 mm'den 28 mm CL_{m50} 'ye kadar değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarla olan farklılıkların, Sobrino et al.'ın (2005) bildirdiği üzere çalışılan derinliklerin ve su sıcaklıklarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda erkek bireylerde en küçük ilk cinsi olgunluk boyu, petasma bulunan erkek bireylerin en küçük boy grubu dikkate alınarak 9 mm CL olarak tespit edilmiştir. Sobrino (1998), İspanya'nın Güney Atlantik sularındaki Cadiz Körfezi'nde ilk olgunluk boyunun (CL_{m50}) erkeklerde ise 14,8 mm olduğunu bildirmiştir. Erkeklerde; 11 mm CL'den daha düşük boylarda petesmanın iki parçası ayrı iken 12-15 mm CL boydakilerde bu iki parça birleşmektedir. Erkeklerde eklenmiş petesmaya sahip erkek CL_{m50} :12,9 mm olarak tahmin edilmiştir. CL boyu 13 mm iken 5. pereipods coxae'sinde spermatophoric baş oluşur, fakat ilk olgunluk boyu (erkeklerin % 50'sinin spermatophoric başlı olduğu) 14,8 mm olarak tahmin edilmiştir. Sobrino and Garcia (2007), Spermatic baş (kütle)'i gözlemlemenin, bu yapının oldukça zayıf ve balıkçılık işlemi sırasında burkulmayla, eğrilmekle kaybolabilmesi nedeniyle çok zor olduğunu belirtmişlerdir. Portekiz kıyılarında erkeklerde ilk olgunluk boyu 20 mm CL olarak bildirilmiştir (Ribeiro-Cascalho, 1988). Ragonese et al. (2002), İtalya'da Sicilya Geçidi'nde ilk olgunluk boyunun erkeklerde 19 mm CL olduğunu

bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen erkek bireyler için en küçük ilk eşeyssel olgunluk boyu değerinin, diğer çalışmalarda tespit edilenlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Türün dişi bireyleri için ilk cinsi olgunluk boyunu TL olarak saptamış çalışmalarla karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmalarda; ilk olgunluk boyunun (TL_{m50}) Marmara Denizi'nde 97 mm (Bayhan et al., 2005 ve Zengin and Tosunoğlu, 2006) ve 106,1 mm (Zengin vd., 2004), Kuzeydoğu Akdeniz'de (Silifke, Göksu, Yumurtalık, Botaş arası) ise 92 mm (Bayhan et al., 2003) olduğu bildirilmiştir.

Türün ilk cinsi olgunluğa Marmara Denizi'nde 1. yaşın başından itibaren (Zengin vd., 2004), Kuzeydoğu Akdeniz'de Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) ilk 8 ayda (Manaşırılı and Avşar, 2008), Avrupa'nın Atlantik ve Akdeniz sularında her iki cinsiyetinde ilk yıl içerisinde, dişilerin 8-10 ayda (Sobrinho et al., 2005), Portekiz kıyılarında 8-10 aylıkken (Ribeiro-Cascalho, 1988), Alicante Körfezi'nde 2. yaşta (Garcia-Rodriguez et al., 2009) ulaştığı bildirilmiştir.

5.5.3 Yumurtlama periyodu

5.5.3.1 Gonadosomatik indeks (GSI)

Çalışmamızda türün dişi bireylerinde gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde; Sığacık Körfezi'nde dişi bireylerin üreme faaliyetlerinin yıl içerisinde iki pik yaptığı ve Sonbaharda (Eylül-Kasım) Kasım ayında en yüksek miktarda ve İlkbaharda (Mart-Nisan) Nisan ayında en yüksek miktarda olmak üzere üremelerini yoğun olarak sürdürdükleri tespit edilmiştir.

Atlantik'in doğu kıyılarında, Akdeniz'de ve ülkemiz sularında yürütülen çalışmalarda türün üreme periyodu farklı zaman dilimlerinde bulunmuştur. Bu çalışmalarda yumurtlamanın genellikle yıl boyu görüldüğü ve yıl içerisinde pikler yaptığı bildirilmiştir.

Atlantik'in doğusunda; Kongo kıyılarında yıl içerisinde önemli olanı Nisan Mayıs arasında, diğeri Eylül-Ekim aylarında olmak üzere yumurtlama periyodunun iki pik yaptığı (Crosnier et al., 1970), Fas kıyıları, Angola kıyıları ve İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde Haziran ve Ekim aylarında maksimum olmak

üzere yıl boyunca yumurtlama görüldüğü (Sobrino and Garcia, 1994) bildirilmiştir. Benchoucha et al. (2008), Fas'ın Atlantik sularında yumurtlamanın çoğunlukla ilkbahardan yazı kadar 75-200 metreler arasındaki sığ zonda, kışın ise her iki zonda da (75-200 m ve 200-500 m) görüldüğünü belirtmişlerdir.

Portekiz'in güney kıyılarında, biri Haziran diğeri Ekim ayında (Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1983) ve Haziran-Temmuz ve Ekim-Aralık ayları arasında (Ribeiro-Cascalho and Arrobas, 1987) olmak üzere türün iki yumurtlama piki gösterdiğini ve üremenin yıl boyunca görüldüğü bildirilmiştir. Pestana (1991), üreme aktivitesinin Haziran-Temmuz ve Ocak-Şubat ayları arasında pik yaptığını belirlemiştir. Caramelo et al. (1996), yavrulamanın yaz başı ve sonbahar-kışta pik yaptığını ve bunlardan yaz yavrulamasının daha yoğun olduğunu ortaya koymuşlardır. Dos Santos (1998), olgun dişilerin çoğunluğunun ilkbaharda yavrulamayı gerçekleştirdiğini, yetişkin dişilerden küçük boydakilerin sonbaharda yavruladığını belirtmiştir. Rosa and Nunes (2002), Portekiz'de olgun dişilerin büyük oranda bulunduğu Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında GSI'nın belirgin olarak arttığını tespit etmişlerdir. Sobrino et al. (2005), yumurtlamanın tüm yıl boyunca devam ederek ilkbahar sonu ve sonbahar başında pik yaptığını bildirmişlerdir.

İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde, türün tüm yıl boyunca üremesini sürdürdüğü (Sobrino y De Cardenas, 1996; Sobrino et al., 2000; Sobrino et al., 2005), üreme aktivitesinin Temmuz ve Aralık aylarında en yüksek düzeye ulaştığı (Sobrino y De Cardenas, 1996), yaz başı ve sonbahar-kış olmak üzere iki yavrulama piki görüldüğü (Sobrino, 1998), ilkbahar sonu ve sonbahar başında iki pik yaptığını (Sobrino et al., 2005) bildirilmiştir. Sobrino and Garcia (2007), İspanya'nın Cadiz Körfezi'nde makroskobik gözlemlerle olgun dişilerin tüm yıl boyunca görülmesine rağmen diğer çalışmaların aksine sürekli bir yumurtlama gerçekleşmediği, yumurtlamanın yılın belirli periyotlarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Türün bahar sonu (Haziran) ve sonbaharda (Ekim) olmak üzere iki yumurtlama pikine sahip olduğu tespit edilmiştir. Olgun dişilerinden iri boydakilerin ilkbaharda, küçük boydakilerin sonbaharda yumurtladığını rapor etmişlerdir.

Akdeniz'de batıdan doğuya doğru ve Alicante Körfezi'nde, üreme periyodunun olgunluğun oranı ve GSI gelişimi tabanlı olduğu ortaya konmuştur. Olgun dişiler ve yumurtlamanın yıl boyunca görülmesi nedeniyle tüm yıl boyunca üreme görüldüğünün belirlendiği ancak oseanografik duruma ve çalışılan alana

göre üreme faaliyetinin özellikle yazın (Haziran-Temmuz) olmak üzere değişik zamanlarda pikler yaptığı bildirilmiştir (Garcia-Rodriguez et al., 2009).

Balear Adaları'nda yapılan çalışmalarda, ilkbahar-yaz ve sonbaharda olmak üzere iki yumurtlama piki (Guijarro and Massuti, 2006) ve olgun dişilerin tüm yıl boyunca görülmesine rağmen Kasım ve daha büyük olarak Ağustos'ta olmak üzere iki pik görüldüğü (Guijarro et al., 2009) bildirilmiştir. Guijarro et al. (2009), juvenillerin tüm sezonlarda yoğun olarak varlığının sürekli yumurtlamaya işaret ettiğini, maksimum GSI değerlerinin yazın, maksimum K değerlerinin ise ilkbahar sonu ve özellikle sonbaharda görüldüğünü bildirmişlerdir. Yazın GSI değerlerinin maksimum, K değerlerinin ise minimum olması nedeniyle; ilkbahar-yaz (özellikle yaz) yumurtlama periyodunun sonbahardakine göre daha önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tunus kıyılarında yapılan çalışmalarda, türün yumurtlama periyodunun Nisan'dan Kasım'a kadar olduğu (Heldt, 1938, 1954) ve yumurtlamanın yıl boyunca görülmekle birlikte Haziran-Temmuz'da pik yaptığı ve kışın minimum olduğu (Meriem et al., 2001) bildirilmiştir.

Sicilya'nın kuzeybatı kıyılarında, Arculeo et al. (1993) olgun dişilerin kış ve ilkbahardaki varlığıyla uzun bir üreme periyodu olduğunu tespit etmişler ve bu periyotta gonadosomatik indeks değerinin 3,3 olduğunu bildirmişlerdir.

Sicilya Kanalı'nda yürütülen çalışmalarda, olgun dişilerin yılın tüm aylarında görüldüğü, yıl boyunca yavrulamanın gerçekleştiği ve geniş olgunluk pikinin Kasım-Şubat arasında diğer pikinse Nisan'da olduğu (Levi et al., 1995) ve yumurtlamanın yaz sonu ve kış sonunda gerçekleştiği (Ragonese et al., 2002) bildirilmiştir.

Kuzey Tiren Denizi'nde, ilkbaharda ve sonbahar başında maksimum aktiflikte olmak üzere yıl boyunca olgun dişiler bulunmaktadır (De Ranieri et al., 1986 ve 1998; Mori et al., 2000b). Güney Tiren Denizi'nde, Frogli (1982), çok sayıda mikro kohortun (yeni üyelerin) görülmesi ve yavruların katılımıyla birkaç üreme pikinin görüldüğünü, Spedicato et al. (1996) ise olgun bireylerin yıl boyunca görülmesine rağmen ilkbahar-yazda yüksek frekansta bulduklarını belirtmişlerdir. İtalya sularında türün yumurtlamasının yıl boyu görüldüğü rapor edilmiştir (D'onghia et al., 1998).

İyon Denizi'nde, Relini et al. (1999) tüm yıl boyunca yumurtası olgun bireylere rastlanıldığını ancak üremelerini kış aylarında gerçekleştirdiklerini rapor etmişlerdir. Mısır kıyılarında, Drobisheva (1970) olgun dişilerin ilkbaharda bulunduğunu, Abdel Razek et al. (2006) ise yumurtlamanın derin sularda yıl boyunca gerçekleştiğini fakat Kasım ayında pik yaptığını bildirmişlerdir. İsrail kıyılarında, Tom et al. (1988) üreme aktivitesinin 47-73 metrelerdeki sığ sularda yıl boyunca, 150-300 metrelerdeki daha derin sularda ise Haziran-Ağustos arasında görüldüğünü bildirmişlerdir. Sobrino et al. (2005), Avrupa'nın Akdeniz sularında yumurtlamanın tüm yıl boyunca devam ederek ilkbahar sonu ve sonbahar başında pik yaptığını bildirmişlerdir.

Ülkemiz sularında; DEÜ/DBF-JICA (1993), Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'de 10 cm ve daha küçük juvenil karidesin görülme sıklığından hareketle yumurtlamanın yıl boyunca devam ettiğini bildirmişlerdir.

Marmara Denizi'nde; türün yıl boyunca üreme olgusu gösterdiği (Artüz, 1977, 2006; DEÜ/DBF-JICA, 1993; Zengin vd., 2004; Bayhan et al., 2005) bildirilmiştir. Yumurtlamanın pik yaptığı zaman dilimi, Zengin vd. (2004) tarafından ilkbahar ve erken yaz (Mart, Nisan, Mayıs, Haziran) ve sonbahar (Ekim, Kasım), Bayhan et al. (2005) tarafından sonbahar (Eylül, Ekim, Aralık) ve ilkbahar (Nisan ve Mayıs), Artüz (1977) ve Artüz (2006) tarafından Ağustos-Kasım ve Nisan-Haziran olarak bildirilmiştir. Marmara Denizi'nde sonbahar ve ilkbahar sonunda üreme piklerinin oluştuğu görülmektedir.

Kuzeydoğu Akdeniz'de yürütülen çalışmalarda, üremenin Aralık-Nisan ayları arasında (Kocataş vd., 1991), Kasım, Aralık ve Şubat aylarında (Bayhan et al., 2003) ve kış (Aralık-Mart) mevsiminde yoğun Nisan'dan Haziran'a kadar da daha az yoğun olmak üzere (Manaşırılı and Avşar, 2008) gerçekleştiği bildirilmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz'de Aralık-Mart ayları arasında ve ilkbahar sonunda üreme piklerinin oluştuğu görülmektedir.

Çalışmamızda karapaks uzunlukları 7-15 mm CL olan yıllık genç bireylerin yılın her ayında populasyon içinde görülmesinden dolayı DEÜ/DBF-JICA (1993)'ya benzer şekilde yumurtlamanın yıl boyunca devam ettiği düşünülmektedir. Özellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında (Ekim-Nisan arası) genç bireylerin toplam populasyon içerisindeki yüzdeleri çok daha fazla artış göstermektedir. Çalışmamızda sonbahar ve ilkbahar olarak tespit edilen üreme pikleri, Atlantik'te Kongo kıyıları (Crosnier et al., 1970), İspanya'nın Cadiz

Körfezi'nde (Sobrino and Garcia, 2007), Avrupa'nın Atlantik kıyıları ve Akdeniz suları (Sobrino et al., 2005), Sicilya Kanalı'nda (Levi et al., 1995), İyon Denizi'nde (Abdel Razek et al., 2006), Marmara Denizi'nde (Zengin vd., 2004; Bayhan et al., 2005) tespit edilen zaman dilimiyle benzerlik göstermektedir.

Diğer çalışmalarla görülen farklılıkların ise Mori et al.'ın (2000b) da bildirdiği üzere dişi bireylerin üreme aktivitelerini coğrafik alanlara göre farklı zamanlarda gerçekleştirmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda üreme faaliyetinin, derinlik ile su sıcaklığı ve tuzluluğu arasında olan ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmamıştır.

5.5.3.2 Kondisyon faktörü (K)

Ekim-Şubat ayları arasında stoka katılan bireylerin ilkbahar ve yaz mevsimini büyüme dönemi olarak geçirmeleri ve aldıkları besinleri hem gonad gelişiminde hem de kas dokularını geliştirmekte kullanmaları nedeniyle K değerlerinin Şubat-Temmuz ayları arasında yüksek seyrederek Mart-Nisan aylarında GSI değerleriyle doğru orantı gösterdikleri düşünülmektedir.

Çalışmada tespit edilen K değerleri, K değerinin Aralık ayında pik yaptığını daha sonra düşüş göstererek Nisan ayında tekrar yükseliş gösterdiğini bildiren Manaşırılı (2008)'dan Nisan ayındaki yükseliş haricinde farklılık göstermektedir.

K değerlerinin yazın (Mayıs-Ağustos) ve üremenin gerçekleştiği sonbaharda (Eylül-Kasım) GSI değerleriyle ters orantılı olduğu, üremenin pik yaptığı Mart-Nisan ayları arasında ise doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

5.5.3.3 Olgunluk indeksi (OI)

Sığacık Körfezi'nde dişi bireylerin olgunluk indeksi değerlerinin GSI değerlerine benzer şekilde Mayıs-Temmuz ayları arasında düşük seyrettikten sonra Ağustos ayı itibariyle yükselerek Eylül ayında pik yaptığı belirlenmiştir. Eylül-Kasım ayları arasında değerlerin yüksek seyretmekle beraber düşüşe geçtiği, Ocak ayından sonra yine GSI'ya benzer şekilde arttığı ve Nisan ayında en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir.

Olgunluk indeksi değerlerinin büyük ölçüde GSI değerlerini desteklediği tespit edilmiş, dişi bireylerin üreme faaliyetlerinin yıl içerisinde iki pik yaptığı ve sonbaharda (Eylül-Kasım) Eylül ayında en yüksek miktarda ve ilkbaharda (Mart-Nisan) Nisan ayında en yüksek miktarda olmak üzere üremelerini yoğun olarak sürdürdükleri tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen Oİ değerleri, Oİ değerinin Aralık ayında pik yaptığını bildiren Manaşırlı'dan (2008) farklılık göstermektedir.

5.6 Büyüme Karakteristikleri

Çalışmalarda türe ilişkin tespit edilmiş büyüme karakteristikleri değerleri izelge 5.4'de grlmektedir. Çalışmamızda elde edilen Asimptotik karapaks boyu (CL_{∞}) değerlerinin ülkemiz sularında Akdeniz'in doğusunda tespit edilen değerlerden (Demirci, 2006; Manaşırlı, 2008) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Marmara Denizi'nde Zengin vd. (2004) ve Deval et al.'ın (2006a) alışmalarında Asimptotik total boy (L_{∞}) parametresi kullanıldığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Çalışmada tespit edilen CL_{∞} değerlerinin, Akdeniz'de yapılmış bazı çalışmalardan yüksek bazı çalışmalardan düşük olduğu izelge 5.4'de grlmektedir. Bunun nedeninin farklı çevresel özellikler (sıcaklık, tuzluluk, besine ulaşabilme) ve/veya balıkçılık baskısı olduğu düşünülmektedir. Tosunoğlu et al. (2008) da benzer şekilde türün büyüme oranlarının Ege ile Marmara arasında ve cinsiyetler arasında farklılık göstermesinin, farklı çevresel özellikler (sıcaklık, tuzluluk, besine ulaşabilme) ve/veya balıkçılık baskısından kaynaklandığını belirtmiştir.

Türün hızlı büyüme gösterdiği tespit edilmiş ve dişi bireylerin ortalama karapaks boylarının bütün yaşlarda erkek bireylerinkinden büyük olduğu belirlenmiştir. Yıllık büyümelerde en fazla karapaks boy artışı ilk yıl görülmekte, ilerleyen yaşlarda büyüme miktarı düşmektedir. Her iki cinsiyet de AB'nde türün avcılığında karaya çıkarma için yasal sınır olan 20 mm (CL)'lik MLS (Minimum Landing Size) boyuna yaşamlarının ikinci yıllarında ulaşırlar. Vila (2005), türün beynindeki yaş-lipofuscin pigmentinin miktarının tespitiyle büyüme parametrelerine ilişkin tahminler yapmış, türün hızlı büyüme gösterdiğini ileri süren önceki çalışmalara benzer sonuçlar saptamıştır.

Çizelge 5.4. Türün tespit edilmiş büyüme karakteristikleri değerleri (K: Brody Büyüme Katsayısı, L_{∞} : Asimptotik total boy, CL_{∞} : Asimptotik karapaks boyu, t_0 : Yumurtadan çıkmadan önceki yaş, ϕ' :Büyüme indeksi).

Çalışma	Çalışma Alanı	L_{∞} (mm)	CL_{∞} (mm)	K	t_0	Cinsiyet	ϕ'
Ribeiro-Cascalho (1988)	Güneydoğu Portekiz		36,000	0,900	0,300	E	
			44,000	0,700	0,300	D	
Ardizzone et al. (1990)	İtalya (Orta Tiren Denizi)		33,100	0,930	0,050	E	
			44,400	0,740	0,130	D	
Levi et al. (1995)	Sicilya Kanalı		30,500	0,630	0,190	E+D	
Sobrinho (1998)	Cadiz Körfezi		33,000	0,950	0,020	E	
			44,000	0,740	0,150	D	
D'onghia et al. (1998)	İyon Denizi		35,500	0,540	0,290	E	
			47,700	0,740	0,190	D	
Anonymous (1999)	İyon Denizi		37,200	0,520	0,300	E	
			33,700	0,620	0,160	D	
Sobrinho et al. (2000)	Cadiz Körfezi		33,000	0,950	0,200	E+D	
Abello et al. (2002)	Avrupa'nın Akdeniz Kıyıları		47,000	0,490		E+D	
Ragonese et al. (2002)	Sicilya Kanalı		34,300	0,730		E	
			40,900	0,710		D	
Zengin vd. (2004)	Marmara Denizi	157,9		0,380	1,422	E	
		170,2		0,581	0,962	D	
Demirci (2006)	Kuzeydoğu Akdeniz		34,600	0,480	1,010	E+D	
Deval et al. (2006a)	Marmara Denizi	162,8		0,490		E+D	
Guijarro and Massuti (2006)	Batı Akdeniz (Balear Adaları)		37,400	0,760	0,170	E+D	
Garcia-Rodriguez et al. (2007)	Alicante Körfezi		30,000	0,742	0,500	E	
			43,000	0,419	0,114	D	
			45,000	0,344	0,057	E+D	
Kapiris et al. (2007)	İyon Denizi		33,200	0,680		E	
			37,200	0,760		D	
Manaşırılı (2008)	Babadıllımanı Koyu (Silifke-Mersin)		31,200	0,760	0,386	E	
			32,300	0,770	0,387	D	
			32,100	0,760	0,394	E+D	
Garcia-Rodriguez et al. (2009)	İspanya'nın güneydoğusu (Alicante Körfezi)		36,000	0,495	0,075	E	
			47,000	0,438	0,134	D	
			45,000	0,390	0,102	E+D	
Guijarro et al. (2009)	Batı Akdeniz (Balear Adaları)		31,300	1,000	0,490	E (sörveyde)	6,887
			30,000	0,800	0,100	E (tekne izleme)	6,579
			44,000	0,670	0,210	D (sörveyde)	7,168
			44,000	0,850	0,270	D (tekne izleme)	7,406
			40,000	0,840	0,490	E+D (sörveyde)	7,203
			40,000	0,890	0,600	E+D(tekne izleme)	7,261
Bu Çalışma	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)		34,650	0,370		E (ELEFAN I'le)	2,648
			42,000	0,500		D (ELEFAN I'le)	2,945
			42,000	0,500		E+D (ELEFAN I'le)	2,945
			34,991	0,410	1,016	E (Battacharya ile)	2,701
			41,257	0,314	1,039	D (Battacharya)	2,728

Battacharya analizlerinde erkek ve dişi bireyler için 3'er modal gurup belirlenmiştir. Türün kısa ömürlü olduğu diğer çalışmalarda da bildirilmiştir. Tosunoğlu et al. (2008) tarafından Ege ve Marmara Denizi'nde her iki denizdeki dişilerin 4 yıl sınıfı sergiledikleri, erkeklerinse Marmara Denizi'nde 3 yıl, Ege Denizi'nde 4 yıl sınıfı sergilediği belirtilmiştir.

Her iki cinsiyette de yıllık büyümelerde en fazla karapaks boy artışının ilk yıl (17,53 mm) görüldüğü, ilerleyen yaşlarda büyüme miktarının düştüğü belirlenmiştir. Zengin vd. (2004) benzer sonuç bildirmiştir.

Dişi bireylerin ortalama karapaks boylarının ve yıllık boy artışının bütün yaşlarda erkek bireylerinkinden büyük olduğu tespit edilmiştir. Erkek ve dişi bireylerin ilk yıl sonunda ulaştıkları ortalama CL boyunun Tosunoğlu et al. (2008) tarafından Marmara Denizi'nde bildirilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Farklılığın, çalışmamızda daha derindeki büyük bireylerin örneklenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karapaks uzunlukları 7-15 mm CL olan yıllık genç bireylerin yılın her ayında popülasyon içinde görüldüğü tespit edilmiştir. $CL < 16$ mm bireylerin popülasyon içerisinde ulaştığı en yüksek yüzde değer % 27 ile Şubat ayında elde edilmiştir. Ocak ayı haricinde sonbahar ve ilkbahar aylarında (Ekim-Nisan arası) $CL < 16$ mm olan genç bireylerin toplam popülasyon içerisindeki yüzdelerinin % 10'un üzerinde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.10). Bu tespitler, üremenin yıl boyunca sürdüğü ve yumurtlama periyodunun sonbahar ve ilkbaharda pik yaptığı düşüncesini güçlendirmektedir.

5.7 Ölüm ve Sömürülme Oranları

Türe ilişkin tespit edilmiş ölüm ve sömürülme oranları Çizelge 5.5'de görülmektedir. Hesaplanan anlık doğal ölüm (M) değerlerinin diğer çalışmalardan düşük olduğu belirlenmiştir. Erkek (E)+dişi (D) bireyler için hesaplanan balıkçılıktan kaynaklanan anlık ölüm oranının Marmara Denizi'nde tespit edilen değerlerden (Zengin vd., 2004; Deval et al., 2006a) yüksek, Akdeniz'de ise Demirci'nin (2006) değerlerinden yüksek, Manaşırılı (2008) tarafından tespit edilen değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.5. Türün tespit edilmiş anlık doğal ölüm (M), balıkçılıktan kaynaklanan anlık ölüm (F), anlık toplam ölüm (Z) ve sömürülme oranı (E) değerleri.

Çalışma	Çalışma Alanı	M	F	Z	E	Cinsiyet
Levi et al. (1995)	Orta Akdeniz (Ponente)			0,705		
	Orta Akdeniz (Kelibia ve Lampedusa)			1,239		
Sobrino et al. (2000)	Cadiz Körfezi	1,20			0,45	E+D
Abello et al. (2002)	Güney Ege			3,22		E+D
	Kuzey Ege			2,41		E+D
Ragonese et al. (2002)	İtalya (Sicilya Geçidi)	1,30		3,33		E
		1,20		3,37		D
Zengin vd. (2004)	Marmara Denizi	0,85	1,06	1,91	0,50	E+D
Demirci (2006)	Kuzeydoğu Akdeniz	1,29	0,34	1,635	0,21	E+D
Deval et al. (2006a)	Marmara Denizi	0,97	1,86	2,83	0,65	E+D
			1,57	2,13	0,54	E+D
			0,60	1,16	0,38	E+D
Manaşırılı (2008)	Babadıllımanı Koyu (Silifke-Mersin)	1,31	3,86	5,17	0,74	E
		1,29	2,12	3,41	0,62	D
		1,29	2,71	4,00	0,67	E+D
Bu Çalışma	Ege Denizi (Sığacık Körfezi)	0,67	0,54	1,21	0,45	E
		0,77	1,71	2,48	0,69	D
		0,77	1,18	1,95	0,60	E+D

Erkek+dişi bireyler için tespit edilen anlık toplam ölüm oranının (Z) (1,95) Marmara Denizi'nde Zengin vd. (2004) tarafından hesaplanan değere (1,91) yakın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.5). Çalışmada elde edilen değerler Akdeniz'deki değerlerle farklılık göstermektedir. Abello et al. (2002) da, Akdeniz'de hesaplanan anlık toplam ölüm oranlarının bölgeler itibariyle büyük farklılıklar gösterdiğini ve bunlar arasındaki istatistiksel anlamdaki farkın ($p<0,05$) önemli olduğunu; özellikle Sicilya ve Güney Ege bölgelerindeki yüksek anlık toplam ölüm oranının küçük bireylerden kaynaklandığını ve ölüm oranı ile karapaks boyu arasında negatif bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Dişi, erkek ve cinsiyet ayırmaksızın tüm bireyler için mevcut sömürülme oranları (E) 0,45; 0,69 ve 0,60 olmasına karşın, Relatif ürün/Yeni birey katılımı üzerinde yapılan çalışmalar maksimum ürünün sırasıyla, 0,568; 0,503 ve 0,507'lük bir sömürme oranı ile elde edileceğini göstermektedir. Bu durumda cinsiyet ayırarak bir değerlendirme yaparsak, dişi bireyler üzerinde aşırı avcılık baskısı mevcut olmasına karşın ($0,69>0,503$), erkek bireyler için henüz aşırı avcılık sınırları aşılmamıştır ($0,45<0,568$). Doğadaki avcılıkta cinsiyet ayırarak bir avcılık gerçekleşmediğinden dolayı erkek+dişi olarak yapılan değerlendirmede de *Parapenaeus longirostris* populasyonu üzerinde aşırı avcılık baskısı ($0,60>0,507$) olduğu söylenebilir.

6. SONUÇ

Sığacık Körfezi'nde üç farklı derinlik konturunda da tespit edilen, geniş coğrafik ve vertikal dağılımdaki tür, sayı ve ağırlık olarak maksimum değerlere 200-400 m, minimum değerlere ise 400-600 m derinlik konturunda ulaşmaktadır. Derin su pembe karidesi, çamurlu dip yapısında, 200-400 m derinlikler arasında ve 14-15 °C sıcaklık aralığında yoğun dağılım göstermektedir.

Türün CPUE ve CPUA değerleri, av yasağı döneminde (Mayıs-Eylül) ve 200-400 m derinlik konturunda daha yüksektir. CPUE ($6,40 \pm 7,70$ kg/saat) ve hedef dışı av oranı (% 89) diğer denizlerimizde tespit edilen değerlerden yüksektir.

200-400 m derinlik konturunda erkek bireyler, diğer derinliklerde ise dişiler sayı olarak baskındır. Karapaks ve abdomen dorsali koyu yeşil renkte gonad ile kaplanmış olan 3. ve 4. safhadaki olgun dişi bireyler, yaz dönemi (Mayıs-Ağustos) haricinde yüksek oranlarda bulunmaktadır. Dişilerin ilk cinsi olgunluk boyu (CL_{m50}) 24,56 mm (13,7-36,1 mm CL) erkeklerin en küçük ilk eşeysel olgunluk boyu ise, 9 mm CL'dir. Dişi bireylerin üreme faaliyetleri, sonbaharda (Eylül-Kasım) ve ilkbaharda (Mart-Nisan) olmak üzere yıl içerisinde iki pik yapmaktadır. Türün büyük bireyleri üreme döneminde (ilkbahar ve sonbahar) sığ alanlara doğru hareket etmektedir.

Küçük boy grupları (7-15 mm CL), Ekim ayından itibaren 0-200 m derinlikte populasyon içinde yüksek yüzdelerde görülmekte, Ekim-Nisan arasında stoka katılan bu bireyler derine doğru göç ederek 200-400 ve 400-600 m derinliklerde farklı baskın boy gruplarını ve dolayısıyla kohortları oluşturmaktadır.

Karapaks boy ortalaması ($21,6 \pm 4,22$ mm) derinliğe paralel olarak artmaktadır. Dişilerin karapaks boyları bütün derinliklerde erkeklere göre daha fazladır. Tür, Sığacık Körfezi'nde diğer denizlerden daha yüksek maksimum karapaks boyuna ulaşmaktadır.

Türün büyümesi negatif allometri göstermektedir. Kısa ömürlü ve hızlı büyüme özelliğine sahip türün erkek ve dişi bireyleri için 3'er modal gurup belirlenmiştir. Dişi bireylerin ortalama karapaks boyları ve yıllık boy artışı bütün

yaşlarda erkek bireylerinkinden büyüktür. Yıllık büyümelerde en fazla karapaks boy artışı ilk yıl görülmekte, ilerleyen yaşlarda büyüme miktarı düşmektedir.

Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan anlık doğal ölüm (M) değerlerinin birbirine yakın olduğu (0,67 ve 0,77), avcılık kaynaklı anlık ölüm (F) değerinin ise dişi bireyler için yüksek (1,71) çıktığı tespit edilmiştir.

Dişi bireyler üzerinde aşırı avcılık baskısı mevcut olmasına karşın, erkek bireyler için henüz aşırı avcılık sınırları aşılmamıştır. Doğadaki avcılıkta cinsiyet ayırarak bir avcılık gerçekleşmediğinden dolayı erkek+dişi olarak yapılan değerlendirmede *Parapenaeus longirostris* populasyonu üzerinde aşırı avcılık baskısı olduğu belirlenmiştir.

7. ÖNERİLER

Derin su pembe karidesinin Sığacık Körfezi'ndeki dağılımına ilişkin net bilgiler ortaya konulabilmesi için daha sık derinlik konturlarında (25 m veya 50 m aralıklarla) ve sığ suları da kapsayacak çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Türün dağılımında etkili olan sediment yapısı, dipteki suyun ortalama tuzluluğu, sıcaklığı ile avın (yemin) yoğunluğunun Sığacık Körfezi için tespit edilmesi gerekmektedir. Araştırmalarda türün CPUE'sinin değişkenliği, tekne karakteristiklerinden “tekne boyu”, “grostonaj”, “motor gücü” gibi faktörler kullanılarak daha net belirlenebilir. Derin su pembe karidesinin biyolojisine ve populasyon yapısına ilişkin sağlıklı bilgiler elde edilebilmesi için farklı bölgelerde ve uzun zaman serilerinde çalışmalar yürütülmelidir.

Dışı bireylerde yüksek sömürülme oranları (E) tespit edildiğinden dolayı *Parapenaeus longirostris* populasyonunun sürekliliği için avcılık baskısının azaltılması gerekmektedir. Av çabasını stoka zarar vermeyecek düzeye indirmek için Sığacık Körfezi'nde tekne sayısı azaltılması, denizde geçirilen gün sayısı ve süresi sınırlandırması tedbirleri alınabilir. Ancak Sığacık Körfezi'ndeki balıkçılıkta ekonomik değere sahip hedef dışı av oranının yüksek olması nedeniyle bu uygulamalar balıkçıların ekonomik kayıplarına neden olacaktır. Bu nedenle, kullanılan ağlarla ilgili düzenlemelere gidilmeli, ızgara sistemleri sayesinde tür seçiciliği sağlayan, sadece karides avlayan ve hedef dışı av oranını azaltan “karides trol ağları” kullanılmalıdır.

Juvenil bireylerin avlanmaması için Avrupa Birliği'nde uygulanan minimum karaya çıkarma boyu (20 mm CL) ve torbada ağ göz boyu ve şeklinin 40 mm kare ya da 50 mm baklava olması düzenlemeleri getirilmelidir. Ayrıca üremenin sığ sularda (0-200 m) gerçekleşmesi ve juvenil bireylerin sığ sularda bulunmasından dolayı bu ağlarla avcılık 200 m'den daha derin sularda yapılmalı ve yavru balıklar üzerindeki olumsuz etki ortadan kaldırılmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abad, E., Preciado, I., Serrano, A. and Baro, J.,** 2007, Demersal and epibenthic assemblages of trawlable grounds in the Northern Alboran Sea (Western Mediterranean), *Sci. Mar.*, 71:513-524.
- Abdel Razek, F.A., El-Sherief, S.S., Taha, S.M. and Muhamad, E.G.,** 2006, Some biological studies of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in the Mediterranean coast of Egypt, *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 32:385-400.
- Abellan, L.J. y Cardenas, E.,** 1990, Resultados de la campaña de prospeccion pesquera de los stocks de crustaceos en aguas de la republica de Angola 'Angola 8903', *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 89:140.
- Abello, P., Valladares, F.J. and Castellon, A.,** 1988, Analysis of decapod crustacean assemblages off the Catalan Coast (north-west Mediterranean), *Mar. Biol.*, 98:39-49.
- Abello, P., Abella, A., Adamidou, A., Jukic-Peladic, S., Maiorano, P. and Spedicato, M.T.,** 2002, Geographical patterns in abundance and population structure of *Nephrops norvegicus* and *Parapenaeus longirostris* (Crustacea Decapoda) along the European Mediterranean Coasts, *Sci. Mar.*, 66:125-141.
- Anonymous,** 1999, Developing Deep-Water Fisheries: Data for Their Assessment and for Understanding Their Interaction with and Impact on a Fragile Environment, Final Report of Partner, Ec Fair Project Ct, 95-655p.
- Arculeo, M., Galioto, G. e Cuttitta, A.,** 1993, Aspetti riproduttivi in *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda) nel Golfo di Castellammare (Sicilia N/W), *Biol. Mar.*, 1:307-308.
- Ardizzone, G.D., Gravina, M.F., Belluscio, A. and Schintu, P.,** 1990, Depth-size distribution pattern of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda) in the Central Mediterranean Sea, *Journal of Crustacean Biology*, 10:139-147.
- Ardizzone, G.D. e Corsi, F.,** 1997, Atlante delle risorse ittiche demersali Italiane, *Biologia Marina Mediterranea*, 4(1):479.
- Artüz, İ.,** 1974, İstanbul Boğazı ve Civarı Deniz Sularının Hidrografik Verileri, I. ve II. Bölüm ve Ekleri, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Artüz, İ.**, 1977, Marmara Bölgesinde Deniz Kirlenmesinin Su Ürünlerine Etkisi, Marmara Bölgesinde Deniz Kirlenmesi Semineri, İTO, İstanbul.
- Artüz, İ.**, 1989, Marmara Denizinde 1986-88 Döneminde Yapılan Ekolojik Araştırma Sonuçları, Marmara Denizi ve Boğazlarda Çevre Sorunları Sempozyumu.
- Artüz, M.L.**, 2005, Türkiye denizlerinde bulunan karides türleri üzerine etüt, *Zoo-Natantia Publications Scientifiques*, 22.
- Artüz, M.L.**, 2006, Investigations on beam-trawl fishery for deep sea pink shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Sea of Marmara, *Ecology Natura*, 65-67.
- Audouin, J.**, 1965, Répartition Bathymétrique des Crevettes Sur les Côtes Algériennes Entre les Îles Zaffarines et les Îles Habibats, Rapports et Proces-Verbaux Des Reunions, Commission Internationale Pour L'exploration Scientifique de la Mer Mediterranee, 18, 171-174p.
- Aydın, C. ve Tosunoğlu, Z.**, 2006, Trollerde Seçicilik Izgaraları, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2):35-238.
- Aydın, C. and Tosunoğlu, Z.**, 2009, Selectivity of square and hexagonal mesh codends for the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea, *Crustaceana*, 82:89-98.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z. and Özbilgin, H.**, 2009, Selectivity of double and single codends for the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea trawl fishery, *Crustaceana*, 82:233-240.
- Balkıs, H.**, 1999, Shrimps in the Sea of Marmara, *University of Istanbul Journal of Biology*, 61:121-145.
- Bayed, A. et Gle-Marec, M.**, 1987, La plateforme continentale Atlantique nord-Marocaine: Bionomie et zoogeographie, *Oceanologica Acta*, 10:111-121.
- Bayhan, K.**, 1984, İçel Körfezi'ndeki Karides Yatakları Potansiyelinin, Karides Türleri ve Yumurtlama Zamanlarının Saptanması (Proje Sonuç Raporu-Kısım I), Su Ürünleri Daire Başkanlığı, İçel Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü, Ankara-Türkiye.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bayhan, K., Ünlüer, T. and Özdöl, M.,** 2003, An Investigation on Determination of Reproduction Season of Economically Important Penaeid Shrimps of the Northeastern Mediterranean, XII. National Fisheries Symposium, Elazığ.
- Bayhan, K., Ünlüer, T. and Akkaya, M.,** 2005, Some biological aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea, Decapoda) inhabiting the Sea of Marmara, *Turkish Journ. Vet. Anim. Sci.*, 29:853-856.
- Benchoucha, S., Berraho, A., Bazairi, H., Katara, I., Benchrifi, S. and Valavanis, V.D.,** 2008, Salinity and temperature as factors controlling the spawning and catch of *Parapenaeus longirostris* along the Moroccan Atlantic Ocean, *Hydrobiologia*, 612:109–123.
- Benli, H.A., Cihangir, B., Bizsel, K.C., Bilecik, N. ve Buhan, E.,** 2000, Ege Denizi'nin Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Araştırma, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, B(6), Bodrum, 90s.
- Bilgin, S., Özen, Ö., İşmen, A. and Özekinci, U.,** 2009, Bathymetric distribution, seasonal growth and mortality of the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Decapoda:Penaeidae) in an unexploited stock in Saros Bay, Aegean Sea, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(11):2404-2417.
- Bingel, F.,** 2002, Balık Populasyonlarının İncelenmesi, Baki Kitabevi, 26, Adana, 404s.
- Bombace, G.,** 1972, Considerazioni sulla distribuzione delle popolazioni di livello batiale con particolare riferimento a quelle bentonectoniche, *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, 1:65-68.
- Brothers, E. B.,** 1979, Age and growth studies on tropical fishes, 119-136, Stock Assessment For Tropical Small-Scale Fisheries, Saila, S. and Roedel, P. (Eds.), Proceedings of an International Workshop Held September 19-21, at the Univ. of Rhode Island, Int. Cent. Mar. Res. Dev., Univ. of Rhode Island.
- Burukovsky, R.N.,** 1969, On the Bathymetric Distribution and Feeding of the Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas), ICES Cm1969/K, 6p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Campos, A., Fonseca, P. and Erzini, K.,** 2002, Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and norway lobster (*Nephros norvegicus*) off the Portuguese South Coast, *Fisheries Research*, 58:281-301.
- Caramelo, A.M., Ribeiro-Cascalho, A. and Sousa, L.M.,** 1996, The Crustacean Fishery and Its Management in Portuguese Waters, ICES Cm 1996/K, 22p.
- Castro, M., Araujo, A. and Monteiro, P.,** 2005, Fate of discards from deep water crustacean trawl fishery off the south coast of Portugal, *New Zealand Journal Of Marine And Freshwater Research*, 39:437-446.
- Chilari, A., Thessalou-Legaki, M. and Petrakis G.,** 2005, Population structure and reproduction of the deep-water shrimp *Plesionika martia* (Decapoda: Pandalidae) from the Eastern Ionian Sea, *Journal of Crustacean Biology*, 25(2):233-241.
- Crosnier, A., Fontana, A., Le Guen, J.C. et Wise J.P.,** 1970, Ponte et croissance de la crevette péneïde *Parapenaeus longirostris* (Lucas) dans la région de ponte-noire (République du Congo), *Cahiers Orstom Océanogr.*, 8:89-102.
- Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, C. and Staples, D.J.,** 1990, The Biology of the Penaeidae, *Advances In Marine Biology*, Academic Press Limited, 27, London, 488p.
- Demirci, A.,** 2006, Kuzeydoğu Akdeniz Derin Deniz Trol Balıkçılığı Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir, 133s.
- Demirci, A. ve Hoşsucu, H.,** 2007, Kuzey Doğu Akdeniz’de derin deniz pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) populasyon yapısı ve yoğunluğu, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(5):50-55.
- De Ranieri, S., Biagi F. e Mori, M.,** 1986, Note sulla biologia riproduttiva di *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) nel tirreno settentrionale, *Nova Thalassia*, 8:627-628.
- De Ranieri, S., Mori, M. and Sbrana, M.,** 1998, Preliminary study on the reproductive biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas) off the Northern Tyrrhenian Sea, *Biol. Mar. Mediterranea*, 5:710-712.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- DEÜ/DBF-JICA**, 1993, Marmara, Ege ve Akdeniz’de Demersal Balıkçılık Kaynakları, (Sörvey Raporu), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı, 365-371s.
- Deval, M.C., Ateş, C., Bök, T. and Tosunoğlu, Z.**, 2006a, The effect of mesh size and cod end material on the mortality and yield of the rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Turkish beam trawl fishery, *Crustaceana*, 79:1241-1249.
- Deval, M.C., Bök, T., Ateş, C. and Özbilgin, H.**, 2006b, Selectivity of PE and PA material cod ends for rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Turkish twin rigged beam trawl fishery, *Fish. Res.*, 81:72-79.
- Deval, M.C., Göktürk D.**, 2008 Population structure and dynamics of the cut trough shell *Spisula subtruncata* (da Costa) in the Sea of Marmara, Turkey, *Fisheries Research*, 89(3):241-247.
- Deval, M.C.**, 2009, Growth and reproduction of the wedge clam (*Donax trunculus*) in the Sea of Marmara, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 25 (5):551-558.
- D’onghia, G., Matarrese, A., Maiorano, P. e Perri, F.**, 1998, Valutazione di *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea, Decapoda) nel mar Ionio, *Biol. Mar. Mediterranea*, 5:273-283.
- Dos Santos, A.**, 1998, On the occurrence of larvae of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea:Decapoda:Penaeoidea) off the Portuguese Coast, *Journal of Natural History*, 32:1519-1523.
- Drobisheva, S.S.**, 1970, Study on the biology of shrimp in the south-east part of the Mediterranean Sea with the aim to determine the perspective of fishery, trudy Azovo-Chernomorsk, *Nauchno-Issled Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Oceanogr.*, 30:173-208.
- Fanelli, E., Colloca, F. and Ardizzone, G.**, 2007, Decapod Crustacean assemblages off the west coast of central Italy (western Mediterranean), *Sci. Mar.*, 71:19-28.
- FAO**, <http://www.fao.org/fishery/species/2598/en> (Erişim tarihi: 20 Temmuz 2009a)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- FAO**, “FAO Fishery Information, Data and Statistics Unit, GFCM Capture Production 1970-2005, Fishstat Plus Universal Software For Fishery Statistical Time Series”, <http://www.fao.org/Fishery/Statistics/Software/Fishstat> (Erişim tarihi: 20 Temmuz 2009b)
- Figueiredo, M.J., Figueiredo, I. and Machado, P.B.**, 2001, Deepwater penaeid shrimp (Crustacea: Decapoda) from off the Portuguese continental slope: an alternative future resource, *Fisheries Research*, 51:321-326.
- Fischer, W. et Bauchot, M.**, 1987, Fiches FAO Didentification Des Espèces Pour Les Besoins De La Pêche (Révision 1) Méditerranée et Mer Noire, 37, 1, Rome, Italy.
- Fonseca, P., Campos, A. and Millar, R.B.**, 2007, Codend selection in the deep water crustacean trawl fishery in Portuguese southern waters, *Fisheries Research*, 85(1-2):49-60.
- Frogliã, C.**, 1982, Contribution to the knowledge of the biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas) (Decapoda, Penaeidea), *Quad. Lab. Tecnol.*, 3:163-168.
- Garcia-Rodriguez, M., Perez Gil, J.L., Barcala, E., Carrasco, N. and Esteban, A.**, 2007, Biology (growth and reproduction) of the Mediterranean deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846, Crustacea, Decapoda) from the Alicante Gulf (S.E. Spain), CIESM 38. Kongresi, İstanbul-Türkiye.
- Garcia-Rodriguez, M., Perez Gil, J.L. and Barcala, E.**, 2009, Some biological aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Gulf of Alicante (S.E. Spain), *Crustaceana*, 82:293-310.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P.J. and Pauly, D.**, 1989, A Draft Guide to the Complete ELEFAN, Iclarm Contribution, 435, 91p.
- Gayanilo, F.C.**, 1995, The FAO-Iclarm Stok Assessment Tools (FISAT) User’s Guide, FAO Computerized Information Series (Fisheries), 8, Rome, 126p.
- Gayanilo, F.C., Pauly, D.**, 1997, The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) Reference Manual, FAO Computerized Information Series (Fisheries), 8, Rome, 262 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gayanilo, F.C., Sparre, P.J. and Pauly, D.,** 2002, The FAO-Iclarm Stock Assessment Tools (FISAT II) Program Package, FAO, Rome.
- Geldiay, R. ve Kocataş, A.,** 1973, Türkiye Natantia (Crustacea) Faunasının Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri Hakkında, TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi, Ankara, 1-7s.
- Ghidalia, W. et Bourgois, F.,** 1961, Influence de la Température et e L'éclairement Sur la Distribution des Crevettes des Moyennes et Grandes Profondeurs, Etudes et Revues, Conseil Général de la Pêche Pour la Méditerranée,16, 1-49p.
- Guijarro, B. and Massuti, E.,** 2006, Influence of Environmental Factors in the Population Dynamics of the Deep-Water Pink Shrimp *Parapenaeus longirostris* (Crustacea: Decapoda) in the Balear Islands (Western Mediterranean), 11th International Deep-Sea Biology Symposium National Oceanography Centre, Southampton-UK.
- Guijarro, B., Massuti, E., Moranta J. and Cartes, J.E.,** 2009, Short spatio-temporal variations in the population dynamics and biology of the deep water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Crustacea) in the western Mediterranean, *Sci. Mar.*, 73:183-197.
- Heldt, J.H.,** 1938, La Reproduction Chez Les Crustacés Décapodes De La Famille Des Pénéidés, Annales De L'institut Océanographique Paris, 18, 31-206p.
- Heldt, J.H.,** 1954, Les fonds a *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) des mers Tunisiennes, *Bull. Stat. Ocean. Salambô*, 47:11-22.
- Holthuis, L.B.,** 1980, FAO Species Catalogue, 1. Shrimps and Prawns of the World an Annotated Catalogue of Species of Interest to Fisheries, FAO Fish. Synop., 125, 1, 261p.
- Holthuis, L.B.,** 1987, In Fiches FAO Didentification Des Escapes Pour Les Besoins De La Pêche (Revision I), Zone Des, 37, 1, 189-292p.
- Htun-Han, M.,** 1978, The reproductive biology of dab, *Limanda limanda* (L.), in the North Sea: gonadosomatic index, hepatosomatic index and the condition factor, *Journal of Fish Biology*, 30:183-192.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kapiris, K., Mytilineou, C., Maiorano, P., Kavadas, S. and Capezzuto, F.,** 2002, Abundance and Bathymetrical Distribution of *Parapenaeus longirostris* in the Greek Ionian Sea, Fourth European Crustacean Conference, Lodz-Poland, 54p.
- Kapiris, K.,** 2004, Feeding ecology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda: Penaeidae) from the Ionian Sea (central and eastern Mediterranean Sea), *Sci.Mar.*, 68:247-256.
- Kapiris, K., Mytilineou, C., Kavadas, S. and Capezzuto, F.,** 2007, Age and Growth of the Deep Water Rose Shrimp *Parapenaeus longirostris* in the Hellenic Ionian Sea, CIESM 38. Kongresi, İstanbul, 510p.
- Kara, Ö.F. ve Gurbet, R.,** 1999, Ege Denizi Endüstriyel Balıkçılığı Üzerine Araştırma, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, B(5), Bodrum, 100-101, 123, 138s.
- Kocataş, A., Katağan, T., Uçal, A. ve Benli, H.A.,** 1991, Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, A(4), Bodrum, 143s.
- Kocataş, A. ve Bilecik, N.,** 1992, Ege Denizi ve Canlı Kaynakları, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, A(7), Bodrum, 88s.
- Koizumi, C.,** 2001, Prawns of Japan and the World, Tokyo Suisan Daigaku Dai 9-Kai Kōkai Kōza Henshū Inkai, Tokyo, 288p.
- Kumlu, M.,** 2001, Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı, 6, Adana, 338s.
- Labropoulou, M. and Kostikas, L.,** 1999, Patterns of resource use in deep-water decapods, *Inter-Research Marine Ecology Progress Series*, 184:171-182.
- Legardere, J.P.,** 1971, Recherches sur l'alimentation des crevettes de la pente continentale Marocaine, *Tethys*, 3:655-675.
- Lembo, G., Silecchia, T., Carbonara, P., Acrivulis, A. and Spedicato, M.T.,** 1999, A geostatistical approach to the assessment of the spatial distribution of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the central-southern Tyrrhenian Sea, *Crustaceana*, 72:1093-1108.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lembo, G., Silecchia, T., Carbonara, P., Contegiacomo, M. and Spedicato, M.T.**, 2000, Localization of nursery areas of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the central-southern Tyrrhenian Sea by geostatistics, *Crustaceana*, 73:39-51.
- Levi, D., Andreoli, M.G. and Giusto, R.M.**, 1995, First assessment of the rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the central Mediterranean, *Fish. Res.*, 21:375-393.
- Manaşırılı, M.**, 2008, Babadillimanı Koyu'ndaki (Silifke-Mersin) Derin Su Pembe Karidesinin (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Dinamiği Parametreleri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana, 113s.
- Manaşırılı, M. and Avşar, D.**, 2008, Reproductive biology of female *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Caridea) in Babadillimanı Bight in the northeastern Mediterranean, *Crustaceana*, 81:289-298.
- Manaşırılı, M., Avşar, D. ve Yeldan, H.**, 2008, Babadillimanı Koyu'ndaki (Silifke-Mersin) derin su pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) derinlik katmanlarına göre bulunurluğu, *Journal of Fisheries Sciences.com*, 2:524-535.
- Mathews, C.P., Al-Hossaini, M., Abdul Ghaffar, A.R. and Alshousani, M.**, 1987, Assessment of Short-Lived Stocks with Special Reference to Kuwait's Shrimp Fisheries: A Contrast of the Result Obtained from Traditional and Recent Size-Based Techniques, in "Length-Based Methods in Fisheries Research" Iclarm Conference Proceedings, 13, 147-166p.
- Medina, A.**, 1994, Spermiogenesis and sperm structure in the shrimp *Parapenaeus longirostris* (Crustacea: Dendrobranchiata) comparative aspects among Decapods, *Marine Biology*, 119:449-460.
- Meriem B.S., Fehri-Bedoui R. and Gharbi, H.**, 2001, Size at maturity and ovigerous period of the pink shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in Tunisia, *Crustaceana*, 74:39-48.
- Meter, J. and Wasserman, W.**, 1973, Applied Linear Statistical Models, 1, 160-167p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Miller, A., Tohornia, P. and Charnaok, A.,** 1970, Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and Data from Cruises of R.V. Atlantis and R.V. Chain, Woods Hole Oceanographic Institution), Woods Hole, Mass. Woods Hole Oceanographic Institution, 3, 190p.
- Mori, M., Belcari, P. e Biagi, F.,** 1986, Distribuzione e sex-ratio di *Parapenaeus longirostris* (Lucas) nel tirreno settentrionale, *Nova Thalassia*, 8:623-625.
- Mori, M., Sartor, P. and Biagi, F.,** 2000a, Diet of adult females of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda) in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Atti Soc. Toscana Sci. Nat. Mem.*, 107(B):7-10.
- Mori, M., Sbrana, M. and De Ranieri, S.,** 2000b, Reproductive biology of female *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Atti Soc. Toscana. Sci. Nat.*, 107(B):1-6.
- Munro, J. L. and Pauly, D.,** 1983, A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates, *Fishbyt*, 1:5–6.
- Nouar, A.,** 2001, Bio-Ecologie de *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) et de *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) des Cotes Algeriennes, *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 36, 304p.
- Nouar, A. and Maurin, C.,** 2001, Nature of and typical populations on the characteristic facies of substratum of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) along the Algerian coast, *Crustaceana*, 74:129-135.
- Pauly, D. and Gashutz, G.,** 1979, A Simple Method for Fitting Oscillating Length Growth Data, with a Program for Poket Calculators, ICES C.M., 242p.
- Pauly, D.,** 1980, On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters and Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks, *J. Cons. CIESM*, 39, 2, 175-792s.
- Pauly, D.,** 1984, Fish Population Dynamics in Tropical Waters, a Manual for Use with Programmable Calculators, Iclarm Contribution, 143, 325p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Perez-Farfante, I. and Kensley, B.**, 1997, Penaeoid and sergestoid shrimp and prawns of the world, keys and diagnoses for the families and genera, *Mem. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 175:1-233.
- Pestana, G.**, 1991, Stock Assessment of Deep Water Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) from the Southern Portugal (ICES Division IX), ICES C.M., 46p.
- Petovello, A.D.**, 1999, By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery, *Mar. Freshwater Res.*, 50:123-127.
- Phiri, H. and Shirakihara, K.**, 1999, Distribution and seasonal movement of pelagic fish in southern lake Tanganyika, *Fisheries Research*, 41:63-71.
- Pipitone, C. and Tumbiolo, M.L.**, 1993, Decapod and stomatopod crustaceans from the trawlable bottoms of the Sicilian Channel (central Mediterranean Sea), *Crustaceana*, 65:358-364.
- Politou, C.Y., Karkani, M. and Dokos, J.**, 1998, Distribution of Decapods Caught During MEDITS Surveys in Greek Waters, Proc. Sympos. On Assessment of Demersal Resources by Direct Methods in the Mediterranean and the Adjacent Seas, Pisa-Italy, 196-207p.
- Politou, C.Y., Kavadas, S., Mytilineou, C., Tursi, A., Lembo, G. and Carlucci, R.**, 2003, Fisheries resources in the deep waters of the eastern Mediterranean (Greek Ionian Sea), *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 31:35-46.
- Politou, C.Y., Maiorano, P., D'onghia, G. and Mytilineou, C.**, 2005, Deep-water decapod crustacean fauna of the eastern Ionian Sea, *Belg. J. Zool.*, 135:235-241.
- Primavera, J.H., Parado-Esteba, F.D. and Lebata J.L.**, 1998, Morphometric relationship of length and weight of giant tiger prawn *Penaeus monodon* according to life stage, sex and source, *Aquaculture*, 164:67-75.
- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P. and Sinacori, G.**, 2002, Overview of the Available Biological Information on Demersal Resources of the Strait of Sicily, Medsudmed Technical Documents, 2, 67-74p.
- Ragonese, S. and Bianchini, M.L.**, 2006, Trawl selectivity trials on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Sicilian waters, *Hydrobiologia*, 557:113-119.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rawag, A.A., Haddoud, D.A. and Zgozi, S.W.,** 2003, Commercial Demersal Marine Species of Libya, Medsudmed Technical Documents, 2, 75-81p.
- Relini, G., Bertrand, J. and Zamboni, A.,** 1999, Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in central Mediterranean (Italy and Corsica), *Biol. Mar. Mediterranea*, 6:1-868.
- Ribeiro-Cascalho, A. and Arrobas, I.,** 1983, Further Contributions to the Knowledge About Biology and Fishery of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) of south Portuguese coast, ICES Cm, 26.
- Ribeiro-Cascalho, A. and Arrobas, I.,** 1987, Observations on the biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the south coast of Portugal, in: III Colloquium Crustacea Decapoda Mediterranea, *Invest. Pesq.*, 51:201-212.
- Ribeiro-Cascalho, A.,** 1988, Biologia, Ecologia e Pesca dos Peneídeos de Profundidade *Parapenaeus longirostris* (Lucas) e *Aristeus antennatus* (Risso) da Costa Portuguesa, (Dissertação Para Provas de Acesso a Categoria de Investigador Auxiliar, Inip), 171p.
- Ricker, W.E.,** 1975, Computation and interpretation of biological statistic of fish populations, *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 191:382.
- Rosa, R. and Nunes, M.L.,** 2002, Changes in organ indices and lipid dynamics during the reproductive cycle of *Aristeus antennatus*, *Parapenaeus longirostris* and *Nephrops norvegicus* (Decapoda) from the Portuguese south coast, *Crustaceana*, 75:1095-1105.
- Sartor, P., Sbrana, M. and Bruno, R.,** 2003, Impact of the deep sea trawl fishery on demersal communities of the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Journal Northwest Atlantic Fisheries Sciences*, 31:275-284.
- Sbrana, M., Sartor, P. and Belcari, P.,** 2003, Analysis of the factors affecting crustacean trawl fishery catch rates in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Fisheries Research*, 65:271-284.
- Sbrana, M., Viva, C. and Belcari, P.,** 2006, Fishery of the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea: Decapoda) in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Hydrobiologia*, 557:135-144.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sick, L.V., Andrews, J.W. and White D.B.,** 1972, Preliminary studies of selected environmental and nutritional requirements for the culture of penaeid shrimp, *Fisheries Bulletin*, 70:101-109.
- Sobrinho, I. y Fernández, L.,** 1991, Resultados Obtenidos Para la Gamba (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) en la Campaña “Guinea-90”, FAO Cefac/Ecaf, 91(55), 63-85.
- Sobrinho, I. y Garcia, T.,** 1991, Analisis y Descripcion de las Pesquerias de Crustaceos Decapodos en Aguas de la Republica Islamica de Mauritania Durante el Periodo 1987-1990, Informe Tecnico, Instituto Espanol de Oceanografia, 112, 1-38p.
- Sobrinho, I. y Garcia T.,** 1992a, Analisis y Descripcion de la Actividad de la Flota Espanola en las Pesquerias de Crustaceos Decapodos Profundos en Aguas de la Republica de Senegal Durante el Periodo 1987-1990, Informe Tecnico, Instituto Espanol de Oceanografia, 125, 1-37p.
- Sobrinho, I. y Garcia T.,** 1992b, Analisis y Descripcion de las Pesquerias Espanolas de Crustaceos Decapodos en Aguas de la Republica de Guinea Bissau Durante el Periodo 1987-1991, Informe Tecnico, Instituto Espanol de Oceanografia, 135, 1-38p.
- Sobrinho, I. and Garcia, T.,** 1994, Biology and fishery of the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the Atlantic coast, *Sci. Mar.*, 58:299-305.
- Sobrinho, I., Jimenez, M.P., Ramos, F. y Baro, J.,** 1994, Descripcion de las Pesquerias Demersales de la Region Suratlantica Espanola, Informe Tecnico, Instituto Espanol de Oceanografia, 151, 1-76p.
- Sobrinho, I. y De Cárdenas, E.,** 1996, Análisis de los Resultados Obtenidos Para la Gamba Blanca (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) Durante la Campaña “Angola 8911”, Monogr. Inst. Canario Cienc. Mar., 356-375p.
- Sobrinho, I.,** 1998, Biología y Pesca de la Gamba Blanca (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) en el Atlántico Nororiental, Ph.D. Thesis, University of Sevilla, 218p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sobrinho, I., Silva C., Sbrana M. and Kapiris, K.,** 2005, A review of the biology and fisheries of the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris*, in European Atlantic and Mediterranean waters (Dendrobranchiata, Dendrobranchiata, Penaeidae), *Crustaceana*, 78:1153-1184.
- Sobrinho, I. and Garcia, T.,** 2007, Reproductive aspects of the rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Gulf of Cadiz (Southwestern Iberian Peninsula), *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 23(1-4):57-71.
- Solis, N.B.,** 1988, In Biology and Culture of *Penaeus monodon*, Biology and Ecology, 3, Brackishwater Aquaculture Information System Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines, 36p.
- Somers, I.F.,** 1988, On a seasonally-oscillating growth function, *Fishbyte*, 6(1):8-11.
- Somers, I.F. and Kirkwood, G.P.,** 1991, Population ecology of the grooved tiger prawn, *Penaeus semisulcatus*, in the north-western gulf of Carpentaria, Australia: growth, movement, age structure and infestation by the bopyrid parasite *Epipenaeon ingens*, *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 42:349-367.
- Sparre, P. and Venema, S.C.,** 1992, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment (Part 1) Manual, FAO Fisheries Technical Paper, 306(1), Rome, 376p.
- Spedicato, M.T., Lembo, G., Silecchia, T. e Carbonara, P.,** 1996, Distribuzione e biologia di *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) nel Tirreno centro-meridionale, *Biol. Mar. Mediterranea*, 3:579-581.
- Stamatopoulos, C.,** 1993, Trends in Catches and Landings Mediterranean and Black Sea Fisheries 1972-1991, FAO Fisheries Circular, 855(4), Rome, 177p.
- Stergiou, K.I.,** 1999, Intraspecific variations in size- and age-at-maturity for Red Bandfish, *Cepola macrophthalma*, *Environmental Biology of Fishes*, 54(2):151-160.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sukumaran, K.K. and Neelakantan, B.,** 1997, Length-weight relationship in two marine portunid crabs *Portunus sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus pelagicus* (Linnaeus) from the Karnataka coast, *Indian Journ. Mar. Sci.*, 26:39-42.
- Tokai, T.,** 1997, Maximum likelihood parameter estimates of a mesh selectivity logistic model through SOLVER on MS-Excel, *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 61(3):288-298.
- Tom, M., Goren, M. and Ovadia, M.,** 1988, The benthic phase of the life cycle of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) along the Mediterranean coast of Israel, *Hydrobiologia*, 169:339-352.
- Tosunoğlu, Z. and Aydın C.,** 2007, Technical characteristics of demersal trawl nets recently used in the Turkish coast of the Aegean Sea, *Journal of FisheriesSciences.com*, 1:184-187.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Ozaydin, O. and Leblebici, S.,** 2007a, Trawl codend mesh selectivity of braided PE material for *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae), *Crustaceana*, 80:1087-1094.
- Tosunoglu, Z., Ozaydin, O. and Deval, M.C.,** 2007b, Morphometric relationships of length-length and length-weight in *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae), *Crustaceana*, 80:1253-1259.
- Tosunoğlu, Z., Deval, M.C., Ulutürk, T. and Katağan, T.,** 2008, A comparison of the size structure of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) between populations in the Sea of Marmara and in the Aegean Sea, *Crustaceana*, 81:477-486.
- Tserpes, G., Peristeraki, P., Potamias, G. and Tsimenides, N.,** 1999, Species distribution in the southern Aegean Sea based on bottom-trawl surveys, *Aquatic Living Resources*, 12:167-175.
- Tserpes, G. and Peristeraki P.,** 2002, Trends in the abundance of demersal species in the southern Aegean Sea, *Scientia Marina*, 66:243-252.
- TUİK,** “Su Ürünleri İstatistikleri 2000-2008”, <http://www.tuik.gov.tr/balikkilikdagitimapp/balikkilik.zul>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2009).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ungaro, N., Marano, C.A., Marsan, R., Martino, M., Marzano, M., Strippoli, G. and Vlora, A.,** 1999, Analysis of demersal species assemblages from trawl surveys in the south Adriatic Sea, *Aquat. Living Resour.*, 12:177-185.
- Ungaro, N. and Gramolini, R.,** 2004, Relationship between environmental parameters and stock distribution: can the bottom temperature affect the Adriatic population of the deepwater rose shrimp, *Aquat. Living Resour.*, 12:177-185.
- Ungaro, N., Marano, C.A., Ceriola, L. and Martino M.,** 2005, Distribution of demersal crustaceans in the southern Adriatic Sea, *Acta Adriat.*, 46:27-40.
- Ungaro, N. and Gramolini, R.,** 2006, Possible effect of bottom temperature on distribution of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the southern Adriatic (Mediterranean Sea), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6:109-116.
- Vila, Y.,** 2005, Estudio Cuantitativo de Lipofuscina Mediante Microscopia de Fluorescencia en Cerebros de Crustáceos Peneidos: Aplicación a la Determinación de la Edad en Animales Salvajes (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) y (*Aristeus antennatus* Risso, 1816) y Cultivados (*Marsupenaeus japonicus* Bate, 1888), Ph.D. Thesis, Univ. Cadiz. Inst. Esp. Oceanogr., Cadiz, 186p.
- Wetherall, J.A.,** 1986, A new method for estimating growth and mortality parameters from length–frequency data, *ICLARM Fishbyte*, 4:12-14.
- Wileman, D.A., Ferro, R.S.T., Fonteyne, R. and Millar, R.B.,** 1996, Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears, ICES Cooperative Research Report, 215, 126p.
- Yano, I.,** 1995, Final oocyte maturation, spawning and mating in penaeid shrimp, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 193:113-118.
- Yazıcı, M.F.,** 2004, Karides Avcılığında Kullanılan Algarnaların Av Kompozisyonu ve Hedeflenmeyen Ava Ait Bir Çalışma, Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yüce, H.,** 1991, Seasonal distributional patterns of the Northern Aegean surface waters, *Doğa Tr. J. of Engineering and Environmental Sciences*, 15:376-399.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yüksek, A., Okuş, E., Uysal, A. ve Orhon, V.,** 2000, Marmara Denizi Demersal Balıkçılığı ve Stok Tayini (Proje Sonuç Raporu), İstanbul Üni. Deniz Bilimleri İşletmeciliği Enst., İstanbul.
- Zaitsev, Y. and Öztürk, B.,** 2001, Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas, Turkish Marine Research, Istanbul, 267p.
- Zengin, M., Polat, H., Kutlu, S., Dinçer, C., Güngör, H., Aksoy, M., Özgündüz, C., Karaarslan, E. ve Firidin, S.,** 2004, Marmara Denizindeki Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) Balıkçılığının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma (TAGEM/HAYSUD/2001/09/02/004 No'lu Proje Sonuç Raporu), Su Ürünleri Merkez Araştırma Müdürlüğü, Trabzon, 211s.
- Zengin, M. and Tosunoğlu, Z.,** 2006, Selectivity of diamond and square mesh beam trawl cod ends for *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Sea of Marmara, *Crustaceana*, 79:1049-1057.
- Zengin, M. and Akyol, O.,** 2009, Description of by-catch species from the coastal shrimp beam trawl fishery in Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 25:211-244.

ÖZGEÇMİŞ

22.06.1977 tarihinde Denizli İli Tavas İlçesi'nde doğdu. İlköğrenimini Tavas İstiklal İlköğretim Okulu'nda, orta öğrenimini Tavas Lisesi'nde tamamladı. 1994 yılında Ankara Laborant Meslek Lisesi'ni bitirerek 1995 yılında Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde Laborant olarak göreve başladı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü'nden "Hava Sistemli Yeni Bir Kaldırma Ağı Modeli" adlı Lisans tezini yaparak 2000 yılında mezun oldu. 2004 yılına kadar Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde Mühendis olarak görev yaptı. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda "Güney Ege (Muğla) Balıkçılık Filosunun 1985-2005 Yılları Arasındaki Değişimi Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışmasını yaparak 2005 yılında Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı ve Su Ürünleri Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. Muğla Tarım İl Müdürlüğü'nde halen Mühendis olarak çalışmaktadır.