

**BAZI KARADENİZ KARİDESLERİNİN  
(*Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon  
adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans*  
Rathke, 1837) BALIKÇILIK BİYOLOJİSİ  
VE POPULASYON DİNAMİĞİ  
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ  
Arş. Gör. Sabri BİLGİN  
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME  
TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KARADENİZ KARİDESLERİNİN (*Crangon crangon* Linnaeus, 1758,  
*Palaemon adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837)  
BALIKÇILIK BİYOLOJİSİ VE POPULASYON DİNAMİĞİ YÖNÜNDEN  
İNCELENMESİ

Arş. Gör. SABRİ BİLGİN

DOKTORA TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
PROF. DR. OSMAN SAMSUN

SAMSUN – 2005

**T.C.**  
**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Bu çalışma, jürimiz tarafından 26/09/2005 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.**

**Başkan :** Prof. Dr. Hikmet HOŞSUCU .....

**Üye :** Prof. Dr. İbrahim ERKOYUNCU. ....

**Üye :** Prof. Dr. Levent BAT.....

**Üye :** Prof. Dr. Osman SAMSUN (Danışman).....

**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM.....

**ONAY: Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

...../...../ 2005

**Prof. Dr. A. Nur ONAR**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

# BAZI KARADENİZ KARİDESLERİNİN (*Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837) BALIKÇILIK BİYOLOJİSİ VE POPULASYON DİNAMİĞİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

## ÖZET

Bu çalışmada, Karadeniz’de, Sinop yarımadası civarında, üç karides türünün (*Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837) populasyon yapısı, büyüme, ölüm oranları ve üreme biyolojisi (üreme mevsimi, cinsiyet oranı, cinsi olgunluk boyu, fekondite ve yumurta büyüklüğü) Şubat 2002 ve Ocak 2004 tarihleri arasında aylık olarak çalışılmıştır. Karides örneklemeleri kiriş uzunluğu 3 m ve torba ağ göz açıklığı 10 mm olan kirişli trol ile yapılmıştır.

Karides türleri büyüklük bakımından cinsiyetlere göre belirgin bir farklılık göstermiştir. Toplam boy dişi ve erkek karidesler için sırasıyla, *C. Crangon* için 20-80 mm ve 17-58 mm, *P. adspersus* için 22-84 mm ve 21-70 mm, *P. adspersus* için 20-63 mm ve 19-55 mm arasında değişim göstermiştir ( $p < 0.05$ ). Karides türlerinde cinsiyet oranı dişilerin lehinde olarak tespit edilmiştir [*C. crangon* ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 193.479$ ), *P. adspersus* ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 129.772$ ), *P. elegans* ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 301.899$ )].

Dişi *C. crangon* (dişiler için,  $K = 0.200 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 102.79 \text{ mm TB}$  ve  $\emptyset' = 3.3$  erkekler için,  $K = 0.223 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 80.87 \text{ mm TB}$  ve  $\emptyset' = 3.1$ ), dişi *P. adspersus* (dişiler için  $K = 0.252 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 92.64 \text{ mm TL}$  ve  $\emptyset' = 3.3$ , erkekler için,  $K = 0.401 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 58.439 \text{ mm TB}$  ve  $\emptyset' = 3.1$ ) ve dişi *P. elegans* bireylerinin (dişiler için,  $K = 0.354 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 62.369 \text{ mm TB}$  ve  $\emptyset' = 3.1$ , erkekler için,  $K = 0.414 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 54.146 \text{ mm TB}$  ve  $\emptyset' = 3.0$ ) aynı yaştaki erkeklerden daha fazla büyüklüğe ulaştığı ve daha iyi büyüme performansına sahip olduğu saptanmıştır.

Maksimum hayat süreleri *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* için sırasıyla, 4 yıl, 3 yıl ve 3 yıl olarak, toplam ölüm oranları ise sırasıyla,  $1.43 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $1.76 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $2.28 \text{ yıl}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Yumurtalı *C. crangon* bireyleri, Şubat ve Ekim 2002 arasında, 2003 yılında ise Mart hariç, yıl boyunca tespit edilmiş olup, yumurtalı bireylerin Mayıs 2002 ve Eylül 2003’de pik oluşturdıkları belirlenmiştir. %50 cinsi olgunluk boyu, 53.5 mm (toplam boy) olarak tespit edilmiştir. Yumurta sayısının (ortalama  $2297 \pm 134$ , minimum 910 - maksimum 3630) boy ile ilişkili olduğu

[ $YS = 0.6369TB^{4.4269}$ , ( $r = 0.92$ ,  $N = 35$ )] tespit edilmiştir. Erken embriyo gelişme safhasında (I. Safha) ve geç embriyo gelişme safhasında (III. Safha) ortalama yumurta çapı (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla,  $0.472 \pm 0.005$  mm x  $0.509 \pm 0.008$  mm ve  $0.489 \pm 0.003$  mm x  $0.627 \pm 0.004$  mm olarak belirlenmiştir.

Dişi *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin üreme sirkülasyonu net bir şekilde tespit edilmiştir. Yumurtalı *P. adspersus* bireylerinin Mayıs-Haziran 2002 ve Haziran-Temmuz 2003'de pik oluşturdıkları belirlenmiş olup, *P. adspersus* türünün üreme aktivitesinin Mart ayında başlayıp Ağustos 2002'ye kadar ve Nisan ayında başlayıp Ağustos 2003'e kadar devam ettiği belirlenmiştir. %50 cinsi olgunluk boyu ise 54.6 mm toplam boy olarak tespit edilmiştir. Dişi *P. adspersus* tarafından taşınan (ortalama toplam boy  $6.0 \pm 0.10$  cm) ortalama yumurta veriminin  $1963 \pm 144$  adet olduğu (minimum 758 ve maksimum 3710) ve yumurta verimiyle toplam boy arasında pozitif ilişkinin olduğu ( $YS = 0.3345TB^{4.7828}$ ,  $r = 0.96$ ,  $N = 45$ ) saptanmıştır. *P. adspersus* türünün erken embriyo gelişme safhasında (I. Safha) ve geç embriyo gelişme safhasında (III. Safha) ortalama yumurta çapı (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla,  $0.585 \pm 0.005$  mm x  $0.739 \pm 0.011$  mm ve  $0.622 \pm 0.005$  mm x  $0.851 \pm 0.008$  mm olarak tespit edilmiştir.

Yumurtalı *P. elegans* bireyleri Haziran-Temmuz 2002 ve Mayıs-Haziran 2003'de pik oluşturmuştur. *P. elegans* türünün üreme aktivitesi, 2002 ve 2003 yıllarında Mart ayında başlayıp Eylül ayına kadar devam ettiği tespit edilmiştir. %50 cinsi olgunluk boyu 36.10 mm olarak belirlenmiştir. *P. elegans* türünün (ortalama toplam boy  $4.3 \pm 0.07$  cm) yumurta sayısı (ortalama  $1057 \pm 88$ , minimum 308-maksimum 2628) boy ile ilişkili olarak belirlenmiştir ( $YS = 0.2033TB^{5.6989}$ ,  $r = 0.98$ ,  $N = 50$ ). Erken embriyo gelişme safhasında (I. Safha) ve geç embriyo gelişme safhasında (III. Safha) ortalama yumurta çapı ise (kısa eksen x uzun eksen) sırasıyla,  $0.455 \pm 0.005$  mm x  $0.567 \pm 0.007$  mm ve  $0.479 \pm 0.008$  mm x  $0.707 \pm 0.007$  mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, karides türlerinde fekundite ile boy arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve embriyo gelişim süresince yumurta çapının arttığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karides, *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, büyüme, ölüm oranı, cinsi olgunluk boyu, üreme sirkülasyonu, Karadeniz.

# THE INVESTIGATION OF SOME BLACK SEA SHRIMPS (*Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 and *Palaemon elegans* Rathke, 1837) IN RESPECT TO FISHERIES BIOLOGY AND POPULATION DYNAMICS

## ABSTRACT

In this study, the population structure, growth, mortality and reproductive biology (reproductive season, sex ratio, size at sexual maturity, fecundity and egg size) of the three shrimp species, *Crangon crangon* Linnaeus, 1758, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 and *Palaemon elegans* Rathke, 1837 were studied in Sinop Peninsula of the Black Sea, between February 2002 and January 2004. Shrimps were sampled monthly with beam trawl with a beam length 3m and codend mesh size 10 mm.

Three shrimp species showed sexual dimorphism in size. Total length of animals ranged between 20-80 mm and 17-58 mm for *C. Crangon*, 22-84 mm and 21-70 mm for *P. adspersus*, 20-63 mm and 19-55 mm for *P. elegans* in females and males, respectively ( $p < 0.05$ ). The sex-ratio of all species was biased towards females [chi-squared test, *C. crangon* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 193.479$ ), *P. adspersus* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 129.772$ ), *P. elegans* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 301.899$ )].

Females showed better growth performances and reached a larger size at age than those males in *C. crangon* ( $K = 0.200 \text{ year}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 102.79 \text{ mm TL}$ , and  $\phi' = 3.3$  for females, and  $K = 0.223 \text{ year}^{-1}$  and  $L_{\infty} = 80.87 \text{ mm TL}$  and  $\phi' = 3.1$  for males), *P. adspersus* ( $K = 0.252 \text{ year}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 92.64 \text{ mm TL}$  and  $\phi' = 3.3$  for females, and  $K = 0.401 \text{ year}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 58.439 \text{ mm TL}$  and  $\phi' = 3.1$  for males) and *P. elegans* ( $K = 0.354 \text{ year}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 62.369 \text{ mm TL}$  and  $\phi' = 3.1$  for females, and  $K = 0.414 \text{ year}^{-1}$ ,  $L_{\infty} = 54.146 \text{ mm TL}$  and  $\phi' = 3.0$  for males).

The maximum life span was 4 years, 3 years and 3 years for *C. crangon*, *P. adspersus* and *P. elegans*, respectively. Total mortality ( $Z$ ) were estimated in *C. crangon*, *P. adspersus* and *P. elegans* as  $1.43 \text{ year}^{-1}$ ,  $1.76 \text{ year}^{-1}$ , and  $2.28 \text{ year}^{-1}$ , respectively.

Ovigerous females of *C. crangon* were recorded between February and October 2002 and all month, in 2003 except March. They were most numerous in May 2002 and September 2003. The size at 50% sexual maturity for females was estimated 53.5 mm total length. The number of eggs (EN) (range: 910-3630 with a mean of  $2297 \pm 134$ )

carried by females was related to their size:  $EN = 0.6369TL^{4.4269}$ , ( $r = 0.92$ ,  $N = 35$ ). Mean egg sizes (shortest x longest axes) were  $0.472 \pm 0.005$  mm x  $0.509 \pm 0.008$  mm at early embryonic development (I. stage) and  $0.489 \pm 0.003$  mm x  $0.627 \pm 0.004$  mm at late embryonic development (III. stage).

A clear annual reproductive cycle was apparent in female *P. adspersus* and female *P. elegans*. They were most numerous in May-June 2002 and June-July 2003. Reproductive activity began in March and until August 2002 and began April and extended until August 2003. The size at 50% sexual maturity for females was estimated 54.6 mm total length. Mean fecundity was  $1963 \pm 144$  (range: 758-3710) eggs per female (mean total length:  $6.0 \pm 0.10$  cm) with a positive correlation between fecundity and female body size ( $EN = 0.3345TL^{4.7828}$ ,  $r = 0.96$ ,  $N = 45$ ). Mean egg sizes (shortest x longest axes) were  $0.585 \pm 0.005$  mm x  $0.739 \pm 0.011$  mm at early embryonic development (I. stage) and  $0.622 \pm 0.005$  mm x  $0.851 \pm 0.008$  mm at late embryonic development (III. stage).

Ovigerous females in *P. elegans* were most numerous in June-July 2002 and May-June 2003. Reproductive activity of *P. elegans* began in March and until September 2002 and began March and extended until September 2003. The size at 50% sexual maturity for females *P. elegans* was estimated 36.10 mm total length. Mean fecundity of *P. elegans* was  $1057 \pm 88$  (range: 308-2628) eggs per female (mean total length:  $4.3 \pm 0.07$  cm) with a positive correlation between fecundity and female body size ( $EN = 0.2033TL^{5.6989}$ ,  $r = 0.98$ ,  $N = 50$ ). Mean egg sizes (shortest x longest axes) were  $0.455 \pm 0.005$  mm x  $0.567 \pm 0.007$  mm at early embryonic development (I. stage) and  $0.479 \pm 0.008$  mm x  $0.707 \pm 0.007$  mm at late embryonic development (III. stage). Fecundity of all species was positively correlated to the size of the individuals. Egg size for each species increased during embryonic development.

**Key Words:** Shrimp, *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, growth, mortality, size at sexual maturity, reproductive cycle, Black Sea.

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım esnasında, daima yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm, bilgi ve deneyimlerinden yaralandığım değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Osman SAMSUN'a, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez izleme komitesi üyelerinden sayın hocam Prof. Dr. Levent BAT ve sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM'e, tez çalışmalarım sırasında manevi desteklerini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Recep BİRCAN'a, Sinop Su Ürünleri Fakültesi Dekanı sayın hocam Prof. Dr. Muammer ERDEM'e, bilgi ve önerileriyle katkıda bulunan sayın hocam Prof. Dr. İbrahim ERKOYUNCU'ya ve Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nden sayın hocam Prof. Dr. Hikmet HOŞSUCU'ya, istatistiksel analizlerde ve tez verilerinin değerlendirilmesinde yardımlarından dolayı Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyelerinden Dekan Yardımcısı sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN'e ve sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Bülent VEREP'e, literatür desteklerinden dolayı, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim üyelerinden sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa DURAN'a ve Porto Üniversitesi, Ciências Fakültesi, Zooloji ve Arthropoloji Bölümünden Doktora Öğrencisi Joana Costa Bessa CAMPOS'a şükranlarımı sunarım.

Araştırma esnasında yardımlarını gördüğüm, Sinop Tarım İl Müdürü İrfan DİNDAR'a (Emekli), Sinop Tarım İl Müdürlüğü çalışanlarından İlyas Demir BİLGİLİ'ye, araştırmanın denizdeki faaliyetlerinin her aşamasında büyük fedakarlık göstererek yardımlarını gördüğüm, teknisyen İsmail KARAKAN'a, Uzman Tuncer ZORAL'a, Sinop Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Görevlileri Süleyman ÖZDEMİR'e, Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Çetin SÜMER'e, Arş. Gör. Dr. Ekrem Şanver ÇELİK'e, Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Orhan AK'a, Arş. Gör. Hasan Hüseyin SATILMIŞ'a, Arş. Gör. Ferhat KALAYCI'ya, Dr. Necati SAMSUN'a, deniz ve diğer çalışmalardaki sürekli özverili yardımlarından dolayı eşim Özlem BİLGİN'e, Sinop Su Ürünleri Fakültesi Akademik ve İdari personeline en içten teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

|                                                          | Sayfa No    |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÖZET</b>                                              | <b>IV</b>   |
| <b>ABSTRACT</b>                                          | <b>VI</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR</b>                                          | <b>VIII</b> |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>                                       | <b>IX</b>   |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b>                                  | <b>XI</b>   |
| <b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b>                                | <b>XVI</b>  |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                          | <b>1</b>    |
| <b>2. LİTERATÜR ÖZETİ</b>                                | <b>8</b>    |
| <b>3. GENEL BİLGİLER</b>                                 | <b>27</b>   |
| 3.1. Karideslerin Sistematikteki Yeri                    | 27          |
| 3.2. Karideslerin Biyolojisi                             | 30          |
| 3.3. Karideslerin Üremesi ve Hayat Evreleri              | 32          |
| 3.4. Karadeniz'in Genel Özellikleri                      | 37          |
| 3.5. Karadeniz Ekosisteminde Meydana Gelen Değişiklikler | 39          |
| <b>4. MATERYAL VE METOT</b>                              | <b>41</b>   |
| 4.1. Materyal                                            | 41          |
| 4.1.1. Araştırma Alanı                                   | 41          |
| 4.1.2. Avcılık Materyali                                 | 43          |
| 4.1.2.1. Araştırma Teknesi                               | 43          |
| 4.1.2.2. Çerçeve Trol (Beam Trawl)                       | 43          |
| 4.1.2.3. Karides Materyali                               | 45          |
| 4.2. Metot                                               | 46          |
| 4.2.1. Araştırma Planı                                   | 46          |
| 4.2.2. Vücut Ölçümlerinin Alınması                       | 48          |
| 4.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi                       | 48          |
| 4.2.3.1. Tür Kompozisyonu                                | 48          |
| 4.2.3.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı                         | 48          |
| 4.2.3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi                            | 48          |
| 4.2.3.4. Yaş-Boy İlişkisi                                | 49          |
| 4.2.3.4.1. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD)        | 49          |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.3.5. Büyüme Performansı                                   | 50         |
| 4.2.3.6. Kondüsyon Faktörü                                    | 50         |
| 4.2.3.7. Ölüm Oranlarının (Mortalite) Hesaplanması            | 51         |
| 4.2.3.7.1. Toplam Anlık Ölüm Oranı (Z)                        | 51         |
| 4.2.3.7.2. Balıkçılık (F) ve Doğal (M) Ölüm Oranı             | 51         |
| 4.2.4. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi                      | 51         |
| 4.2.4.1. Cinsiyet Tayini                                      | 51         |
| 4.2.4.2. Ovaryum ve Embriyo Gelişim Safhalarının Belirlenmesi | 52         |
| 4.2.4.3. İlk Cinsi Olgunluk Boyunun Belirlenmesi              | 56         |
| 4.2.4.4. Üreme Zamanının Tespiti                              | 56         |
| 4.2.4.5. Yumurta Verimi (Fekundite)                           | 57         |
| 4.2.4.6. Yumurta Büyüklüğünün Tespiti                         | 57         |
| 4.3. İstatistiksel Analiz                                     | 57         |
| <b>5. BULGULAR</b>                                            | <b>58</b>  |
| 5.1. Karideslerin Aylık Dağılımı ve Tür Kompozisyonu          | 58         |
| 5.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı                                  | 60         |
| 5.3. Boy - Ağırlık İlişkileri                                 | 71         |
| 5.4. Kondüsyon Faktörü                                        | 73         |
| 5.5. Yaş Kompozisyonu                                         | 80         |
| 5.6. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri            | 88         |
| 5.7. Büyüme Performansı                                       | 91         |
| 5.8. Ölüm Oranı                                               | 91         |
| 5.9. Cinsiyet Oranı                                           | 92         |
| 5.10. Üreme Özellikleri                                       | 95         |
| 5.10.1. Ovaryum ve Embriyo Gelişimi                           | 95         |
| 5.10.2. İlk Cinsi Olgunluk Boyu                               | 105        |
| 5.10.3. Yumurta Sayısı ve Çapı                                | 110        |
| <b>6. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>                                   | <b>115</b> |
| <b>7. ÖNERİLER</b>                                            | <b>137</b> |
| <b>8. EKLER</b>                                               | <b>139</b> |
| <b>9. KAYNAKLAR</b>                                           | <b>153</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                               | <b>173</b> |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                                                    | Sayfa No |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Şekil 1.1. Türkiye'nin 2001 yılında bölgelere göre karides üretimi                                                                                 | 2        |
| Şekil 3.1. Ekonomik öneme sahip olan ve yetiştiriciliğe uygun olabilecek krustaselerin sınıflandırması                                             | 28       |
| Şekil 3.2.1. <i>Palaemon elegans</i> türünün anatomik yapısı (orijinal)                                                                            | 31       |
| Şekil 3.2.2. Penaeidea ve Caridea karideslerinde 2. pleuradaki morfolojik farklılıklar                                                             | 32       |
| Şekil 3.3.1. <i>Pandalus borealis</i> türünün hayat evresi                                                                                         | 33       |
| Şekil 3.3.2. Erkek karideslerin üreme sistemi                                                                                                      | 34       |
| Şekil 3.3.3. Dişi ve erkek Caridea karideslerinde iç üreme organları                                                                               | 34       |
| Şekil 3.3.4. Caridea karideslerinde hayat evresi                                                                                                   | 35       |
| Şekil 3.3.5. <i>Palaemon</i> türlerinde embriyonik gelişme ve zoea larvası                                                                         | 36       |
| Şekil 3.3.6. Penaeid karideslerinde hayat evresi                                                                                                   | 36       |
| Şekil 3.4.1. Karadeniz'de 2002 yılı aylara ve derinliklere göre su sıcaklığı değişimleri                                                           | 38       |
| Şekil 4.1.1.1. Araştırma sahası                                                                                                                    | 41       |
| Şekil 4.1.2.2.1. Çerçevesiz trol (beam trawl)'ün genel görünüşü ve kesim planı                                                                     | 44       |
| Şekil 4.1.2.3.1. <i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) (orijinal)                                                                                | 45       |
| Şekil 4.1.2.3.2. <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837 (orijinal)                                                                                 | 45       |
| Şekil 4.1.2.3.3. <i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837 (orijinal)                                                                                   | 46       |
| Şekil 4.2.1.1. Kirişli trol'ün av operasyonu sırasında tekneye alınışı                                                                             | 47       |
| Şekil 4.2.1.2. Kirişli trol'ün tekneye alındıktan sonra torbanın yıkanışı                                                                          | 47       |
| Şekil 4.2.2.1. <i>Crangon crangon</i> ve <i>Palaemon elegans</i> türlerinde uzunluk ölçüm kısımları (orijinal)                                     | 48       |
| Şekil 4.2.4.1.1. <i>Palaemon adspersus</i> (a: erkek; b: dişi) ve <i>Crangon crangon</i> (c: erkek; d: dişi) türlerinde cinsiyet ayrımı (orijinal) | 52       |
| Şekil 4.2.4.2.1. <i>Palaemon elegans</i> ve <i>Palaemon adspersus</i> ovaryumlarının makroskobik gelişim safhaları (orijinal)                      | 53       |
| Şekil 4.2.4.2.2. Karideslerin I. embriyo safhası (orijinal)                                                                                        | 54       |

|                                                                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Şekil 4.2.4.2.3.</b> Karideslerin II. embriyo safhası (orijinal)                                                                                                                          | <b>54</b> |
| <b>Şekil 4.2.4.2.4.</b> Karideslerin III. embriyo safhası (orijinal)                                                                                                                         | <b>55</b> |
| <b>Şekil 5.1.1.</b> Araştırma süresince aylara göre elde edilen karideslerin aylık dağılımı                                                                                                  | <b>59</b> |
| <b>Şekil 5.1.2.</b> Araştırma süresince yakalanan karideslerin % miktarları                                                                                                                  | <b>59</b> |
| <b>Şekil 5.1.3.</b> Araştırma bölgesinde <i>Crangon crangon</i> , <i>Palaemon adspersus</i> ve <i>Palaemon elegans</i> türlerinin Şubat 2002 - Ocak 2004 tarihleri arasında tür kompozisyonu | <b>60</b> |
| <b>Şekil 5.2.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı                                                                                                       | <b>61</b> |
| <b>Şekil 5.2.2.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı                                                                                                   | <b>61</b> |
| <b>Şekil 5.2.3.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı                                                                                                    | <b>62</b> |
| <b>Şekil 5.2.4.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı                                                                                                | <b>63</b> |
| <b>Şekil 5.2.5.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı                                                                                                      | <b>64</b> |
| <b>Şekil 5.2.6.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı                                                                                                  | <b>64</b> |
| <b>Şekil 5.2.7.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                              | <b>65</b> |
| <b>Şekil 5.2.7.</b> (devamı) <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                     | <b>66</b> |
| <b>Şekil 5.2.8.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                           | <b>67</b> |
| <b>Şekil 5.2.8.</b> (devamı) <i>Palaemon adspersus</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                  | <b>68</b> |
| <b>Şekil 5.2.9.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                             | <b>69</b> |
| <b>Şekil 5.2.9.</b> (devamı) <i>Palaemon elegans</i> türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları                                                                                    | <b>70</b> |

|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Şekil 5.3.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri    | <b>72</b> |
| <b>Şekil 5.3.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri | <b>72</b> |
| <b>Şekil 5.3.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri   | <b>73</b> |
| <b>Şekil 5.4.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi                    | <b>75</b> |
| <b>Şekil 5.4.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi                 | <b>77</b> |
| <b>Şekil 5.4.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi                   | <b>79</b> |
| <b>Şekil 5.5.1.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> türünün yaş sınıfları                                                    | <b>81</b> |
| <b>Şekil 5.5.2.</b> Erkek <i>Crangon crangon</i> türünün yaş sınıfları                                                   | <b>82</b> |
| <b>Şekil 5.5.3.</b> Genel olarak <i>Crangon crangon</i> türünün yaş sınıfları                                            | <b>83</b> |
| <b>Şekil 5.5.4.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün yaş sınıfları                                                 | <b>84</b> |
| <b>Şekil 5.5.5.</b> Erkek <i>Palaemon adspersus</i> türünün yaş sınıfları                                                | <b>85</b> |
| <b>Şekil 5.5.6.</b> Genel olarak <i>Palaemon adspersus</i> türünün yaş sınıfları                                         | <b>85</b> |
| <b>Şekil 5.5.7.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> türünün yaş sınıfları                                                   | <b>86</b> |
| <b>Şekil 5.5.8.</b> Erkek <i>Palaemon elegans</i> türünün yaş sınıfları                                                  | <b>87</b> |
| <b>Şekil 5.5.9.</b> Genel olarak <i>Palaemon elegans</i> türünün yaş sınıfları                                           | <b>88</b> |
| <b>Şekil 5.6.1.</b> Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak <i>Crangon crangon</i> türünün toplam boy-yaş ilişkisi       | <b>89</b> |
| <b>Şekil 5.6.2.</b> Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak <i>Palaemon adspersus</i> için toplam boy-yaş ilişkisi       | <b>90</b> |
| <b>Şekil 5.6.3.</b> Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak <i>Palaemon elegans</i> türünün toplam boy-yaş ilişkisi      | <b>90</b> |
| <b>Şekil 5.8.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı                                        | <b>92</b> |
| <b>Şekil 5.8.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı                                     | <b>92</b> |
| <b>Şekil 5.8.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı                                       | <b>92</b> |
| <b>Şekil 5.9.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünde cinsiyet oranının aylık değişimi                                      | <b>94</b> |
| <b>Şekil 5.9.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünde cinsiyet oranının aylık değişimi                                   | <b>94</b> |

|                                                                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Şekil 5.9.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünde cinsiyet oranının aylık değişimi                                                                  | <b>94</b>  |
| <b>Şekil 5.10.1.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün aylara göre embriyo gelişim safhalarının yüzde oranları                                         | <b>96</b>  |
| <b>Şekil 5.10.1.2.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün yumurtalı ve yumurtasız bireylerinin aylara göre yüzde oranları                                 | <b>96</b>  |
| <b>Şekil 5.10.1.3.</b> Farklı ovaryum gelişim safhasındaki dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün aylık oranları (Ocak 2002 - Ocak 2004)              | <b>98</b>  |
| <b>Şekil 5.10.1.4.</b> Farklı embriyo gelişim safhalarındaki yumurtalı <i>Palaemon adspersus</i> türünün aylık yüzde oranları (Ocak 2002 - Ocak 2004) | <b>100</b> |
| <b>Şekil 5.10.1.5.</b> Yumurtalı ve yumurtasız <i>Palaemon adspersus</i> türünün aylara göre yüzde oranları                                           | <b>100</b> |
| <b>Şekil 5.10.1.6.</b> Farklı ovaryum gelişim safhasındaki dişi <i>Palaemon elegans</i> türünün aylık oranları (Ocak 2002 – Ocak 2004)                | <b>102</b> |
| <b>Şekil 5.10.1.7.</b> Yumurtalı <i>Palaemon elegans</i> türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre yüzde oranları                              | <b>103</b> |
| <b>Şekil 5.10.1.8.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün yumurtalı ve yumurtasız bireylerinin aylara göre yüzde oranları                                | <b>104</b> |
| <b>Şekil 5.10.2.1.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu                    | <b>106</b> |
| <b>Şekil 5.10.2.2.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu                 | <b>108</b> |
| <b>Şekil 5.10.2.3.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> bireyleri için %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu            | <b>110</b> |
| <b>Şekil 5.10.3.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisi                                                              | <b>111</b> |
| <b>Şekil 5.10.3.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisi                                                           | <b>112</b> |
| <b>Şekil 5.10.3.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisi                                                             | <b>113</b> |
| <b>Şekil 6.1.</b> Port Erin Körfezinde <i>Crangon crangon</i> türünün cinsiyet oranının aylık değişimi                                                | <b>116</b> |

|                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Şekil 6.2.</b> Port Erin Körfezinde yumurtalı ve olgun <i>Crangon crangon</i> türünün dişi bireylerin aylık değişimi | <b>131</b> |
| <b>Ek Şekil 8.1.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> için yaş sınıfları                                                     | <b>139</b> |
| <b>Ek Şekil 8.2.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> için yaş-boy ilişkisi                                                  | <b>139</b> |
| <b>Ek Şekil 8.3.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> için av eğrisi                                                         | <b>140</b> |
| <b>Ek Şekil 8.4.</b> Erkek <i>Crangon crangon</i> için yaş sınıfları                                                    | <b>140</b> |
| <b>Ek Şekil 8.5.</b> Erkek <i>Crangon crangon</i> için av eğrisi                                                        | <b>141</b> |
| <b>Ek Şekil 8.6.</b> Erkek <i>Crangon crangon</i> için yaş-boy ilişkisi                                                 | <b>141</b> |
| <b>Ek Şekil 8.7.</b> Genel olarak <i>Crangon crangon</i> için yaş sınıfları                                             | <b>142</b> |
| <b>Ek Şekil 8.8.</b> Genel olarak <i>Crangon crangon</i> için av eğrisi                                                 | <b>142</b> |
| <b>Ek Şekil 8.9.</b> Genel olarak <i>Crangon crangon</i> için yaş boy ilişkisi                                          | <b>143</b> |
| <b>Ek Şekil 8.10.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> için yaş sınıfları                                                 | <b>143</b> |
| <b>Ek Şekil 8.11.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> için yaş-boy ilişkisi                                              | <b>144</b> |
| <b>Ek Şekil 8.12.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> için av eğrisi                                                     | <b>144</b> |
| <b>Ek Şekil 8.13.</b> Erkek <i>Palaemon adspersus</i> için yaş sınıfları                                                | <b>145</b> |
| <b>Ek Şekil 8.14.</b> Erkek <i>Palaemon adspersus</i> için yaş-boy ilişkisi                                             | <b>145</b> |
| <b>Ek Şekil 8.15.</b> Erkek <i>Palaemon adspersus</i> için av eğrisi                                                    | <b>146</b> |
| <b>Ek Şekil 8.16.</b> Genel olarak <i>Palaemon adspersus</i> için yaş sınıfları                                         | <b>146</b> |
| <b>Ek Şekil 8.17.</b> Genel olarak <i>Palaemon adspersus</i> için yaş-boy ilişkisi                                      | <b>147</b> |
| <b>Ek Şekil 8.18.</b> Genel olarak <i>Palaemon adspersus</i> için av eğrisi                                             | <b>147</b> |
| <b>Ek Şekil 8.19.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> için yaş sınıfları                                                   | <b>148</b> |
| <b>Ek Şekil 8.20.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> için yaş-boy ilişkisi                                                | <b>148</b> |
| <b>Ek Şekil 8.21.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> için av eğrisi                                                       | <b>149</b> |
| <b>Ek Şekil 8.22.</b> Erkek <i>Palaemon elegans</i> için yaş sınıfları                                                  | <b>149</b> |
| <b>Ek Şekil 8.23.</b> Erkek <i>Palaemon elegans</i> için yaş-boy ilişkisi                                               | <b>150</b> |
| <b>Ek Şekil 8.24.</b> Erkek <i>Palaemon elegans</i> için av eğrisi                                                      | <b>150</b> |
| <b>Ek Şekil 8.25.</b> Genel olarak <i>Palaemon elegans</i> için yaş sınıfları                                           | <b>151</b> |
| <b>Ek Şekil 8.26.</b> Genel olarak <i>Palaemon elegans</i> için yaş-boy ilişkisi                                        | <b>151</b> |
| <b>Ek Şekil 8.27.</b> Genel olarak <i>Palaemon elegans</i> için av eğrisi                                               | <b>152</b> |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                     | Sayfa No |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Çizelge 1.1.</b> Türkiye’de yıllara ve bölgelere göre karides üretim miktarları                                                                                                  | 3        |
| <b>Çizelge 1.2.</b> Türkiye’nin 2001 yılı karides ihracatı                                                                                                                          | 4        |
| <b>Çizelge 1.3.</b> Türkiye’nin 2001 yılı karides ithalatı                                                                                                                          | 4        |
| <b>Çizelge 1.4.</b> Bazı Avrupa ülkelerinde Palaemonidae familyasına ait karideslerin üretim miktarları                                                                             | 4        |
| <b>Çizelge 1.5.</b> Bazı Avrupa ülkelerinde <i>Crangon crangon</i> türünün üretim miktarları                                                                                        | 5        |
| <b>Çizelge 3.1.</b> Türkiye denizlerinde karides türlerinin dağılımı                                                                                                                | 29       |
| <b>Çizelge 3.1.</b> (devam) Türkiye denizlerinde karides türlerinin dağılımı                                                                                                        | 30       |
| <b>Çizelge 4.2.4.2.1.</b> Dişi karides’in ovaryum ve embriyo gelişim safhaları                                                                                                      | 55       |
| <b>Çizelge 5.1.1.</b> Araştırma süresince aylara göre elde edilen karideslerin aylık dağılımı                                                                                       | 58       |
| <b>Çizelge 5.2.1.</b> Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında <i>Crangon crangon</i> türünün boy ve ağırlık değerleri                                                           | 61       |
| <b>Çizelge 5.2.2.</b> Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında <i>Palaemon adspersus</i> türünün boy ve ağırlık değerleri                                                        | 62       |
| <b>Çizelge 5.2.3.</b> Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında <i>Palaemon elegans</i> türünün boy ve ağırlık değerleri                                                          | 63       |
| <b>Çizelge 5.3.1.</b> Karides türlerinin toplam boy-ağırlık, karapas boy-ağırlık ve karapas boy-toplam boy ilişki parametreleri                                                     | 71       |
| <b>Çizelge 5.4.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri                                                                                        | 74       |
| <b>Çizelge 5.4.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri                                                                                     | 76       |
| <b>Çizelge 5.4.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri                                                                                       | 78       |
| <b>Çizelge 5.5.1.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> türünün 2002 - 2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri | 81       |



|                                                                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Çizelge 5.5.2.</b> Erkek <i>Crangon crangon</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri           | <b>82</b> |
| <b>Çizelge 5.5.3.</b> Genel olarak <i>Crangon crangon</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri    | <b>82</b> |
| <b>Çizelge 5.5.4.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri         | <b>83</b> |
| <b>Çizelge 5.5.5.</b> Erkek <i>Palaemon adspersus</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri        | <b>84</b> |
| <b>Çizelge 5.5.6.</b> Genel olarak <i>Palaemon adspersus</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri | <b>85</b> |
| <b>Çizelge 5.5.7.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri           | <b>86</b> |
| <b>Çizelge 5.5.8.</b> Erkek <i>Palaemon elegans</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri          | <b>87</b> |
| <b>Çizelge 5.5.9.</b> Genel olarak <i>Palaemon elegans</i> türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri   | <b>88</b> |
| <b>Çizelge 5.6.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün büyüme parametreleri                                                                                                                    | <b>89</b> |
| <b>Çizelge 5.6.2.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün büyüme parametreleri                                                                                                                 | <b>89</b> |
| <b>Çizelge 5.6.3.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün büyüme parametreleri                                                                                                                   | <b>90</b> |
| <b>Çizelge 5.7.1.</b> <i>Crangon crangon</i> , <i>Palaemon adspersus</i> ve <i>Palaemon elegans</i> türlerinin genel ve cinsiyete göre büyüme performansı ( $\bar{O}$ )                      | <b>91</b> |
| <b>Çizelge 5.8.1.</b> <i>Crangon crangon</i> , <i>Palaemon adspersus</i> ve <i>Palaemon elegans</i> türlerinin genel ve cinsiyete göre toplam ölüm oranları (Z)                              | <b>91</b> |

|                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Çizelge 5.9.1.</b> Türlerin cinsiyet oranlarının aylara göre khi-kare ( $\chi^2$ ) test sonuçları                                        | <b>93</b>  |
| <b>Çizelge 5.10.1.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün aylara göre embriyo gelişim safhalarındaki birey sayıları ve yüzde oranları         | <b>95</b>  |
| <b>Çizelge 5.10.1.2.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün aylara göre ovaryum gelişim safhalarındaki birey sayıları ve yüzde oranları | <b>97</b>  |
| <b>Çizelge 5.10.1.3.</b> Yumurtalı <i>Palaemon adspersus</i> türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları | <b>99</b>  |
| <b>Çizelge 5.10.1.4.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> türünün ovaryum gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları        | <b>101</b> |
| <b>Çizelge 5.10.1.5.</b> Yumurtalı <i>Palaemon elegans</i> türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları   | <b>103</b> |
| <b>Çizelge 5.10.2.1.</b> Dişi <i>Crangon crangon</i> türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu        | <b>105</b> |
| <b>Çizelge 5.10.2.2.</b> Dişi <i>Palaemon adspersus</i> türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu     | <b>107</b> |
| <b>Çizelge 5.10.2.3.</b> Dişi <i>Palaemon elegans</i> türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu       | <b>109</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.1.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün yumurta sayısı                                                                      | <b>111</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.2.</b> <i>Crangon crangon</i> türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı                                       | <b>111</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.3.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün yumurta sayısı                                                                   | <b>112</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.4.</b> <i>Palaemon adspersus</i> türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı                                    | <b>112</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.5.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün yumurta sayısı                                                                     | <b>113</b> |
| <b>Çizelge 5.10.3.6.</b> <i>Palaemon elegans</i> türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı                                      | <b>114</b> |
| <b>Çizelge 6.1.</b> Bu çalışmada ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri       | <b>125</b> |
| <b>Çizelge 6.2.</b> Bu çalışmada ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde büyüme performansı ( $\emptyset'$ ) değerleri       | <b>126</b> |

|                                                                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Çizelge 6.3.</b> Farklı bölgelerde <i>Crangon crangon</i> türünün maksimum boyu, ömür uzunluğu, ilk cinsi olgunluk boyu ve yaşı | <b>129</b> |
| <b>Çizelge 6.4.</b> Palaemonidae ve Crangonidae karideslerinin yumurta verimi ve yumurta büyüklükleri                              | <b>135</b> |

## 1. GİRİŞ

Yeryüzünün 2/3'ünü kapsayan sularda yaşayan pek çok canlı insanların çeşitli gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu canlılar genellikle başta avcılık ve yetiştiricilik olmak üzere değişik yöntemlerle elde edilmektedir. Artan ihtiyaçların karşılanması amacıyla yoğun olarak kullanılmaya başlanan sucul kaynaklardan, ülkemizde aynı oranda yararlanılamamaktadır. Su ürünleri avlama yöntemlerinin, avlanan sahaların ve dışa kapalı balıkçılık mesleği nedeniyle satın alınan en modern cihazlara ve inşa edilen büyük teknelere rağmen balıkçılığımız kantitatif ve kalitatif açıdan istenilen düzeye gelememiştir. Örneğin Ege ve Akdeniz'deki derin su av sahaları, yine derin sularda yaşayan ya da halkımız tarafından pek tanınmayan canlı türlerinin avcılığı üzerinde pek durulmamaktadır. Bunların başında bazı balık türleri ve özellikle dünyanın pek çok yerinde önemli bir besin kaynağı olan küçük karidesler gelmektedir.

Türkiye, üç tarafından dört ayrı karaktere sahip denizlerle çevrili bir ülkedir. Denizlerimiz; biyolojik, fiziksel, kimyasal ve ekolojik açıdan farklı özellikler taşımaktadır. Ülkemiz, su kaynakları ve su ürünleri potansiyeli bakımından şanslı ülkeler arasındadır. Ancak son yıllarda su ürünleri stokları bir çok faktörden (kirlilik, aşırı avcılık, sentine sularıyla gelen egzotik canlılar) etkilenmeye başlamıştır. Denizlerimizde su kirliliği, endüstrileşmiş diğer ülkelerde olduğu kadar büyük boyutlara ulaşmamıştır. Ancak, gerekli önlemler alınmadığı takdirde önemli bir problem olarak karşımıza çıkacaktır. Diğer taraftan ülkemizde doğal su ürünleri kaynaklarının araştırılmasına yönelik faaliyetler de yeterli düzeyde değildir. Zira mevcut su ürünleri stoklarımızdan yararlanabilmek ve bu kaynakların ekonomik olarak işletilebilmesini sağlamak, öncelikle bu stokların bilinmesine bağlıdır. Aksi takdirde stok büyüklükleri hakkında yeterli bilgilerin verilememesi, mevcut su sistemlerinden balıkçılık açısından yararlanabilmek için izlenecek yol ve yöntemler istenilen düzeye ulaşamayacaktır. Üretimde uygulanacak politikaları belirlemek, plan hedeflerini tayin etmek, öncelikle stokların boyutları konusunda yapılacak araştırmalara ve bunların sonuçlarına bağlıdır.

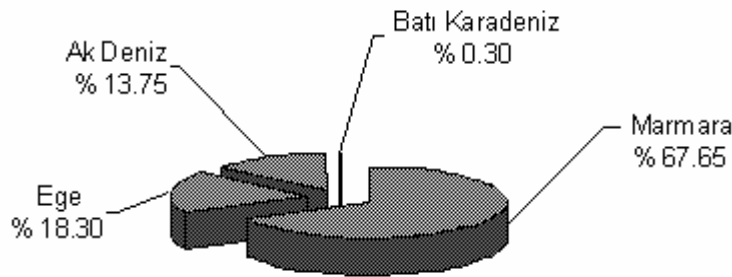
Balıkçılık sektörünün denetim altına alınması ve optimal yönetilmesi, canlı kaynaklarının iyi izlenmesi ve ölçülmesi yanında av araç ve gereçleri teknolojisinin amaca uygun olarak geliştirilmesi ve çok iyi kullanılmasına bağlıdır. Bu gelişim içinde daha fazla verim elde etmek yerine, deniz ve içsularda yapılan avcılıkta mümkün olan ölçüde ekonomik bireyleri avlamak, her su ürününe en az bir defa üreme şansı vermek,

yavru bireylerin yaşamasını sağlamak stok için çok önemlidir (Erkoyuncu, 1995; Hoşsucu, 1998). Su ürünleri stoklarının korunması, balık biyolojisi ve populasyon dinamiği ile gerekli kontrol mekanizmalarının sağlıklı olarak yürütülmesiyle ilgilidir. Balığın hangi yaşta ürediği, bu yaşa tekabül eden ilk üreme boyunun bilinmesi, stokların korunması için çok gereklidir.

Hayvansal protein ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan biri olan su ürünleri kaynaklarının rasyonel kullanımı, büyük önem arz etmektedir. Kaynağın kullanımı için türlerin tanımlanmasından, stok boyutlarına kadar çok geniş yelpazede çeşitli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaların temel noktası ise, kaynağı tüketmeden gelecek nesillere aktarabilecek şekilde, en üst düzeyde yararlanılması olmalıdır (Benli ve ark., 1997).

Bir çok su ürününde olduğu gibi, kabuklu su ürünleri de özellikle karidesler, protein ve mineral maddelerce zengin olup besin değerleri yüksektir. Böyle olması nedeniyle de giderek artan dünya nüfusuna bağlı olarak açığa çıkan besin gereksinimine cevap verecek olan besin kaynağı arayışında, önemli bir yer teşkil etmektedir.

DİE'nin 2003 verilerine göre, ülkemizde avcılıkla elde edilen krustaselerden deniz karidesleri 6000 ton, yengeçler 181 ton, kısaçlı istakoz 25 ton ve kısaçsız istakoz ise 11 ton olduğu görülmektedir. Ülkemizde karides üretiminin %67.65'i Marmara Denizi, %18.30'u Ege Denizi, %13.75'i Akdeniz ve %0.30'u Batı Karadeniz'den sağlanmaktadır (DİE, 2003) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Türkiye'nin 2001 yılında bölgelere göre karides üretimi (DİE, 2003)

Ülkemizde avcılık yoluyla elde edilen karides miktarı, Marmara deniz'inde 4059 ton, Ege deniz'inde 1098 ton, Akdeniz'de 825 ton, Batı Karadeniz'de 18 ton ve toplam da 6000 ton'dur. Ülkemizde son yıllarda karides üretimi artış eğilimi göstermektedir (Çizelge 1.1) (DİE, 1991-2003).

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara ve bölgelere göre karides üretim miktarları (ton) (DİE, 1991-2003).

| Yıl  | D.Karadeniz | B.Karadeniz | Marmara | Ege  | Akdeniz | Toplam (ton) |
|------|-------------|-------------|---------|------|---------|--------------|
| 1991 | 2           | -           | 646     | 659  | 427     | 1734         |
| 1992 | -           | -           | 1989    | 391  | 919     | 3299         |
| 1993 | 5           | -           | 3505    | 334  | 431     | 4275         |
| 1994 |             |             |         |      |         | 3437         |
| 1995 | -           | -           | 1168    | 180  | 628     | 1976         |
| 1996 | -           | -           | 648     | 100  | 352     | 1100         |
| 1997 | -           | 53          | 642     | 229  | 456     | 1380         |
| 1998 | -           | 3           | 675     | 325  | 367     | 1400         |
| 1999 | -           | 3           | 342     | 284  | 259     | 890          |
| 2000 | -           | 2           | 165     | 210  | 133     | 2000         |
| 2001 | -           | 63          | 2357    | 366  | 214     | 3000         |
| 2002 | -           | 12          | 2706    | 732  | 550     | 4000         |
| 2003 | -           | 18          | 4059    | 1098 | 825     | 6000         |

Karidesler lüks bir besin maddesi olması nedeniyle ekonomik değeri oldukça yüksektir. Balıkthane kayıtlarında tek bir isim altında toplandıkları için, türlere göre miktarları hakkında kesin bir bilgi yoktur. Devlet İstatistik Enstitüsü’nün Su Ürünleri istatistiklerinde, Türkiye’de ihraç ve ithal edilen karides türleri familya bazında değerlendirilmeye alınmıştır (Çizelge 1.2; Çizelge 1.3). Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3’deki verilerden anlaşılacağı gibi toplam 148024 kg karides ihraç edilmiş olup, toplam 380538 YTL (250884 \$) gelir elde edilmiş, buna karşın toplam 1823072 kg karides ithal edilmiş ve 16473873 YTL (10850263 \$) ödenmiştir. Yani DİE’nin 2003 verilerine göre, karides ihracatımız ithalatımızdan daha azdır ve 16093335 YTL (10599379 \$) karides için döviz açığımız oluşmuştur.

Çizelge 1.2. Türkiye'nin 2001 yılı karides ihracatı (DİE, 2003)

| Familya          | Miktar (kg) | Fiyat (YTL) | Fiyat ( \$ ) |
|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Crangonidae      | 1364        | 5194        | 3748         |
| Pandalidae       | 260         | 3500        | 2535         |
| Penaidae         | 95256       | 241386      | 156761       |
| Diğer karidesler | 51144       | 130458      | 87840        |
| Toplam           | 148024      | 380538      | 250884       |

Çizelge 1.3. Türkiye'nin 2001 yılı karides ithalatı (DİE, 2003)

| Familya          | Miktar (kg) | Fiyat (YTL) | Fiyat ( \$ ) |
|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Crangonidae      | 332378      | 2570828     | 1693708      |
| Pandalidae       | 190852      | 1693418     | 1076093      |
| Penaidae         | 38091       | 412185      | 272640       |
| Diğer karidesler | 1261751     | 11797442    | 7807822      |
| Toplam           | 1823072     | 16473873    | 10850263     |

Çizelge 1.4. Bazı Avrupa ülkelerinde Palaemonidae familyasına ait karideslerin üretim miktarları (ton) (\*: *Palaemon serratus*) (Anonim, 2000a).

| Ülke       | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| İrlanda    | 382  | 165  | 269  | 314  | 312  | 399  | 358  | 505  | 551  | 449  |
| Portekiz   | 47   | 23   | -    | -    | 1    | 1    | 15   | 5    | 38   | 63   |
| Danimarka* | 153  | 223  | 248  | 632  | 195  | 144  | 182  | 122  | 141  | 151  |
| Fransa*    | 470  | 410  | 345  | 562  | 381  | 321  | 288  | 213  | 269  | 307  |
| İspanya*   | -    | -    | -    | -    | -    | 80   | 91   | 79   | 66   | 48   |
| İngiltere* | 1    | 8    | 16   | 14   | 16   | 8    | 15   | 6    | 22   | 15   |

Çizelge 1.5. Bazı Avrupa ülkelerinde *Crangon crangon* türünün üretim miktarları (ton)  
(Anonim, 2002)

| Yıl  | Belçika | Danimarka | Fransa | Almanya | Hollanda | Portekiz | İngiltere | Toplam |
|------|---------|-----------|--------|---------|----------|----------|-----------|--------|
| 1981 | 958     |           |        | 10714   | 5036     |          | 727       | 17435  |
| 1982 | 1776    |           |        | 14152   | 7312     |          | 738       | 23978  |
| 1983 | 774     |           |        | 8829    | 6854     |          | 758       | 17215  |
| 1984 | 787     |           |        | 8283    | 3999     |          | 406       | 13475  |
| 1985 | 706     |           |        | 12247   | 6886     |          | 418       | 20257  |
| 1986 | 498     | 957       |        | 10909   | 7005     |          | 971       | 20340  |
| 1987 | 627     | 1440      |        | 11699   | 7706     |          | 2032      | 23504  |
| 1988 | 578     | 1293      |        | 10502   | 6271     |          | 1192      | 19836  |
| 1989 | 811     | 1286      |        | 8896    | 6983     |          | 1048      | 19024  |
| 1990 | 488     | 582       |        | 4694    | 4737     |          | 712       | 11213  |
| 1991 | 560     | 805       | 244    | 8950    | 6894     | 0        | 574       | 18027  |
| 1992 | 764     | 2392      | 232    | 7708    | 7193     | 1        | 559       | 18849  |
| 1993 | 785     | 1453      | 255    | 9090    | 8501     | 0        | 1163      | 21247  |
| 1994 | 979     | 1574      | 304    | 11445   | 8765     | 0        | 1302      | 24369  |
| 1995 | 1254    | 1905      | 113    | 8649    | 11384    | 1        | 1142      | 24448  |
| 1996 | 722     | 1984      | 135    | 11427   | 8036     | 0        | 741       | 23045  |
| 1997 | 594     | 2900      | 162    | 14619   | 9927     | 0        | 597       | 28799  |
| 1998 | 303     | 2307      | 0      | 11121   | 8849     |          | 736       | 23316  |
| 1999 | 842     | 2908      | 236    | 12838   | 10754    | 1        | 1450      | 29029  |
| 2000 | 492     | 2323      | 288    | 13009   | 8940     | 3        | 1069      | 26124  |
| 2001 | 788     | 1824      | 221    | 9333    | 14470    |          | 2038      | 28674  |

Bir çok ülkede karideslerin doğal stoklarının kontrollü olarak avlanmasına ve yoğun bir yetiştiricilik yapılmasına karşın, ülkemiz denizlerinde yaşayan karides türleri dahi tam olarak bilinmediği gibi, bilinen türlerin mevcut stokları da saptanmış değildir. Ayrıca yetiştiricilik için yapılan girişimlerde çoğu zaman türlerin biyo-ekolojileri bilinmediğinden sonuca çok zor ve pahalı olarak ulaşılmaktadır. Ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan Penaid karidesleri ülkemiz denizlerinde Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi'nde bulunmaktadır. Karadeniz'de ise ekolojik faktörler uygun olmadığı için Penaid karidesleri doğal olarak bulunmamaktadır.

Uzun bir sahil şeridine sahip ülkemiz karides türleri yönünden oldukça zengin olmasına rağmen araştırmalar sınırlı sayıdadır. Türkiye'de decapod krustaselerini çok yakından ilgilendiren araştırmalardan biri Kocataş ve Katağan (2003) tarafından yapılmış ve denizlerimizdeki dekapod türlerini rapor etmişlerdir. Türkiye'nin Karadeniz sahillerinde decapod krustaseler hakkında son yıllarda yapılan araştırmalar mevcut olup, (Mutlu ve ark., 1992; Ateş, 1997; Selimoğlu, 1997; Sezgin, 1998; Gönülgür, 2003; Çulha, 2004) bunların tümü sistematik ve ekolojik araştırmalardır.



Karadeniz’de yaşayan ve ekonomik öneme sahip karides türlerinin (özellikle *Crangon crangon*) büyüme ve üreme biyolojisi hakkında Karadeniz’de yapılmış detaylı bir çalışma henüz bulunmamaktadır.

Diğer ülkelerde Karadeniz’de bulunan ve bu çalışmanın konusunu oluşturan karideslerden *Crangon crangon* türünün populasyon yapısı ve büyümesi (Campos ve Temming, 1998; Oh ve ark., 1999; Polet ve Redant, 1999; Gelin ve ark., 2000; Oh ve Hartnoll, 2000), üreme biyolojisi (Oh ve Hartnoll, 2004), ekolojisi (Duran, 1997), yaşam döngüsü (Anonim, 1989; Anonim, 2000b; Anonim, 2001; Temming ve Damm, 2002), balıkçılığı (Robin, 1992; Lancaster, 1999; Anonim, 2000b; Spaargaren, 2000; Anonim, 2001), seçiciliği (Radcliffe ve Graham, 1995; Polet, 2000; Lancaster ve Frid, 2002; Polet, 2002; Graham, 2003) ve mide içeriği (Wennhage ve Gibson, 1998) üzerinde detaylı çalışmalar yapılmıştır. *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* üzerine ise daha çok üreme biyolojisi (Berglund, 1984; Berglund, 1985; Berglund ve Rosenqvist, 1986; Guerao ve Ribera, 1995; Conides ve ark., 1992a; Conides ve ark., 1992 b), yaşama ortamları (habitat) ve etkileyen faktörler (Berglund, 1980; Berglund ve Bengtsson, 1981; Berglund, 1982a) üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda trol ağı seçiciliği hariç, genelde karideslerin populasyon özelliklerini yansıtan çalışmaların yapılmadığı görülmektedir (Bayhan ve ark., 1984; Bayhan ve Göksü, 1999; Kumlu ve ark., 1999).

Çizelge 1.5’den de görüleceği üzere, Karadeniz’de bulunan karideslerden özellikle *Crangon crangon* türünün üretimi dünya denizlerinde yapılmakta ve balıkçılıkta önemli bir yer almaktadır. En çok *C. crangon* üretilen bazı Avrupa ülkelerine baktığımızda sırasıyla, Hollanda, Almanya, İngiltere, Belçika, Danimarka, Fransa ve az miktarda da Portekiz’de *C. crangon* üretiminin yapıldığını görmekteyiz. *Palaemon* türlerinin üretim miktarına baktığımızda ise özellikle *Palaemon serratus* üretiminin dünya denizlerinde yapıldığını görmekteyiz (Çizelge 1.4). Denizlerimizde ise, bu ve buna benzer karideslerin varlığı ve stoklarının durumu dahi bilinmemektedir. Ayrıca bu canlıların, balıkların mide muhteviyatı ile ilgili yapılan çalışmalarda bentik balıkların besinlerinin önemli bir bölümünü oluşturdukları belirlenmiştir (Wennhage ve Gibson, 1998; Zengin, 2000).

Bu araştırma ile, Karadeniz’de bulunan karideslerin [*Crangon crangon* (Linnaeus,1758), *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837] üreme özellikleri (üreme zamanı, ilk eşeyssel olgunluk boyu, embriyo ve ovaryum

gelişimi, yumurta verimliliği) ile popülasyona ait bazı temel özellikler (yaş, boy, ağırlık ve cinsiyet dağılımı, ölüm oranları) araştırılmıştır. Karadeniz’de karidesler üzerinde yapılan araştırmaların yok denecek kadar az olması, bu çalışmanın gelecekteki çalışmalara bir temel teşkil etmesi açısından önemini artırmaktadır. Ayrıca lüks bir besin maddesi olması açısından karides önemli bir potansiyeldir ve araştırma yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Guerao ve Ribera (1995), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro deltasında) Aralık 1989 ve Kasım 1990 tarihleri arasında *Palaemon adspersus* populasyonunun büyüme özellikleri ve üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Aylık olarak yürüttükleri çalışmada, populasyona yeni birey katılımının ağustos - eylül ayları arasında gerçekleştiği, boy aralığının dişilerde 27-71 mm, erkeklerde 23-52 mm arasında değiştiği, boy ağırlık ilişkisinin dişilerde  $W = 0.0000031L^{3.321}$  ( $r = 0.99$ ,  $N = 122$ ), erkeklerde  $W = 0.00000451L^{3.1981}$  ( $r = 0.99$ ,  $N = 118$ ) şeklinde olduğu, cinsiyet oranının nisan (%50: %50) ve eylül (%50: %50) ayları hariç diğer aylarda dişilerin lehinde olduğu, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinden büyüme katsayısının dişilerde 1.8, erkeklerde ise 1.9 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada, dişi *P. adspersus* bireylerinde cinsi olgunluğun aralık ayında başladığı, ovaryum gelişmesinin son safhası olan 5. safhaya aralık ayında ulaşıldığı, yumurtalı karideslere ilk kez ocak ayında rastlanıldığı, 3. embriyo safhasındaki (son embriyo gelişime safhası) yumurtaları taşıyan bireylere ilk kez mart ayında rastlanıldığı, yumurtlama periyodunun eylül ayına kadar sürdüğü, populasyonda yumurtalı bireylerin nisan ve haziran aylarında pik oluşturduğu, yumurtalı en küçük karides boyunun 38 mm (toplam boy) olduğu, yazın bentik populasyona katılan bireylerin bazılarının üreme periyodunun sonunda (ağustos ve eylül de) cinsi olgunluğa ulaştığı ve bu aylarda yüzme ayakları arasında yumurtaların oluştuğu bildirilmiştir.

Guerao ve ark. (1994), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro deltasında) Aralık 1989 ile Aralık 1990 tarihleri arasında *Palaemon xiphias* populasyonunun büyüme özellikleri ve üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Aylık olarak yürüttükleri çalışmada, boy aralığının dişilerde 21-70 mm, erkeklerde 19-50 mm arasında değiştiği, boy ağırlık ilişkisinin dişilerde  $W = 0.0000048L^{3.141}$  ( $r = 0.98$ ,  $N = 174$ ), erkeklerde  $W = 0.0000084L^{2.97}$  ( $r = 0.98$ ,  $N = 148$ ) şeklinde olduğu, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin dişilerde  $L_{\infty} = 70$  mm,  $K = 1.92$ ,  $t_0 = -0.15$ , erkeklerde  $L_{\infty} = 50$  mm,  $K = 1.57$ ,  $t_0 = -0.31$  şeklinde olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, yumurtalı en küçük *P. xiphias* boyunun 37.9 mm (toplam boy) olduğu, ilk cinsi olgunluk boyunun 55.2 mm (toplam boy) olduğunu, yumurtalı karideslerin nisan - ekim ayları arasında tespit edildiği, yumurtalı bireylerin pik oluşturduğu dönemin mayıs ve haziran ayları olduğunu, yumurta sayısı ile karides boyu arasında  $YS = 0.0000727 TB^{3.5868}$  ( $N=30$ ,  $r = 0.92$ ) [ $YS$ = yumurta sayısı,  $TB$ = toplam karides boyu (mm)],

şeklinde bir ilişkinin olduğu ve yumurta sayısının ise 318 – 2750 adet/birey olduğu bildirilmiştir.

Guerao ve Ribera (2000), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro deltasında) Ekim 1989 ve Mart 1992 tarihleri arasında *Palaemon serratus* türünün populasyon özellikleri ve üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Aylık olarak yürüttükleri çalışmada, *P. serratus* bireylerinde boy aralığının dişilerde 27-85 mm, erkeklerde 25-61 mm arasında değiştiği, boy ağırlık ilişkisindeki b değerinin dişilerde 3.11 (N = 172), erkeklerde 2.56 (N = 102) olduğu, ovaryum gelişmesinin son safhası olan 5. safhaya aralık ayında ulaştığı, yumurtalı karideslere ilk kez ocak ayında rastlanıldığı, 3. embriyo safhasındaki (son embriyo gelişime safhası) yumurtaları taşıyan bireylere araştırma süresince rastlanılamadığını ve bunun nedeninin muhtemelen üreme mevsiminde karideslerin körfezin dışına göç etmelerine bağlayarak, bunu Campillo (1979) ve Figueras (1984)’un çalışmalarındaki gibi yumurtalı dişilerin derin sulara göç ettiklerini belirterek desteklemiştir.

Berglund (1980), İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *Palaemon adspersus* ve *P. elegans* türlerinin yaşama alanlarındaki (habitat) farklılıkları ve mide içeriklerini araştırmışlardır. *Zostera marina* türünün yoğun olduğu diplerde iki karides türünün de sıklıkla bulunduklarını ancak *Zostera marina* türünün yoğun olduğu durgun sularda *P. adspersus* bireylerinin *P. elegans* bireylerinden daha dominant olduğunu, akıntılı sularda ve dip yapısı çamurlu ve kayalık olan bölgelerde *P. elegans* türünün dominant olduğu ve genellikle bu bölgelerde *P. adspersus* bireylerinin bulunmadığını, *P. elegans* türünün *Fucus* ve *Laminaria* türleri ile kaplı bölgelerde daha sık bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu karideslerin omnivor olduğu, eğer aynı habitatta yaşıyorlarsa mide içeriğinde farklılık olmadığı, mide içeriğinin ostracod, copepod gibi küçük kabuklular, nauplii, polychaet, alg ve çamur zerreciklerinden oluştuğu, kayalık bölgelerde bulunan *P. elegans* bireylerinin ise genellikle algle (*Enteromorpha intestinalis*) beslendiklerini bildirmiştir.

Berglund ve Bengtsson (1981), İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *Palaemon adspersus* ve *P. elegans* bireylerinin dağılımını etkileyen biotik ve abiotik faktörleri inceledikleri çalışmada, *P. elegans* sığ sularda, *Zostera* ve kayalık habitatlarda bulunuyor iken, *P. adspersus* türünün *Zostera* olan habitatlarda bulunduğunu, *P. adspersus* bireylerinin 0.5 m’de çamurlu ve kumlu bölgelerde m<sup>2</sup>’de hiç bulunmadığını, ancak *Zostera* türü ile kaplı bölgelerde en fazla miktarda bulunduğunu

(12-41 adet/m<sup>2</sup>) bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada, *P. elegans* bireylerinin 0.5 m'de çamurlu ve kumlu bölgelerde 53 adet/m<sup>2</sup>, *Zostera*'lı bölgelerde ise daha fazla (60 adet/m<sup>2</sup>) bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca, *P. adspersus* bireylerinin kumlu bölgelerde *P. elegans* bireylerine göre predatörlerden daha fazla zarar gördüğünü, *Zostera* olan bölgelerde predatör yönünden türler arasında bir farklılığın olmadığını, *P. adspersus* türünün dişi: erkek oranının 1.92, *P. elegans* türünde ise bu oranın 3.24 olduğunu bildirmişlerdir.

Berglund (1984), Batı İsveç sahillerinde Kilviken Körfezinde, aynı büyüklükteki *Palaemon elegans* bireylerinin *P. adspersus* bireylerine göre daha fazla yumurta verimine sahip olduğunu, *P. adspersus* türünün *P. elegans* türünden daha büyük yumurta ürettiğini, kuru yumurta ağırlığının *P. adspersus* bireylerinde 48,03±6,30 µg (N=35) ve *P. elegans* bireylerinde ise 31,19±5,94 µg (N=51) olduğunu bildirmiştir.

Berglund ve Rosenqvist (1986), Laboratuvar şartlarında 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında, yumurtasız *Palaemon adspersus* bireylerinin yumurtalı bireylerden daha hızlı büyüdüğünü, yumurtasız dişilerin yumurtalılara göre predatörlere karşı daha az hassas olduklarını, 1. yaşında yumurtlamamış karidesler eğer 2. yaşında yumurtlamışlarsa 1. yaşta yumurtlayan karideslere göre daha fazla yumurta ürettiklerini bildirmişlerdir.

Holthuis ve Hassan (1975), Irak sahillerinden (Al-Fao Körfezi) yakalayıp ortalama tuzluluğu ‰7 olan (minimum ‰5.25, maksimum ‰18) ve Bağdat'a 120 km uzaklıktaki Abu-Dibic Gölüne transfer edilen, çoğu yumurtalı 200 adet *Palaemon elegans* populasyonun, 6 ay sonra bu gölde arttığını, bu gölde boyu 25-36 mm arasında değişen çok sayıda yumurtalı karidesin yakalandığını ve yumurta çapının 0.65 mm ve 0.80 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Oh ve ark. (1999), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyunda Nisan 1995 ve Temmuz 1998 tarihleri arasında toplam 12795 adet (5095 dişi, 3451 erkek ve 4249 juvenil) *Crangon crangon* üzerinde yaptıkları çalışmada, *C. crangon* türünün populasyon yapısı, büyüme, cinsi olgunluk boyu ve ölüm oranını araştırılmışlardır. Bu çalışmada, dişi karideslerin erkeklerden daha hızlı büyüdüğü ve aynı yaştaki dişilerin erkeklerden daha fazla büyüklüğe ulaştığı (dişi için,  $K=1.09 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty}= 18.5 \text{ mm}$  karapas boyu, erkek için,  $K=0.90 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty}= 15.1 \text{ mm}$  karapas boyu) bildirilmiştir. Yine aynı araştırmada maksimum yaşın 4 yıl<sup>-1</sup> olduğu, toplam ölüm oranı (Z) 3.96 yıl<sup>-1</sup>, balıkçılık ölüm oranı (F) 0.36 yıl<sup>-1</sup> ve doğal ölüm oranının (M) 3.60 yıl<sup>-1</sup> olduğu ve

dişilerde ilk cinsi olgunluk boyunun 12.0-12.6 mm (karapas boy) olduğunu bildirmişlerdir.

Oh ve Hartnoll (2004), İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyunda Nisan 1995 ve Mayıs 1998 tarihleri arasında toplam 2831 adet dişi, *Crangon crangon* üzerinde yaptıkları çalışmada, *C. crangon* türünün üreme biyolojisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, karideslerin tahmin edilen cinsi olgunluk oranı formülündeki  $[(P = 1 / 1 + \exp(a + bCL))]$  a ve b regresyon katsayılarını sırasıyla 10.35 ve 0.83 olarak [formülde P = tahmin edilen olgunluk oranı, a ve b = karides boyu ile üçlü akıcı ortalama değerlerinin regresyona tutulmasıyla elde edilen katsayılar, CL = karapas boy (mm)], %50 ilk cinsi olgunluk boyuna karşılık gelen boyu ise 12.47 mm (karapas boy), 55.87 mm (toplam boy) olarak bildirmişlerdir. Ayrıca, dişi:erkek oranını ocak ve aralık ayları hariç diğer aylarda dişilerin lehine olduğunu, ilk yumurtalı karideslerin ocak ayında tespit edildiğini, mart ve nisan aylarında yumurtalı karideslerin pik oluşturduğunu (karideslerin %90'dan fazlası yumurtalı), haziran ayından sonra yumurtalı karideslerin oranının aniden azaldığını, yumurtalı karideslerin ağustos ve eylül aylarında çok az bulunduğunu, üreme sezonunun ocak ve haziran ayları arasında gerçekleştiğini (bu dönemde karideslerin %40'dan fazlası yumurtalı) ve ekim - aralık ayları arasında yumurtalı karideslerin tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Lancaster (1999), 1995-1997 yılları arasında İngiltere'de Solway Körfezinde yaptığı doktora çalışmasında, *Crangon crangon* türünün yumurtalı bireylerine tüm yıl boyunca rastlanmasıyla beraber, yumurtalı bireylerin pik oluşturduğu dönemin ocak-ağustos ayları arasında gerçekleştiğini, juvenillerin temmuz - eylül ayları arasında bol miktarda bulunduğunu ve ilk cinsi olgunluk boyunun 8,9 mm (karapas boy) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca 1995 yılında Solway körfezinde *C. crangon* türünün 1041 ton yakalandığını, Solway Körfezinin İngiltere'de Wash Denizinden sonra en çok *C. crangon* avlanan ikinci bölge olduğunu (105 ton yıl<sup>-1</sup>) *Crangon* avcılığı için genellikle 6 m boyunda, 21-23 mm ağ gözü açıklığında kirişli trolün (Beam trawl) kullanıldığını bildirmiştir. Yine aynı çalışmada pişmiş *C. crangon* fiyatının ortalama 2,14 sterlin/kg olduğu, fiyatın yakalanan karides miktarının az olduğu dönemlerde (şubat) en yüksek seviyeye ulaştığı (2,80 sterlin/kg), yakalanan karideslerin fazla olduğu dönemlerde (ekim) ise fiyatın en ucuz değerinde (1,40 sterlin/kg) olduğu bildirilmiştir.

Lancaster ve Frid (2002), İngiltere'de Solway Körfezinde 3 yıl süren çalışma sonunda yakalanan *Crangon crangon* miktarının %52'sinin pazarlama boyundan düşük

olduğunu, pazarlanabilir en küçük *C. crangon* boyunun 9 mm (karapas boy) olduğunu, istenmeyen büyüklükte yakalanan karideslerin %99'unun denize tekrar canlı olarak dönebildiğini, istenmeyen büyüklükte yakalanan karidesler canlı olarak denize bırakılırlarsa 24 saat sonra %92 oranında yaşama oranı gösterdiklerini, Solway Körfezinde yıllık ortalama 74 ton *C. crangon* bireylerinin avlanması gereken büyüklüğün (9 mm karapas boy) altında yakalandığını, bu miktarın Almanya'da avlanan toplam *C. crangon* miktarının %11'ine, Solway Körfezinde ise %48'e karşılık geldiğini, yumurtalı dişilerin ocak ve ağustos aylarında tespit edildiğini, pazarlama boyunun altındaki karideslerin en düşük oranda kış aylarında yakalandığı bildirmişlerdir.

Polet ve Redant (1999), Belçika'da *Crangon crangon* avcılığının yaygın şekilde giriş uzunluğu 7-9 m, torba ağ gözü açıklığı 22 mm olan kırıli trol ile sahil bölgelerinde yapıldığını, avcılık sırasında ticari ve ticari olmayan balıkların yanında bentik canlılardan bir çok kabuklu su ürünleri, mollusk ve derisi dikenlilerinde yakalandığını bildirmişlerdir.

Polet (2000), Kuzey Denizde *Crangon crangon* balıkçılığının ekonomik açıdan önemli olduğunu, bu bölgede 600 tekne ile yıllık yaklaşık 20.000 ton *C. crangon* avlandığını, *C. crangon* türünün (ağ gözü açıklığı 21,7 mm)  $L_{50}$  yakalama boyunun 39,4 mm karapas boy (37,0-41,4 mm toplam boy) ve seçicilik faktörünün 1,82 mm (1,71-1,91 mm) olduğunu bildirmiştir.

Gelin ve ark. (2000), Fransa'da Vaccarès Lagününde Temmuz 1997 ve Mayıs 1999 yılları arasında yaptıkları çalışmada, *Crangon crangon* yumurtalı bireylerinin kasımdan nisana kadar lagünde tespit edildiğini, mayıs ayında ise yumurtalı karideslerin lagünü terk ettiklerini, yumurtaların denizde mayısta açıldığını, juvenillerin 25-30 mm boyda olduklarını, juvenillerin haziran ayından eylüle kadar Vaccarès lagüne girdiklerini, *C. crangon* bireylerinin bu lagünde 1 yaşında cinsi olgunluğa ulaştıklarını, bir yaşından sonra karideslerin lagünden göç ettiklerini ve çok az sayıda olgun bireyin ( $1^+$  yaş) takip eden yılda lagüne geri döndüklerini bildirmişlerdir.

Campos ve Temming (1998), Kuzey Denizde Nisan 1991 ve Ekim 1992 tarihleri arasında *Crangon crangon* türünün yeni birey katılımı, büyüme ve ölüm oranlarını araştırdıkları çalışmada, postlarvaların popülasyona mayıs ayında, 8-13 mm toplam boyda iken katıldıklarını, ortalama büyüme oranının  $0.23 \pm 0.08$  mm/gün olduğunu, büyümenin mayıs ve ekim aylarında kış aylarından daha fazla olduğunu, toplam ölüm oranının 0.03-0.12/gün olduğunu, büyümeyi etkileyen bütün çevresel

faktörlerin test edildiğini, ancak büyümeyi etkileyen en önemli faktörün sıcaklık olduğunu ve sıcaklığın büyümeyle ilişkisini ise  $G = 0.139507 + 0.008578T - 0.001786L$  şeklinde [G: büyüme oranı, T: su sıcaklığı (°C), L: toplam boy (mm)] ifade etmişlerdir.

Jeffery ve Revill (2002), Kuzey Denizinde *Crangon crangon* türünün bim troldeki vertikal yöndeki kaçma davranışlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada, bim trolün ağız kısmı üç bölmeye ayrılmıştır. Çalışmada su sıcaklığının *Crangon* bireylerinin davranışları üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Çalışmada su sıcaklığının *C. crangon* bireylerinin vertikal yöndeki kaçma davranışında etkili olduğu, 5 cm'den büyük karideslerin daha küçük karideslere göre su içerisinde daha yükseğe hareket ettikleri, 9.7°C su sıcaklığında trolün üst bölümünde daha fazla karidesin yakalandığını, düşük sıcaklıklarda (5.7°C) karideslerin [pazarlama boyuna ulaşmamış (<5 cm)] fazla yükselme davranışı göstermedikleri ve trolün alt bölümünde daha fazla yakaladıklarını bildirmişlerdir.

Dornheim (1969), 71 adet yumurtalı *C. crangon* üzerinde yaptığı incelemede yumurta veriminin; 35 mm boyda ortalama 620 adet, 40 mm boyda ortalama 1400 adet, 45 mm boyda ortalama 1830 adet ve 50 mm boyunda ortalama 2700 adet olduğunu bildirmiştir. Havinga (1930) ise *C. crangon* yumurta veriminin iki yaşında 8000-9000 adet, üç yaşında ise 24000-26000 adet olduğunu bildirmiştir.

Boddeke (1982a), Kuzey Denizinin Hollanda sahillerinde, *Crangon crangon* yumurtalı bireylerinin yıl boyunca bulunduğunu, yumurta sayısında ve büyüklüğünde mevsimsel farklılıkların olduğunu, yaz aylarına göre kış aylarında daha az sayıda ancak daha büyük çaplı yumurta ürettiklerini bildirmiştir.

Temming ve Damm (2002), Kuzey Denizinin Almanya sahillerinde, *Crangon crangon* türünün yumurtalı bireylerine yıl boyunca rastlanıldığını, popülasyonda yumurtalıların oranının yazın en yüksek değere ulaştığını, juvenillerin popülasyona katılımının mayıs-haziran aylarında (10-20 mm toplam boy) en yüksek seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

Oh ve ark. (2001), *Crangon crangon* türünün mide içeriğini belirlemek amacıyla İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyunda Nisan 1995 ve Mart 1998 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada, *C. crangon* türünün mide içeriğinde dominant olarak (%60) mysidlerin ve amphipodların bulunduğunu, mide içeriğinin çeşitlilik ve büyüklük bakımından ilkbaharda en yüksek olduğunu, üreme döneminde ise karideslerin midesinin doluluk oranının en düşük seviyede olduğunu, özellikle 10 mm'den büyük



(karapas boy) karidesler'in midesinde bulunan kum yılanbalığı (*Ammodytes tobianus*), pisi (*Pleuronectes platessa*) ve dil balığı (*Limanda limanda*) otolitlerinden *C. crangon* türünün Port Erin Körfezinde 0<sup>+</sup> yaş grubu balıklar için predatör olduğunu bildirmişlerdir.

Radcliffe ve Graham (1995), *Crangon crangon* türünün predator ilişkisini belirlemek için yakalanan 53 adet mezigit balığının mide içeriğini incelemişler ve 5 mezigit midesinin boş olduğunu, 48 mezigit midesinde 48 adet *C. crangon* bireyinin bulunduğunu ve *C. crangon* türünün mezigit balığı için en yaygın yiyecek olduğunu bildirmişlerdir.

Duran (1997), İngiltere'de Wash Denizinde yaptığı doktora çalışmasında, 0-7 m arasında örneklenen *Crangon crangon* yumurtalı bireylerinin ekim ve kasım hariç diğer aylarda tespit edildiği, yumurtalı bireylerin mayıs ve haziranda pik oluşturduğunu, ocaktan aralık ayına kadar dişi: erkek oranının sırasıyla 0.38:1; 1.11:1; 0.48:1; 0.40:1; 2.64:1; 1.60:1; 0.92:1; 1.44:1; 0.72:1; 0.82:1; 0.48:1; 0.33:1 olduğunu, dişilerin mayıstan ağustos ayına kadar dominant olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, 7-26 m derinliklerden örneklenen *C. crangon* yumurtalı bireylerinin eylül ve ekim ayları hariç diğer aylarda tespit edildiğini, yumurtalı bireylerin nisan ve haziran ayları arasında pik oluşturduğunu, dişi: erkek oranının ağustos ayı hariç ocaktan aralık ayına kadar sırasıyla 0.66:1; 1.36:1; 2.87:1; 5.93:1; 2.45:1; 2.40:1; ağustos yok; 1.56:1; 3.87:1; 3.17:1; 3.75:1 olduğunu, iki derinlikte de kış sonundan ilkbahara doğru yumurtalı bireylerin pik oluşturduğunu (%56 sığda, %79 derinde) bildirmiştir. Yine aynı çalışmada laboratuvarda yapılan denemelerde *C. crangon* yumurtalarının açılma süresinin 20°C'de 19-27 gün, 15°C'de 31-38 gün, 10°C'de 42-57 gün olduğunu, 10°C'de ilk yumurtadan çıkan zoea-1 safhasındaki larvaların 1.42-1.50 mm toplam boyda olduklarını bildirmiştir.

Duran (1997)'nin bildirdiğine göre Kuipers ve Dapper (1981), laboratuvar'da yaptıkları büyüme çalışmaları sonucunda, genç *Crangon crangon* türünün büyümesinin  $DGR = 0,1625 + 0,01025T - 0,004403L$  ( $r-sq = \%82$ ) şeklinde, Duran (1997) ise,  $DGR = 0,0570 + 0,00614T - 0,00197L$  ( $r-sq = \%82,9$ ;  $P < 0,001$ ) şeklinde büyüme modeli bildirmişlerdir [DGR= günlük büyüme oranı (mm), T= sıcaklık (°C), L= boy uzunluğu (mm)].

*Crangon crangon* türünün ilk cinsi olgunluk boyu Norveç Fiyordunda 45 mm (Wollebaek, 1908), Zuiderzee'de 45-52 mm (Havenga, 1930), Hollanda sahillerinde 37-42 mm (Boddeke, 1966), Poremanya sahillerinde 30-34 mm (Henking, 1927), Jade

körfezinde 42-48 mm (Meyer-Waarden, 1935), Bristol kanalında 45-54 mm (Lloyd ve Yonge, 1947) ve Büsum'da 44-52 mm (Tiews, 1954) olarak bildirilmiştir. Yine bir çok araştırmacı *C. crangon* türünün cinsi olgunluk yaşını 1 yıl (Meyer-Waarden, 1935; Tiews, 1954, Labat, 1977; Gelin ve ark., 2000), yada 2 yıl (Lloyd ve Yonge, 1947; Havinga, 1930) olarak bildirilmişlerdir.

Havinga (1930), dişi bir *Crangon crangon* ocak ayında doğarsa birinci yaşın sonunda 40 mm, ikinci yaşında 58 mm ve üçüncü yaşında 74 mm toplam boyda olacağını, cinsi olgunluk yaşının ise 2 olduğunu bildirmiştir. Meyer-Waarden (1935), eğer *C. crangon* şubatta doğarsa bir yıl sonunda 48 mm, ikinci yaşında 72-78 mm arasında olacağını ve ilk doğumunu ise ikinci yaşın başında yapabileceğini bildirmiştir. Tiews (1970) ise temmuzda doğmuş dişi bir *Crangon* 6 ay sonra 33 mm, birinci yaşında 58 mm boya ulaşacağını ve ilk yavru verimini ise 21 aylık iken yapacağını belirtmiştir.

Meixner (1966), laboratuvarında 14°C'de yaptığı çalışmalar sonucunda, dişi *Crangon crangon* bir yılda 6 mm'den 62 mm'ye, erkek *C. crangon* 6 mm'den 55 mm'ye ulaştığını, 30-40 mm boyundaki karideslerin en hızlı büyümeyi gösterdiğini ve her kabuk değişiminde 6 mm'ye yakın büyüdüklerini belirtmiştir. Lloyd ve Yonge (1947) ise her kabuk değiştirmede 30-40 mm boyundaki *C. crangon* 3 mm büyüdüğünü, 50-70 mm boyundaki *C. crangon* bireylerinin ise 30-40 mm boy grubundan daha az büyüdüklerini bildirmişlerdir.

Robin (1992), Fransa'nın Loire Körfezi sahillerinde *Crangon crangon* avcılığının mayıs-ekim ayları arasında 7-10 m uzunluğunda yaklaşık 50 kayak (maksimum 100 HP) ile yapıldığını, avcılıkta kullanılan dip trolünün mantar yaka uzunluğunun 7-11 m arasında, torba ağ gözü açıklığının ise 20 mm olduğunu, karides avcılığının gece yada sabahleyin erken saatlerde başladığını ve trol operasyonlarının yaklaşık 6 saat devam ettiğini, ağın yaklaşık 1 saat çekildiğini, *C. crangon* avcılık faaliyetinin mayıs ayından tmmuz/ağustos aylarına kadar yoğun bir şekilde yapıldığını, bir saatlik trol çekimlerinde mevsime göre değişmekle beraber 5-55 kg arasında karides yakalandığını bildirmiştir.

Kuzey Denizinde *Crangon crangon* avcılığının 600 den fazla 300 HP motor gücüne sahip kayıklarla yapıldığı, yıllık yakalanan *C. crangon* miktarının 20.000 ton olduğu, *C. crangon* avcılığı sahil ve estuari sularda ve torba ağ gözü açıklığı 20 mm olan küçük kırıklı trollerle yapıldığı bildirilmiştir (Anonim, 1996).

Kuzey Denizinde *Crangon crangon* türünün derinliğe göre dağılımının incelendiği bir araştırmada, *C. crangon* miktarının, 20-30 m'de 186 adet/1000 m<sup>2</sup>, 30-40 m'de 36 adet/1000 m<sup>2</sup>, 40-50 m'de 7 adet/1000 m<sup>2</sup> ve 50<sup>+</sup> m derinlikte 0 adet/1000 m<sup>2</sup> olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Anonim, 2000c). Siegel ve ark. (2005) ise Almanya'da Wadden denizinde *C. crangon* türünün 1000 m<sup>2</sup>'deki miktarının, sonbaharda (ortalama 1400/1000 m<sup>2</sup> adet), ilkbahardan (ortalama 350/1000 m<sup>2</sup> adet) dört kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Synowiecki ve Al-Khateeb (2000), *Crangon crangon* türünün kuru madde, ham protein, ham yağ, kitin ve mineral madde miktarlarını sırasıyla 28.88±1.21, 40.6±5.43, 9.95±0.22, 17.8±0.91, 27.5±0.13 olarak bildirmişlerdir.

Akdeniz sahillerinde, juvenil *Crangon crangon* bireylerinin denizden lagünlere göçünün nisan ayında başlayıp eylül ayına kadar devam ettiği, ergin karideslerin lagünden denize mart ayında göçe başladıkları ve bu göçün nisan-mayıs ayında yoğun olduğu bildirilmiştir (Labat, 1977; Crivelli, 1982).

Broekema (1941), *Crangon crangon* türünün embriyo gelişim aşamasını 4 safhada tamamladığını belirtmiş olup, bu safhalardaki morfolojik özellikleri aşağıdaki gibi bildirmiştir: I. safhada; yumurtanın küresel, ortalama çap 441 µm, hücre bölünmesi oluşmamış, uniform bir görünüşün olduğu, II. safhada; yumurtanın bir eksene doğru daha geniş büyüdüğü, hücre bölünmesinin olduğu, biri opak biri açık olmak üzere iki bölgeye ayrıldığı, ortalama uzunluğun 490 µm olduğu, III. safhada; chromatophor ve göz pigmentlerinin olduğu, ortalama uzunluğun 560 µm olduğu ve IV. safhada ise vücut segmentleri ve uzantısının ayırt edilebildiği, göz, baş ve chromatophorların geliştiği, ortalama uzunluğun 590 µm olduğu bildirilmiştir.

*Crangon crangon* bireylerinin larva gelişim ve yumurtlama süreleri sıcaklıkla bağlı olarak değişmektedir. Meixner (1966), iyi beslenme koşullarında inkubasyon süresi 18°C'de 3 hafta, 14°C'de 4 hafta sürdüğünü bildirmiştir. Wear (1974) ise *Crangon* inkubasyon süresinin 5°C'de 144 gün, 7,5°C'de 80 gün, 10°C'de 45 gün, 11,2°C'de 34 gün, 12,5°C'de 24,5 gün, 15°C'de 19 gün, 18°C'de 14,2 gün, 20°C'de 11,2 gün, 22,5°C'de 9,11 gün, 25°C'de 7,52 gün olduğunu bildirmiştir.

Dalley (1980), *Crangon crangon* türünün larval gelişim süresini 20°C'de 14,2 gün olarak bildirmiştir. Criales ve Anger (1986) ise larval gelişim süresini 9°C'de 45,6 gün, 12°C'de 35 gün, 15°C'de 29,8 gün ve 18°C'de 24,4 gün olarak bildirmiştir.

Yapılan literatür araştırması sonucunda, ülkemizde karides üzerine yapılmış çalışmaların daha çok Penaeid karidesleriyle ilgili olduğu görülmüştür (Alpbaz ve Hoşsucu 1991; Kuyumcuoğlu, 1996; Ovat, 1996; Diler ve Ataş, 1998; Kınacıgil ve ark. 1999; Kumlu ve ark. 1999; Can ve Şereflişan, 2000; Gökoğlu ve ark., 2000). Ülkemizde bu araştırmanın konusunu oluşturan karidesler (*Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *P. elegans*) üzerine yapılmış az sayıda çalışma olduğu, bu çalışmaların ise sistematik (Tekoğul, 1991; Ateş, 1997; Kocataş ve Katağan, 2003), kirlilik (Bat ve ark., 1999 ve 2001) ve larval gelişmesi (Demirhindi, 1990 ve 1991, Bilgin, 2000, Başçınar ve ark., 2002; Bilgin ve ark., 2003) üzerinde yapılmış araştırmaların olduğu görülmüştür. Ülkemizde karidesler üzerine yapılmış çalışmaların bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Kumlu ve ark. (1999), Kuzeydoğu Akdeniz’de Yumurtalık Koyu’nda yaşayan ticari karideslerin, tür kompozisyonu, boy frekans dağılımı, her eşey için boy/ağırlık ilişkisi, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yıl boyu üreme dönemlerini araştırdıkları çalışmada; yakalanan karideslerin büyük bir kısmını iki karides türü, *Penaeus semisulcatus* ve *Metapenaeus stebbingi* türünün oluşturduğunu, çalışma esnasında *M. monoceros* türüne ait olan sadece birkaç bireye rastlandığını, minimum eşeyssel olgunluk toplam boyunun *P. semisulcatus* için 130 mm, *M. stebbingi* için ise 50-60 mm olduğunu, ilk cinsi olgunluk boyunun (karapas boy) *P. semisulcatus* için 36 mm, *M. stebbingi* için ise 15.4 mm olduğunu, yumurtlama aşamasında olan dişilerin oranının en fazla olduğu dönemin, su sıcaklığının yüksek olduğu erken ilkbahar ve yaz ayları olduğunu, *P. semisulcatus* olgun anaçlarının çoğunun 20-30 m derinliklerde, *M. stebbingi* anaçlarının ise 5-10 m derinliklerde yakalandığını, *P. semisulcatus* türünün kış aylarında, bu koyda yumurtladığını, *M. stebbingi* türünün ise eylül’den itibaren kış ayları boyunca koyda bulunamadığını bildirilmişlerdir.

Can ve Şereflişan, (2000), Kasım 1998 ile Mayıs 1999 tarihleri arasında İskenderün Körfezi Dörtüol civarında trol ağı kullanılarak yakalanan Yeşil Kaplan karidesi’nin (*Penaeus semisulcatus*) populasyon yapısını belirlemek için yaptıkları çalışmada; populasyonda erkek:dişi oranının 1:1.73 olduğunu, dişilerin boyca ve ağırlıkça erkeklerden daha büyük olduğunu, Bhattacharya yöntemi ile 5 yaş sınıfının tespit edildiğini, von Bertalanffy sabitlerinden  $L_{\infty}$  ve K değerlerinin sırasıyla 25.29 cm ve 0.1927 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplandığını, boy-ağırlık ilişkisinin  $W=0.0049L^{3.2015}$  şeklinde olduğunu ve anlık toplam ölüm katsayısının (Z) 1.78 yıl<sup>-1</sup> olduğunu bildirmişlerdir.

Alpbaz ve Hoşsucu (1991), İzmir Körfezi *Penaeus kerathurus* populasyonunda dişi bireylerin erkeklerden daha fazla geliştiğini, küçük bireylerin ağırlık ve boy artışlarındaki hızın yaş büyüdükçe azalma gösterdiğini, net et veriminin dişilerde %52, erkeklerde %54 ve genelde %53 olduğunu, erkek bireylerin %76'sının 15-17 cm ve dişi bireylerin %48'inin 17-19 cm boy aralığında olduklarını bildirmişlerdir.

Kınacıgil ve ark. (1999), Aralık 1998 - Nisan 1999 tarihleri arasında Taşucu Körfez'inde karides trol ağları kullanılarak hedeflenmeyen ava ilişkin yürüttükleri çalışmada; bölgede 1 kg karides avlamak için kış döneminde; 1 kg tesadüfi av ve 2 kg ıskarta av, bahar döneminde ise; 1 kg karides avlamak için 3 kg tesadüfi av ve 3 kg ıskarta av elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bingel ve ark. (1996), Karadeniz stok tespiti projesi, balıkçılık araştırmaları kapsamında yürüttükleri çalışmada, dip trolü ile yakalanan kabuklu su ürünleri miktarı hesaplanarak dip trolü ile yakalanan kabukluların av kompozisyonu belirlenmiştir. Bu çalışmada, Batı Karadeniz'de 1990 yılı ilkbaharda, 191955 g olan toplam kabuklu miktarının %96.3'ünü midye (*Mytilus galloprovincialis*), %2.7'sini karides (*Crangon crangon*), %1.0'ini deniz salyangozu (*Rapana venosa*), Batı Karadeniz'de 1990 yılı sonbaharda, 41423 g olan toplam kabuklu miktarının %93.1'i midye (*M. galloprovincialis*), %6.8'i karides (*C. crangon*), %0.1'i yengeç (*Carcinus aestuarii*), Doğu Karadeniz'de 1990 yılı ilkbaharda 689550 g olan toplam kabuklu miktarının %96'sını midye (*M. galloprovincialis*), %2.0'ını deniz salyangozu (*R. venosa*), %1.2'sini karides (*C. crangon*), %0.8'ini yengeç (*C. aestuarii*), Doğu Karadeniz'de 1990 yılı sonbaharda 447370 g olan toplam kabuklu miktarının %94.9'u midye (*M. galloprovincialis*), %3.3'ü deniz salyangozu (*R. venosa*), %1.5'i yengeç (*C. aestuarii*), %0.3'ü karides (*C. crangon*), Doğu Karadeniz'de 1991 yılı sonbaharda 1002991 g olan toplam kabuklu miktarının %96.4'u midye (*M. galloprovincialis*), %1.4'ü deniz salyangozu (*R. venosa*), %1.7'si yengeç (*C. aestuarii*), %0.5'i karides (*C. crangon*), Doğu Karadeniz'de 1992 yılı sonbaharda 644918 g olan toplam kabuklu miktarının %90.3'u midye (*M. galloprovincialis*), %0.9'ü deniz salyangozu (*R. venosa*), %8.0'ı yengeç (*C. aestuarii*), %0.8'i karides (*C. crangon*) olduğu bildirilmiştir.

Şereflişan (2001), Hatay ilinin kuzeydoğusunda Gölbaşı Göl'ünde *Palaemon* karideslerinden ot karidesi (*Palaemonetes antennarius*) yumurtalı bireylerinin şubat ayı itibarıyla tespit edilmeye başlandığını, temmuz sonuna kadar yumurtalı bireylere rastlanıldığını ve yumurta veriminin ise 150-350 adet/birey olduğunu bildirmiştir.

Diler ve Ataş, (1998), kültürü yapılan karideslerin (*Penaeus japonicus*, *P. monodon* ve *P. semisulcatus*) kimyasal kompozisyonu ve et verimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; ham protein miktarının *P. japonicus* türünde en yüksek (%25) iken, ham kül (%1.95) ve ham yağ (%1.6) değerleri açısından *P. japonicus* türünün en yüksek değere sahip olduğunu, kuru madde oranları yönünden ise *P. monodon* türünün %29.05 ile en yüksek değere sahip olduğunu, *P. japonicus* türünün %53.67 ile en yüksek et verimine sahip iken *P. semisulcatus* türünün ise %50.93'le en düşük et verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Başçınar ve ark. (2002), Trabzon ili Sürmene ilçesi sahillerinden yakaladıkları 68 adet *Palaemon elegans* türü üzerinde yaptıkları çalışmada *P. elegans* bireylerinin toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlığının sırasıyla ortalama olarak  $44.8 \pm 0.03$  mm,  $18.5 \pm 0.01$  mm,  $18.3 \pm 0.01$  mm,  $0.962 \pm 0.002$  g olduğunu, yumurta sayısının 306-1704 adet/dişi olduğunu, laboratuvar şartlarında 19-21°C'de embriyo gelişmesini 9-11 günde tamamladığını, I. embriyo gelişim safhasında yumurtaların kısa ekseninin 0.4-0.6 mm, uzun ekseninin 0.5-0.6 mm arasında olduğunu, sonuncu embriyo gelişme safhasında (yumurta yuvarlak şekilde) yumurta çapı kısa ekseninin 0.4-0.6 mm, uzun ekseninin 0.5-0.8 mm arasında olduğunu ve zoea-I safhasındaki larvaların 22-26 günde postlarval safhaya (5.84-6.54 mm toplam boy) ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Demirhindi (1990 ve 1991), Türkiye denizlerinde ve acı sularında varlığı saptanmış olan 5 tür (*Palaemon elegans* Rathke, 1837, *P. adspersus* Rathke, 1837, *P. longirostris* H. Milne Edwards, 1837, *P. serratus* Pennant, 1777 ve *P. xiphias* Risso, 1816) karidesin larva gelişimlerini inceleyerek her gelişme safhası ve morfolojik özelliklerini ayrıntılı olarak belirtmiştir. Larvaların ayırt edici özelliklerine dayanarak her gelişme safhası için tayin anahtarı hazırlamış ve *P. elegans* larvalarının 17-27 günde, 20-25°C'deki sıcaklıkta postlarval safhaya ulaştıklarını, bu türün gelişiminde 6 larval safha olduğu ve 7. safhanın postlarval safhaya tekabül ettiğini saptamıştır. Larvaların gelişiminde tatlısu, ‰4.5, ‰8, ‰12 ve ‰17 tuzluluktaki sular kullanılmış, larvaların tatlısu da 4 saat içinde öldükleri (16.5°C), ‰4.5, ‰8 ve ‰12 tuzluluktaki bireylerin 10 gün içinde öldükleri (23°C) fakat ‰17 tuzluluktaki bireylerin aynı sıcaklıkta (23°C) yaşamlarını sürdürdüklerini belirtmiştir.

Konu ilgili olarak, bu araştırmanın konusunu oluşturan karideslerden farklı, diğer karidesler üzerine, farklı ülkelerde ve değişik su sistemlerinde yapılmış çalışmalar aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Oh ve ark (2002), Kore’de Youg-am Gölünde Ocak 1999 ve Aralık 1999 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada, Tatlısu karidesinin *Exopalaemon modestus* (Palaemonidae) büyümesi ve üreme biyolojisi üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada dişi karideslerin ilk cinsi olgunluk boyunun 11.55 mm (karapas boy) olduğunu, yumurtalı dişilerin mayıs-eylül ayları arasında tespit edildiğini, cinsiyet oranının yıl boyunca dişilerin lehine olduğunu, dişilerin [ $K = 0.58 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 21.39 \text{ mm}$  (karapas boy)] aynı yaştaki erkeklerle [ $K = 0.62 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 18.40 \text{ mm}$  (karapas boy)] göre daha hızlı büyüdüklerini ve ömürlerinin ise 1.1-1.3 yıl olduğunu bildirmişlerdir.

Cha ve ark (2002), Güney Kore’de Sarıdeniz’de Nisan 1995 ve Aralık 1996 tarihleri arasında Penaeidae karideslerinden *Penaeus chinensis* türünün üreme biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada, üreme mevsiminin nisan-haziran arasında olduğu, cinsiyet oranının 1995 yılında ağustos ve kasım aylarında, 1996 yılında ise temmuz, eylül ve ekim aylarında erkeklerin dişilerden daha fazla olduğunu, ilk cinsi olgunluk boyunun dişilerde 39 mm (karapas boy) olduğu, yumurta veriminin boyla ilişkili olduğu, en küçük yumurtalı karidesin 315620 adet, en büyük yumurtalı karidesin 642140 adet yumurta verimine sahip olduğu, yumurta çapının 250 – 370  $\mu\text{m}$  olduğu, kış aylarında karideslerin daha derin sulara göç ettiği, dişilerin [ $K = 0.96 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 58.6 \text{ mm}$  (karapas boy)] aynı yaştaki erkeklerle [ $K = 0.45 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 54.9 \text{ mm}$  (karapas boy)] göre daha hızlı büyüdüklerini, büyüme performansı indeksinin dişilerde 1.75 ve erkeklerde ise 1.39 olduğunu bildirmişlerdir.

Oh ve Jeong (2003), Güney Kore Sarıdeniz sahillerinde Mayıs 2000 ve Ekim 2001 tarihleri arasında Sergestidae karideslerinden *Acetes chinensis* türünün üreme biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada, ilk cinsi olgunluk boyunun dişilerde 8.96 mm (karapas boy) olduğu, olgun dişilerin ilk kez nisan ayında tespit edildiği, olgun dişilerin temmuz ayında pik oluşturdukları, eylül ayından sonra olgun dişilerin tespit edilemediği, asıl üreme sezonunun temmuzdan eylüle kadar devam ettiği, bu dönemde olgun ovaryumlu dişilerin dişilere oranının %50’den fazla olduğu, dişilerin aynı yaştaki erkeklerden daha hızlı büyüdükleri ve daha fazla büyüklüğe ulaştıkları [dişilerde  $K = 0.69 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 13.51 \text{ mm}$  (karapas boy), erkeklerde  $K = 0.84 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 10.48 \text{ mm}$  (karapas boy)], ölüm oranının  $3.93 \text{ yıl}^{-1}$  olarak tahmin edildiği bildirilmiştir.

Oh ve ark (2003), Kore’de deniz seviyesinin 49 m yukarısında bulunan ( $34^{\circ}45.90'N$ ,  $126^{\circ}39.00'E$ ) bir akarsuda Temmuz 1999 ve Haziran 2001 tarihleri

arasında tatlısu karideslerinden *Neocaridina denticulata denticulata* türünün üreme biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada, m<sup>2</sup>'de ortalama karides sayısının 34-180 olduğu, dişilerde ilk cinsi olgunluk boyunun 6.4 mm (karapas boy) olduğu, dişilerin aynı yaştaki erkeklerden daha hızlı büyüdükleri ve daha fazla büyüklüğe ulaştıkları [dişilerde  $K = 0.59 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 12.50 \text{ mm}$  (karapas boy,  $\emptyset' = 1.96$ ), erkeklerde  $K = 0.93 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $L_{\infty} = 9.35 \text{ mm}$  (karapas boy,  $\emptyset' = 0.93$ )] bildirilmiştir.

Jayawardane ve ark.(2003), Sri Lanka'nın batı sahilinde, Negombo Lagününde Nisan 1998 ve Mart 2000 yılları arasında, *Metapenaeus dobsoni* türünün populasyon dinamiği üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada, *Metapenaeus dobsoni* türünün  $L_{\infty}$  ve  $K$  değerlerinin sırasıyla, dişilerde 12.8 cm (toplam boy),  $1.73 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkeklerde 11.49 cm (toplam boy),  $1.02 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu, balıkçılık ölüm oranının dişilerde  $1.85 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkeklerde  $2.42 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu ve dişilerin doğal ölüm oranının ( $2.51 \text{ yıl}^{-1}$ ) erkeklerin doğal ölüm oranından ( $1.72 \text{ yıl}^{-1}$ ) daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Martínez ve ark. (2005), Meksika'da Kalifornia Körfezinin doğu sahillerinde üç balıkçılık sezonunda (1993-1994, 1995-1996 ve 1996-1997), mavi karidesin (*Litopenaeus stylirostris*) büyüme, üreme ve ilk cinsi olgunluk boyu üzerinde yaptıkları çalışmada, *L. stylirostris* türünün  $L_{\infty}$  ve  $K$  değerinin sırasıyla, dişilerde  $160 \text{ mm} \leq L_{\infty} \leq 163 \text{ mm}$  (abdomen boy),  $1.8 \text{ yıl}^{-1} \leq K \leq 1.92 \text{ yıl}^{-1}$ , erkeklerde  $152 \text{ mm} \leq L_{\infty} \leq 153 \text{ mm}$  (abdomen boy),  $2.16 \text{ yıl}^{-1} \leq K \leq 2.28 \text{ yıl}^{-1}$ , genelde ise  $159 \text{ mm} \leq L_{\infty} \leq 163 \text{ mm}$  (abdomen boy),  $1.9 \text{ yıl}^{-1} \leq K \leq 2.04 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu, üremenin mart ve eylül ayları arasında gerçekleştiğini ve ilk cinsi olgunluk boyunun 109 mm (abdomen boy) olduğunu bildirmişlerdir.

Etim ve Sankare (1998), Batı Afrika'da, San-Pedro ırmağının Fahe rezervinde Ocak 1995 ve Aralık 1995 tarihleri arasında, tatlısu karidesinin (*Macrobrachium vollenhovenii*) büyümesi ve üremesi üzerine yaptıkları çalışmada, yumurtalı dişilerin ağustos ayında pik oluşturduğunu, eylül ve kasım ayları arasında popülasyona yeni birey katılımının olduğunu,  $L_{\infty}$  ve  $K$  değerinin sırasıyla 18.0 cm (toplam boy),  $0.91 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu, toplam, doğal ve balıkçılık ölüm oranının ise sırasıyla  $Z = 3.69 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $M = 1.97 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $F = 1.72 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu bildirmişlerdir.

Mossolin ve Bueno (2002), Brezilya'da São Paulo bölgesinde Geaeca ırmağında Haziran 1996 ve Mayıs 1998 yılları arasında tatlısu karidesinin (*Macrobrachium olfersi*) üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada, dişi:erkek oranının 4.3:1 olduğunu, dişilerin her ay dominant olduğunu, dişi:erkek oranının en yüksek (9.6) Eylül



1996, en düşük Mayıs 1998 tarihlerinde tespit edildiğini, makroskopik olarak (renk ve büyüklüğüne göre) ovaryumun gelişiminin beş safhada tamamlandığını, yumurtalı dişilerin her ay örneklendiğini, en küçük yumurtalı karidesin 28.1 mm boyda (toplam boy) olduğunu, üremenin en fazla ekim ve nisan ayları arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca *M. olfersi* türünün embriyo gelişmesini dört safhada tamamlandığı, yumurta sayısının ortalama 1227/dişi (ortalama toplam boy 39.9 mm) olduğu, ortalama yumurta çapının 0.449 mm x 0.579 mm (I. ve II. safha gözsüz dönem) ve 0.489 mm x 0.648 mm (III. ve IV. Safha, gözlü dönem) olduğu, toplam boy ile yumurta sayısı arasında  $YS = 115.11TB - 3376$  [(YS= yumurta sayısı, TB = toplam boy (mm) ( $r = 0.70$ )] şeklinde bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir.

Papaconstantinou ve Kapiris (2001), Akdeniz'in Yunanistan sahillerinde Ocak 1997 ve Aralık 1997 tarihleri arasında, dip trolu çekmeye uygun yerlerde, torba ağ gözü açıklığı düğümünden düğüme 14 mm olan dip trolu ağlarıyla, ticari olarak kırmızı karides (*Aristeus antennatus*) avcılığı yapılmayan 250-800 m derinlikler arasında, *A. antannatus* türünün populasyon yapısı üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada, kırmızı karides'in karapas boyunun dişilerde 12-62 mm, erkeklerde 9-45 mm arasında dağılım gösterdiği, popülasyona yeni birey katılımının kış ortasında (ocak) olduğu, dişilerin 5 yıl, erkeklerin 4 yıl ömürlerinin olduğu, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin  $L_{\infty}$  (karapas boy),  $K$ ,  $t_0$ , sırasıyla, erkeklerde 58 mm,  $0.43 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $-0.46 \text{ yıl}^{-1}$ , dişilerde 66 mm,  $0.39 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $-0.38 \text{ yıl}$  olduğu, toplam ölüm oranının erkeklerde 0.79, dişilerde 0.70 olduğu, araştırmanın yapıldığı bölgede karides avcılığı yapılmadığı için avcılıktan kaynaklanan ölüm oranının sıfır ( $F = 0$ ), dolayısıyla toplam ölüm oranının doğal ölüm oranına eşit ( $Z = M$ ) olacağı belirtilmiştir.

Papaconstantinou ve Kapiris (2003), Akdeniz'in Yunanistan sahillerinde Ocak 1997 ve Aralık 1997 tarihleri arasında, dip trolu çekmeye uygun diplerde, torba ağ gözü açıklığı düğümünden düğüme 18 mm olan dip trolu ağlarıyla, ticari olarak kırmızı kaplan karidesi (*Aristaeomorpha foliacea*) avcılığı yapılmayan 250-800 m derinlikler arasında, *A. foliacea* türünün biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada, kırmızı kaplan karidesinin 16-62 mm (karapas boy) arasında dağılım gösterdiği, en yaygın boy sınıfının 40 mm ve 48 mm boy sınıfları (karapas boy) arasında olduğu, dişilerin 4 yıl, erkeklerin 2 yıl ömürlerinin olduğu, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin  $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$ , sırasıyla erkeklerde 47.2 mm (karapas boy),  $0.564 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $-0.13 \text{ yıl}$ , dişilerde 64.1 mm (karapas boy),  $0.460 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $-0.192 \text{ yıl}$  olduğu, boy-ağırlık ilişkisinden

hesaplanan asimptotik ağırlığın ise dişi ve erkek karideslerde sırasıyla, 67.3 g, 32.6 g olduğu bildirilmiştir. Ayrıca üreme periyodunun yazdan sonbaharın başı arasında olduğu, üremenin haziran, temmuz ve ağustos aylarında pik oluşturduğu, ilk cinsi olgunluk boyunun 37.5 mm (karapas boy) olduğu, populasyonda cinsiyet oranının erkeklerin lehine olduğu, toplam ölüm oranının dişilerde 0.53-0.62 yıl<sup>-1</sup>, erkeklerde ise 0.58-0.62 yıl<sup>-1</sup> olduğu, araştırmanın yapıldığı bölgede karides avcılığı yapılmadığı için avcılıktan kaynaklanan ölüm oranının sıfır ( $F = 0$ ), dolayısıyla toplam ölüm oranının doğal ölüm oranına eşit ( $Z = M$ ) olacağı belirtilmiştir.

Martínez-Mayén ve Román-Contreras (2000), Meksika’da Coyuca ırmağında Şubat 1991 ve Ocak 1992 tarihleri arasında *Atya margaritacea* A. Milne-Edwards, 1864 karidesinin üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada, *A. margaritacea* türünün cinsiyet oranının nisan, mayıs ve haziran hariç diğer aylarda erkeklerin lehine olduğu, populasyonda erkek: dişi cinsiyet oranının 1.2:1 olduğu, yumurtalı karideslerin yıl boyunca tespit edildiği ve haziran-kasım aylarında pik oluşturduğu, ilk cinsi olgunluk boyunun 32 mm (toplam boy) olduğu, ortalama yumurta çapının  $0.43 \pm 0.016$  mm x  $0.28 \pm 0.018$  mm (gözsüz dönem), ve  $0.49 \pm 0.033$  mm x  $0.30 \pm 0.016$  mm (gözlü dönem) olduğu, toplam boy ile yumurta sayısı arasında  $\ln YS = 3.4138 \ln TB - 4.4132$  [ $YS =$  yumurta sayısı,  $TB =$  toplam boy (mm)] şeklinde bir ilişkinin olduğu, en küçük yumurtalı karidesin (32 mm toplam boy) 1504 adet, en büyük yumurtalı karidesin ise 16200 adet yumurta taşıdığı bildirilmiştir.

Nazari ve ark. (2003), Brezilya’da Santa Catarina adasında Ratones havzasından topladıkları Palaemonidae familyasına ait iki tatlısu karidesinin (*Macrobrachium potiuna* ve *M. olfersi*) üreme stratejisini belirlemek için embriyo gelişim süresince yumurta sayısı, yumurta çapı ve yumurta hacminin değişimini incelemişlerdir. Bu çalışmada, dişi *M. potiuna* bireylerinin 34.9 mm toplam boyda oldukları, yumurta sayısı ve yumurta hacminin sırasıyla, 35 adet/dişi (19-65 adet/dişi),  $71.3 \text{ mm}^3/\text{dişi}$ , ( $39.3-128.8 \text{ mm}^3/\text{dişi}$ ) olduğu, yumurta çapının kısa ve uzun ekseninin sırasıyla, gözsüz dönemde 1.37 mm, 1.79 mm, gözlü dönemde 1.41 mm, 2.17 mm olduğu, yine dişi *M. olfersi* bireylerinin 46.7 mm toplam boyda oldukları, yumurta sayısı ve yumurta hacminin sırasıyla, 1917 adet/dişi (1029-6320 adet/dişi),  $127.9 \text{ mm}^3/\text{dişi}$ , ( $33.8-240.8 \text{ mm}^3/\text{dişi}$ ) olduğu, yumurta çapının kısa ve uzun ekseninin sırasıyla, gözsüz dönemde 0.38 mm, 0.47 mm, gözlü dönemde 0.43 mm, 0.58 mm olduğu bildirilmiştir. Ayrıca türler

arasında yumurta sayısı ve yumurta büyüklüğü bakımından farklılığın olması karideslerin üreme stratejilerinin farklı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Teikwa ve Mgaya (2003), Ocak 1998 ve Aralık 1998 tarihleri arasında, Tanzanya'da Bagamoyo sahillerinde bulunan Penaid karideslerinin bolluğu ve üreme biyolojisi üzerinde çalışmışlardır. Çalışma süresince örneklenen karideslerin tür kompozisyonunun *Fenneropenaeus indicus* (%50.08), *Penaeus monodon* (%49.53), *Metapenaeus monoceros* (%0.31), *Penaeus japonicus* (%0.08) şeklinde olduğunu, *F. indicus* türünün dört ay (şubat, mart, mayıs, ağustos), *P. monodon* türünün sekiz ay (ocak, nisan, haziran, temmuz, eylül, ekim, kasım, aralık) en fazla miktarda yakalandığını, *F. indicus* türünün erkek: dişi cinsiyet oranının 0.625: 1 olduğu, aylara göre ise şubat (1.08: 1) ve aralık (2.0:1) hariç cinsiyet oranının erkeklerin lehinde olduğu, *P. monodon* türünün ise erkek: dişi cinsiyet oranının 0.92:1 şeklinde olduğu ve ağustos (0.25:1) hariç cinsiyet oranının 1:1 oranından farklılık göstermediği, ilk cinsi olgunluk boyu ve yumurta sayısının sırasıyla, *F. indicus* için 3.9 (dişi), 3.4 cm (erkek), 40000-222000 adet/dişi, *P. monodon* için ise 4.22 (dişi), 3.51 cm (erkek), 72000-314000 adet/dişi olduğu, yumurta sayısının karides boyu ile artış gösterdiği bildirilmiştir.

González ve ark. (1997), Kanarya Adaları civarında *Plesionika narval* türünün biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada, *P. narval* türünün boy dağılımının 2-30 mm (karapas boy) arasında olduğunu, sonbaharda derin sulara, ilkbaharda ise sığ sulara göç ettiğini, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin erkeklerde  $L_{\infty} = 29.47$  mm (karapas boy),  $K = 0.54 \text{ yıl}^{-1}$ , dişilerde  $L_{\infty} = 31.90$  mm (karapas boy),  $K = 0.66 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu, yumurtalı dişilerin popülasyonda yıl boyunca tespit edildiğini, yumurtalı karideslerin sığ sularda (26-175 m) nisan-eylül arasında pik oluşturduğunu, yumurtalı karides sayısının derinlik azaldıkça arttığını, dişilerde ilk cinsi olgunluk boyunun 11.96 mm (karapas boy) olduğu, cinsiyet oranının derinlik ve mevsimlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Pérez-Castañeda ve Defeo (2001), Meksika'da Celestun Lagününde *Farfantepenaeus* spp. türleri üzerine bir yıl süreyle yaptıkları çalışmada, örneklerin %9.3'ünü *F. aztecus*, %25.1'ini *F. brasiliensis*, %31.5'ini *F. duorrrarum*, %22.4'ünü *F. notialis* ve %11.7'sini ise diğer karideslerin oluşturduğunu, popülasyona yeni birey katılımının *F. duorrrarum* ve *F. notialis* için aralık-şubat arasında, *F. aztecus* ve *F. brasiliensis* için ise mayıs-haziran aylarında pik oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Enin ve ark. (1996), Kasım 1986-Aralık 1988 tarihleri arasında Güneydoğu Nijerya'nın sahil sularında *Nematopalaemon hastatus* Aurivillius, 1898 türünün aylık boy-frekans verileri kullanılarak büyümesi üzerine yaptıkları çalışmada, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerini,  $L_{\infty} = 16,7$  mm (karapas boy),  $K = 0,62$  yıl<sup>-1</sup>, büyüme performansını  $\phi' = 2.24$ , toplam ölüm oranını  $Z = 5,61$  yıl<sup>-1</sup>, doğal ölüm oranını  $M = 2,92$  yıl<sup>-1</sup>, balıkçılık ölüm oranını  $F = 2,68$  yıl<sup>-1</sup> ve sömürülme oranını  $E = 0,48$  olarak bildirmişlerdir.

Carbonell ve ark. (1999), Akdeniz'de Balearic Adası sahillerinde yürüttükleri çalışmada, kırmızı karidesin (*Aristeus antennatus*) dişi: erkek oranının (7:1) dişilerin lehine olduğunu, üreme periyodunun Mayıs ayında başlayıp Eylül'e kadar devam ettiğini, von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin dişilerde  $L_{\infty} = 74$  mm (karapas boy),  $K = 0.541$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0.00556$ , erkeklerde  $L_{\infty} = 46$  mm (karapas boy),  $K = 0.468$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0.1286$  yıl olduğunu, büyüme performansının ise dişi ve erkeklerde sırasıyla 7.659, 6.898 olduğunu bildirmişlerdir.

Ohtomi ve Matsuoka (1998), Japonya'nın Kyushu sahillerinde, deniz karidesinin (*Haliporoides sibogae*) büyüme ve üreme biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada, ilk cinsi olgunluk boyunun 100 mm (toplam boy) olduğunu, üremenin Eylül ve Nisan arasında devam ettiğini, Ocak ve Mart ayında pik oluşturduğunu, aynı yaştaki dişilerin erkeklerden daha hızlı ve daha fazla büyüdüğünü (erkeklerde  $L_{\infty} = 115.6$  mm (toplam boy),  $K = 0.110$  yıl<sup>-1</sup>, dişilerde  $L_{\infty} = 137.6$  mm (toplam boy),  $K = 0.083$  yıl<sup>-1</sup>) bildirmişlerdir.

Chu ve ark. (1993), Hong Kong'da Zhujiang civarında Ocak 1990 ve Haziran 1991 tarihleri arasında *Metapenaeus ensis* dişilerinin aynı yaştaki erkeklerden daha büyük olduklarını, karideslerin yumurtlamasının Şubat/Mart ile Kasım ayları arasında gerçekleştiğini, yumurta sayısının karides büyüklüğü ile artmasının yanında 80.000-800.000 adet/dişi olduğunu bildirmişlerdir.

Van Dolah ve ark. (1991), Kuzey Karolina'da bim trolle ticari karides avcılığının yapıldığı ve yasak olduğu iki dönemde, aynı bölgede karides bim trölünün bentik tür toplulukları üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada, bim trol ile avcılığın bentik tür toplulukları üzerine iki dönemde de önemli bir olumsuz etkisinin olmadığını, yine bu çalışmada bütün ekolojik parametreler detaylı olarak değerlendirilmediği için olumsuz etkilerin tam olarak tespit edilememiş olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Wenner, 1983 ve Van Dolah ve ark., 1987'nin yaptıkları çalışmaya atıf

yapılarak, bu araştırmacıların bim trolü ile karides avcılığının hem yumuşak hem de sert substratumlarda dağılım gösteren bazı ticari ve rekreasyonel (su altı güzelliği, görüntüsü) bakımdan önemli olan bentik tür topluluklarının [mercanlar, süngerler, hydrolidler, bryozoanlar (yosun hayvancıkları), tunikatlar]] bim trol ile avcılık sırasında tahribata uğradıklarını bildirmişlerdir.

Abelló ve Martín (1993), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro deltasında) *Squilla mantis* türü üzerine yaptıkları çalışmada, araştırmanın yapıldığı bölgede *S. mantis* türünün yıl boyunca avcılığının yapıldığını ve yıllık 700 ton yakalandığını (en fazla kış aylarında, en az nisan temmuz ayları arasında), 60 m’den sığ sularda maksimum yoğunlukta bulunduğunu, dişi ve erkek karideslerin boy dağılımının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, popülasyonda olgun bireylerin nisan ve temmuz ayları arasında tespit edilemediğini, büyümenin iki cinsiyette de hızlı ve benzer olduğunu (dişilerde  $L_{\infty} = 20$  mm,  $K = 1.3 \text{ yıl}^{-1}$ , erkeklerde  $L_{\infty} = 20$  mm,  $K = 1.6 \text{ yıl}^{-1}$ ), doğal ölüm (dişide  $M = 1.778$ , erkekte  $M = 2.037$ ) ve avcılık ölüm (dişide  $F = 3.422$ , erkekte  $M = 4.363$ ) oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

### 3. GENEL BİLGİLER

#### 3.1. Karideslerin Sistematikteki Yeri

Araştırmanın konusunu oluşturan karideslerin sistematikteki yeri Kocataş ve ark. (1991), Falciai ve Minervini (1996), Dolgopolskaya (1969) ile Anonim (2005)'e göre aşağıda verilmiştir.

|                    |                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------|
| Regnum             | = Animalia                                       |
| Phylum             | = Arthropoda                                     |
| Subphylum          | = Crustacea Brönnich, 1772                       |
| Class              | = Malacostraca Latreille, 1802                   |
| Infraclass         | = Eumalacostraca Gobben, 1892                    |
| Superorder         | = Eucarida Calman, 1904                          |
| Order              | = Decapoda Latreille, 1802                       |
| Suborder           | = Pleocyemata                                    |
| Infraorder         | = Caridea                                        |
| Superfamily        | = Palaemonoidea Rafinesque, 1815                 |
| Family             | = Palaemonidae Rafinesque, 1815                  |
| Genus              | = <i>Palaemon</i>                                |
| <b>I. Species</b>  | = <b><i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837</b>  |
| <b>II. Species</b> | = <b><i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837</b>    |
| Superfamily        | = Crangonidea Haworth, 1825                      |
| Family             | = Crangonidae Haworth, 1825                      |
| Genus              | = <i>Crangon</i>                                 |
| <b>I. Species</b>  | = <b><i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)</b> |

Krustase sınıfı içinde yer alan ve üretimi yapılan kurustaselerin büyük bir çoğunluğu Decapoda takımı içinde sınıflandırılmışlardır. Ekonomik olarak avcılığı ve yetiştiriciliği yapılan en yaygın Decapod krustaseleri, ticari önem sırasına göre, deniz karidesleri, tatlısu karidesleri, kerevitler veya tatlısu istakozları, kısıkaçlı istakozlar, kısıkaçsız veya dikenli istakozlar ve yengeçlerdir (Alpbaz, 1993; Lee ve Wickins, 1992; Atay, 1997; Kumlu, 2001). Bu grupların sistematik sınıflandırmaları Şekil 3.1'de verilmiştir.



Çizelge 3.1. Türkiye denizlerinde karides türlerinin dağılımı (Kocataş ve Katağan, 2003)

| Tür                                                              | KD | TBS | ED | AD |
|------------------------------------------------------------------|----|-----|----|----|
| <i>Acantephyra pelagica</i> (Risso, 1816)                        | -  | -   | +  | -  |
| <i>Aegaeon cataphractus</i> (Olivi, 1792)                        | -  | +   | +  | +  |
| <i>Aegaeon lacazei</i> (Gourret, 1887)                           | -  | -   | +  | -  |
| <i>Alpheus dentipes</i> (Guérin-Méneville, 1832)                 | +  | +   | +  | +  |
| <i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792)                              | -  | +   | +  | +  |
| <i>Alpheus lobidens</i> De Haan, 1849                            | -  | -   | -  | +  |
| <i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)                     | -  | +   | +  | +  |
| <i>Alpheus migrans</i> Lewinsohn & Holthuis, 1978                | -  | -   | -  | +  |
| <i>Alpheus rapacida</i> De Man, 1908                             | -  | -   | -  | +  |
| <i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)                     | -  | -   | +  | +  |
| <i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)                         | -  | -   | -  | +  |
| <i>Athanas amazone</i> Holthuis, 1951                            | -  | -   | +  | -  |
| <i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1814)                           | +  | +   | +  | +  |
| <i>Automate branchialis</i> Holthuis & Gottlieb, 1958            | -  | -   | -  | +  |
| <i>Brachycarpus biunguiculatus</i> (Lucas, 1846)                 | -  | -   | -  | +  |
| <i>Chlorotocus crassicornis</i> (A. Costa, 1871)                 | -  | +   | +  | +  |
| <b>Crangon crangon (Linnaeus, 1758)*</b>                         | +  | +   | +  | +  |
| <i>Eualus occultus</i> (lebour, 1936)                            | -  | -   | +  | -  |
| <i>Gennadas elegans</i> (Smith, 1882)                            | -  | +   | -  | -  |
| <i>Gnathophyllum elegans</i> (Risso, 1816)                       | -  | -   | +  | -  |
| <i>Hippolyte holthuisi</i> Zariquiey-Alvarez, 1953               | -  | +   | +  | -  |
| <i>Hippolyte inermis</i> Leach, 1815                             | -  | +   | +  | +  |
| <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863)                       | +  | +   | +  | +  |
| <i>Hippolyte leptometrae</i> Ledoyer, 1969                       | -  | -   | +  | -  |
| <i>Leptochela pugnax</i> De Man, 1916                            | -  | -   | -  | +  |
| <i>Lysmata seticaudata</i> (Risso, 1816)                         | +  | +   | +  | +  |
| <i>Lucifer typus</i> H. Milne-Edwards, 1837                      | -  | -   | +  | -  |
| <i>Marsupenaeus japonius</i> (Bate, 1888)                        | -  | -   | -  | +  |
| <i>Melicerus kerathurus</i> (Forsskål, 1775)                     | -  | +   | +  | +  |
| <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius, 1798)                   | -  | -   | -  | +  |
| <i>Metapenaeus stebbingi</i> Nobili, 1904                        | -  | -   | -  | +  |
| <b>Palaemon adspersus Rathke, 1837*</b>                          | +  | +   | +  | +  |
| <b>Palaemon elegans Rathke, 1837*</b>                            | +  | +   | +  | +  |
| <i>Palaemon longirostris longirostris</i> H. Milne-Edwards, 1837 | -  | +   | +  | +  |
| <i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)                         | +  | +   | +  | +  |
| <i>Palaemon xiphias</i> Risso, 1816                              | -  | +   | +  | +  |
| <i>Palaemonetes antennarius</i> (H. Milne-Edwards, 1837)         | -  | -   | +  | +  |
| <i>Pandalina brevirostris</i> (Rathke, 1843)                     | -  | +   | +  | +  |
| <i>Pandalina profunda</i> Holthuis, 1946                         | -  | +   | -  | -  |
| <i>Parapandalus narval</i> (Fabricius, 1787)                     | -  | -   | +  | +  |
| <i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)                    | -  | +   | +  | +  |
| <i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816)                            | -  | +   | +  | +  |
| <i>Pasiphaea multidentata</i> Esmark, 1866                       | -  | -   | +  | +  |
| <i>Penaeus semisulcatus</i> De Haan, 1842                        | -  | -   | -  | +  |
| <i>Periclimenes scriptus</i> (Risso, 1822)                       | -  | +   | -  | -  |
| <i>Philocheras bispinosus bispinosus</i> (Hailstone, 1835)       | -  | -   | +  | -  |



Çizelge 3.1. (devam) Türkiye denizlerinde karides türlerinin dağılımı

| Tür                                                         | KD       | TBS       | ED        | AD        |
|-------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Philocheras fasciatus</i> (Risso, 1816)                  | -        | -         | +         | -         |
| <i>Philocheras monacanthus</i> (Holthuis, 1861)             | -        | -         | +         | -         |
| <i>Philocheras sculptus</i> (Bell, 1847)                    | -        | -         | +         | -         |
| <i>Philocheras trispinosus</i> (Hailstone, 1835)            | -        | +         | +         | -         |
| <i>Plesionika acanthonotus</i> (Smith, 1882)                | -        | -         | +         | -         |
| <i>Plesionika edwardsii</i> (Brandt, 1851)                  | -        | -         | +         | +         |
| <i>Plesionika giglioli</i> (Sena, 1902)                     | -        | -         | +         | -         |
| <i>Plesionika heterocarpus</i> (A. Costa, 1871)             | -        | +         | +         | +         |
| <i>Plesionika martia martia</i> (A. Milne-Edwards, 1883)    | -        | -         | +         | -         |
| <i>Pontonia flavomaculata</i> Heller, 1864                  | -        | +         | -         | -         |
| <i>Pontonia pinnophylax</i> (Otto, 1821)                    | -        | -         | +         | +         |
| <i>Pontophilus spinosus</i> (Leach, 1815)                   | -        | -         | +         | -         |
| <i>Processa canaliculata</i> Leach, 1815                    | -        | +         | +         | +         |
| <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816)                 | -        | +         | +         | +         |
| <i>Processa elegantula</i> Nouvel & Holthuis, 1957          | -        | -         | +         | +         |
| <i>Processa macrophthalma</i> Nouvel & Holthuis, 1957       | -        | -         | +         | +         |
| <i>Processa modica modica</i> Williamson, 1979              | -        | -         | +         | +         |
| <i>Processa nouveli nouveli</i> Al-Adhub & Williamson, 1975 | -        | +         | +         | +         |
| <i>Richardina fredericii</i> Lo Bianco, 1903                | -        | -         | +         | -         |
| <i>Sergestes arcticus</i> Kröyer, 1855                      | -        | +         | +         | -         |
| <i>Sergia robusta</i> (Smith, 1882)                         | -        | +         | +         | -         |
| <i>Sicyonia carinata</i> (Brünnich, 1768)                   | -        | -         | +         | +         |
| <i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)                 | -        | +         | +         | +         |
| <i>Stenopus spinosus</i> Risso, 1827                        | -        | -         | +         | +         |
| <i>Synalpheus gambarelloides</i> (Nardo, 1847)              | -        | -         | +         | +         |
| <i>Synalpheus tumidomanus</i> Paulson, 1875                 | -        | -         | +         | +         |
| <i>Thorulus cranchii</i> (Leach, 1817)                      | -        | +         | +         | +         |
| <i>Trachysalambria curvirostris</i> (Stimpson, 1860)        | -        | -         | -         | +         |
| <i>Typton spongicola</i> O. G. Costa, 1844                  | -        | +         | +         | -         |
| <b>Toplam (75 tür)</b>                                      | <b>8</b> | <b>34</b> | <b>59</b> | <b>50</b> |

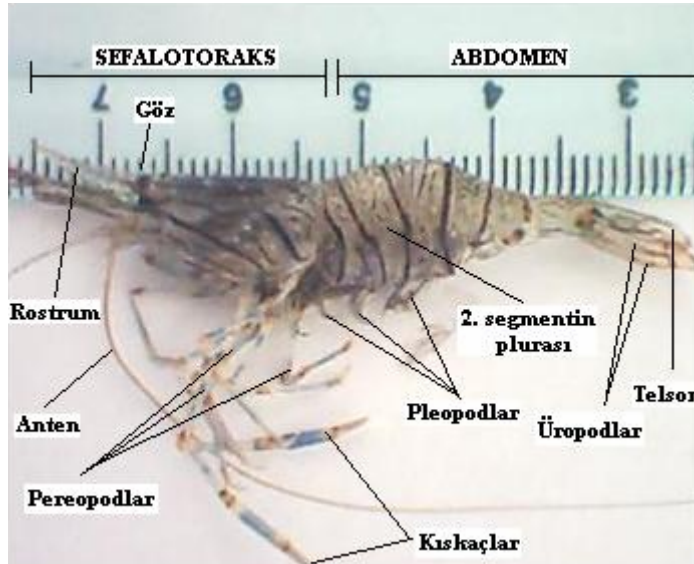
KD: Karadeniz; TBS: Türk Boğazlar Sistemi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz, \*: Bu araştırmanın konusunu oluşturan karidesler

### 3.2. Karideslerin Biyolojisi

Karideslerde vücut, baş ve göğüs kısımlarının birleşmesinden oluşan sefalotoraks ve abdomen olmak üzere iki bölümden oluşur. 5 baş ve 8 göğüs segmentinin bir araya gelmesiyle oluşan sefalotoraks, üstten karapas adı verilen bir kabuk ile örtülüdür. Sefalotoraksın ön uç kısmında rostrum denen bir uzantı ve onun dorsal ve ventral kenarında da türlere göre değişen çıkıntılar (dişler) bulunur. Baş kısmını oluşturan segmentler sırasıyla, I. antenler (antennül), II. antenler, mandibul, I. ve II. maksilerdir. Göğüs segmentleri ise, sırasıyla I., II. ve III. maksillipedler ve beş çift pereopodlardır (yürüme bacakları) (Kocataş ve ark., 1991; Alpbaz, 1993; Atay, 1997).

Karideslerde kısaçaklı olan yürüme bacakları (kısaçaklı bacak sayısı türlere göre değişmekle beraber penaeid karideslerinde ilk üçü kısaçaklıdır) beslenme amaçlı kullanılır. Kısaçaksız bacaklar ise yürüme işlevinde kullanılır. Karideslerin gözleri, göz sapları üzerinde bulunur ve lateral olarak hareketlidirler. Ağız sefalotoraksın ventralinde olup, ağız parçaları da denilen sefalik parçalar, I., II. ve III. maksilipedlerle çevrilmiştir. Altı segmentten oluşan abdomeni kaplayan plakalardan, sırtta olanlar tergit, yanlarda olanlar pleura ve altta olanlar sternit olarak adlandırılır. İlk beş segment, pleopod denen beş çift yüzme bacağı içerir. Altıncı segmentten sonra, kuyruk yüzgeci olarak adlandırılan ve gerçek bir segment olmayan, telson ve çevresinde üropodlar bulunur. Güçlü kas yapısıyla abdomen ve yelpaze şeklindeki telso ile üropodlar karideslerin güçlü kasılmalarla geriye doğru kaçmalarını sağlar (Kocataş ve ark., 1991; Kumlu, 2001). Şekil 3.2.1’de *Palaemon elegans* türünün dış anatomik yapısı gösterilmiştir.

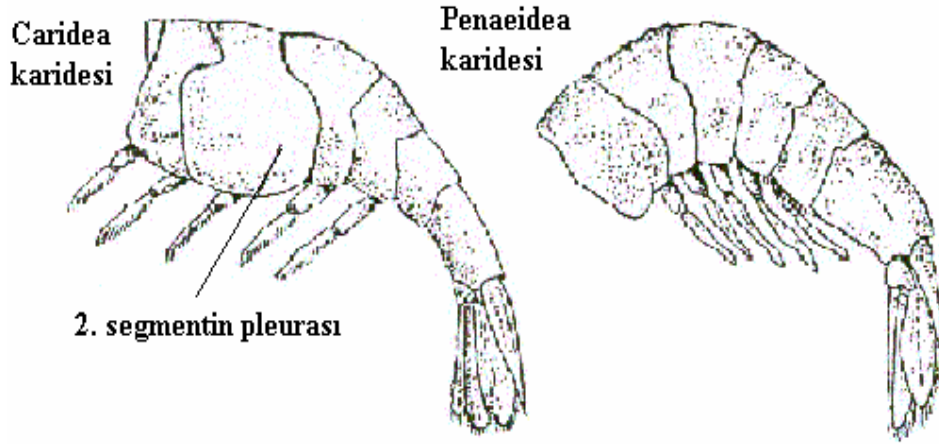
Karideslerin kabukları (eksoskeleton), yengeç, istakoz ve kerevitlere göre daha ince ve esnek bir yapıdadır. Kalsiyum birikimi genellikle karapas ve rostrumda yoğunlaştığından bu bölümler diğer vücut bölgelerine göre daha serttir. Diğer krustaselerde olduğu gibi, karideslerde de büyümenin gerçekleşmesi için kabuğun zaman zaman yenilenmesi gerekir ki buna kabuk değiştirme denir.



Şekil 3.2.1. *Palaemon elegans* türünün anatomik yapısı (Orijinal)

Natantia (yüzenler) alttakımı (Suborder), Penaeidae, Caridea ve Stenopodidea olmak üzere üç alt ordoya ayrılır. Caridea’lardan bazı türler ekonomik öneme sahip olmakla birlikte yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan en önemli karides türleri, Penaeidea

ordosunun, Penaeidae familyasından, *Penaeus* cinsine ait olan karides türleridir. Genel olarak karideslerden ekonomik öneme sahip olan cinsler (genus) *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Pandalus*, *Crangon* ve *Macrobrachium* cinsleridir. Caridea (karide) karideslerinde (*Macrobrachium* sp., *Palaemon* sp.) yürüme bacaklarından ilk ikisi kıskaçlıdır ve II. abdominal segmentin pleuronu I.'sinin üstünü örter. Penaeid karideslerde (*Penaeus japonicus*, *P. monodon*, *P. kerathurus* gibi) yürüme bacaklarının (pereopods) ilk üçü kıskaçlıdır ve II. abdomen segmentinin kabuk plakası (pleuron) I. abdomen segmentinin üstünü kapatmaz (Şekil 3.2.2).

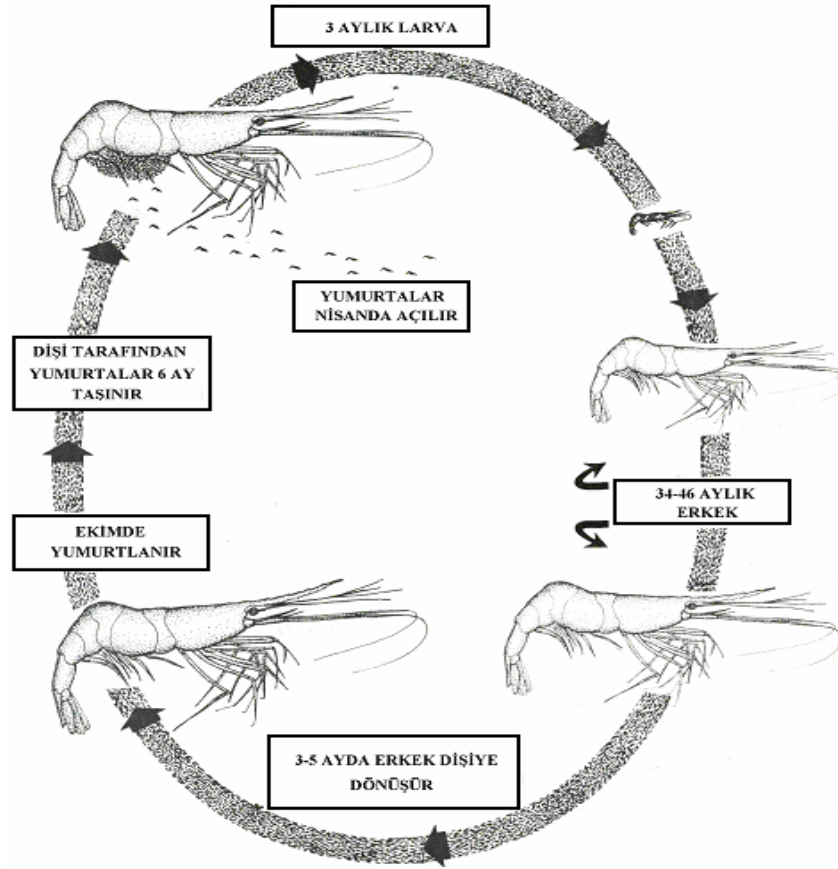


Şekil 3.2.2. Penaeidea ve Caridea karideslerinde 2. pleuradaki morfolojik farklılıklar (Kumlu, 2001)

### 3.3. Karideslerin Üremesi ve Hayat Evreleri

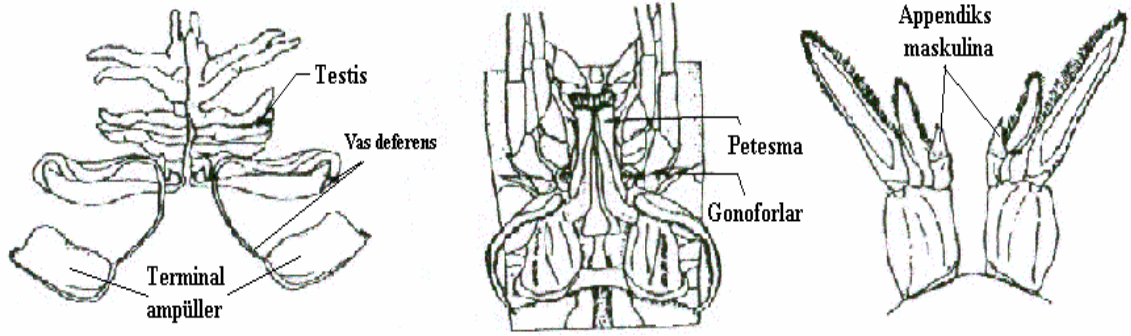
Karideslerin çoğunda cinsiyetler ayrılmış olmasına rağmen, bazı karides türleri (*Pandalus borealis*) önce bir erkeklik safhası geçirir ve daha sonra dişiye dönüşürler (Barr, 1970) (Şekil 3.3.1). Penaeid karidesleri ayrı eşeylidir. Bazı karideslerin dişilerinde son pereopod çiftleri (yürüme bacakları) arasında reseptakulum seminis bulunur ve erkek bireyler sperm keselerini buraya boşaltırlar. Spermatoforların tespit olduğu bu yapılara “Telikum” denir. Karideslerin son abdomen segmenti hariç, diğer segmentlerinde bulunan pleopodlar erkek ve dişi bireylerde farklılıklar gösterirler. Erkeklerde I. ve II. pleopodun endopoditleri değişerek I. çift “Petesma” adı verilen kopulasyon (çiftleşme) organını II. çift uç parçası da “Appendiks maskulina” adı verilen organı oluşturur. Bu organın bulunuşu (erkek) veya bulunmayışı (dişi) ile erkek ve dişi bireyler birbirlerinden kolayca ayrılırlar. Hem erkek karideslerdeki petesma hem de dişilerdeki telikum çıplak gözle rahatlıkla görülebilen ikincil cinsiyet organlarıdır. Bu ikincil cinsiyet organlarını Caridea ve Stenopodidea türlerinde çıplak gözle görmek çok

zordur. İkincil cinsiyet organlarının şekil ve yapıları karides türlerine özgüdür (Siegfried, 1980).



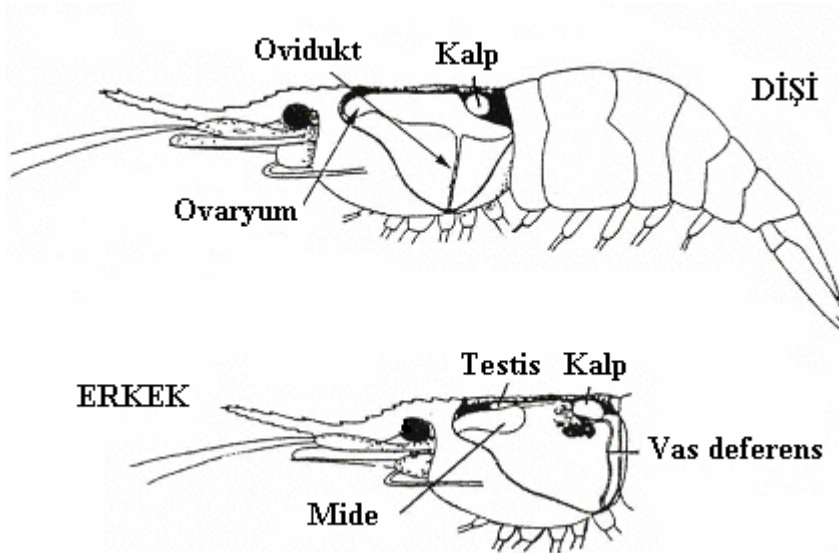
Şekil 3.3.1. *Pandalus borealis* türünün hayat evresi (Barr, 1970)

Erkek Caridea karideslerinin iç üreme organları, internal olarak bir çift testis, bir çift vas deferans ve bir çift terminal ampul; eksternal olarak bir petesma ve bir çift appendiks maskulinadan oluşur (Şekil 3.3.2). Dişi üreme sistemi internal olarak bir çift ovaryum (yumurtalık) ve bir çift ovidukt; eksternal olarak ta bir telikumdan oluşur. Dişi karideslere transfer edilen spermatoforlar, bir sonraki kabuk değişimine kadar dişilerde tutulur ve döllenme işleminde kullanılır. Kabuk değiştirme ile birlikte spermatoforlar atılan kabuk ile beraber kaybedilir.



Şekil 3.3.2. Erkek karideslerin üreme sistemi (Kumlu, 2001)

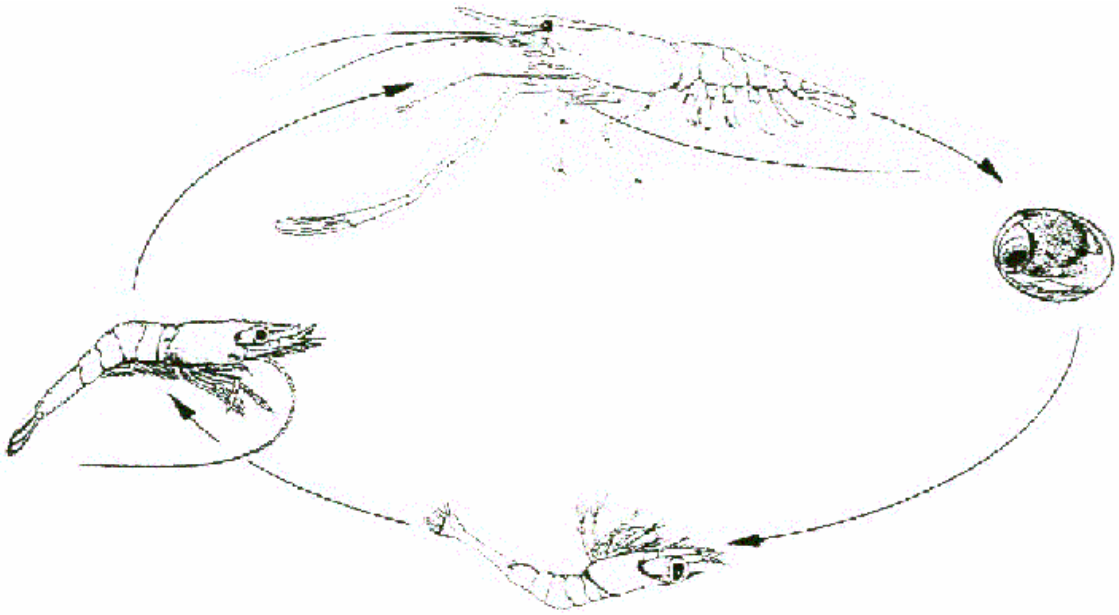
Olgun dişilerde bir çift halindeki ovaryum sefalotoraks içinde, hepatopankreasın üstünde, göz sapının biraz arkasından başlar ve birinci abdominal segmente kadar uzanır. Olgun ovaryumlar III. çift pereopodların koksasına açılırlar (Şekil 3.3.3).



Şekil 3.3.3. Dişi ve erkek Caridea karideslerinde iç üreme organları (Kumlu, 2001)

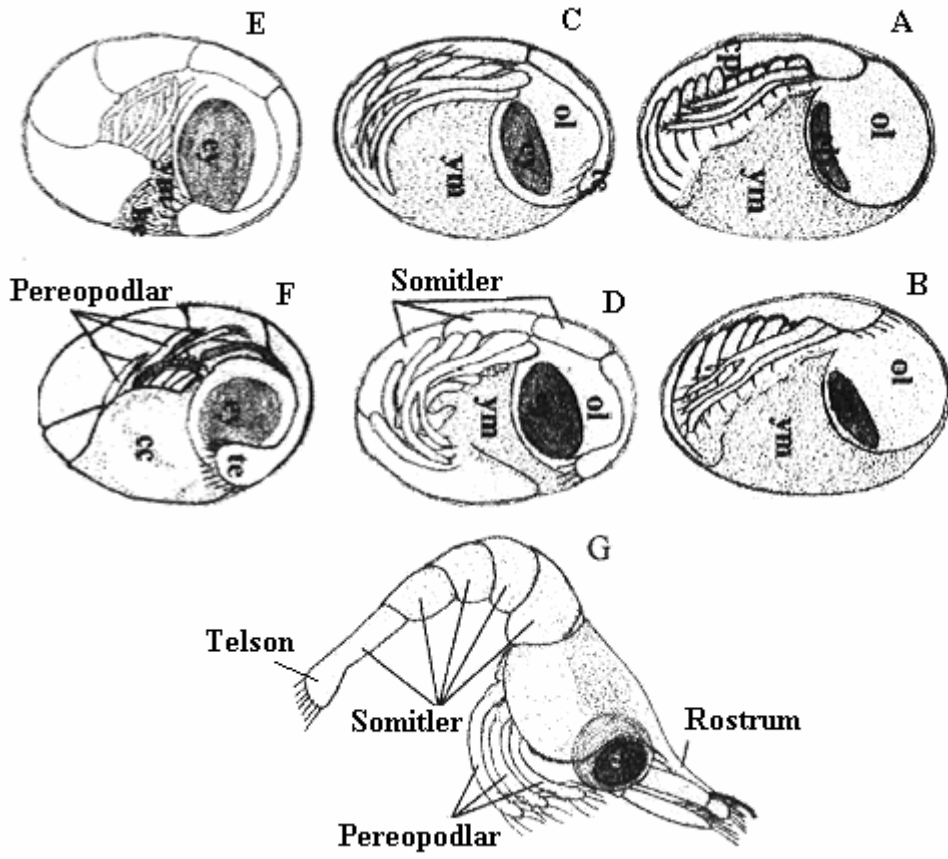
Terminal ampullerde bulunan spermatoforlar, dişiler kabuk değiştirdikten sonra dişilere transfer edilir. Spermatoforlar, yapışkan bir matriks ile dişilerin III. pereopodlarının arasında bulunan seminal reseptakuluma yapıştırılır. Dişi yumurtlar ve yumurtalar spermatoforlar yanından geçerken döllenme gerçekleşir. Yumurtlama esnasında dişi abdomenini alt tarafa doğru kıvrarak yumurtaların pleopod ve onların üstünde yer alan tüyler üzerine bir yapışkan madde ile tutunmalarını sağlar. Birbirlerine ve pleopodlara yapışan yumurtalar açılana kadar dişi tarafından periyodik olarak temizlenir, havalandırılır ve bozuk yumurtalar ayıklanır.

Caridea ve Stenopodidea türleri yumurtalarını abdomenleri altında taşıdıkları halde, Penaeid karidesler yumurtalarını vücut içinde olgunlaştırır ve erkeklerden aldıkları spermatoforları kullanarak yumurtalarını dölleyip sonra doğrudan su içine bırakırlar (Fengqi, 1991). Caridea ve Stenopodidea karidesleri ise yumurtalarını döledikten sonra abdomenin ventralindeki pleopodlar aracılığıyla vücut dışında taşırlar. Dolayısıyla bu karideslerde yumurtalar kuluçka sürelerini (larvalar yumurtadan çıkana kadar) anaçların abdomenlerine ve yüzme ayaklarındaki setalara yapışık olarak geçirirler. Bu grubun (Caridacea) türlerinin serbest yüzen nauplius larvaları yoktur, bu evre yumurtada geçer. Yumurtadan çıkan ilk larvalar genç bir birey olarak zoea safhasındadırlar (Fincham, 1977; Özel, 1998). Zoea, Caridea üyelerinin serbest yüzen tipik larvası olup, bunlarda abdomen segmentli olup bir kuyruk yelpazesi ile biter (Özel, 1998) (Şekil 3.3.4; Şekil 3.3.5). Buna karşın Penaeidea türlerinde larvalar önemli metamorfoz evrelerini geçirirler (Şekil 3.3.6).

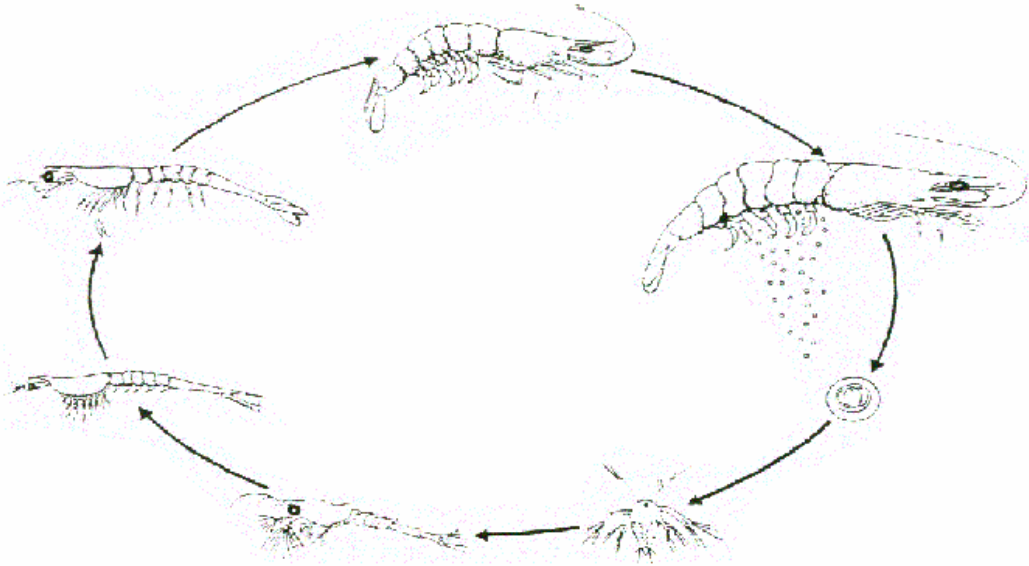


Şekil 3.3.4. Caridea karideslerinde hayat evresi (Lee ve Wickins, 1992)





Şekil 3.3.5. *Palaemon* türlerinde embriyonik gelişme ve zoea larvası [A: 5. gün, B: 6. gün, C: 7. gün, D: 8. gün, E: 9. gün, F: 10. gün, G: 10. gün (zoea-I safhası), ol: optikal lop, ym: besin kesesi, te: telson, ey: göz, he: kalp (Nazari ve ark., 2003)]



Şekil 3.3.6. Penaeid karideslerinde hayat evresi (Lee ve Wickins, 1992)

### 3.4. Karadeniz'in Genel Özellikleri

Karadeniz, kuzeybatı kıyıları hariç dar kıta sahanlığına sahiptir. Kuzeyde Kerç boğazı ile Azak denizi'ne, güneyde ise İstanbul ve Çanakkale boğazı ile Akdeniz'e bağlantılıdır.  $40^{\circ}$  -  $46^{\circ}$  kuzey enlemleri,  $27^{\circ}$  -  $41^{\circ}$  doğu boylamları arasında uzanan,  $432.488 \text{ km}^2$  alana, yaklaşık  $537.000 \text{ km}^3$  su hacmine sahip, ortalama derinliği 1271 m, en derin yeri 2245 m, yılda  $400 \text{ km}^3$  tatlısu girdisi olan, tuzluluğu az, üst suyu kuzeydeki Kerç boğazı ile kuzeydoğuya, İstanbul boğazı ile güneye akan, koyları çok az, özellikle güney sınırları sarp kıyılarla çevrilmiş dünyanın en büyük iç denizidir. Karadeniz Havzasının %70'e varan iç kesimi derinliği 2000 m'yi aşan, nispeten düz bir taban topografyasından oluşmakta ve çok dik bir topografik eğim ile havzanın etrafını çevreleyen kıta sahanlığına bağlanmaktadır. Kıyıdan 200 m derinliğe kadar olan bölge olarak düşünüldüğünde, yaklaşık  $970.000 \text{ km}^2$ 'lik alan kıta sahanlığını (maksimum genişlik 20 km) oluşturmaktadır (Prodanov ve ark., 1996; Demirsoy, 1999).

Kıta sahanlığının büyük bölümü Bulgaristan, Romanya ve Kerç boğazı olmak üzere Kuzeybatı Karadeniz'de bulunmaktadır. Bu bölgelerdeki derinlik genellikle 100 m'yi geçmez. Kafkasya ve Anadolu kıyılarında ise kıta sahanlığı dar olup Türkiye kıyılarında yaklaşık olarak  $15.447 \text{ km}^2$ 'dir. Güney kıyıları boyunca Sakarya, Yeşilırmak ve Kızılırmak nehirlerinin boşaldığı bölgelerde küçük ölçekli yöresel kıta sahanlıkları bulunur. Bunun dışında topografya çok keskin bir taban eğimi ile birden derinleşmektedir (Oğuz ve ark., 1992).

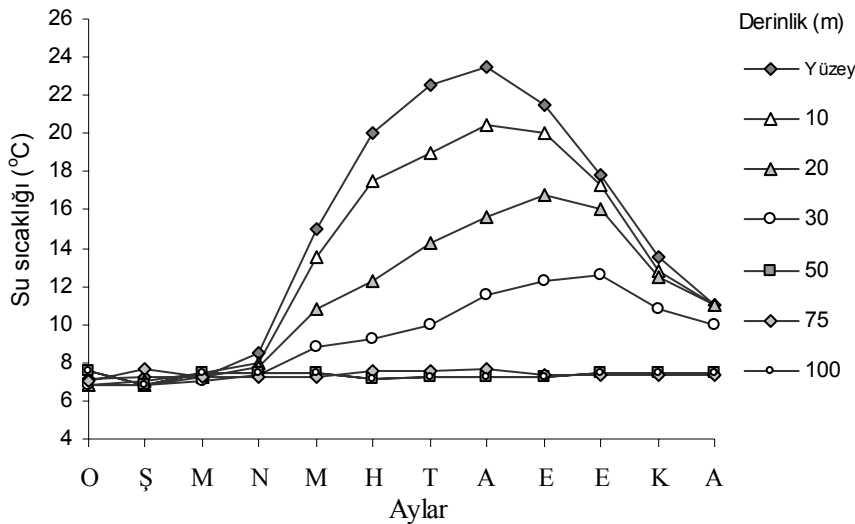
Karadeniz'in yüzey tabakasının ilk 30-40 m'lik bölümü, tipik olarak binde 18 tuzluluğa ve mevsimlere göre 5 ile  $25^{\circ}\text{C}$  arasında değişen sıcaklığa sahiptir. Tuzluluk bu tabaka içinde yöresel ve mevsimsel olarak  $\pm 0.5$  değişmekte, 75 m'de yaklaşık olarak  $\%19.5 \pm 0.3$ , 100 m'de  $\%20 \pm 0.5$  ve  $\%125 \text{ m'de } \%20.5 \pm 0.2$  değerlerine ulaşmaktadır. Bu derinliklerin altındaki değişimler göreceli olarak daha az olup, tipik tuzluluk değerleri 200 m, 400 m ve 1000 m'de sırasıyla binde 21.4, 22.0 ve 22.0 kadardır. Bu nedenle Karadeniz, dünya Okyanuslarındaki mevcut tuz konsantrasyonuna göre yarı yarıya daha düşüktür (Altman ve ark., 1987).

Karadeniz'deki sıcaklık dağılımının temel özelliği, derinliğe bağlı olarak hızla düşmesidir. Ortalama sıcaklık; verimli olan yüzey tabakasında  $14.5\text{-}15^{\circ}\text{C}$ 'den 50-75 m arasında bulunan termoklin tabakasının ortasında  $6.4\text{-}7^{\circ}\text{C}$ 'ye düşmektedir (Oğuz ve ark., 1992).



Su sıcaklığı itibariyle Karadeniz açık sularda şubat-mart aylarında oluşan en düşük (7-7.5°C'ye), temmuz-ağustos aylarında ise en yüksek (24-25°C'ye) sıcaklığa ulaşan yüzey sularında mevsimsel sıcaklık farklılığının en fazla olduğu denizlerden biridir (Altman ve ark., 1987; Balkaş, 1990; Oğuz ve ark., 1992). Ancak hidrografik özellikler, mevsimlere bağlı sıcaklık değişimlerinin 90 m derinlikten daha aşağıya ulaşmasını engeller. 25-100 m arasında, 6.5-7.5°C sıcaklığa sahip ve yüzey suyu sıcaklığının 8-9°C'den yüksek olduğu zaman Karadeniz'in tamamında görülen denizin biyolojik, kimyasal ve hidrolojik özelliklerini belirlemede etkili "soğuk ara su tabakası" adı verilen bu tabakalaşma mevcuttur (Oğuz ve ark., 1992).

Bir iç deniz olması nedeniyle Karadeniz'de yüzey su sıcaklığı hava sıcaklığı ile az çok paralellik gösterir. Karadeniz'deki yüzey sıcaklığındaki bölgesel ve mevsimsel farklılıklar diğer denizlere göre daha fazladır. Yıllık ortalama yüzey suyu sıcaklığı, güneyde 15°C, kuzeydoğuda 13°C ve kuzeybatıda 11°C'dir. Yüzey su sıcaklıkları kasım-mart döneminde önemli derece düşer. Bu sürede su sıcaklığı, merkez ve güney havzalarında 7-8°C, kuzey havzasında ise 3-4°C civarındadır. Karadeniz'de su derinliğine göre sıcaklık değişimi daha çok yaz aylarında kendini göstermektedir. Özellikle nisan ayının ikinci yarısından itibaren 10-20 m derinliklerde su sıcaklığı yüzeydeki değerine yaklaşabilmekte, ancak mayıs-eylül ayı ortalarına kadar 75 m'den daha derinlerde su sıcaklığı belirgin şekilde düşmektedir (Şekil 3.4.1)



Şekil 3.4.1. Karadeniz'de 2002 yılı aylara ve derinliklere göre su sıcaklığı değişimleri (Anonim, 2003)

Karadeniz, yarı-kurak bir iklim kuşağında bulunduğundan mevsimlere bağlı hava koşullarında meydana gelen değişimlerin deniz suyu üzerindeki etkisi oldukça belirgindir. Ancak, Karadeniz'in hidrografik özelliklerinin, az yoğun olan yüzey sularını, çok daha yoğun olan dip sularından ayıran sürekli bir haloklin tabakasının varlığı, bu tabakanın üzerine kalan su kütlesine etkili olduğu, bunun altında kalan tabakada su kütlesinden dolayı etkisini yitirdiği bilinir. Daha tuzlu ve oksijen bakımından fakir Akdeniz kaynaklı dip sularını, oksijence zengin düşük tuzluluğa sahip yüzey sularından ayıran bir ara tabakanın varlığından dolayı su kütleleri arasında, Doğu ve Batı merkezi bölgelerde bulunan iki siklonik döngünün olduğu bölgenin dışında, çok az düzeyde dikey karışım oranları oluşmakta ve bu nedenle Karadeniz'in derin su kütleleri oksijence desteklenememektedir.

Karadeniz'in kimyasal açıdan en büyük özelliği yüzey tabakası altındaki suların oksijensiz ve tamamen hidrojen sülfür ( $H_2S$ ) ile kaplı olmasıdır. Karadeniz dip sularının oksijensizleşmesi iki tabakalı su kütlesi sisteminin oluşum sürecinin doğal bir sonucudur. Böylece yüzeyden derin sulara dikey karışımlarla oksijen girişi çok sınırlanmış ve yüzeyden derinlere çöken organik maddeyi ayrıştıran aerob bakterilerinin oksijen ihtiyacı karşılanamaz olmuştur. Giderek oksijence fakirleşen alt sular, bu süreç içinde bütün oksijenini tüketerek tamamen oksijensiz bir yapıya dönüşmüş ve bugünkü halini almıştır. Günümüzde hidrojen sülfürlü tabaka  $16.2 \text{ kg/m}^3$  yoğunluk yüzeyine karşılık gelen, Karadeniz'in iç kesimlerinde yaklaşık 100-120 m'de, kıyısız kesimlerde ise 160-180 m derinliklerde başlamaktadır. Oksijensiz sülfürlü tabaka, oksijence zengin yüzey tabakasından bir geçiş tabakası ile ayrılmaktadır. Oksijence zengin üst tabaka genellikle 40-50 m kalınlığında olup, kıyısız kesimlerde yaklaşık 100 m'ye kadar inebilmektedir (Oğuz ve Tuğrul, 1998).

### **3.5. Karadeniz Ekosisteminde Meydana Gelen Değişiklikler**

Karadeniz, jeolojik ve ekolojik açıdan diğer denizlerimizden farklı bir yapıya sahiptir. Dünyanın en büyük yarı kapalı denizlerinden biri olan Karadeniz'in ekolojik duyarlılığı yüksektir. İçinde bulunduğumuz yüzyılın son çeyreğinde sanayileşmenin ve teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak global bir sorun olmaya başlayan çevre kirlenmesinden Karadeniz'de nasibini almıştır. Dünyanın en büyük yarı kapalı denizlerinden biri olan Karadeniz bu özelliğinin etkisiyle hızla kirlenmeye devam etmektedir. Bunun sonucunda da Karadeniz'in canlı verimliliği giderek azalmaktadır.

Son birkaç on yılda insan kaynaklı girdilerin ve en önemlisi kıtasal Avrupa'dan kaynaklanan mineralize besin tuzlarının artmış olması, ötrofikasyona doğru bir eğilim oluşturmuş ve ekosistemde değişmelere, kuzeybatı kıta sahanlığında tabanda düşük oksijen koşullarına, deniz popülasyonlarında değişimler ile bu durumdan yararlanabilen yeni türlerin yerleşmesine ve besin tuzlarının yapısında değişmelere yol açmıştır. Karadeniz'deki balıkçılık üretim miktarının son yıllarda azalması ve durağan hale gelmesi, balık avlamadaki artışlar kadar büyük olasılıkla yukarıdaki koşullar ile de bağlantılıdır (Kıdeyş ve ark., 2000).

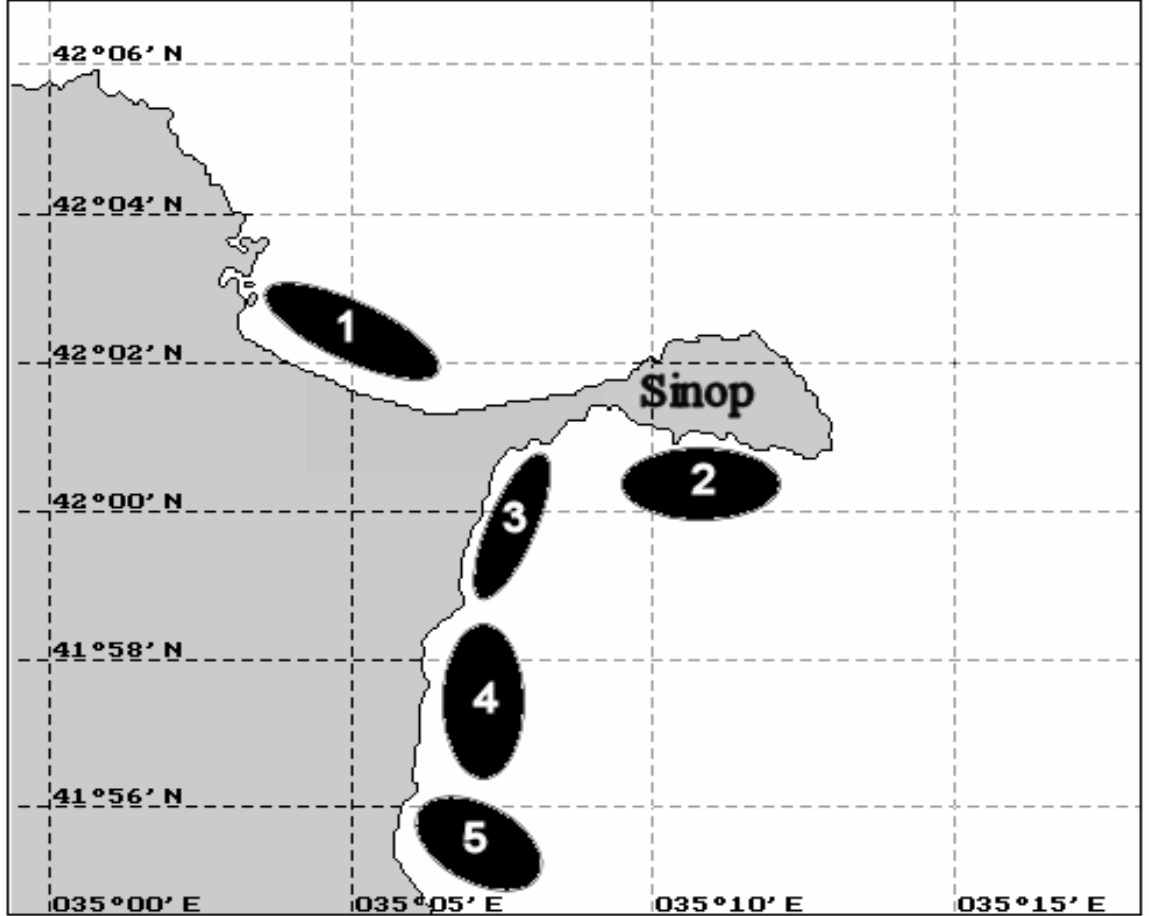
Karadeniz'in ekosisteminde meydana gelen değişikliklerin en önemli sebepleri; büyük ırmaklarla taşınan atıklar, ötrofikasyon, jelimsi organizmaların aşırı çoğalması, balıkçılık baskısı ve yeni işgalci türler olarak sıralanabilir. Bu türlerden biri, 1980 öncesinde gemi blast suları ile Karadeniz'e gelen ve tüm Karadeniz'e yayılan etçil bir canlı olan taraklı *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) türüdür. Bu tür 1989 sonbaharında tüm Karadeniz'de çok büyük miktarlara ulaşmıştır. *M. leidyi* türünün ana besinini oluşturan balık yumurta ve larvaları gibi yenebilir zooplankton çeşitliliği ve miktarında çok büyük azalmalar meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak da, hamsi, istavrit, çaça stokları azalmıştır. Sonuçta hamsi ve istavritle beslenen ve besin zincirinin üst kısmında bulunan balık türleri ve yunuslarda bundan etkilenmiştir. İlk kez 1997'de Karadeniz için ikinci bir istilacı tür olan, jelimsi organizmalarla ve özellikle *M. leidyi* ile beslenen ve yine bir taraklı olan *Beroe ovata* Mayer 1912, Kuzeydoğu Karadeniz'de gözlenmiştir. Bu zamandan sonra Karadeniz'de *M. leidyi* miktarında çok büyük düşüşler olması, zooplankton (bu araştırmanın konusunu oluşturan karideslerinde larvaları yumurtadan çıktıktan sonra juvenil safhaya kadar meroplankton olup, larvaları zoea olarak isimlendirilmektedir), yumurta, larva çeşitliliği ve miktarında önemli artışlar gözlenmesi balık stoklarında artışlara neden olarak gösterilmiştir (Mee, 1992; Bingel ve ark., 1996; Shiganova ve ark., 2003; Bat ve ark., 2004; Bilio ve Niermann, 2004).

#### 4. MATERYAL VE METOT

##### 4.1. Materyal

##### 4.1.1. Araştırma Alanı

Araştırma, Sinop yarım adası ve civarından seçilen kirişli trol ile karides avcılığına uygun 5 istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1.1.1).



Şekil 4.1.1.1. Araştırma Sahası [1: Aklıman mevki, 2: Karakum mevki, 3: DSİ mevki, 4: Demirciköy mevki, 5: Şişecam mevki]

Trol çekimlerinden elde edilen veriler değerlendirilerek ve bu araştırmanın yürütüldüğü bölgelerde araştırma yapan Sezgin (1998), Gönügür (2003) ve Çulha (2004)'dan da yararlanılarak çalışma istasyonlarına ait özellikler aşağıda verilmiştir.

### 1. Aklıman İstasyonu

Sinop merkezine 9 km uzaklıktadır. Supralittoral bölge iri çakıllarla kaplıdır. Mediolittoral bölgede bu çakıllarla birlikte küçük mollusk kabuklarına rastlanır. 1 m derinlikten sonra zemin bataklaşmaya başlar. Derinlik arttıkça yumuşak zemin biraz daha sertleşir. İnfralittoral bölge mollusk türleri ve alglerce zengindir. Kayalık bölgenin yer aldığı batı kısmında bol miktarda *Cystoseria* spp., *Ceramium* spp. ve *Enteromorpha* spp. türleri yer almaktadır. Zeminin yumuşak olduğu (kum+çamur) bölgelerde ise deniz çayırları (*Cymodocea nodosa* ve *Zostera* spp.) yamalar halinde bulunmaktadır. Ayrıca Sinop sahillerinde bulunan *Cymodocea nodosa* (Ucria) sadece bu istasyonda yer almaktadır. Derinlik arttıkça zemin, kum ve kumlu çamurlu bir yapı olmaktadır.

### 2. Karakum İstasyonu

Bu bölge Sinop merkez'in 3,5 km uzağındadır. Sahilden 10 m derinliğe kadar iri döküntü kayalar vardır. Dip kısmı yer yer *Cystoseira* spp., *Ulva* spp. ile kaplıdır. Kayalık yerin bittiği yerden derine doğru zemin *Zostera* spp., kabuk+kum karışımı bir yapıda olup kabukların çoğunu ölü midye kabukları oluşturmaktadır.

### 3. Devlet Su İşleri İstasyonu

Sahil kesiminden açığa gidildikçe derinlik kademeli olarak artar. Supralittoral zondan 7-8 m derinliğe kadar zemin ince kum ile kaplı olup yer yer *Zostera* spp., *Cystoseira* spp., *Ulva* spp. ile kaplıdır. Deniz çayırlarının bu bölgedeki bitiş sınırı 16 m'dir. Daha derin kısımlar tamamıyla çamur ile kaplıdır. Ayrıca yer yer ölü midye kabukları bulunmaktadır.

### 4. Demirciköy İstasyonu

Sahil kesimi (2-3 m derinlik) sayılık (kesintisiz dökme kayalıklı) olup, kıyısal bölge genellikle siltli kil ve çamur taşı yapısındadır. Denize dik konumlu ve siltli kil yapısındaki kıyı bölgesinden, özellikle denizin dalgalı olduğu dönemlerde, denize doğru sürekli toprak kayması gözlenmekte ve kıyı yapısı supra ve mediolittoral zonda çamurtaşı şekline dönüşmektedir. Bu yapı daha sonra sarı renkli çamur bir tabaka şeklinde devam etmektedir. Bu yapısal özelliğe bağlı olarak kıyısal bölgede deniz suyu devamlı bulanıktır. 5-10 m derinliğe kadar dip kısmı yer yer *Zostera* spp., *Cystoseria* spp. ile kaplıdır. Açığa gidildikçe dip yapısı çamurlu kumlu bir yapı almaktadır.

## 5. Şişecam İstasyonu

Bu istasyon yapısal olarak 4 no'lu istasyon ile benzerlik göstermektedir. Dip yapısı çamurlu kumlu bir özelliktedir. Sahil kesiminin Sinop tarafı saylık olup, Gerze tarafı ise kesik saylıktır. Dip yapısı çamurlu olup zaman zaman su hareketleri ile su bulanmakta ve görüş azalmaktadır. Derine doğru gidildikçe dip kısmı çamurlu bir yapı almaktadır.

### 4.1.2. Avcılık Materyali

#### 4.1.2.1. Araştırma Teknesi

Örneklerin temin edilmesinde, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nin "Araştırma-I" adlı araştırma teknesi kullanılmıştır. 78 HP gücünde olan bu araştırma teknesi, 11 m uzunluğunda, 3.70 m eninde olup, RAYTHEON marka ekosounder ve GEOMATICS GPS 315 marka GPS ekipmanlarına sahiptir. Ayrıca Sinop bölgesinde ticari balıkçılıkta kullanılan 8 m boyunda, 80 HP gücünde "Desoto" isimli tekneden de yararlanılmıştır.

#### 4.1.2.2. Çerçevesiz Trol (Beam Trawl)

Örnekler FAO balık av araçları kataloglarında (Nédélec, 1975) karides için önerilen ve pek çok araştırmada kullanılan (MAFF, 1992; MAFF, 1995; Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995; Lanchester, 1996; Duran, 1997; Enin ve ark., 1996; Isaksen ve ark., 1992; Berglund, 1980; Berglund, 1982a, b; Berglund, 1985) ve bu araştırma için modifiye edilerek hazırlanan giriş uzunluğu 3 m, ağız yüksekliği 30 cm, ağ göz açıklıkları omuzda 36 mm ve 90 göz, tünel kısmında 18 mm ve 120 göz, torba kısmında 10 mm ve 140 göz olan ve genel görünüşü ve kesim planı ile diğer özellikleri Şekil 4.1.2.2.1'de gösterilen, çerçevesiz trol (beam trawl) modeli kullanılmıştır.



#### 4.1.2.3. Karides Materyali

Bu araştırmada, karides materyali olarak Sinop ve çevresinde doğal olarak yaşayan *Crangon crangon* (Linnaeus,1758) (şekil 4.1.2.3.1), *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (şekil 4.1.2.3.2) ve *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (şekil 4.1.2.3.3) karides türleri kullanılmıştır. Tr teşhisi Kocataş ve ark. (1991), Falciai ve Minervini (1996), Dolgopolskaya (1969) ile Anonim (2005)'e göre yapılmıştır. Araştırmada kullanılan karideslerin genel görünümü şekil 4.1.2.3.1, şekil 4.1.2.3.2 ve şekil 4.1.2.3.3'de verilmiştir.

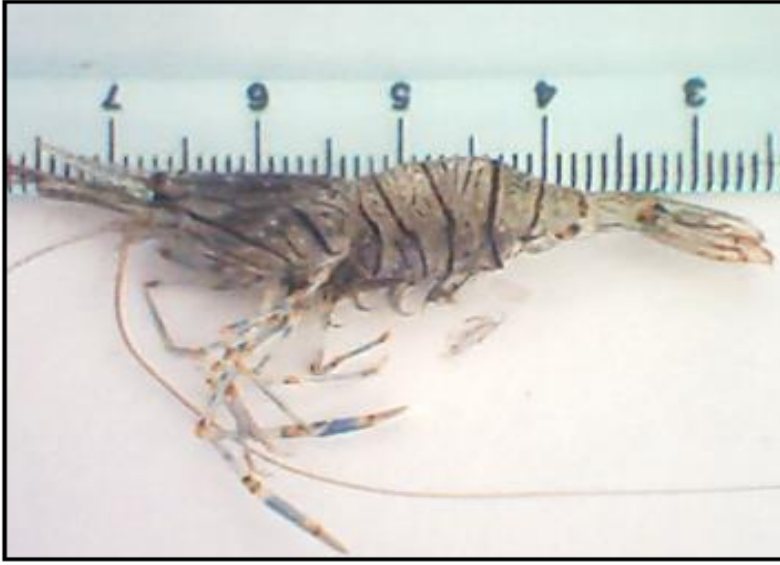


şekil 4.1.2.3.1. *Crangon crangon* (Linnaeus,1758) (Orijinal)



şekil 4.1.2.3.2. *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Orijinal)





Şekil 4.1.2.3.3. *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Orijinal)

## 4.2. Metot

### 4.2.1. Araştırma Planı

Araştırma Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında 24 ay süreyle aylık olarak yürütülmüştür. Örnekleme sonrasında karidesler %4'lük formaldehitte bir gün kadar korunmuş ve daha sonra laboratuvarında gerekli ölçümleri yapılmıştır. İncelenen karidesler %70'lik ethanol içerisinde fikse edilmiştir.

Araştırmada kullanılan karides materyalleri, Sinop Su Ürünleri Fakültesi "Araştırma-I" adlı araştırma teknesi ile Sinop ve çevresinde krişli trol avcılığına elverişli olan alanlarda planlanan 5 adet istasyonda (Aklıman, Karakum, DSİ, Dermirciköy ve Şişecam mevki) aylık olarak yakalanmıştır. Her bir trol çekim süresi dip yapısının düzensiz oluşu nedeniyle ve standartlığı sağlamak için yaklaşık 15 dakika ile sınırlandırılmıştır. Çekim süresi, ağın zemine indiği andan itibaren halatın toplanmaya başlanmasına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Trol ağı zemine, derinliğe ve substratumun yapısına bağlı olarak yaklaşık 1.5-2.5 mil/saat'lık bir hızla çekilmiştir.

Trol çalışmaları gündüz saatlerinde yapılmıştır. Trol çekimi yapılacak olan istasyonların uygunluğu dip yapısına ait özellikler ve istasyon koordinatları RAYTHEON echosounder yardımı ile çekim mevkileri ise GEOMATICS marka GPS ile belirlenmiştir. Trol operasyonları sonucunda güverteye alınan örnekler, türlerine ayrılarak laboratuvara taşınmak üzere etiketlenmiştir. Etiketlemede sırasıyla; tarih, istasyon numarası, çekim numarası, çekim alanının koordinatları, derinlik, çekim zamanı, çekim süresi ve çekim hızı gibi bilgiler formlara kaydedilmiştir. Ağın güverteye

alınmasını müteakip önce inorganik materyal (çamur vs.) örnekten uzaklaştırılmış, daha sonra karides örnekleri ayrılarak kaydedilmiştir. Karides örnekleri aynı gün laboratuvara getirilmiş ve taze olarak üzerinde gerekli işlemler süratle tamamlanmıştır. Çıkan karides örneklerinin tamamı incelenmiştir. Şekil 4.2.1.1’de kirişli trolün av operasyonu sırasında tekneye alınışı ve Şekil 4.2.1.2’de torbanın yıkınışı görölmektedir.



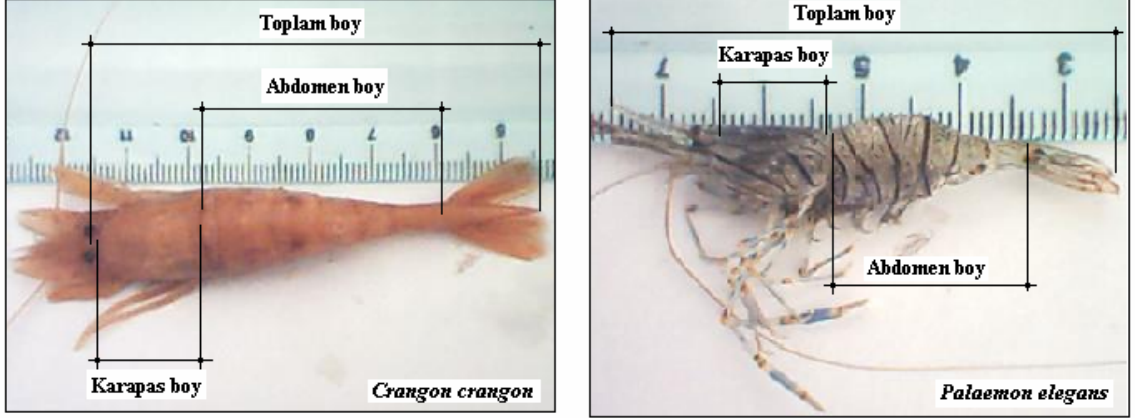
Şekil 4.2.1.1. Kirişli trol’ün av operasyonu sırasında tekneye alınışı (Orijinal)



Şekil 4.2.1.2. Kirişli trol’ün tekneye alındıktan sonra torbanın yıkınışı (Orijinal)

#### 4.2.2. Vücut Ölçümlerinin Alınması

Karideslerin toplam boyu (telsonun ucundan, rostrumun ucuna kadar), karapas boyu (göz orbitinin arkasından, karapasın ucuna kadar) ve abdomen boyu (karapasın ucundan, altıncı abdominal segmentin ucuna kadar) (Şekil 4.2.2.1) 0.1 mm hassasiyetli kumpas ile ölçülmüş, ağırlıkları ise 0.001 g hassasiyetli elektronik terazide tartılmıştır.



Şekil 4.2.2.1. *Crangon crangon* ve *Palaemon elegans* türlerinin uzunluk ölçüm kısımları (Orijinal)

#### 4.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

##### 4.2.3.1. Tür Kompozisyonu

Araştırmada karideslerin tür kompozisyonunu belirlemek için, araştırma periyodu süresince trol ağından çıkan karideslerin ayrımı yapılarak, türlerin trol av kompozisyonundaki % av miktarları aylık olarak tespit edilmiştir.

##### 4.2.3.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

Araştırma süresince aylık yapılan trol çekimleri sonucu alınan örneklerin boy ve ağırlık-frekans dağılımları çıkarılmıştır. Populasyonun tür ve eşey gruplarına göre ortalama  $\pm$  SH (Standart Hata), minimum ve maksimum boy ve ağırlık değerleri belirlenmiştir.

##### 4.2.3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Karidesin boyu ile ağırlığı arasında  $W=aL^b$  şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki vardır. Yani, balıklarda olduğu gibi karideslerde de ağırlık artışı, boyun bir kuvveti şeklinde ifade edilmektedir. Bu doğrusal olmayan eşitlikte her iki tarafın logaritması

alınarak boy-ağırlık ilişkisi doğrusal hale getirilmiş olur (Pauly, 1983; Erkoyuncu, 1995; King, 1995).

Boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için Ricker (1975)'in belirttiği üssel ilişki modeli kullanılmıştır.

$$W = a L^b \text{ veya } \log W = \log a + b \log L \text{ Burada;}$$

W = Toplam vücut ağırlığı (g)

L = Toplam boy (cm)

a ve b = regresyon katsayıları'dır.

Üssel b değeri balıklarda olduğu gibi karideslerde de içinde bulunduğu şartlara göre şeklini göstermekte, tür, yaş ve cinsiyete göre değişmektedir. Karideslerin büyüme şeklinin belirlenmesi için boy ve ağırlık değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve en küçük kareler yöntemine göre "a" ve "b" değerleri hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

#### 4.2.3.4. Yaş-Boy İlişkisi

##### 4.2.3.4.1. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD)

Son yıllarda, balık veya karidesin büyümesini ifade etmek için boya dayalı yaklaşımlar ticari olarak satılan yazılım paketleri halinde geliştirilmiştir. FAO-ICLARM tarafından hazırlanan FISAT (FAO ICLARM Stock Assessment Tools) bilgisayar programındaki Bhattachary yöntemi ile yaş sınıfları belirlenmiş, Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD) parametreleri ( $L_{\infty}$ , K,  $t_0$ ) ile toplam ölüm oranı (Z) tespit edilmiştir (Gayanilo ve ark., 1994; 1996). Bu yöntem de yaş sınıflarının belirlenmesi için boy-frekans verileri kullanılmaktadır (France ve ark., 1991; Smith ve ark., 1998; Wang ve Ellis, 1998; Smith ve Addison, 2003). Karideslerin 2 mm'lik aralıklarla toplam boy-frekans verileri elde edilmiş ve yaş sınıfları belirlenmiştir.

Yaş gruplarının belirlenmesinde bir kriter olan Sperasyon indeksi (SI) (ayırma ölçüsü) ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Sparre ve ark. 1989; Bingel, 2002).

$$SI = [L_1 (a_1+1) - L_2 (a_2)] / [(S_1 (a_1+1) + S_2 (a_2))/2], \text{ bu eşitlikte;}$$

SI = sperasyon indeksi, L = ortalama boy, S = standart sapma, a = yaş grubudur.

Ayırma ölçüsü (SI) > 2 ise bu iki yaş grubunu ayırmak mümkündür (Sparre ve ark. 1989; Bingel, 2002).

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$ , bu eşitlikte;

$L_{\infty}$  = t sonsuz kabul edildiğinde maksimum (asimptotik) boy

K = Büyüme katsayısı

$t_0$  = Karides boyunun kuramsal olarak sıfır olduğu yaştır.

Bir karidesin boyu ile ağırlığı arasında ilişki vardır. Bu çalışmada, karideslerin ulaşabileceği maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) (asimptotik ağırlık)  $W_{\infty} = a(L_{\infty})^b$  formülünden hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995). Burada;  $L_{\infty}$  = asimptotik boy, a ve b toplam boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon katsayılarıdır.

#### 4.2.3.5. Büyüme Performansı

Populasyon dinamiği çalışmalarında, hesaplanan büyüme sabitlerinin geçerliliklerinin test edilmesi gerekmektedir. Bu işlem, aynı stoku oluşturan balıklar yada aynı türün üyeleri kullanılarak daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlarla, güncel olarak hesaplanan sonuç karşılaştırılarak yapılır. Bu çalışmada bulunan von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerini diğer çalışmalarla test etmek için büyüme performansı indeksi olarak bilinen Munro'nun Phi prime indeks ( $\Phi'$ ) (Pauly ve Munro, 1984) kullanılarak, karidesler için farklı denizlerde yapılan çalışmalardan elde edilen  $L_{\infty}$  ve K değerleri karşılaştırılmıştır. Bu değerlerin her biri için toplam büyüme performansını yansıtan phi-prime ( $\Phi'$ ) aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984; Erkoyuncu, 1995; King, 1995).

$\Phi' = \log_{10} K + 2\log_{10} L_{\infty}$  Burada;

$\Phi'$  = Büyüme performansı

K = Von Bertalanffy Büyüme Denklemiindeki büyüme katsayısı

$L_{\infty}$  = Von Bertalanffy Büyüme Denklemiindeki asimptotik boy (mm)

#### 4.2.3.6. Kondüsyon Faktörü

Ağırlık ve boy arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan, yaş, cinsiyet, üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondüsyon faktörünün hesaplanmasında "Fulton'un Kondüsyon Faktörü" kullanılmış olup aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995; Pauly, 1980).

$$K = (W/L^3) \times 100$$

Bu eşitlikte;

K = Kondüsyon faktörü

W = Toplam ağırlığı (g)

L = Toplam boy (cm)

#### **4.2.3.7. Ölüm Oranlarının (Mortalite) Hesaplanması**

##### **4.2.3.7.1. Toplam Anlık Ölüm Oranı (Z)**

Karides stoklarında toplam ölüm oranını hesaplamanın en kolay ve güvenilir yolu, Pauly (1983) tarafından geliştirilen karideslerin boy-frekans dağılımı değerlerini kullanarak, boy ölçümleri ile ilgili verileri yaşa çevirip toplam anlık ölümün (Z) tahmin edilmesi yöntemidir (Sparre ve Venema, 1992; King, 1995; Avşar, 1998). Bu amaçla; toplam ölüm oranı örneklerin boy-frekans değerleri kullanılarak, FISAT adlı bilgisayar paket program vasıtasıyla (Sparre ve Venema, 1992; Gayanilo ve ark., 1994; 1996; Smith ve ark., 1998; Wang ve Ellis, 1998) hesaplanmıştır.

##### **4.2.3.7.2. Balıkçılık (F) ve Doğal (M) Ölüm Oranı**

Çalışma alanında karides balıkçılığı yapılmamaktadır. Bundan dolayı avcılıktan kaynaklanan ölüm oranı (F) sıfır olarak değerlendirilmiştir. Doğal ölüm ve balıkçılık ölüm oranlarının toplamı toplam ölüm oranını (Z) verdiğinden, bu çalışmada  $Z = M + F$  eşitliğinde [formülde, Z= toplam ölüm oranı, M= doğal ölüm oranı ve F= balıkçılık ölüm oranını ifade etmektedir] (Erkoyuncu, 1995; King, 1995)  $F = 0$  olduğundan,  $Z = M$  olarak alınmıştır (Papaconstantinou ve Kapiris, 2001 ve 2003).

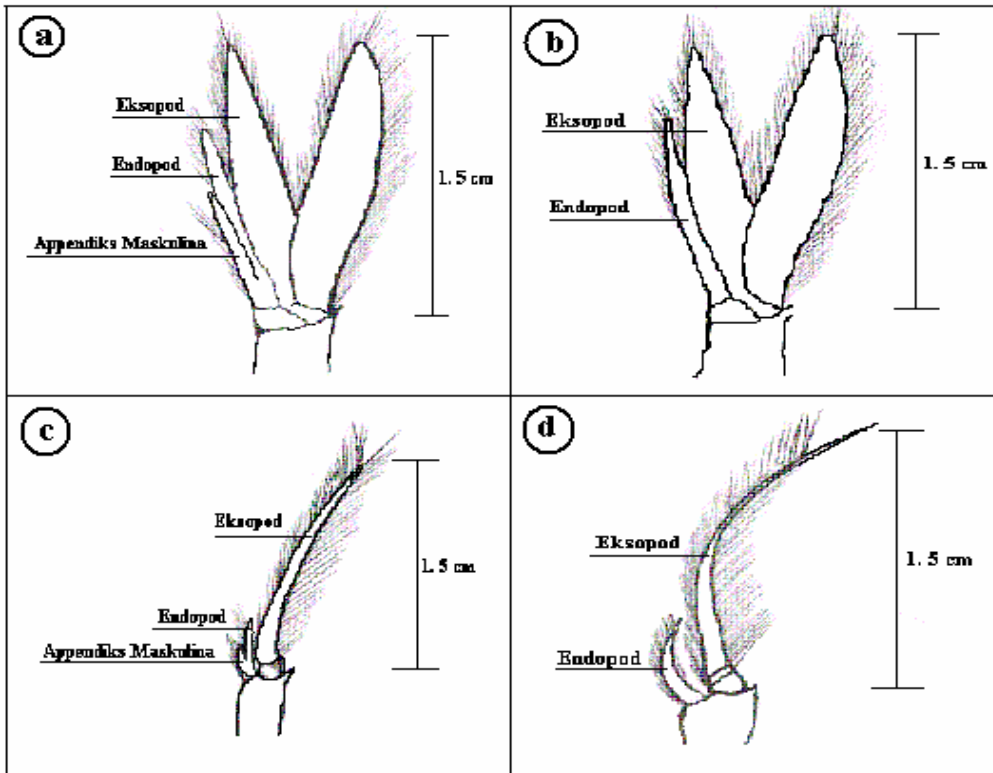
#### **4.2.4. Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi**

##### **4.2.4.1. Cinsiyet Tayini**

Caridae karideslerinde ikinci çift pleopodun yapısı referans alınarak cinsiyet tayini yapılmaktadır. Erkeklerin ikinci çift pleopodunun endopoditi dişilerden daha kısadır ve endopoditte appendiks maskulina bulunur, appendiks maskulina dişilerde bulunmaz (Berglund, 1980; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Lancaster, 1999; Oh ve ark., 1999) (Şekil 4.2.4.1.1). Caridae karideslerinde üreme delikleri diğer bir ayırt edici özellik olmasına rağmen, bu yapılar çıplak gözle ve stereo mikroskopla görülemeyecek kadar küçük olduğundan dolayı cinsiyet tayini cinsiyet deliklerinden yapılmaz (Siegfried, 1980). Cinsiyet delikleri dişilerde 5. çift yürüme ayaklarının

dibinde erkeklerde ise 3. çift yürüme ayaklarının dibindedir (Anonim, 1989; Alpbaz, 1993; Kumlu, 2001; Kocataş ve ark., 1991; Atay, 1997).

Laboratuvara getirilen karideslerin, gerekli ölçümleri yapıldıktan sonra, yumurtalı olanlar dişi olarak kaydedilmiştir. Diğer karideslerin ikinci çift pleopodunun biri çıplak gözle bakılarak, appendiks maskulina'sı çıplak gözle görülebilenlerde çıplak gözle (büyük boylu karideslerde net olarak görülmekte), daha küçük boylu karideslerde ise sivri uçlu bir pensle koparılarak stereo mikroskop altında 4x10 büyütmede cinsiyet belirlenmiştir.

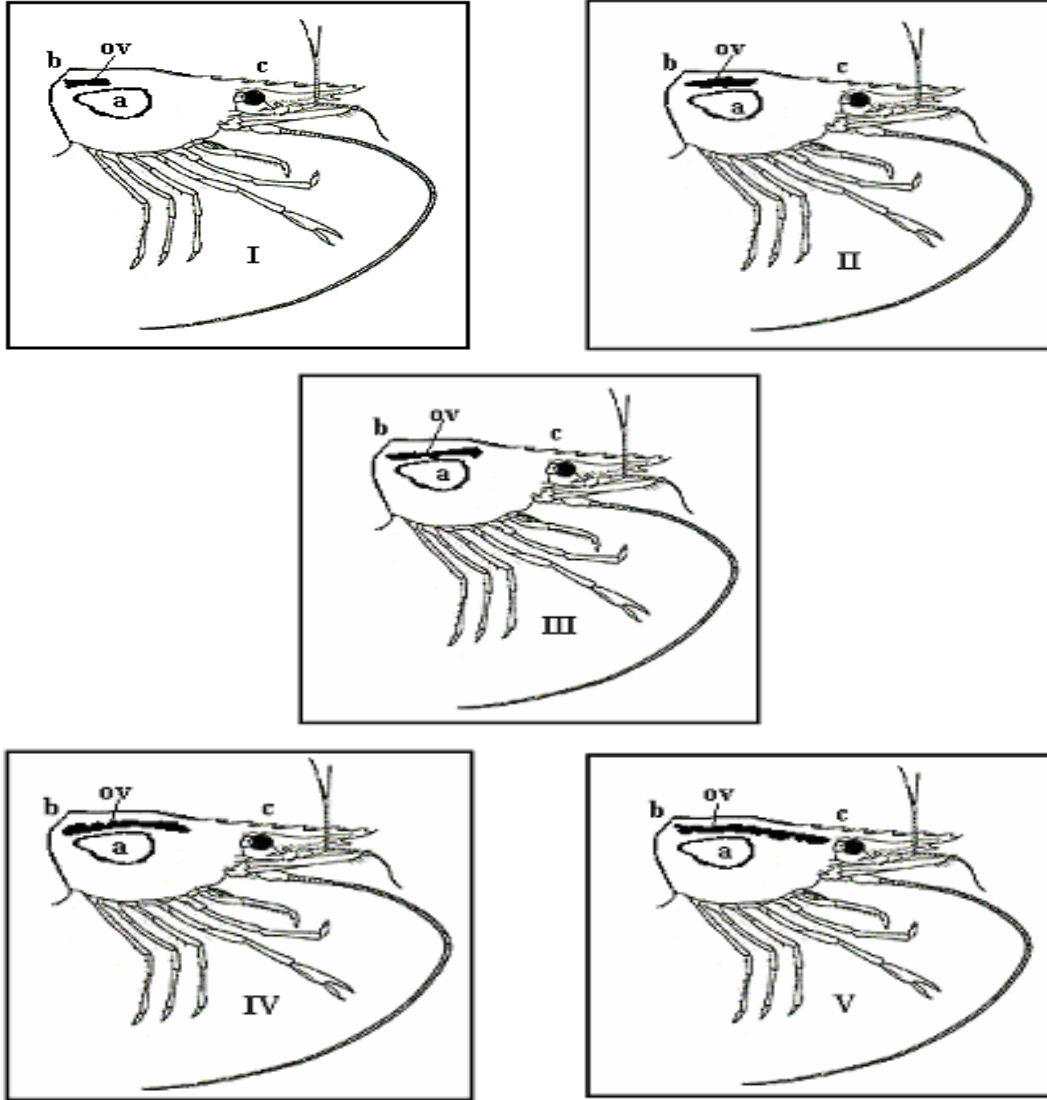


Şekil 4.2.4.1.1. *Palaemon adspersus* (a: erkek; b: dişi) ve *Crangon crangon* (c: erkek; d: dişi) türlerinde cinsiyet ayrımı (Orijinal)

#### 4.2.4.2. Ovaryum ve Embriyo Gelişim Safhalarının Belirlenmesi

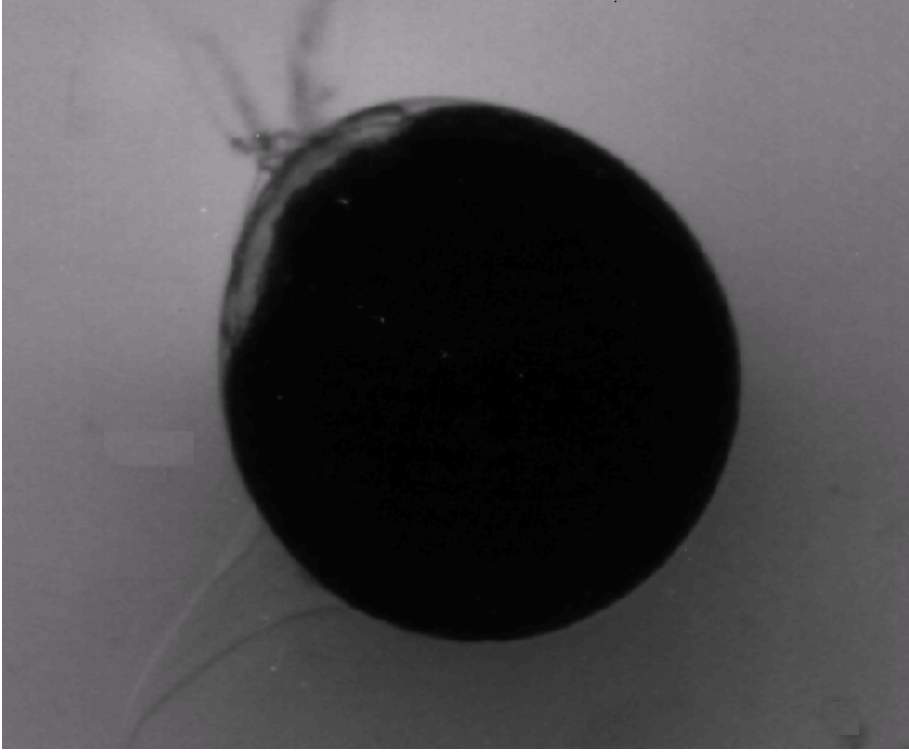
Ovaryumun, boyutu, rengi ve şekli dikkate alınarak hazırlanan eşeyssel olgunluk safhaları *Palaemon* sp. karidesleri için 5 ovaryum gelişme safhası olarak bildirilmektedir (Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995). Bu çalışmada, *Crangon* sp. karideslerinde ovaryum gelişmesi karapasın şeffaf olmamasından dolayı belirlenememiştir. Ovaryum gelişme safhaları, ovaryumların dış görünüşlerine bakılarak makroskobik olarak, Guerao ve ark. (1994) ile Guerao ve Ribera (1995)'nin belirttiği ve

gözlemlerimize dayanarak tarafımızdan modifiye edilmiş şekli kullanılmıştır (Şekil 4.2.4.2.1; Çizelge 4.2.4.2.1).

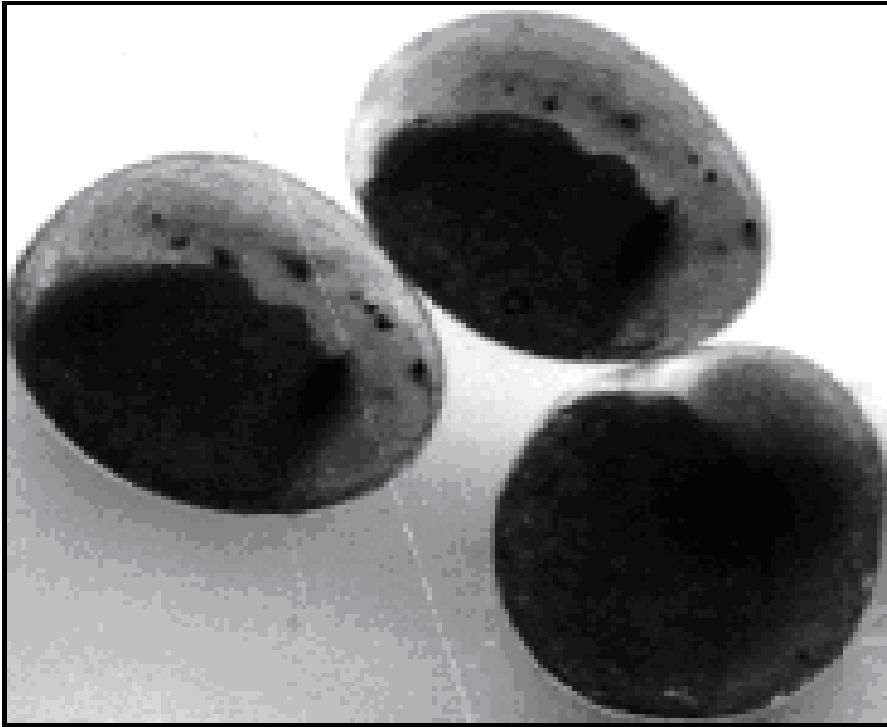


Şekil 4.2.4.2.1. *Palaemon elegans* ve *Palaemon adspersus* ovaryumlarının makroskobik gelişim safhaları [(I - V. safha) (a: hepatopancreas; b: karapasın arka kenarı; c: rostrum diken; ov: ovaryum)] (Orijinal)

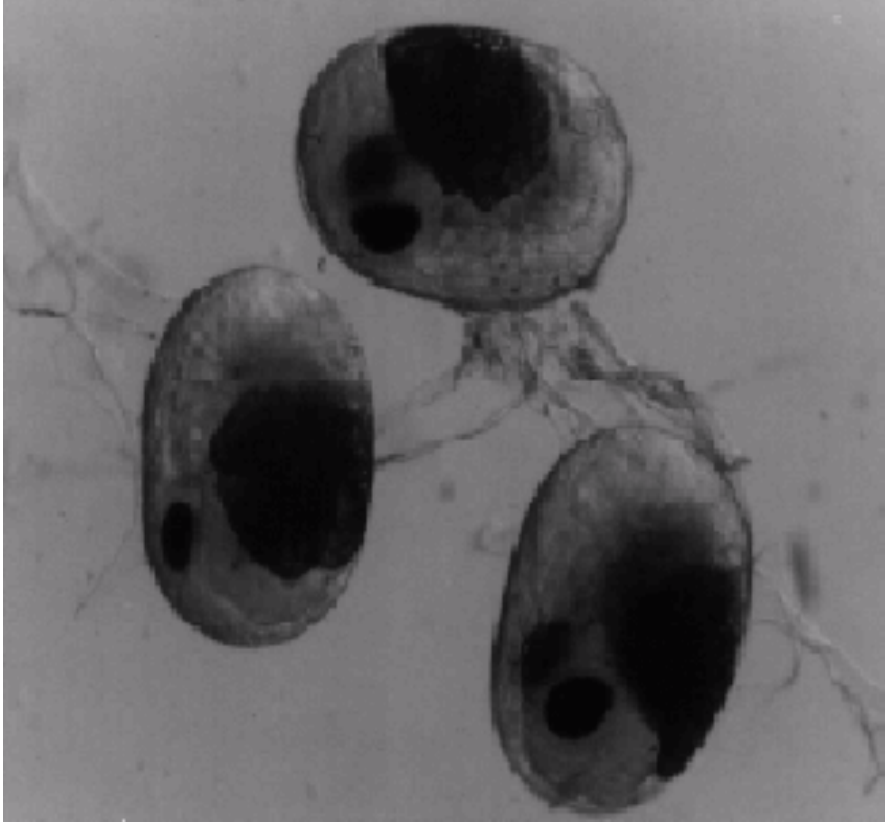




Şekil 4.2.4.2.2. Karideslerin I. embriyo safhası (Orijinal)



Şekil 4.2.4.2.3. Karideslerin II. embriyo safhası (Orijinal)



Şekil 4.2.4.2.4. Karideslerin III. embriyo safhası (Orijinal)

Çizelge 4.2.4.2.1 Dişi karides'in ovaryum ve embriyo gelişim safhaları

|                | Safha | Durum           | Dış görünüş ve tanım                                                                                                                                                   |
|----------------|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OVARYUM</b> | I     | Olgunlaşmamış   | Ovaryum çok ince ve yarı şeffaf olup, hepatopancreasın yarısına kadar uzanır.                                                                                          |
|                | II    | Gelişme         | Ovaryum açık yeşil ve opak olup, cephalotoraks haciminin %25'ini doldurur ve hepatopancreas'ın ucuna kadar uzanır.                                                     |
|                | III   | Olgunluk öncesi | Yeşil renkli ovaryum cephalotoraks haciminin %50'sini doldurur ve hepatopancreas'ın ön kısmıyla rostrumun birinci dikenini arasındaki mesafenin yarısına kadar uzanır. |
|                | IV    | Olgunluğa yakın | Ovaryum cephalotoraks hacminin %75'ini doldurur ve neredeyse rostrumun birinci dikenine kadar uzanır.                                                                  |
|                | V     | Olgun           | Ovaryum neredeyse cephalotoraks haciminin tamamını doldurur (yumurtlama öncesi safha). Ovaryumun uzunluğu rostrumun ikinci dikenine kadar uzanır.                      |
| <b>EMBRIYO</b> | I     | Gözsüz          | Vitellüs yumurta hacminin yarısından fazlasını doldurur.                                                                                                               |
|                | II    | Gözsüz          | Vitellüs yumurta hacminin neredeyse %75'lik kısmını doldurur. Göz henüz oluşmamıştır                                                                                   |
|                | III   | Gözlü           | Vitellüs yumurta hacminin neredeyse tamamını doldurur. Göz oluşmuştur.                                                                                                 |

#### 4.2.4.3. İlk Cinsi Olgunluk Boyunun Belirlenmesi

Balık stok yönetiminde olduğu gibi, karides stoklarının yönetiminde de en önemli kriterlerden biri ilk cinsi olgunluk yaşı ve boyudur. Yakalanan karideslerin sayı olarak %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı yaş ya da boy ilk cinsi olgunluk yaşı ve boyu olarak kabul edilir. Karideslerde cinsi olgunluğa erişme büyüklüğü, uygulamalardaki kolaylık bakımından, boy olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada, karideslerde eşeyssel olgunluğa erişme büyüklüğü üç kritere göre a: yürüme ayaklarına yapışık yumurtaların varlığı (Kensler, 1967; Guerao ve ark., 1994; Oh ve ark., 1999), b: ovaryumun morfolojik yapısı [IV-V. safha (Guerao ve ark., 1994; Stewart ve ark., 1997)] ve c: birinci çift yüzme ayaklarında yumurtaların yapıştığı setaların varlığı (Lloyd ve Yonge, 1947) belirlenmiştir. Eşeyssel olgunluğa erişmiş karidesler 2 mm lik boy gruplarına göre sınıflandırıldıktan sonra, olgun ve olgun olmayan bireylerin yüzdeleri belirlenmiştir. Daha sonra bu oranlar dik koordinatlar sisteminde “y” eksenine, boy ise “x” eksenine yerleştirilerek eşeyssel olgunluğa ulaşan karideslerin tüm bireylere oranı dikkate alınarak %50 oranına karşılık gelen boy, ilk cinsi olgunluk boyu olarak belirlenmiştir (Guerao ve ark., 1994; King, 1995; Oh ve ark., 1999; Oh ve Hartnoll, 2004).

Cinsi olgunluğa erişmiş dişi karideslerin olgunluk oranı Campbell (1985) ve King (1995) tarafından açıklanan aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$P = \frac{1}{1 + \exp(a + b \cdot TB)}$$

Formülde;

P = tahmin edilen olgunluk oranı

TB = Toplam boy (mm)

a ve b = karides boyu ile üçlü akıcı ortalama değerlerinin regresyona tutulmasıyla elde edilen katsayılarıdır.

#### 4.2.4.4. Üreme Zamanının Tespiti

Üreme periyodunun tahmini amacıyla, yumurtalı karideslerin aylık olarak % oranları dağılımından üreme zamanı belirlenmiştir (Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Kumlu ve ark., 1999; Lancaster, 1999; Martínez-Mayén ve Román-Contreras, 2000; Mossolin ve Bueno, 2002; Kim ve Hong, 2004; Oh ve Hartnoll, 2004).

#### 4.2.4.5. Yumurta Verimi (Fekundite)

Yumurta verimi, farklı büyüklükte ve I. embriyo gelişim safhasındaki karideslerin Caridea karideslerinde inkubasyon periyodunda (II. ve III. embriyo gelişme safhalarında) yumurta kayıpları olabilmektedir (Reeve, 1969; Balasundaram ve Pandian, 1982; Anger ve Moreira, 1998) yüzme ayakları arasında yapışık olan yumurtalar bir bistürü ile dikkatli bir şekilde zarar verilmeden koparıldıktan sonra stereo mikroskop altında 4x10 büyütmede tüm yumurtalar sayılarak yumurta verimi belirlenmiştir (Oh ve ark., 1999; Guerao ve ark., 1994; Mossolin ve Bueno, 2002; Chockley ve Mary, 2003; Nazari ve ark., 2003; Oh ve Hartnoll, 2004). Yumurta verimi, I. embriyo gelişim safhasında ve farklı boylardaki karideslerden (35 adet *Crangon crangon*, 45 adet *Palaemon adspersus* ve 50 adet *Palaemon elegans* üzerinden) belirlenmiştir.

#### 4.2.4.6. Yumurta Büyüklüğünün Tespiti

Farklı embriyo gelişim safhalarındaki yumurta çapını belirlemek amacıyla, farklı boylardaki karideslerden (*Crangon crangon* için, I. safhada 35, II. safhada 25, III. safhada 30 karides, *Palaemon adspersus* için I. safhada 45, II. safhada 22, III. safhada 16 karides, *Palaemon elegans* için, I. safhada 50, II. safhada 15, III. safhada 13 karides) farklı embriyo gelişim safhalarındaki yumurtalar bir bistürü ile her karidesten 10-13 adet alınarak lamel üzerine yerleştirilmiş ve yumurta çapları (kısa ve uzun eksen) 4x10 büyütmede binoküler mikroskop altında ölçülmüştür (Mossolin ve Bueno, 2002; Chockley ve Mary, 2003; Nazari ve ark., 2003; Kim ve Hong, 2004).

### 4.3. İstatistiksel Analiz

Populasyon parametrelerine ait, ortalama, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, uyum testleri Düzgüneş ve ark (1993)'nın bildirdiği yöntemlere göre, iki grup ortalamaları arasında t-testi, ikiden fazla gruplar arasında ise tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Hesaplamalar, FISAT Ver. 1.01, Microsoft Excel, Quattro Pro. 9.0® ve Minitap 13.0 bilgisayar programlarıyla yapılmıştır.

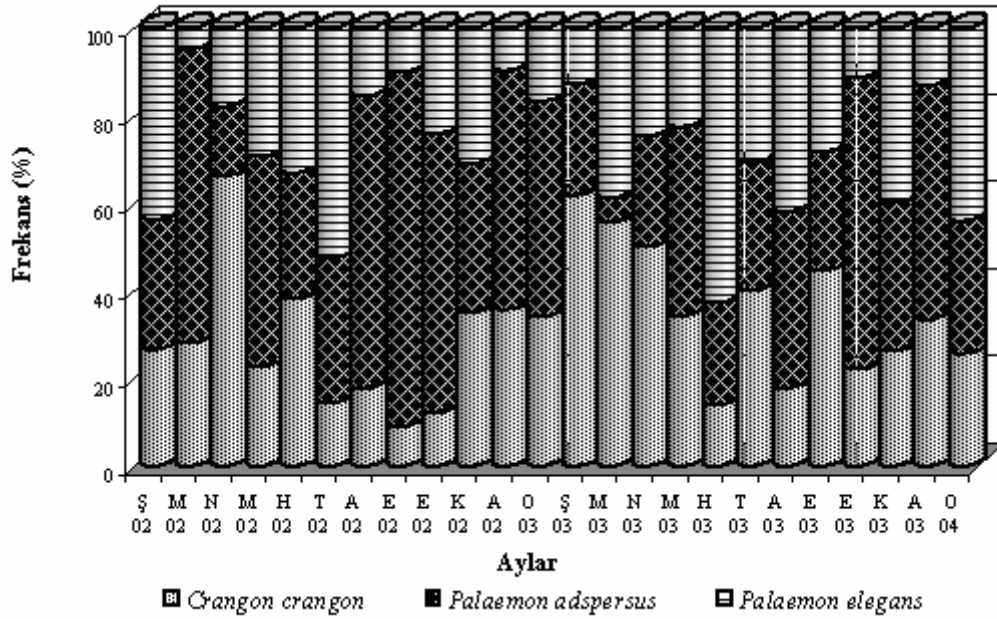
## 5. BULGULAR

### 5.1. Karideslerin Aylık Dağılımı ve Tür Kompozisyonu

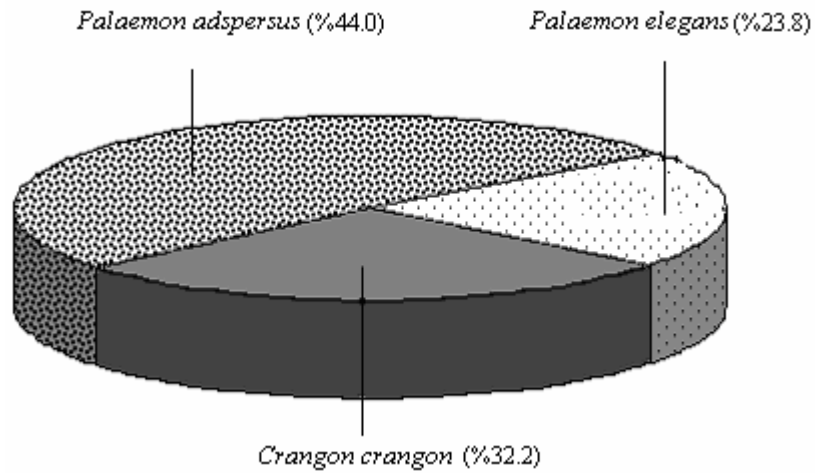
Araştırma süresince yakalanan *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* miktarının aylık dağılımına bakıldığında, nisan 2002 ile şubat, mart ve nisan 2003 aylarında *C. crangon* miktarının %50'nin üzerinde olduğu, mart, ağustos, eylül, ekim, aralık 2002, ekim ve aralık 2003 aylarında *P. adspersus* miktarının %50'nin üzerinde olduğu, temmuz 2002 ve haziran 2003 tarihlerinde ise *P. elegans* miktarının %50'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.1.1; Şekil 5.1.1). Ayrıca araştırma süresince yakalanan karideslerin %32.2'sini *C. crangon*, %44.0'unu *P. adspersus* ve %23.8'ini ise *P. elegans* türlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.1.2).

Çizelge 5.1.1. Araştırma süresince aylara göre elde edilen karideslerin aylık dağılımı

| Aylar        | <i>Crangon crangon</i> |      | <i>Palaemon adspersus</i> |      | <i>Palaemon elegans</i> |      | Toplam (N) |
|--------------|------------------------|------|---------------------------|------|-------------------------|------|------------|
|              | N                      | %    | N                         | %    | N                       | %    |            |
| Şubat 2002   | 65                     | 26.6 | 72                        | 29.5 | 107                     | 43.9 | 244        |
| Mart 2002    | 300                    | 28.2 | 714                       | 67.1 | 50                      | 4.7  | 1064       |
| Nisan 2002   | 641                    | 66.2 | 154                       | 15.9 | 173                     | 17.9 | 968        |
| Mayıs 2002   | 218                    | 22.8 | 460                       | 48.0 | 280                     | 29.2 | 958        |
| Haziran 2002 | 235                    | 38.2 | 176                       | 28.6 | 204                     | 33.2 | 615        |
| Temmuz 2002  | 72                     | 14.4 | 165                       | 33.1 | 262                     | 52.5 | 499        |
| Ağustos 2002 | 93                     | 17.7 | 350                       | 66.8 | 81                      | 15.5 | 524        |
| Eylül 2002   | 83                     | 9.0  | 742                       | 80.8 | 93                      | 10.1 | 918        |
| Ekim 2002    | 81                     | 12.3 | 419                       | 63.5 | 160                     | 24.2 | 660        |
| Kasım 2002   | 115                    | 35.0 | 112                       | 34.0 | 102                     | 31.0 | 329        |
| Aralık 2002  | 281                    | 35.8 | 429                       | 54.6 | 76                      | 9.7  | 786        |
| Ocak 2003    | 249                    | 34.1 | 359                       | 49.1 | 123                     | 16.8 | 731        |
| Şubat 2003   | 484                    | 62.0 | 197                       | 25.2 | 100                     | 12.8 | 781        |
| Mart 2003    | 215                    | 55.6 | 22                        | 5.7  | 150                     | 38.8 | 387        |
| Nisan 2003   | 322                    | 50.2 | 161                       | 25.1 | 158                     | 24.6 | 641        |
| Mayıs 2003   | 258                    | 34.3 | 325                       | 43.2 | 170                     | 22.6 | 753        |
| Haziran 2003 | 67                     | 13.9 | 113                       | 23.4 | 303                     | 62.7 | 483        |
| Temmuz 2003  | 126                    | 40.1 | 92                        | 29.3 | 96                      | 30.6 | 314        |
| Ağustos 2003 | 102                    | 17.9 | 230                       | 40.3 | 239                     | 41.9 | 571        |
| Eylül 2003   | 104                    | 44.6 | 63                        | 27.0 | 66                      | 28.3 | 233        |
| Ekim 2003    | 144                    | 22.1 | 433                       | 66.5 | 74                      | 11.4 | 651        |
| Kasım 2003   | 103                    | 26.3 | 132                       | 33.8 | 156                     | 39.9 | 391        |
| Aralık 2003  | 153                    | 33.5 | 244                       | 53.4 | 60                      | 13.1 | 457        |
| Ocak 2004    | 50                     | 25.6 | 59                        | 30.3 | 86                      | 44.1 | 195        |
| Toplam       | 4561                   | 32.2 | 6223                      | 44.0 | 3369                    | 23.8 | 14153      |



Şekil 5.1.1. Araştırma süresince aylara göre elde edilen karideslerin aylık dağılımı

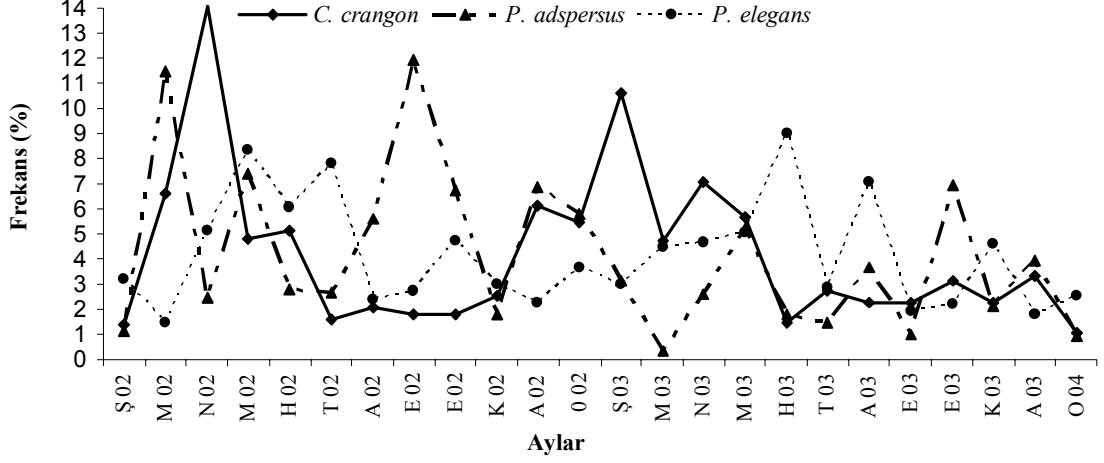


Şekil 5.1.2. Araştırma süresince yakalanan karideslerin % miktarları (N = 14153)

Araştırma süresince incelenen karideslerin tür kompozisyonunun nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla Şekil 5.1.3. düzenlenmiştir.

Şekil 5.1.3'den de görüleceği gibi araştırmada *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* her ay tespit edilmiş olmasının yanında, karideslerin aylık dağılımı belirgin bir şekilde düzensiz değişim göstermiştir. *C. crangon* popülasyonu 2002'de nisan ayında ve 2003'de şubat ayında, *P. adspersus* popülasyonu

2002’de mart ve eylül aylarında, 2003’de mayıs ve ekim aylarında, *P. elegans* 2002’de mayıs-temmuz aylarında, 2003’de haziran-ağustos aylarında pik oluşturmuştur (Şekil 5.1.3).



Şekil 5.1.3. Araştırma bölgesinde *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* türlerinin Şubat 2002 – Ocak 2004 tarihleri arasında tür kompozisyonu

## 5.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

### *Crangon crangon*

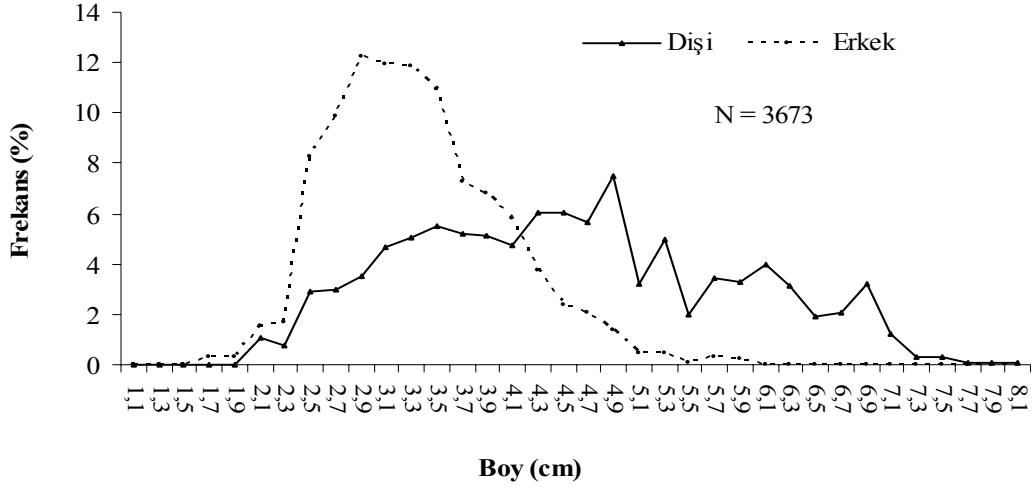
Araştırma periyodunca incelenen dişi *Crangon crangon* bireylerinin (N = 2258) toplam boyları 2.0-8.0 cm, ağırlıkları ise 0.065-6.464 g arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $4.6 \pm 0.03$  cm ve  $1.368 \pm 0.026$  g olarak belirlenmiştir. Erkekler ise (N = 1415), 1.7-5.8 cm toplam boy ve 0.049-2.989 g ağırlıklar arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $3.3 \pm 0.02$  cm ve  $0.431 \pm 0.008$  g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.2.1).

*C. crangon* bireylerinin cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkları arasında önemli farklar gözlenmektedir. Dişi karidesler erkek karideslerden daha büyük boy ve ağırlık değerlerine ulaşmaktadırlar (Şekil 5.2.1, Şekil 5.2.2). Yapılan istatistik analizlerde *C. crangon* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ) (Şekil 5.2.7).

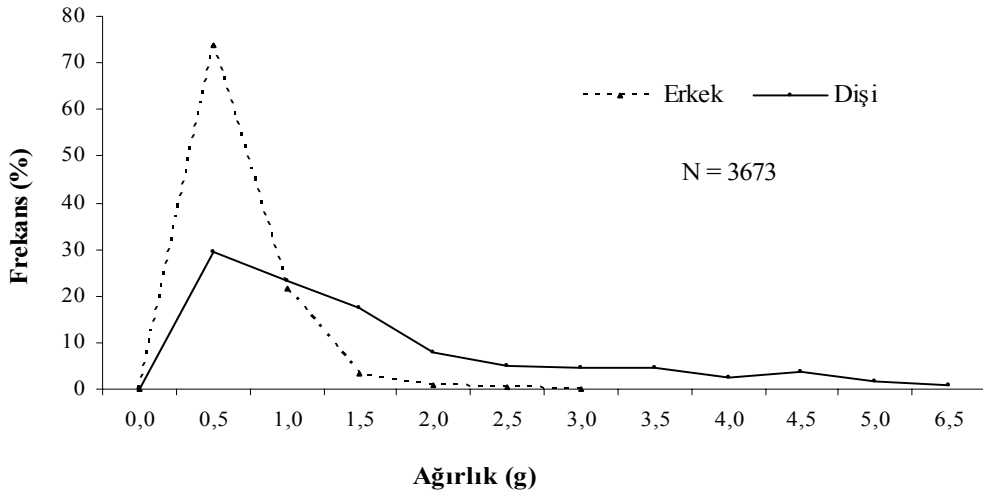
Çizelge 5.2.1. Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında *Crangon crangon* türünün boy ve ağırlık değerleri

| Cinsiyet   | Özellik                       | N    | TL (cm)         | CL (cm)         | AL (cm)        | W (g)             |
|------------|-------------------------------|------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Yumurtalı+ | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 2258 | 4.6 $\pm$ 0.03  | 1.0 $\pm$ 0.06  | 2.4 $\pm$ 0.01 | 1.368 $\pm$ 0.026 |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)            |      | 2.0-8.0         | 0.3-2.0         | 0.5-4.3        | 0.065-6.464       |
| Yumurtalı  | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 577  | 5.8 $\pm$ 0.04  | 1.3 $\pm$ 0.01  | 3.1 $\pm$ 0.02 | 2.782 $\pm$ 1.255 |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)            |      | 3.3-8.0         | 0.7-1.9         | 0.5-4.3        | 0.430-6.464       |
| Yumurtalı  | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 1681 | 3.98 $\pm$ 0.02 | 0.83 $\pm$ 0.01 | 2.1 $\pm$ 0.01 | 0.836 $\pm$ 0.016 |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)            |      | 2.0-7.0         | 0.3-2.0         | 1.0-3.8        | 0.065-5.926       |
| Erkek      | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 1415 | 3.3 $\pm$ 0.02  | 0.7 $\pm$ 0.01  | 1.8 $\pm$ 0.01 | 0.431 $\pm$ 0.008 |
| Erkek      | (Minimum-Maksimum)            |      | 1.7-5.8         | 0.3-1.3         | 0.7-3.8        | 0.049-2.989       |
| Juvenil    | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 888  | 2.3 $\pm$ 0.01  | 0.4 $\pm$ 0.01  | 1.2 $\pm$ 0.01 | 0.141 $\pm$ 0.002 |
| Juvenil    | (Minimum-Maksimum)            |      | 1.1-3.0         | 0.2-0.9         | 0.5-1.8        | 0.020-0.650       |

TL: Toplam boy; CL: Karapas boy; AL: Abdomen boy; W: Ağırlık



Şekil 5.2.1. *Crangon crangon* türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı



Şekil 5.2.2. *Crangon crangon* türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı



### *Palaemon adspersus*

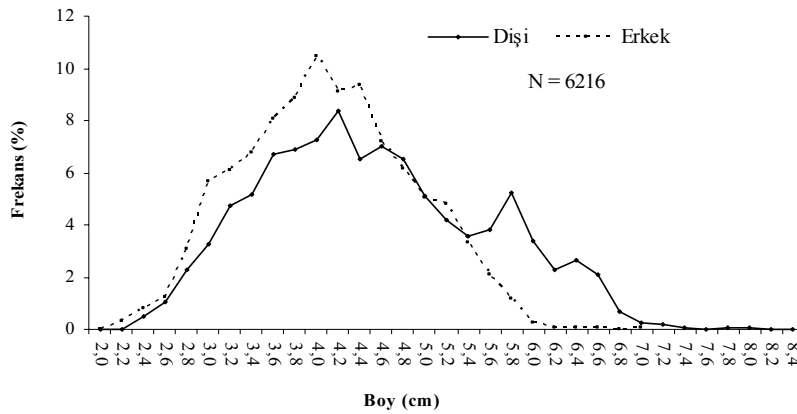
Araştırma periyodunca incelenen dişi *Palaemon adspersus* bireylerinin (N = 3556) ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $5.3 \pm 0.02$  cm ve  $1.462 \pm 0.014$  g olarak belirlenmiştir. Erkekler bireylerin ise (N = 2660), ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $4.2 \pm 0.01$  cm ve  $0.650 \pm 0.007$  g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.2.2). İncelenen *P. adspersus* bireylerinin uzunluk ve ağırlık frekans dağılımları Şekil 5.2.3, 5.2.4’de görülmektedir.

Yapılan istatistiki analizlerde *P. adspersus* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Yani dişi *P. adspersus* bireyleri erkek bireylerden daha büyük boy ve ağırlığa ulaşmaktadırlar (Şekil 5.2.8).

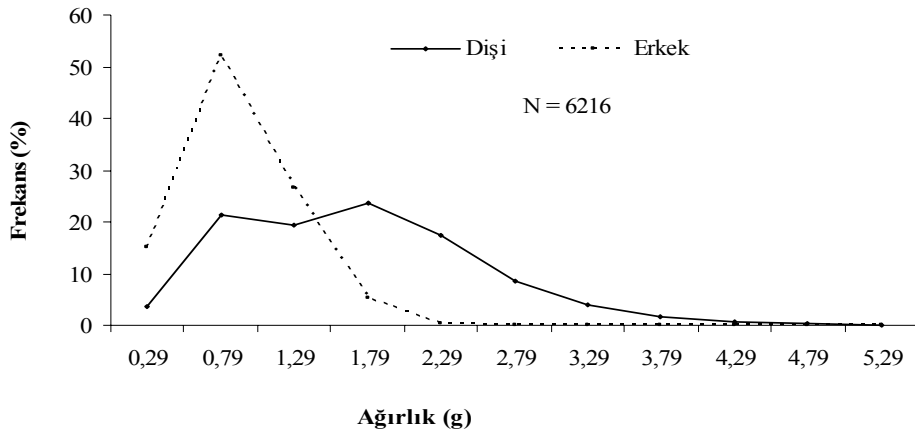
Çizelge 5.2.2. Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında *Palaemon adspersus* türünün boy ve ağırlık değerleri

| Cinsiyet   | Özellik                       | N    | TL (cm)        | CL (cm)        | AL (cm)        | W (g)             |
|------------|-------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| Yumurtalı+ | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 3556 | $5.3 \pm 0.02$ | $1.0 \pm 0.01$ | $2.3 \pm 0.01$ | $1.462 \pm 0.014$ |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)            |      | 2.2-8.4        | 0.4-2.7        | 0.8-3.7        | 0.092-4.965       |
|            | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 844  | $5.8 \pm 0.02$ | $1.2 \pm 0.01$ | $2.5 \pm 0.01$ | $2.092 \pm 0.024$ |
| Yumurtalı  | (Minimum-Maksimum)            |      | 4.1-8.1        | 1.2-2.7        | 1.8-3.7        | 0.733-4.965       |
|            | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 2712 | $5.1 \pm 0.02$ | $1.0 \pm 0.01$ | $2.2 \pm 0.01$ | $1.266 \pm 0.014$ |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)            |      | 2.2-7.6        | 0.4-2.4        | 0.8-3.3        | 0.092-4.640       |
|            | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 2660 | $4.2 \pm 0.01$ | $0.8 \pm 0.01$ | $1.8 \pm 0.01$ | $0.650 \pm 0.007$ |
| Erkek      | (Minimum-Maksimum)            |      | 2.1-7.0        | 0.3-2.1        | 0.9-3.1        | 0.072-2.924       |
|            | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | 108  | $2.3 \pm 0.03$ | $0.5 \pm 0.01$ | $1.0 \pm 0.01$ | $0.116 \pm 0.004$ |
| Juvenil    | (Minimum-Maksimum)            |      | 1.6-2.9        | 0.3-1.4        | 1.0-1.3        | 0.037-0.215       |

TL: Toplam boy; CL: Karapas boy; AL: Abdomen boy; W: Ağırlık



Şekil 5.2.3. *Palaemon adspersus* türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı



Şekil 5.2.4. *Palaemon adspersus* türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı

### *Palaemon elegans*

Araştırma periyodunca incelenen dişi *Palaemon elegans* bireylerinin (N = 2160) ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $3.8 \pm 0.01$  cm ve  $0.631 \pm 0.006$  g olarak belirlenmiştir. Erkekler bireylerde ise (N = 1159), ortalama toplam boy ve ağırlıklar sırasıyla  $3.2 \pm 0.02$  cm ve  $0.339 \pm 0.01$  g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.2.3).

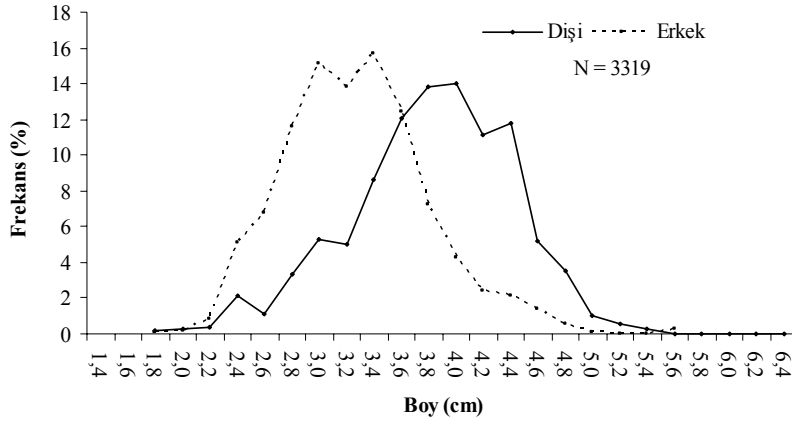
*P. elegans* bireylerinin cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkları arasında önemli farklar gözlenmektedir. Dişi karidesler erkek karideslerden daha büyük boy ve ağırlık değerlerine ulaşmaktadırlar (Şekil 5.2.5, Şekil 5.2.6).

Yapılan istatistiki analizlerde *P. elegans* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Yani dişi *P. elegans* bireyleri erkek bireylerden daha büyük boy ve ağırlık değerlerine ulaşmaktadırlar (Şekil 5.2.9).

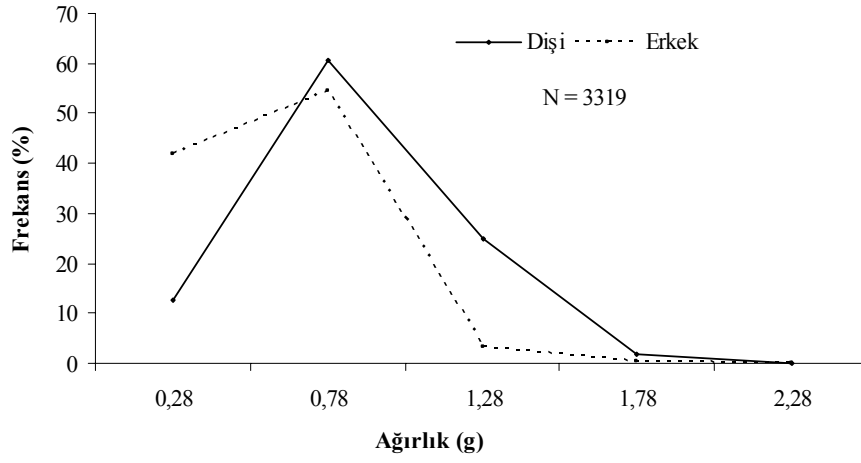
Çizelge 5.2.3. Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasında *Palaemon elegans* türünün boy ve ağırlık değerleri

| Cinsiyet   | Özellik                              | N    | TL (cm)        | CL (cm)        | AL (cm)        | W (g)             |
|------------|--------------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| Yumurtalı+ | $X_{\text{ort}} \pm \text{Std.Hata}$ | 2160 | $3.8 \pm 0.01$ | $0.8 \pm 0.01$ | $1.7 \pm 0.01$ | $0.631 \pm 0.006$ |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)                   |      | 2.0-6.3        | 0.3-2.8        | 0.7-2.6        | 0.076-2.000       |
| Yumurtalı  | $X_{\text{ort}} \pm \text{Std.Hata}$ | 1044 | $4.0 \pm 0.01$ | $0.9 \pm 0.01$ | $1.7 \pm 0.01$ | $0.752 \pm 0.007$ |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)                   |      | 3.0-6.3        | 0.5-2.8        | 1.3-2.4        | 0.326-1.733       |
| Yumurtalı  | $X_{\text{ort}} \pm \text{Std.Hata}$ | 1116 | $3.6 \pm 0.02$ | $0.8 \pm 0.01$ | $1.6 \pm 0.01$ | $0.513 \pm 0.008$ |
| Yumurtasız | (Minimum-Maksimum)                   |      | 2.0-5.5        | 0.3-2.8        | 0.7-2.6        | 0.076-2.000       |
| Erkek      | $X_{\text{ort}} \pm \text{Std.Hata}$ | 1159 | $3.2 \pm 0.02$ | $0.6 \pm 0.01$ | $1.4 \pm 0.01$ | $0.339 \pm 0.01$  |
| Erkek      | (Minimum-Maksimum)                   |      | 1.9-5.5        | 0.3-2.8        | 0.7-2.3        | 0.070-1.320       |
| Juvenil    | $X_{\text{ort}} \pm \text{Std.Hata}$ | 50   | $2.1 \pm 0.05$ | $0.4 \pm 0.01$ | $0.9 \pm 0.02$ | $0.103 \pm 0.006$ |
| Juvenil    | (Minimum-Maksimum)                   |      | 1.3-2.6        | 0.2-0.5        | 0.5-1.2        | 0.030-0.181       |

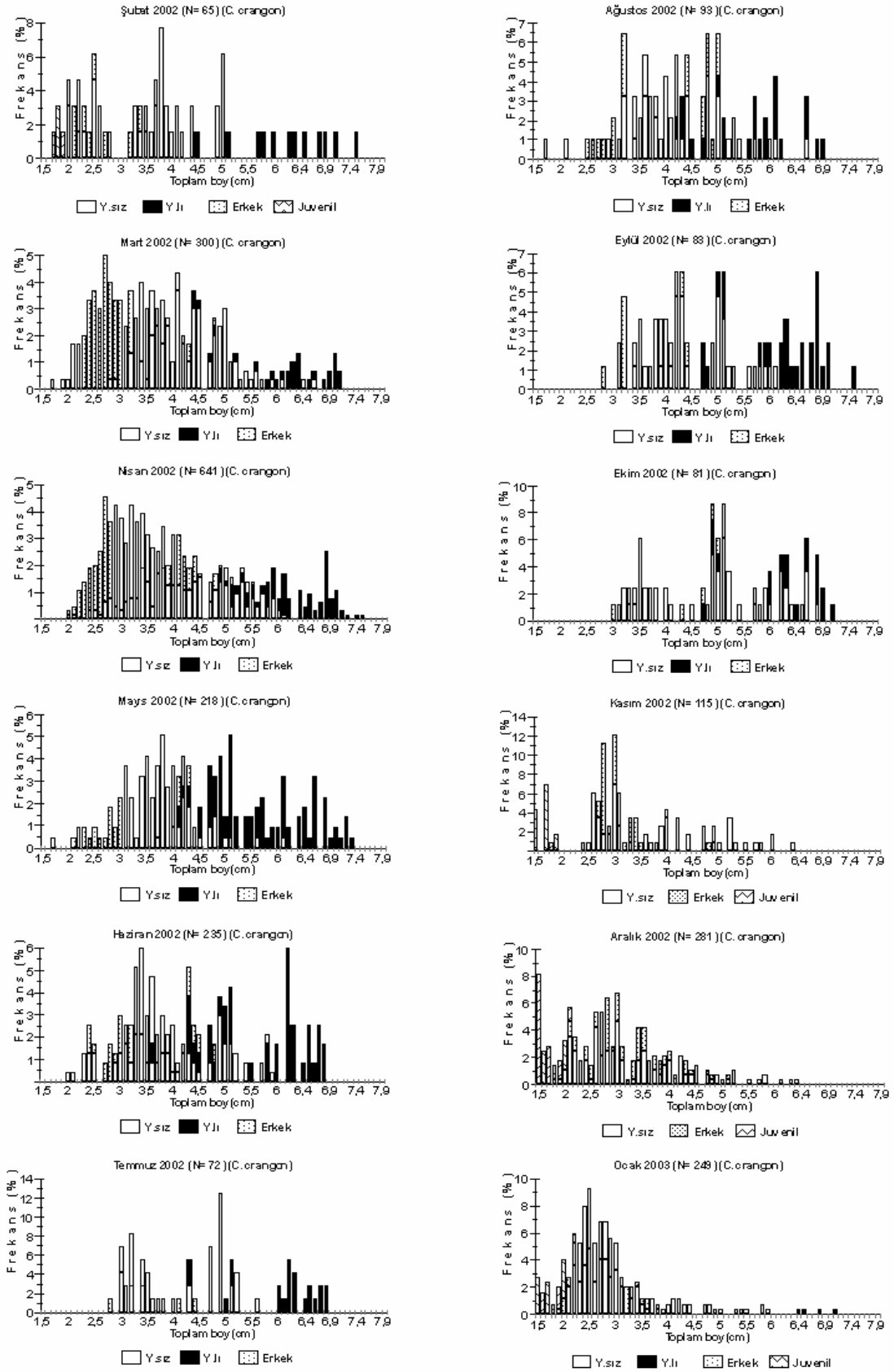
TL: Toplam boy; CL: Karapas boy; AL: Abdomen boy; W: Ağırlık



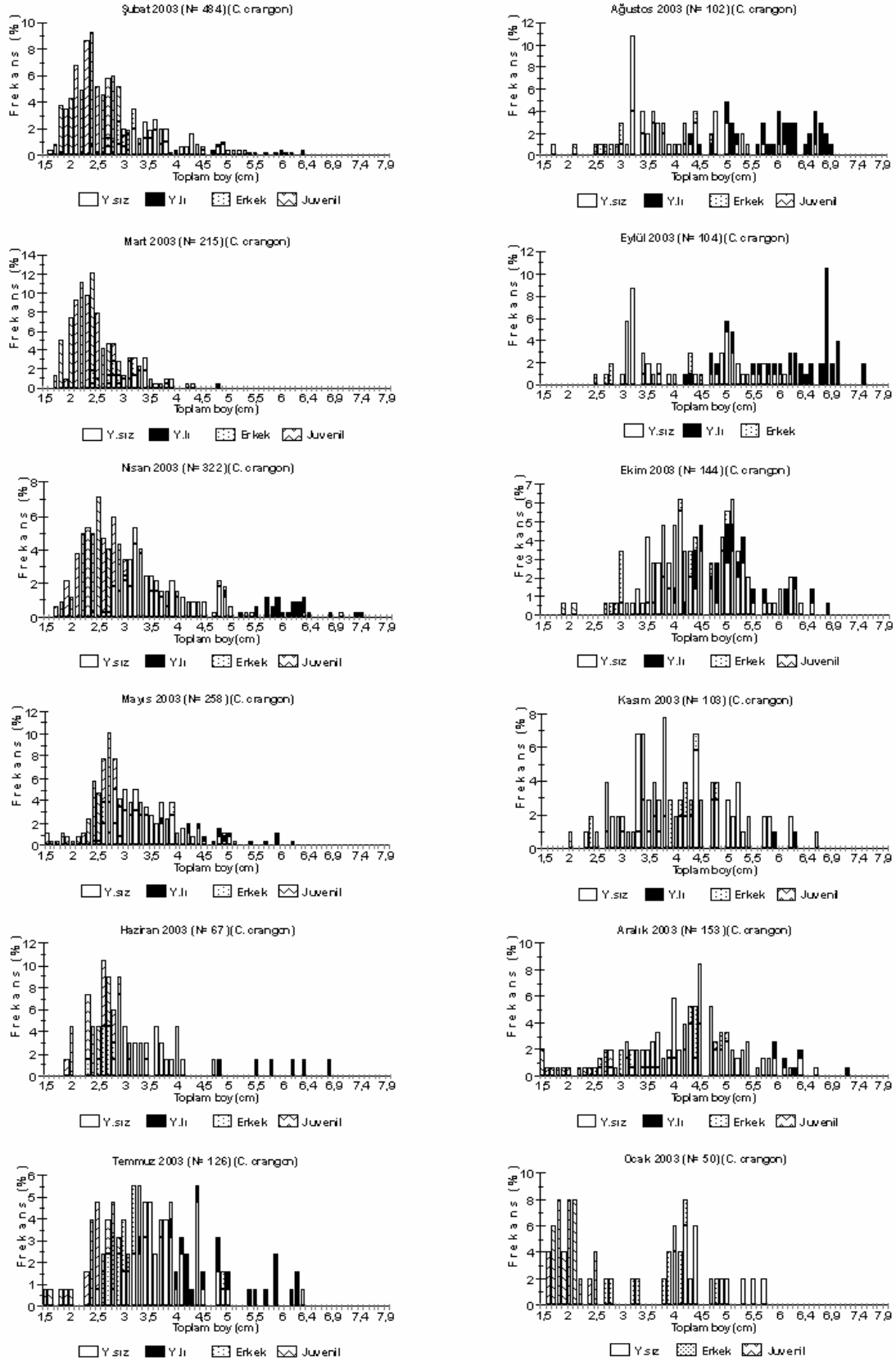
Şekil 5.2.5. *Palaemon elegans* türünün cinsiyete göre boy-frekans dağılımı



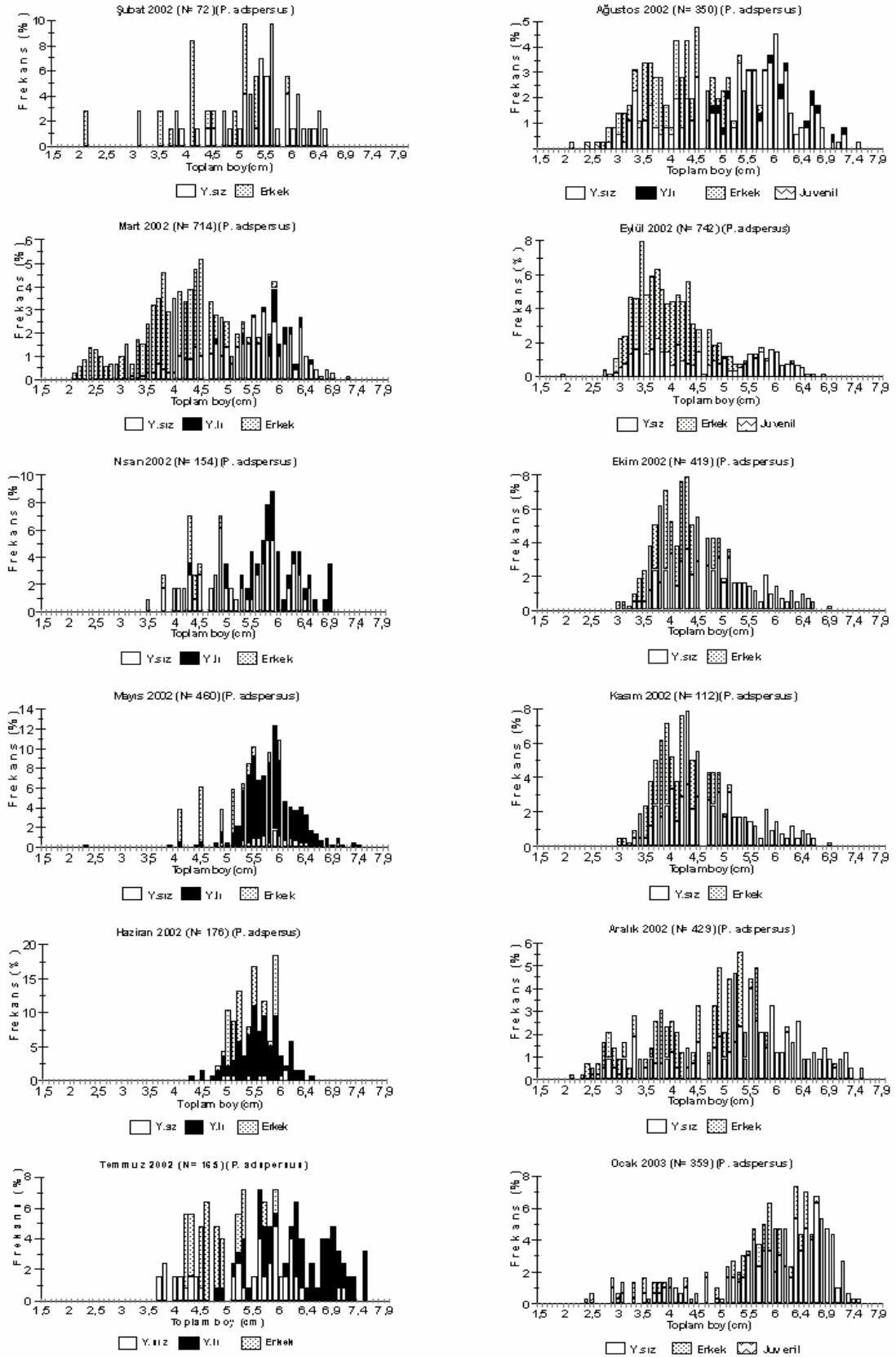
Şekil 5.2.6. *Palaemon elegans* türünün cinsiyete göre ağırlık-frekans dağılımı



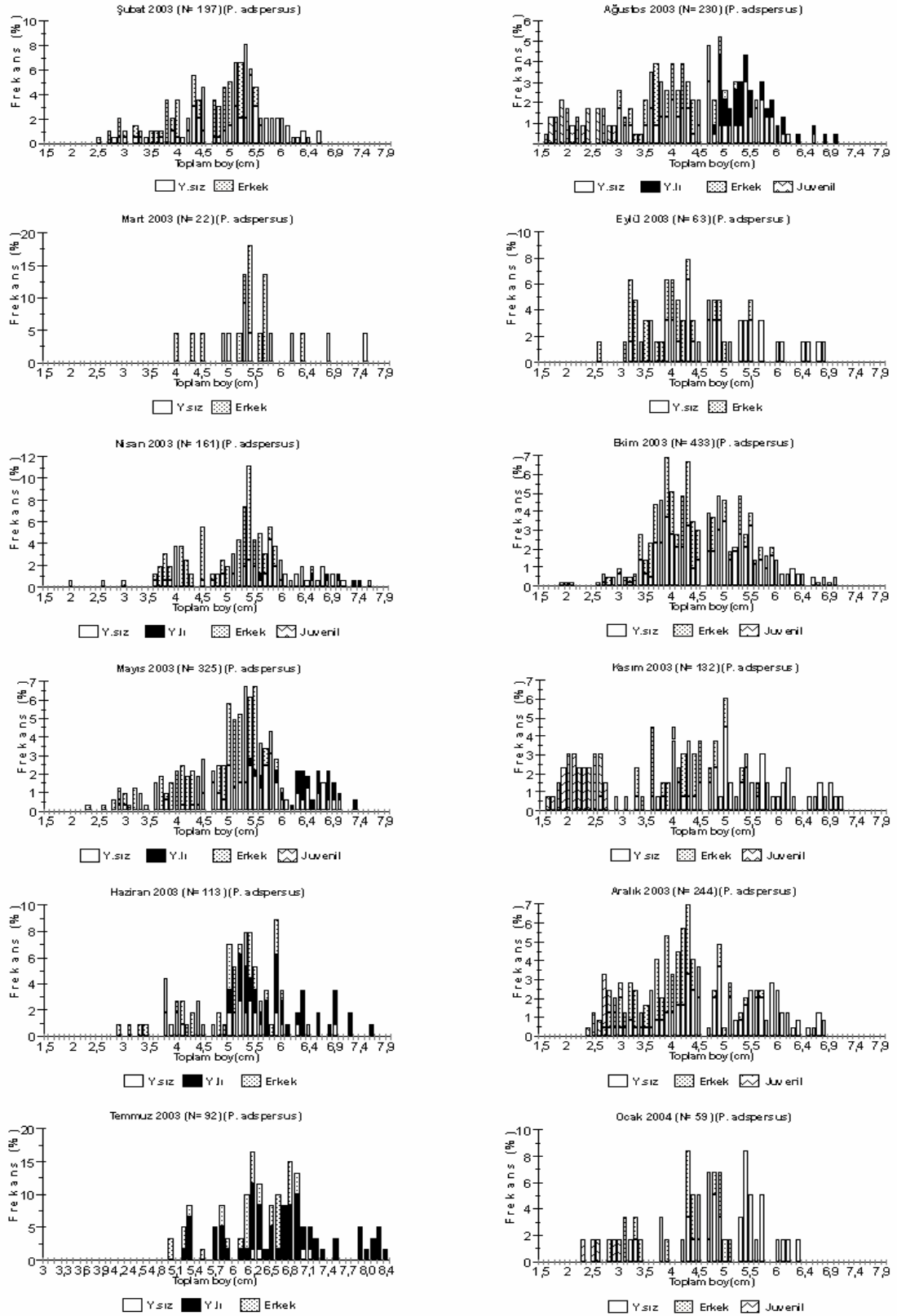
Şekil 5.2.7. *Crangon crangon* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları



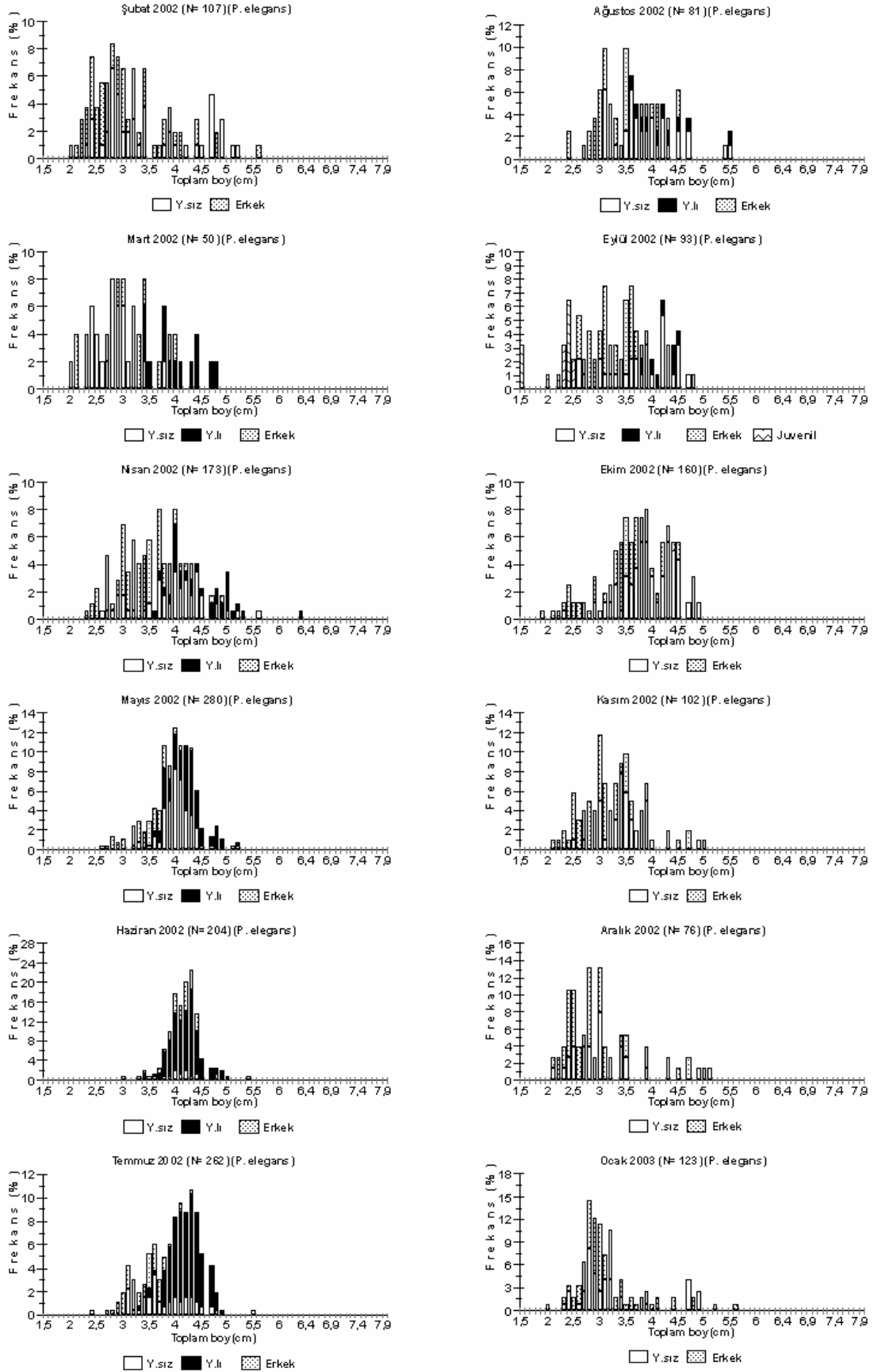
Şekil 5.2.7. (devamı) *Crangon crangon* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları



Şekil 5.2.8. *Palaemon adspersus* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları

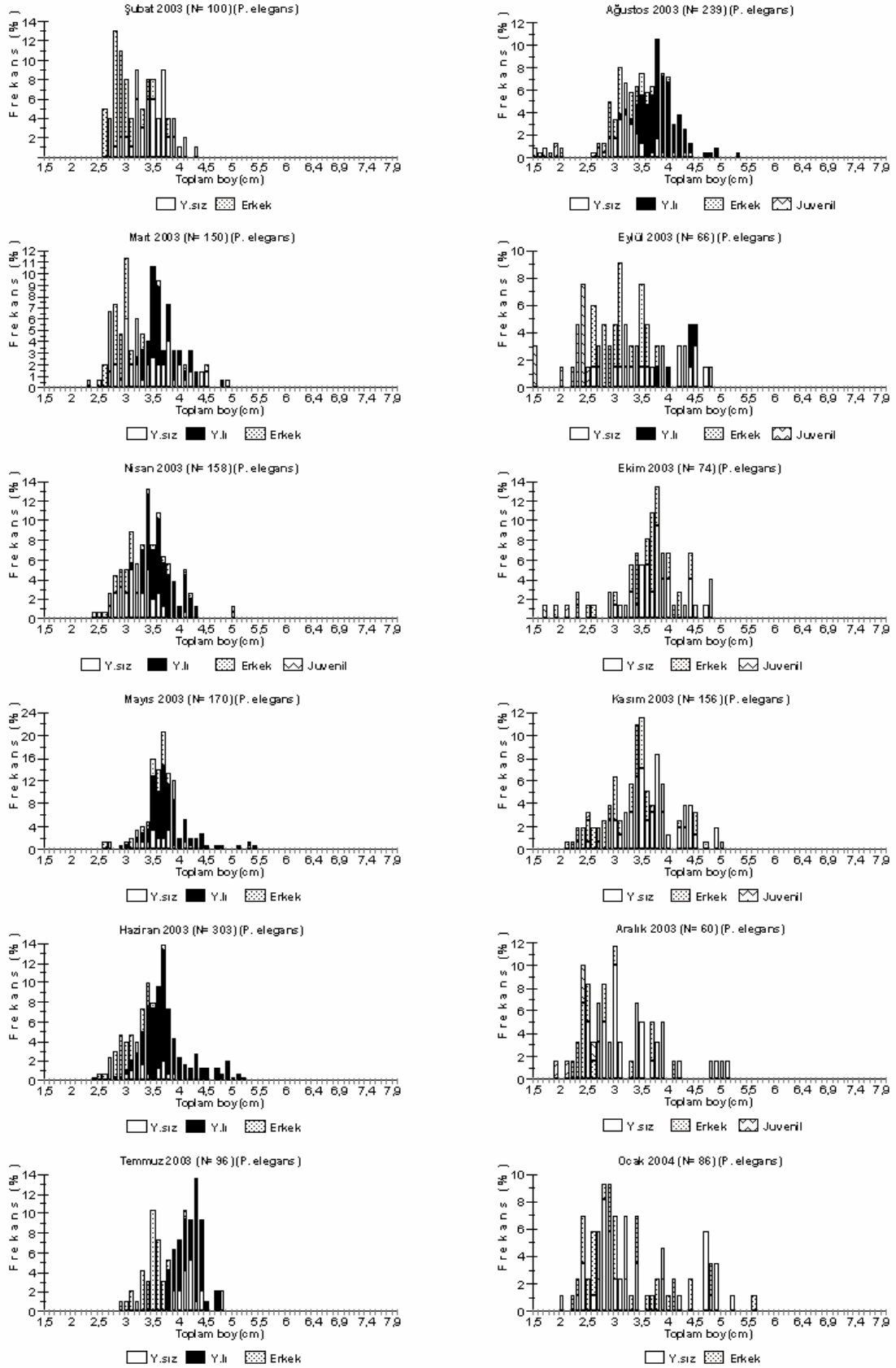


Şekil 5.2.8. (devamı) *Palaemon adspersus* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları



Şekil 5. 2.9. *Palaemon elegans* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları





Şekil 5.2.9. (devamı) *Palaemon elegans* türünün cinsiyete göre aylık boy-frekans dağılımları

### 5.3. Boy - Ağırlık İlişkileri

Şubat 2002 ile Ocak 2004 tarihleri arasını kapsayan araştırma döneminde örneklenen karideslerin boy-ağırlıkları arasındaki ilişki, tür ve eşey gruplarına göre incelenmiş ve Çizelge 5.3.1’de gösterilmiştir.

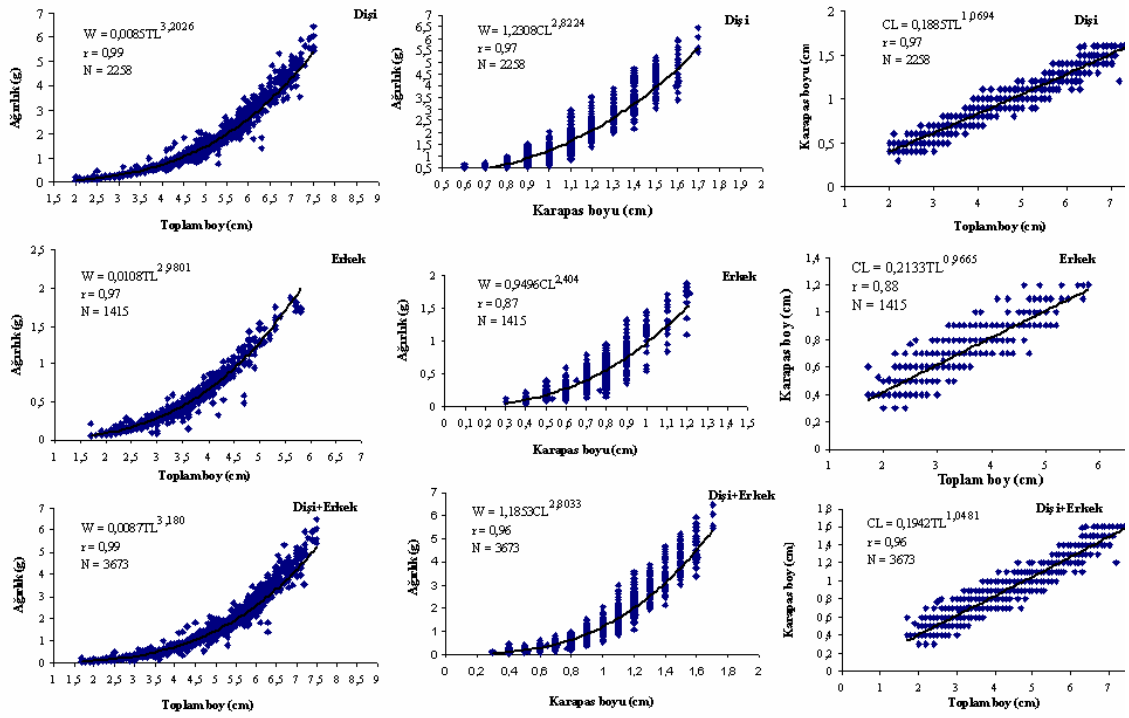
Araştırma bölgesinde yakalanan karideslerin boy-ağırlık ilişkisi sabitelerinden b değerinin dişilerde erkeklere göre daha büyük olduğu görülmüştür. Bu çalışmada, toplam boy-ağırlık ilişkisindeki “b” değeri *C. crangon* için 3.20 (dişi), 2.98 (erkek), *P. adspersus* için 3.19 (dişi), 2.92 (erkek) ve *P. elegans* için ise 3.13 (dişi), 2.86 (erkek) olarak tespit edilmiştir. Yani büyüme dişilerde pozitif allometrik ( $b > 3$ ), erkeklerde ise negatif allometriktir ( $b < 3$ ).

Araştırmada incelenen *Crangon crangon* (Şekil 5.3.1), *Palaemon adspersus* (Şekil 5.3.2) ve *Palaemon elegans* türlerinin (Şekil 5.3.3) boy ve ağırlığı arasında logaritmik ilişki saptanmış olup bu ilişkilerin denklemleri Çizelge 5.3.1’de verilmiştir.

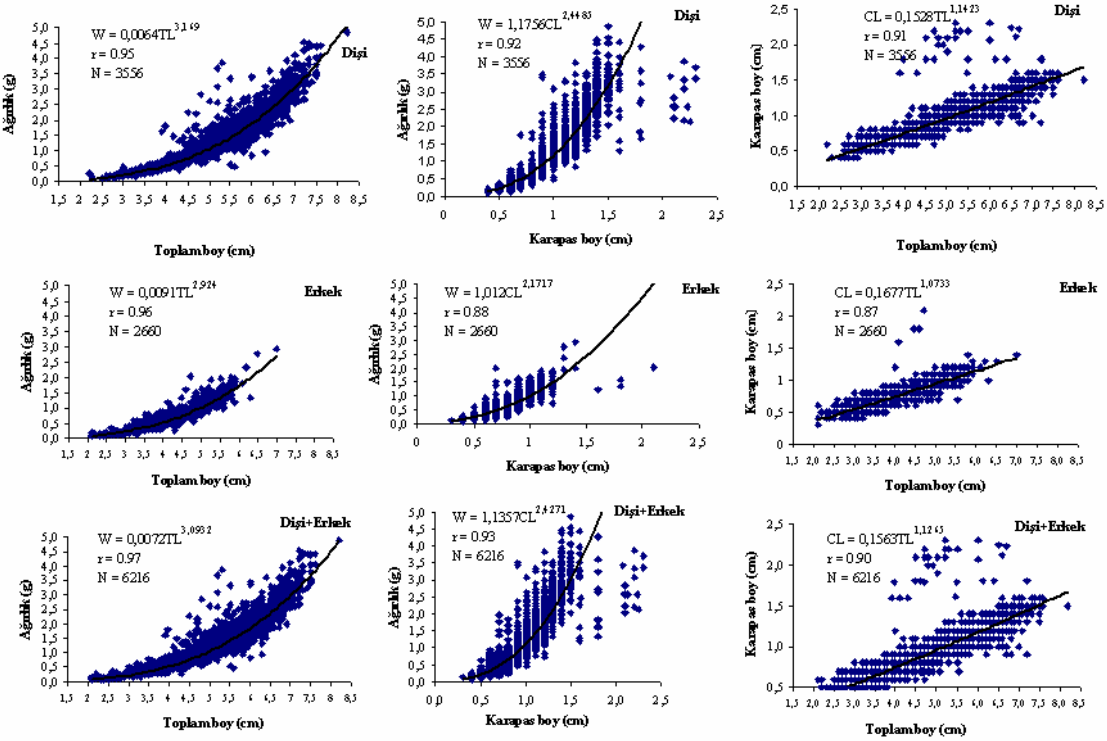
Çizelge 5.3.1. Karides türlerinin toplam boy-ağırlık, karapas boy-ağırlık ve karapas boy-toplam boy ilişki parametreleri

| <i>Crangon crangon</i>    |          |      | Toplam boy-ağırlık<br>( $W = aTL^b$ ) |        |      | Karapas boy-ağırlık<br>( $W = aCL^b$ ) |        |      | Karapas boy-toplam boy<br>( $CL = aTL^b$ ) |        |      |
|---------------------------|----------|------|---------------------------------------|--------|------|----------------------------------------|--------|------|--------------------------------------------|--------|------|
| Cinsiyet                  | Denklem  | N    | a                                     | b      | r    | a                                      | b      | r    | a                                          | b      | r    |
| Dişi                      | $Y=aX^b$ | 2258 | 0.0085                                | 3.2026 | 0.99 | 1.2308                                 | 2.8224 | 0.97 | 0.1885                                     | 1.0694 | 0.97 |
| Erkek                     | $Y=aX^b$ | 1415 | 0.0108                                | 2.9801 | 0.97 | 0.9496                                 | 2.4040 | 0.87 | 0.2133                                     | 0.9665 | 0.88 |
| Genel                     | $Y=aX^b$ | 3673 | 0.0087                                | 3.1800 | 0.99 | 1.1853                                 | 2.8033 | 0.96 | 0.1942                                     | 1.0481 | 0.96 |
| <i>Palaemon adspersus</i> |          |      | Toplam boy-ağırlık                    |        |      | Karapas boy-ağırlık                    |        |      | Karapas boy-toplam boy                     |        |      |
| Cinsiyet                  | Denklem  | N    | a                                     | b      | r    | a                                      | b      | r    | a                                          | b      | r    |
| Dişi                      | $Y=aX^b$ | 3556 | 0.0064                                | 3.169  | 0.95 | 1.1756                                 | 2.4485 | 0.92 | 0.1528                                     | 1.1423 | 0.91 |
| Erkek                     | $Y=aX^b$ | 2660 | 0.0091                                | 2.924  | 0.96 | 1.0120                                 | 2.1717 | 0.88 | 0.1677                                     | 1.0733 | 0.87 |
| Genel                     | $Y=aX^b$ | 6216 | 0.0072                                | 3.093  | 0.97 | 1.1357                                 | 2.4271 | 0.93 | 0.1563                                     | 1.1255 | 0.90 |
| <i>Palaemon elegans</i>   |          |      | Toplam boy-ağırlık                    |        |      | Karapas boy-ağırlık                    |        |      | Karapas boy-toplam boy                     |        |      |
| Cinsiyet                  | Denklem  | N    | a                                     | b      | r    | a                                      | b      | r    | a                                          | b      | r    |
| Dişi                      | $Y=aX^b$ | 2160 | 0.0090                                | 3.1321 | 0.95 | 1.0173                                 | 2.0022 | 0.83 | 0.1687                                     | 1.1215 | 0.84 |
| Erkek                     | $Y=aX^b$ | 1159 | 0.0111                                | 2.8606 | 0.95 | 0.7317                                 | 1.6499 | 0.81 | 0.1613                                     | 1.1058 | 0.81 |
| Genel                     | $Y=aX^b$ | 3319 | 0.0083                                | 3.1671 | 0.96 | 0.9728                                 | 2.0090 | 0.86 | 0.0085                                     | 3.1494 | 0.95 |

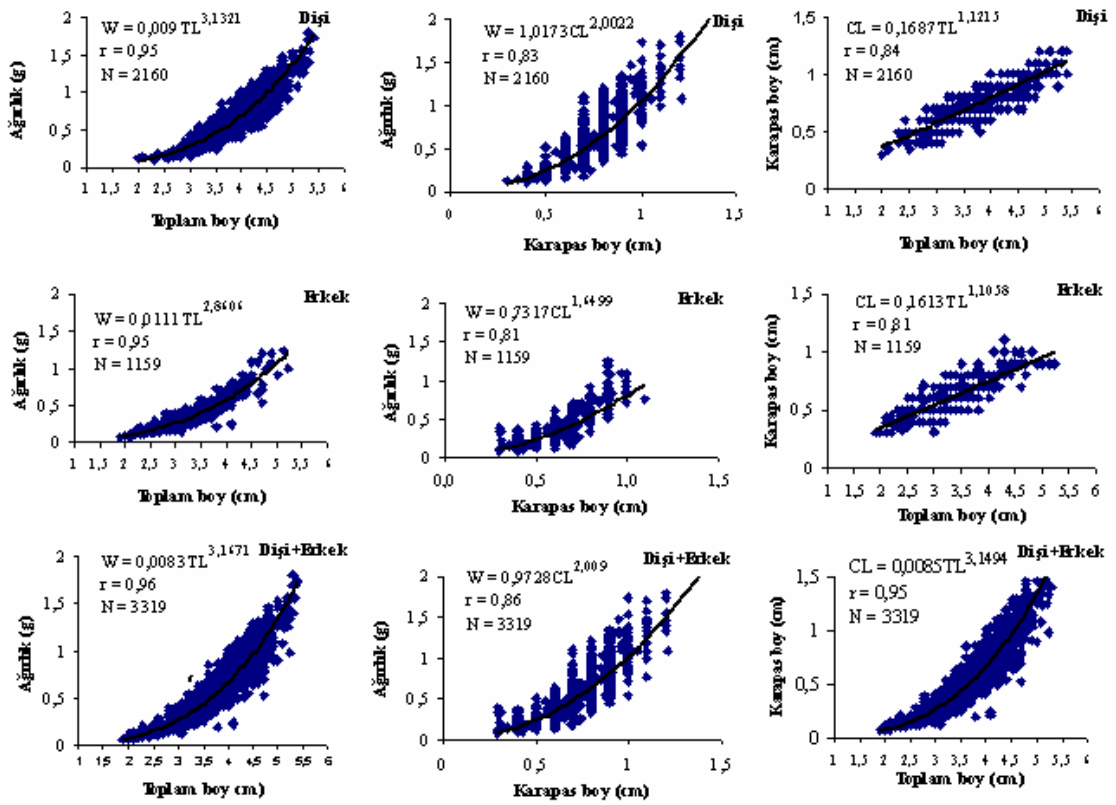
TL = Toplam boy; CL = Karapas boy; W = Ağırlık



Şekil 5.3.1. *Crangon crangon* türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri



Şekil 5.3.2. *Palaemon adspersus* türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri



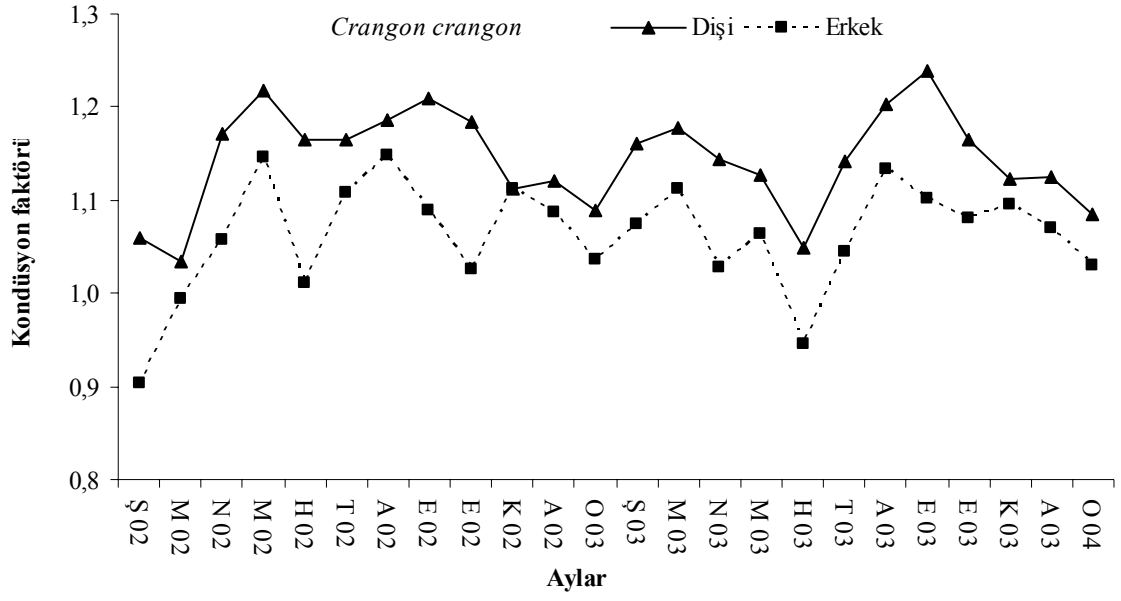
Şekil 5.3.3. *Palaemon elegans* türünün eşey gruplarına ve genel olarak hesaplanan boy- ağırlık ilişkileri

#### 5.4. Kondüsyon Faktörü

Araştırma süresince incelenen karideslerde cinsiyetlere ve genel kondüsyon faktörü, *Crangon crangon* türü için tüm bireylerde  $1.124 \pm 0.0028$ , (0.163-3.374) ( $N = 3673$ ), dişi bireylerde  $1.159 \pm 0.0038$  (0.563-3.374) ( $N = 2258$ ) ve erkek bireylerde  $1.067 \pm 0.0037$  (0.163-2.062) ( $N = 1415$ ) olarak hesaplanmıştır. *Palaemon adspersus* türü için; ortalama kondüsyon faktörü tüm bireylerde  $0.861 \pm 0.0023$  (0.075-4.701) ( $N = 6214$ ), dişi bireylerde  $0.879 \pm 0.0027$  (0.075-2.060) ( $N = 3556$ ) ve erkek bireylerde  $0.833 \pm 0.0038$  (0.102-4.701) ( $N = 2658$ ) olarak tespit edilmiştir. *Palaemon elegans* türü için ortalama kondüsyon faktörü ise, tüm bireylerde  $1.037 \pm 0.0031$  (0.163-3.374) ( $N = 3319$ ), dişi bireylerde  $1.078 \pm 0.0038$  (0.563-3.374) ( $N = 1159$ ) ve erkek bireylerde  $0.959 \pm 0.0046$  ( $N = 2160$ ) (0.163-2.062) olarak saptanmıştır. Üç türde de kondüsyon faktörü aylara göre fazla bir değişime uğramamaktadır. Çalışma periyodu süresince aylara göre erkek ve dişi bireyler için hesaplanan kondüsyon faktörü değerleri *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türleri için sırasıyla Çizelge 5.4.1, Çizelge 5.4.2, Çizelge 5.4.3 ile Şekil 5.4.1, Şekil 5.4.2, Şekil 5.4.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.4.1. *Crangon crangon* türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

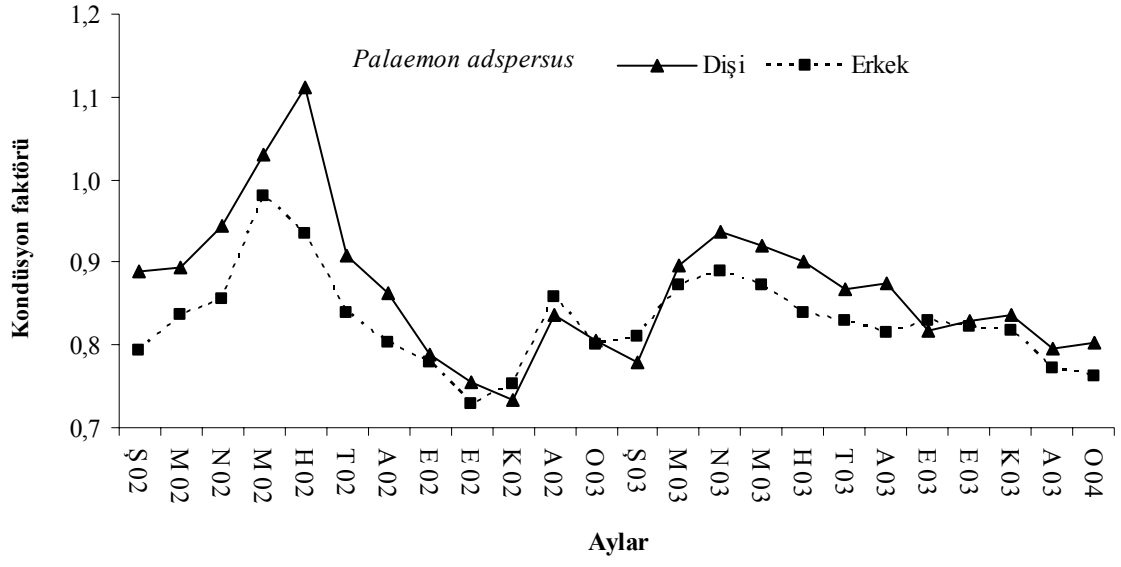
| Aylar        | Cinsiyet | N (adet) | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | (Minimum-Maksimum) |
|--------------|----------|----------|-------------------------------|--------------------|
| Şubat 2002   | ♂        | 47       | 1.059±0.0439                  | 0.589-2.673        |
|              |          | 14       | 0.904±0.0317                  | 0.691-1.099        |
|              |          | 148      | 1.034±0.0360                  | 0.818-1.994        |
| Mart 2002    | ♂        | 152      | 0.994±0.0273                  | 0.730-1.672        |
|              |          | 321      | 1.171±0.0107                  | 0.989-2.613        |
|              |          | 320      | 1.058±0.0069                  | 0.811-2.062        |
| Nisan 2002   | ♂        | 123      | 1.218±0.0199                  | 0.728-2.862        |
|              |          | 95       | 1.146±0.0116                  | 0.945-1.784        |
|              |          | 157      | 1.164±0.0117                  | 0.723-1.450        |
| Haziran 2002 | ♂        | 78       | 1.012±0.0139                  | 0.784-1.801        |
|              |          | 52       | 1.164±0.0237                  | 0.796-1.437        |
|              |          | 20       | 1.107±0.0160                  | 0.926-1.226        |
| Temmuz 2002  | ♂        | 56       | 1.186±0.0232                  | 0.818-1.573        |
|              |          | 37       | 1.149±0.0324                  | 0.864-2.009        |
|              |          | 58       | 1.209±0.0188                  | 0.880-1.532        |
| Ağustos 2002 | ♂        | 25       | 1.090±0.0133                  | 0.959-1.192        |
|              |          | 54       | 1.185±0.0223                  | 0.729-1.666        |
|              |          | 27       | 1.025±0.0438                  | 0.643-1.532        |
| Ekim 2002    | ♂        | 62       | 1.112±0.0103                  | 0.944-1.343        |
|              |          | 37       | 1.112±0.0178                  | 0.893-1.512        |
|              |          | 144      | 1.120±0.0097                  | 0.927-1.641        |
| Kasım 2002   | ♂        | 83       | 1.087±0.0124                  | 0.733-1.512        |
|              |          | 135      | 1.088±0.0111                  | 0.756-1.489        |
|              |          | 86       | 1.037±0.0142                  | 0.315-1.263        |
| Ocak 2003    | ♂        | 111      | 1.161±0.0121                  | 0.928-1.946        |
|              |          | 65       | 1.075±0.0130                  | 0.742-1.358        |
|              |          | 31       | 1.178±0.0176                  | 0.979-1.526        |
| Şubat 2003   | ♂        | 26       | 1.113±0.0171                  | 0.911-1.312        |
|              |          | 143      | 1.143±0.0117                  | 0.865-1.591        |
|              |          | 27       | 1.027±0.0367                  | 0.163-1.242        |
| Nisan 2003   | ♂        | 122      | 1.127±0.0104                  | 0.858-1.537        |
|              |          | 54       | 1.064±0.0117                  | 0.867-1.298        |
|              |          | 23       | 1.049±0.0339                  | 0.563-1.327        |
| Mayıs 2003   | ♂        | 21       | 0.945±0.0144                  | 0.853-1.151        |
|              |          | 76       | 1.141±0.0152                  | 0.858-1.537        |
|              |          | 27       | 1.045±0.0155                  | 0.896-1.205        |
| Haziran 2003 | ♂        | 72       | 1.202±0.0200                  | 0.796-1.517        |
|              |          | 28       | 1.133±0.0265                  | 0.864-1.672        |
|              |          | 76       | 1.239±0.0163                  | 0.880-1.532        |
| Temmuz 2003  | ♂        | 28       | 1.102±0.0149                  | 0.923-1.203        |
|              |          | 91       | 1.165±0.0272                  | 0.781-3.374        |
|              |          | 51       | 1.080±0.0257                  | 0.643-1.532        |
| Ağustos 2003 | ♂        | 59       | 1.122±0.0144                  | 0.798-1.471        |
|              |          | 43       | 1.096±0.0219                  | 0.705-1.653        |
|              |          | 82       | 1.125±0.0113                  | 0.895-1.430        |
| Ekim 2003    | ♂        | 59       | 1.070±0.0092                  | 0.909-1.226        |
|              |          | 15       | 1.085±0.0246                  | 0.903-1.238        |
|              |          | 12       | 1.031±0.0309                  | 0.902-1.231        |
| Ocak 2004    | ♂        |          |                               |                    |



Şekil 5.4.1. *Crangon crangon* türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi

Çizelge 5.4.2. *Palaemon adspersus* türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

| Aylar        | Cinsiyet | N (adet) | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | (Minimum-Maksimum) |
|--------------|----------|----------|-------------------------------|--------------------|
| Şubat 2002   | ♂        | 45       | 0.889±0.0303                  | 0.708-1.669        |
|              | ♀        | 27       | 0.794±0.0142                  | 0.696-1.013        |
|              | ♂        | 315      | 0.894±0.0099                  | 0.775-1.637        |
| Mart 2002    | ♀        | 399      | 0.837±0.0096                  | 0.519-2.661        |
|              | ♂        | 105      | 0.944±0.0187                  | 0.664-1.765        |
| Nisan 2002   | ♀        | 49       | 0.856±0.0269                  | 0.724-0.987        |
|              | ♂        | 455      | 1.031±0.0066                  | 0.635-1.581        |
| Mayıs 2002   | ♀        | 105      | 0.979±0.0507                  | 0.592-0.874        |
|              | ♂        | 119      | 1.112±0.0182                  | 0.792-1.938        |
| Haziran 2002 | ♀        | 57       | 0.935±0.0787                  | 0.855-1.928        |
|              | ♂        | 121      | 0.909±0.0112                  | 0.778-1.125        |
| Temmuz 2002  | ♀        | 44       | 0.839±0.0117                  | 0.718-0.772        |
|              | ♂        | 249      | 0.863±0.0099                  | 0.760-2.060        |
| Ağustos 2002 | ♀        | 101      | 0.802±0.0126                  | 0.604-1.205        |
|              | ♂        | 297      | 0.789±0.0063                  | 0.673-1.756        |
| Eylül 2002   | ♀        | 445      | 0.778±0.0062                  | 0.642-1.865        |
|              | ♂        | 235      | 0.756±0.0056                  | 0.660-1.081        |
| Ekim 2002    | ♀        | 184      | 0.729±0.0048                  | 0.595-1.153        |
|              | ♂        | 54       | 0.734±0.0100                  | 0.527-0.893        |
| Kasım 2002   | ♀        | 58       | 0.753±0.0107                  | 0.605-0.966        |
|              | ♂        | 242      | 0.836±0.0071                  | 0.537-1.169        |
| Aralık 2002  | ♀        | 187      | 0.857±0.0161                  | 0.510-2.344        |
|              | ♂        | 259      | 0.805±0.0056                  | 0.609-1.089        |
| Ocak 2003    | ♀        | 97       | 0.800±0.0166                  | 0.631-1.149        |
|              | ♂        | 92       | 0.780±0.0134                  | 0.600-1.819        |
| Şubat 2003   | ♀        | 105      | 0.809±0.0179                  | 0.646-2.495        |
|              | ♂        | 7        | 0.897±0.0259                  | 0.792-0.974        |
| Mart 2003    | ♀        | 15       | 0.872±0.0293                  | 0.529-1.058        |
|              | ♂        | 60       | 0.937±0.0139                  | 0.583-1.143        |
| Nisan 2003   | ♀        | 100      | 0.888±0.0094                  | 0.622-1.157        |
|              | ♂        | 147      | 0.921±0.0115                  | 0.691-1.309        |
| Mayıs 2003   | ♀        | 176      | 0.873±0.0233                  | 0.602-1.701        |
|              | ♂        | 67       | 0.901±0.0129                  | 0.705-1.192        |
| Haziran 2003 | ♀        | 46       | 0.839±0.0129                  | 0.688-1.072        |
|              | ♂        | 59       | 0.867±0.0162                  | 0.678-1.250        |
| Temmuz 2003  | ♀        | 33       | 0.829±0.0143                  | 0.718-0.740        |
|              | ♂        | 129      | 0.874±0.0109                  | 0.579-1.519        |
| Ağustos 2003 | ♀        | 62       | 0.815±0.0123                  | 0.624-1.119        |
|              | ♂        | 33       | 0.817±0.0305                  | 0.692-1.103        |
| Eylül 2003   | ♀        | 30       | 0.829±0.0198                  | 0.617-1.138        |
|              | ♂        | 252      | 0.830±0.0068                  | 0.524-1.574        |
| Ekim 2003    | ♀        | 178      | 0.821±0.0095                  | 0.587-1.631        |
|              | ♂        | 62       | 0.837±0.0148                  | 0.645-1.211        |
| Kasım 2003   | ♀        | 37       | 0.817±0.0293                  | 0.582-1.487        |
|              | ♂        | 121      | 0.795±0.0065                  | 0.542-1.111        |
| Aralık 2003  | ♀        | 103      | 0.771±0.0066                  | 0.608-0.949        |
|              | ♂        | 31       | 0.804±0.0145                  | 0.647-1.007        |
| Ocak 2004    | ♀        | 22       | 0.762±0.0117                  | 0.693-0.884        |

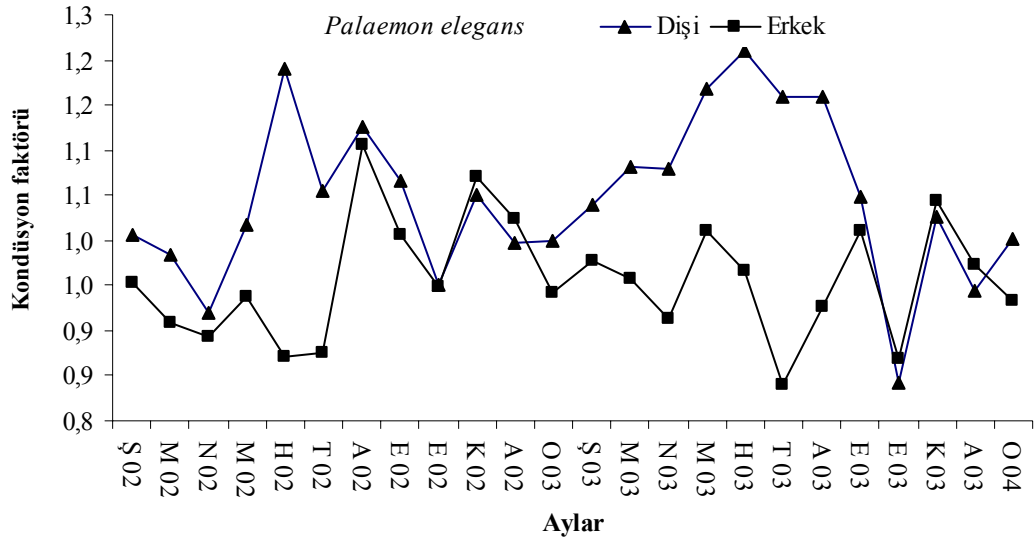


Şekil 5.4.2. *Palaemon adspersus* türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi



Çizelge 5.4.3. *Palaemon elegans* türünün aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

| Aylar        | Cinsiyet | N (adet) | $X_{ort} \pm \text{Std.Hata}$ | (Minimum-Maksimum) |
|--------------|----------|----------|-------------------------------|--------------------|
| Şubat 2002   | +        | 48       | 1.006 $\pm$ 0.0244            | 0.752-1.385        |
|              | +        | 59       | 0.953 $\pm$ 0.0145            | 0.724-1.350        |
|              | +        | 39       | 0.983 $\pm$ 0.0227            | 0.734-1.333        |
| Mart 2002    | +        | 11       | 0.908 $\pm$ 0.0370            | 0.756-1.197        |
|              | +        | 88       | 0.919 $\pm$ 0.0165            | 0.685-1.428        |
| Nisan 2002   | +        | 85       | 0.893 $\pm$ 0.0150            | 0.664-1.385        |
|              | +        | 217      | 1.017 $\pm$ 0.0110            | 0.563-1.872        |
| Mayıs 2002   | +        | 63       | 0.937 $\pm$ 0.0187            | 0.751-1.654        |
|              | +        | 159      | 1.191 $\pm$ 0.0110            | 0.729-1.644        |
| Haziran 2002 | +        | 45       | 0.870 $\pm$ 0.0411            | 0.774-0.988        |
|              | +        | 208      | 1.054 $\pm$ 0.0114            | 0.601-1.623        |
| Temmuz 2002  | +        | 54       | 0.876 $\pm$ 0.0275            | 0.653-1.259        |
|              | +        | 46       | 1.125 $\pm$ 0.0219            | 0.789-1.522        |
| Ağustos 2002 | +        | 35       | 1.105 $\pm$ 0.0251            | 0.755-1.435        |
|              | +        | 41       | 1.066 $\pm$ 0.0159            | 0.860-1.378        |
| Eylül 2002   | +        | 36       | 1.006 $\pm$ 0.0231            | 0.720-1.376        |
|              | +        | 91       | 0.951 $\pm$ 0.0147            | 0.657-1.586        |
| Ekim 2002    | +        | 69       | 0.949 $\pm$ 0.0140            | 0.745-1.316        |
|              | +        | 46       | 1.051 $\pm$ 0.0220            | 0.841-1.406        |
| Kasım 2002   | +        | 56       | 1.071 $\pm$ 0.0261            | 0.751-1.767        |
|              | +        | 30       | 0.997 $\pm$ 0.0404            | 0.556-1.391        |
| Aralık 2002  | +        | 46       | 1.024 $\pm$ 0.0225            | 0.726-1.390        |
|              | +        | 49       | 0.999 $\pm$ 0.0214            | 0.724-1.333        |
| Ocak 2003    | +        | 74       | 0.942 $\pm$ 0.0115            | 0.724-1.155        |
|              | +        | 48       | 1.039 $\pm$ 0.0178            | 0.790-1.428        |
| Şubat 2003   | +        | 52       | 0.977 $\pm$ 0.0201            | 0.809-1.650        |
|              | +        | 103      | 1.082 $\pm$ 0.0169            | 0.144-1.558        |
| Mart 2003    | +        | 47       | 0.958 $\pm$ 0.0228            | 0.619-1.371        |
|              | +        | 123      | 1.079 $\pm$ 0.0135            | 0.676-1.427        |
| Nisan 2003   | +        | 34       | 0.912 $\pm$ 0.0148            | 0.697-1.082        |
|              | +        | 127      | 1.168 $\pm$ 0.0103            | 0.954-1.839        |
| Mayıs 2003   | +        | 43       | 1.010 $\pm$ 0.0284            | 0.744-1.331        |
|              | +        | 232      | 1.210 $\pm$ 0.0115            | 0.700-2.234        |
| Haziran 2003 | +        | 71       | 0.966 $\pm$ 0.0135            | 0.631-1.330        |
|              | +        | 62       | 1.160 $\pm$ 0.0164            | 0.854-1.417        |
| Temmuz 2003  | +        | 34       | 0.840 $\pm$ 0.0314            | 0.646-1.259        |
|              | +        | 174      | 1.159 $\pm$ 0.0120            | 0.798-1.507        |
| Ağustos 2003 | +        | 54       | 0.926 $\pm$ 0.0166            | 0.694-1.330        |
|              | +        | 27       | 1.049 $\pm$ 0.0172            | 0.860-1.252        |
| Eylül 2003   | +        | 26       | 1.010 $\pm$ 0.0191            | 0.851-1.172        |
|              | +        | 39       | 0.842 $\pm$ 0.0159            | 0.575-1.070        |
| Ekim 2003    | +        | 32       | 0.868 $\pm$ 0.0141            | 0.715-1.035        |
|              | +        | 86       | 1.026 $\pm$ 0.0137            | 0.595-1.338        |
| Kasım 2003   | +        | 69       | 1.043 $\pm$ 0.021             | 0.808-1.767        |
|              | +        | 36       | 0.943 $\pm$ 0.0308            | 0.556-1.338        |
| Aralık 2003  | +        | 19       | 0.974 $\pm$ 0.0433            | 0.688-1.390        |
|              | +        | 41       | 1.002 $\pm$ 0.0251            | 0.752-1.333        |
| Ocak 2004    | +        | 45       | 0.934 $\pm$ 0.0150            | 0.654-1.148        |



Şekil 5.4.3. *Palaemon elegans* türünün cinsiyete göre kondüsyon faktörünün aylık değişimi

### 5.5. Yaş Kompozisyonu

Türlerin yaş dağılımını ortaya koymak amacıyla 2 mm aralıklı toplam boy gruplarında tespit edilen boy-frekans dağılımlarına, FISAT bilgisayar programındaki Bhattacharya yöntemi uygulanmıştır. Yaş sınıflarının belirlenmesinde bir kriter olan ve iki komşu yaş grubunun ayrılması için ikiden büyük olması gereken sperasyon indeksi (SI) bütün yaş sınıflarında  $SI > 2$  olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemin uygulanmasıyla elde edilen verilere göre, *C. crangon* (dişi Şekil 5.5.1; erkek Şekil 5.5.2, genel Şekil 5.5.3), *P. adspersus* (dişi Şekil 5.5.4; erkek Şekil 5.5.5, genel Şekil 5.5.6) ve *P. elegans* (dişi Şekil 5.5.7; erkek Şekil 5.5.8, genel Şekil 5.5.9) türlerinde sırasıyla 0-4, 0-3, 0-3 yaş sınıfının olduğu tespit edilmiştir. Her yaş sınıfına denk düşen ortalama boy ve yüzde oranları dişi erkek ve genele göre *C. crangon* türü için sırasıyla Çizelge 5.5.1, Çizelge 5.5.2 ve Çizelge 5.5.3'te, *P. adspersus* türü için Çizelge 5.5.4, Çizelge 5.5.5 ve Çizelge 5.5.6'da, *P. elegans* türü için ise Çizelge 5.5.7, Çizelge 5.5.8 ve Çizelge 5.5.9'da verilmiştir.

FISAT bilgisayar programıyla elde etmiş olduğumuz üç türün yaşlara göre, cinsiyetlere ve genel olarak ortalama boy ve standart sapmaları hesaplanırken kullandığımız program, otomatik olarak yaş gruplarındaki bireylerin bazılarını değerlendirme dışına almaktadır (ayırımı tabi tutmaktadır). Bu nedenle dişi ve erkek bireylerin toplamını oluşturan, genel olarak yapılan hesaplamalardan bazı yaş gruplarında birey sayıları farklı olarak görülmektedir. *Palaemon elegans* türünde 0 yaş grubundaki boy da, dişi ve erkek bireyler tespit edilemediğinden kullandığımız program toplam 11 adet olan juvenil *P. elegans* bireylerinin hepsini dişi, erkek ve genel olarak aynı kapsamda değerlendirip, benzer işleme tabi tutmuştur.

Yaş sınıflarına ait grafiklerde boy skalası mm olarak verilmiş olmasına rağmen ayrıntılı boy aralıklarının grafikte gözükmemesi; kullandığımız programın bahsettiğimiz grafiklerin hemen yanına otomatik olarak ilgili yaşlara göre ortalama boyları ve standart sapmaları ile birlikte vermesinden kaynaklanmaktadır.

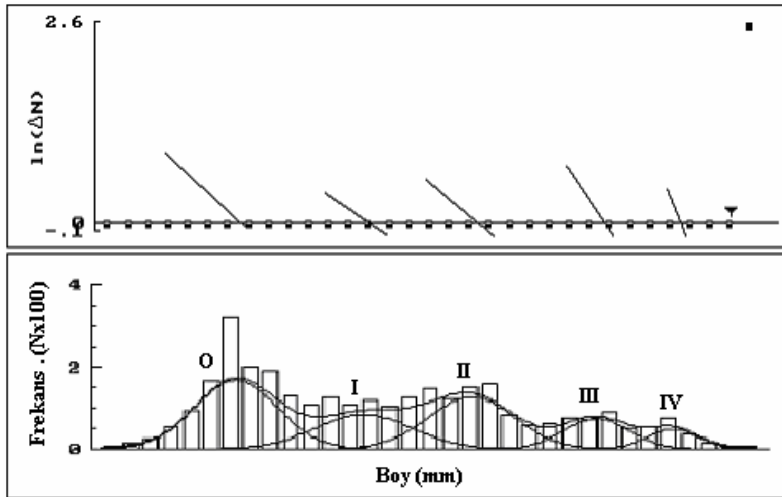
#### ***Crangon crangon***

Bhattacharya metodu kullanılarak dişi, erkek ve genele göre *C. crangon* türü için yaş sınıfı sırasıyla 0-3, 0-3, 0-4 yıl olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.5.1; Şekil 5.5.2; Şekil 5.5.3). Dişi *C. crangon* bireylerinin 0., 1., 2., 3. ve 4. yaş gruplarının dağılımı sırasıyla, %37.4, %20.0, %27.4, %11.9 ve %6.0 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin büyük çoğunluğunu, 0. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür.

Yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla, 24.5, 37.4, 48.2, 60.7 ve 68.4 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.5.1)

Çizelge 5.5.1. Dişi *Crangon crangon* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 864  | 37.4 | 24.5              | 0.14          | -                 |
| 1      | 500  | 20.0 | 37.4              | 0.21          | 2.097             |
| 2      | 682  | 27.4 | 48.2              | 0.16          | 2.382             |
| 3      | 296  | 11.9 | 60.7              | 0.19          | 3.338             |
| 4      | 149  | 6.0  | 68.4              | 0.21          | 2.672             |
| Toplam | 2491 | 100  |                   |               |                   |



Şekil 5.5.1. Dişi *Crangon crangon* türünün yaş sınıfları

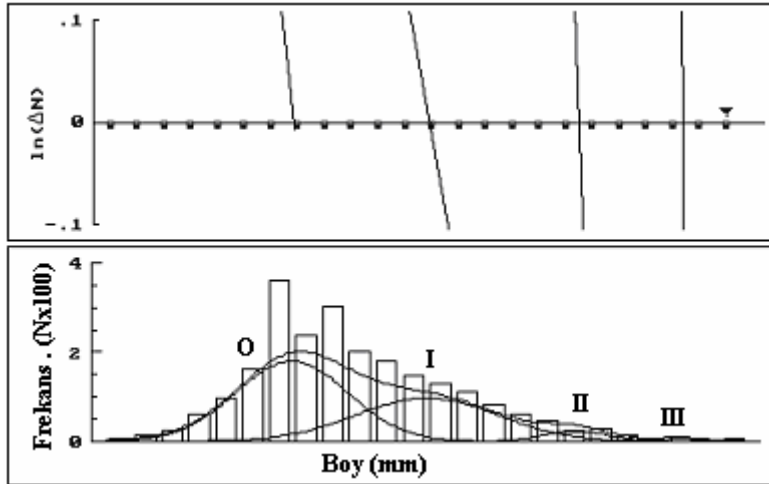
erkek *C. crangon* bireylerinin 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarının dağılımı sırasıyla, %56.8, %38.7, %4.0 ve %0.5 olarak tespit edilmiş olup, erkek karideslerin büyük çoğunluğunu 0. ve 1. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür. Ayrıca yaşlardaki ortalama boylar sırasıyla, 24.9, 35.0, 46.0 ve 53.9 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.5.2).

*C. crangon* bireyleri genel olarak incelendiğinde, 0-4 yaş grubunun belirlendiği (Şekil 5.5.3), 0., 1., 2., 3. ve 4. yaş gruplarının dağılımı sırasıyla, %31.9, %33.7, %19.8, %10.0 ve %4.6 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla 25.7, 36.4, 47.7, 60.4 ve

68.2 mm olarak belirlenmiştir. Populasyonun büyük çoğunluğunun 0. ve 1. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür (Çizelge, 5.5.3).

Çizelge 5.5.2. Erkek *Crangon crangon* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

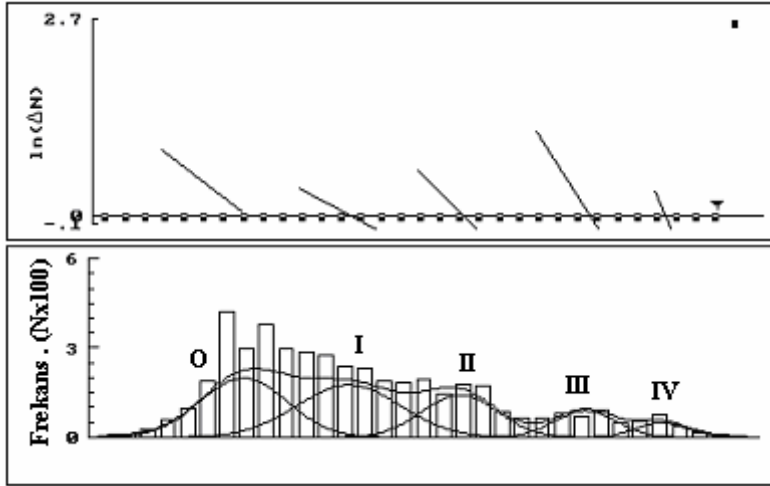
| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 942  | 56.8 | 24.9              | 0.14          | -                 |
| 1      | 642  | 38.7 | 35.0              | 0.21          | 2.133             |
| 2      | 67   | 4.0  | 46.0              | 0.29          | 2.923             |
| 3      | 8    | 0.5  | 53.9              | 0.39          | 4.406             |
| Toplam | 1659 | 100  |                   |               |                   |



Şekil 5.5.2. Erkek *Crangon crangon* türünün yaş sınıfları

Çizelge 5.5.3. Genel olarak *Crangon crangon* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 1086 | 31.9 | 25.7              | 0.13          | -                 |
| 1      | 1147 | 33.7 | 36.4              | 0.15          | 2.224             |
| 2      | 676  | 19.8 | 47.7              | 0.11          | 2.498             |
| 3      | 340  | 10.0 | 60.4              | 0.06          | 3.706             |
| 4      | 157  | 4.6  | 68.2              | 0.13          | 2.721             |
| Toplam | 3406 | 100  |                   |               |                   |



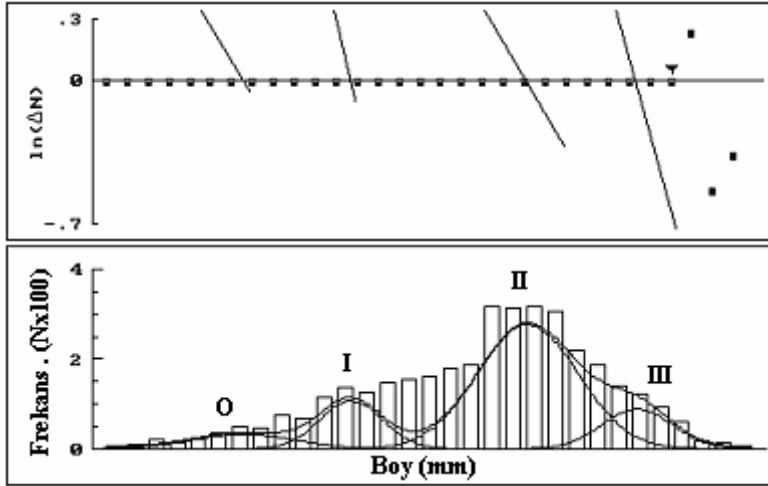
Şekil 5.5.3. Genel olarak *Crangon crangon* türünün yaş sınıfları

### *Palaemon adspersus*

Bhattacharya metodu kullanılarak, *P. adspersus* populasyonunda dişi, erkek ve genele göre sırasıyla, 0-3, 0-3, 0-4 yaş sınıfı tespit edilmiştir (Şekil 5.5.4, Şekil 5.5.5., Şekil 5.5.6). Dişi *P. adspersus* bireylerinin yaşlara göre populasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %7.5, %15.2, %63.2 ve %14.1 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla 24.3, 34.6, 51.4 ve 61.8 mm olarak hesaplanmıştır. 2. yaş grubundaki bireylerin *P. adspersus* populasyonunun büyük çoğunluğunu oluşturduğu görülmüştür (Çizelge 5.5.4).

Çizelge 5.5.4. Dişi *Palaemon adspersus* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 197  | 7.5  | 24.3              | 0.35          | -                 |
| 1      | 398  | 15.2 | 34.6              | 0.15          | 2.613             |
| 2      | 1659 | 63.2 | 51.4              | 0.12          | 4.329             |
| 3      | 370  | 14.1 | 61.8              | 0.18          | 2.566             |
| Toplam | 2624 | 100  |                   |               |                   |



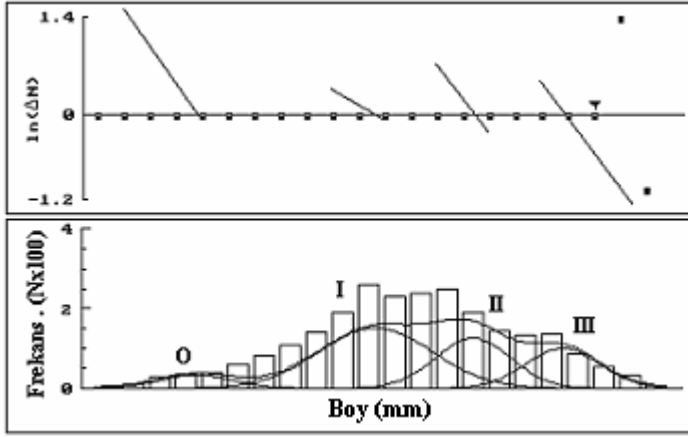
Şekil 5.5.4. Dişi *Palaemon adspersus* türünün yaş sınıfları

Erkek *P. adspersus* bireyleri genel olarak incelendiğinde, yaşlara göre populasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %6.6, %47.0, %26.0 ve %20.4 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla 18.8, 32.6, 40.0 ve 46.9 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek karideslerin büyük çoğunluğunun 1. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerden oluştuğu saptanmıştır (Çizelge 5.5.5)

Çizelge 5.5.5. Erkek *Palaemon adspersus* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 115  | 6.6  | 18.8              | 0.26          | -                 |
| 1      | 821  | 47.0 | 32.6              | 0.15          | 3.868             |
| 2      | 453  | 26.0 | 40.0              | 0.13          | 2.071             |
| 3      | 356  | 20.4 | 46.9              | 0.15          | 2.411             |
| Toplam | 1745 | 100  |                   |               |                   |

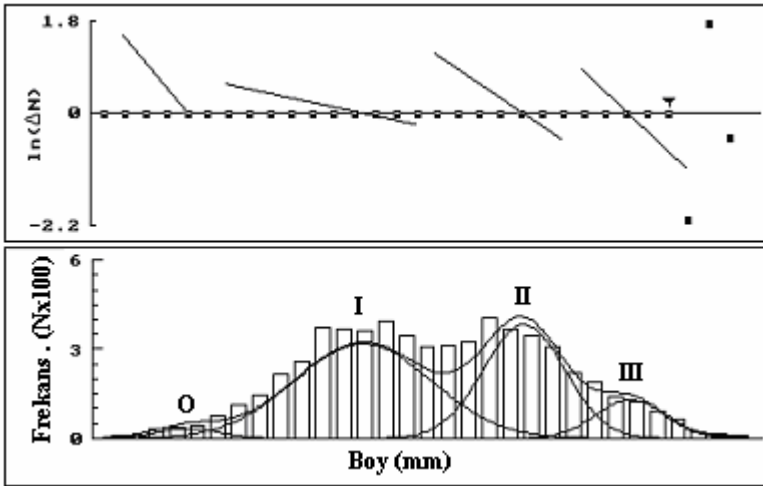
*P. adspersus* bireylerinin yaşlara göre populasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %2.4, %50.9, %36.4 ve %10.3 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla 19.1, 35.9, 51.2 ve 61.4 mm olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* bireylerinin büyük çoğunluğunun 1. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerden oluştuğu saptanmıştır (Çizelge 5.5.5)



Şekil 5.5.5. Erkek *Palaemon adspersus* türünün yaş sınıfları

Çizelge 5.5.6. Genel olarak *Palaemon adspersus* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 121  | 2.4  | 19.1              | 0.26          | -                 |
| 1      | 2611 | 50.9 | 35.9              | 0.13          | 3.558             |
| 2      | 1866 | 36.4 | 51.2              | 0.09          | 2.937             |
| 3      | 529  | 10.3 | 61.4              | 0.14          | 2.854             |
| Toplam | 5127 | 100  |                   |               |                   |



Şekil 5.5.6. Genel olarak *Palaemon adspersus* türünün yaş sınıfları

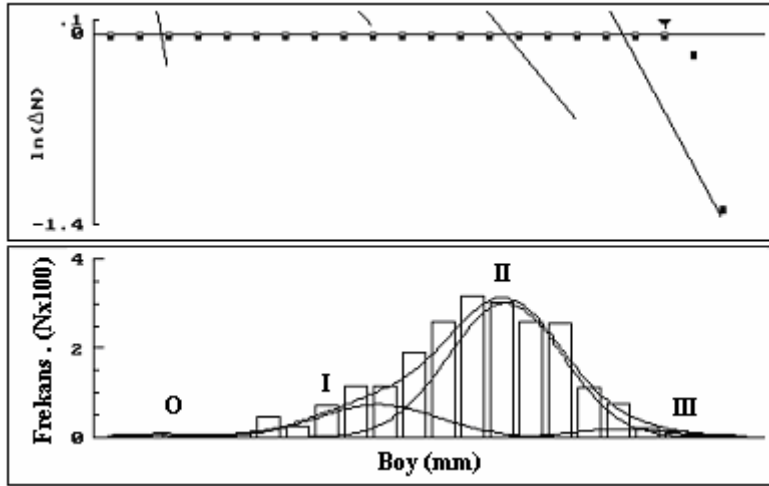


### *Palaemon elegans*

Bhattacharya metodu kullanılarak, *P. elegans* populasyonunda dişi, erkek ve genele göre sırasıyla, 0-3, 0-3 ve 0-3 yaş sınıfı tespit edilmiştir (Şekil 5.5.7, Şekil 5.5.8., Şekil 5.5.9). Dişi *P. elegans* bireylerinin yaş gruplarına göre populasyondaki dağılımı sırasıyla, %0.6, %19.5, %76.1 ve %3.8 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla, 14.6, 29.5, 38.3 ve 46.2 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.5.7). Dişi *P. elegans* populasyonun büyük çoğunluğunu 2 yaşındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür.

Çizelge 5.5.7. Dişi *Palaemon elegans* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 11   | 0.6  | 14.6              | 0.56          | -                 |
| 1      | 379  | 19.5 | 29.5              | 0.21          | 4.989             |
| 2      | 1482 | 76.1 | 38.3              | 0.10          | 2.166             |
| 3      | 74   | 3.8  | 46.2              | 0.37          | 2.242             |
| Toplam | 1946 | 100  |                   |               |                   |



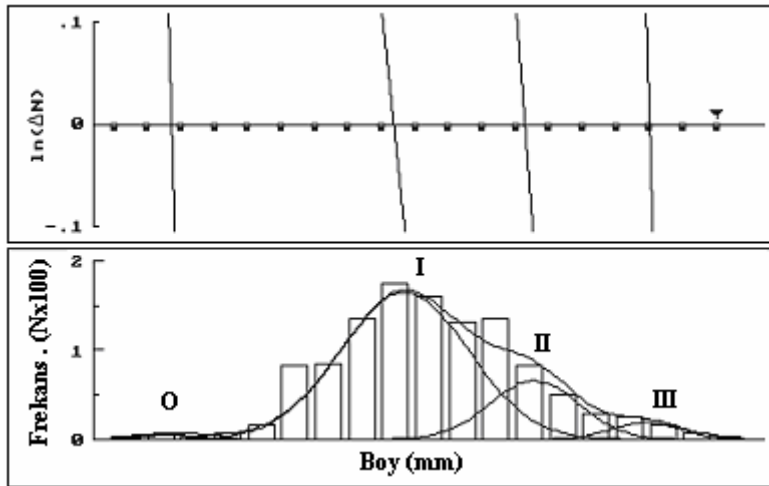
Şekil 5.5.7. Dişi *Palaemon elegans* türünün yaş sınıfları

Erkek *P. elegans* bireylerinin yaş gruplarına göre populasyondaki dağılımı incelendiğinde sırasıyla, %1.0, %74.2, %20.7 ve %4.1 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla, 14.6, 24.5, 36.3 ve 43.0 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.5.8).

Ayrıca 2 yaşındaki dişi *P. elegans* bireylerin populasyonda büyük çoğunluğunu oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.5.8. Erkek *Palaemon elegans* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 11   | 1.0  | 14.6              | 0.56          | -                 |
| 1      | 784  | 74.2 | 24.5              | 0.17          | 4.915             |
| 2      | 219  | 20.7 | 36.3              | 0.18          | 2.413             |
| 3      | 43   | 4.1  | 43.0              | 0.31          | 2.852             |
| Toplam | 1057 | 100  |                   |               |                   |

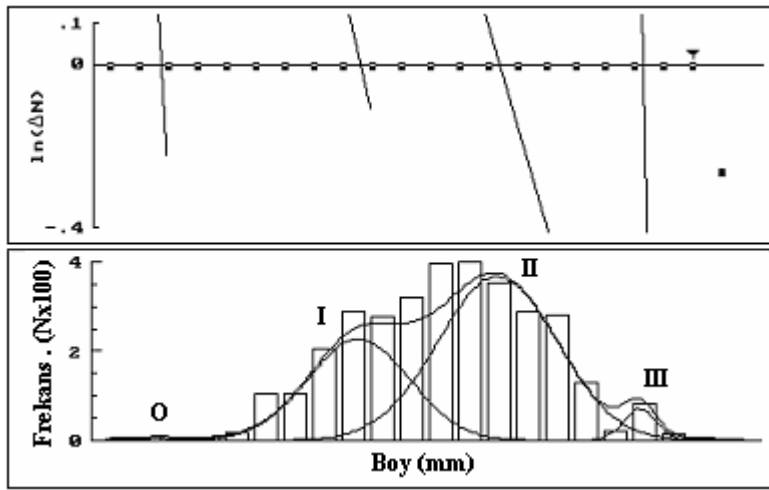


Şekil 5.5.8. Erkek *Palaemon elegans* türünün yaş sınıfları

Araştırma bölgesinde *P. elegans* populasyonun yaş gruplarının dağılımı genel olarak incelendiğinde 0., 1., 2. ve 3. yaş grupları sırasıyla, % 0.4, %33.5, %62.8 ve %3.3 olarak, yaşlardaki ortalama boylar ise sırasıyla, 14.6, 28.3, 37.9 ve 47.7 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.5.9). Genel olarak *P. elegans* populasyonun büyük çoğunluğunu 2 yaşındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür.

Çizelge 5.5.9. Genel olarak *Palaemon elegans* türünün 2002-2003 yılları arasında yaş kompozisyonu ile yaşlara göre ortalama boy, standart hata ve sperasyon indeksi değerleri

| Yaş    | N    | %    | Ortalama Boy (mm) | Standart Hata | Sperasyon İndeksi |
|--------|------|------|-------------------|---------------|-------------------|
| 0      | 11   | 0.4  | 14.6              | 0.56          | -                 |
| 1      | 997  | 33.5 | 28.3              | 0.11          | 5.115             |
| 2      | 1868 | 62.8 | 37.9              | 0.09          | 2.516             |
| 3      | 98   | 3.3  | 47.7              | 0.11          | 3.801             |
| Toplam | 2974 | 100  |                   |               |                   |



Şekil 5.5.9. Genel olarak *Palaemon elegans* türünün yaş sınıfları

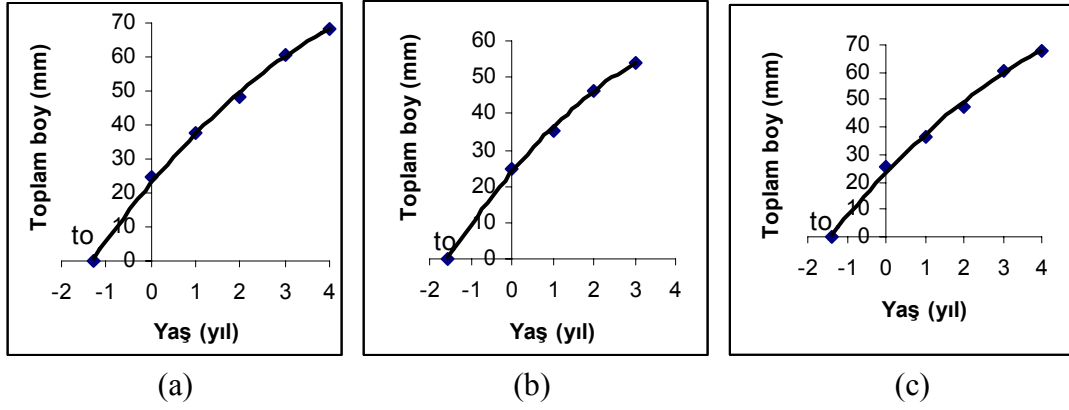
### 5.6. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri

Araştırmada yakalanan karides türlerine ait büyüme parametreleri, aylık boy-frekans verilerinin FISAT bilgisayar programıyla Bhattacharya yöntemine göre analiz edilmesiyle belirlenmiştir. Tahmin edilen Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri her tür için; cinsiyete ve genele göre analiz edilmiştir. Sonuçlar Çizelge ve Şekil olarak aşağıda belirtilmiştir.

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri *C. crangon* türünde cinsiyete ve genele göre hesaplanmış ve Çizelge 5.6.1’de, yaş-boy ilişkisi ise Şekil 5.6.1’de gösterilmiştir. Genel olarak *C. crangon* türünün  $L_{\infty}$  ve K değerleri sırasıyla 102.23 mm ve 0.190 olarak hesaplanmış olup, dişi *C. crangon* bireylerinin ( $L_{\infty} = 102.79$  mm,  $K = 0.200$ ) erkeklerden ( $L_{\infty} = 80.87$  mm,  $K = 0.223$ ) daha fazla  $L_{\infty}$  ve daha düşük K değerine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 5.6.1).

Çizelge 5.6.1 *Crangon crangon* türünün büyüme parametreleri

| Özellik           | Dişi   | Erkek  | Genel  |
|-------------------|--------|--------|--------|
| $L_{\infty}$ (mm) | 102.79 | 80.87  | 102.23 |
| $W_{\infty}$ (g)  | 14.898 | 5.506  | 14.024 |
| K                 | 0.200  | 0.223  | 0.190  |
| $t_0$             | -1.296 | -1.538 | -1.386 |

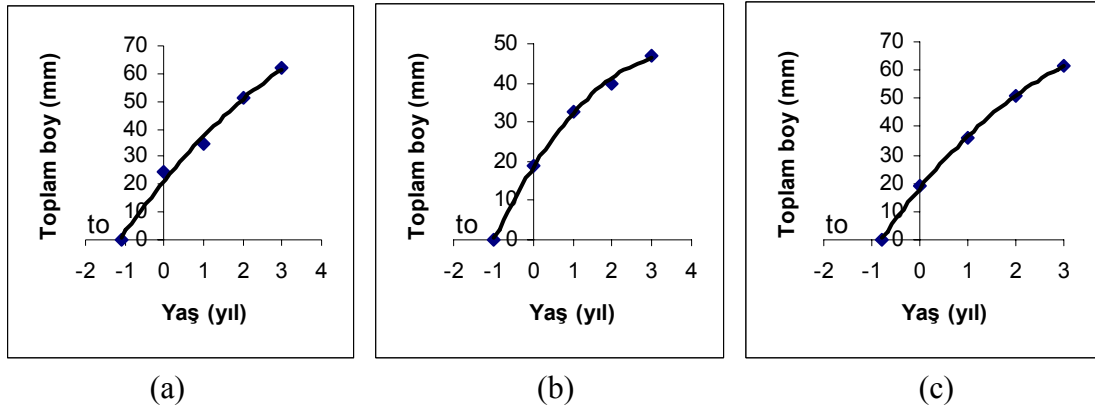


Şekil 5.6.1. Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak *Crangon crangon* türünün toplam boy-yaş ilişkisi

*P. adspersus* türü için Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri cinsiyete ve genele göre hesaplanmış ve Çizelge 5.6.2.'de, yaş-boy ilişkisi ise Şekil 5.6.2'de gösterilmiştir. Genel olarak *P. adspersus* için  $L_{\infty}$  ve K değerleri sırasıyla 92.14 mm ve 0.286 olarak hesaplanmış olup, dişi *P. adspersus* bireylerinin ( $L_{\infty} = 92.64$  mm,  $K = 0.252$ ) erkek bireylerden ( $L_{\infty} = 58.439$  mm,  $K = 0.401$ ) daha fazla  $L_{\infty}$  ve daha az K değerine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 5.6.2).

Çizelge 5.6.2. *Palaemon adspersus* türünün büyüme parametreleri

| Özellik           | Dişi  | Erkek  | Genel  |
|-------------------|-------|--------|--------|
| $L_{\infty}$ (mm) | 92.64 | 58.439 | 92.14  |
| $W_{\infty}$ (g)  | 7.504 | 1.553  | 6.892  |
| K                 | 0.252 | 0.401  | 0.286  |
| $t_0$             | -1.09 | -0.979 | -0.789 |

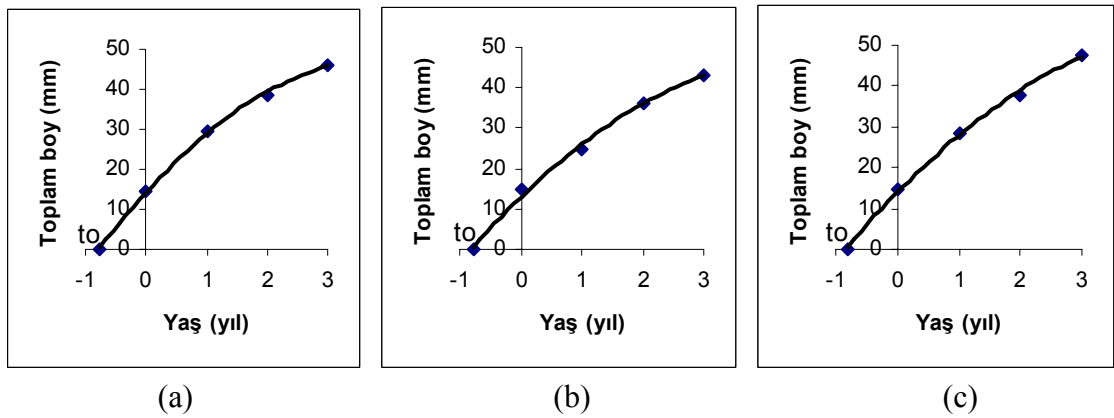


Şekil 5.6.2. Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak *Palaemon adspersus* türünün toplam boy-yaş ilişkisi

Von Bertalanffy büyüme parametreleri *Palaemon elegans* türünde cinsiyete ve genele göre hesaplanmış ve Çizelge 5.6.3’de, yaş-boy ilişkisi ise Şekil 5.6.3’de gösterilmiştir. Genel olarak *Palaemon elegans*’ın  $L_{\infty}$  ve K değerleri sırasıyla 71.54 mm ve 0.276 olarak hesaplanmış olup, dişi *Palaemon elegans* bireylerinin ( $L_{\infty} = 62.369$  mm,  $K = 0.354$ ) erkek bireylerden ( $L_{\infty} = 54.146$  mm,  $K = 0.414$ ) daha yüksek  $L_{\infty}$  ve daha düşük K değerine sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 5.6.3).

Çizelge 5.6.3. *Palaemon elegans* türünün büyüme parametreleri

| Özellik           | Dişi   | Erkek  | Genel  |
|-------------------|--------|--------|--------|
| $L_{\infty}$ (mm) | 62.369 | 54.146 | 71.54  |
| $W_{\infty}$ (g)  | 2.730  | 1.382  | 4.309  |
| K                 | 0.354  | 0.414  | 0.276  |
| $t_0$             | -0.767 | -0.767 | -0.815 |



Şekil 5.6.3. Dişi (a), erkek (b) ve genel (c) olarak *Palaemon elegans* türünün toplam boy-yaş ilişkisi

### 5.7. Büyüme Performansı

Bölgelere göre farklılık gösteren büyüme performansı ( $\emptyset'$ ), *C. crangon* populasyonun da genel, dişi ve erkek için sırasıyla, 3.297, 3.324, 3.163 olarak, *P. adspersus* populasyonun da sırasıyla, 3.385, 3.334, 3.136 olarak ve *P. elegans* populasyonun da ise sırasıyla, 3.150, 3.139, 3.084 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.7.1). Üç karides türü için hesaplanan büyüme performansı indeksi değerlerine göre, dişi karideslerin erkeklere göre daha iyi büyüme performansı gösterdikleri belirlenmiştir.

Çizelge 5.7.1. *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* türlerinin genel ve cinsiyete göre büyüme performansı ( $\emptyset'$ )

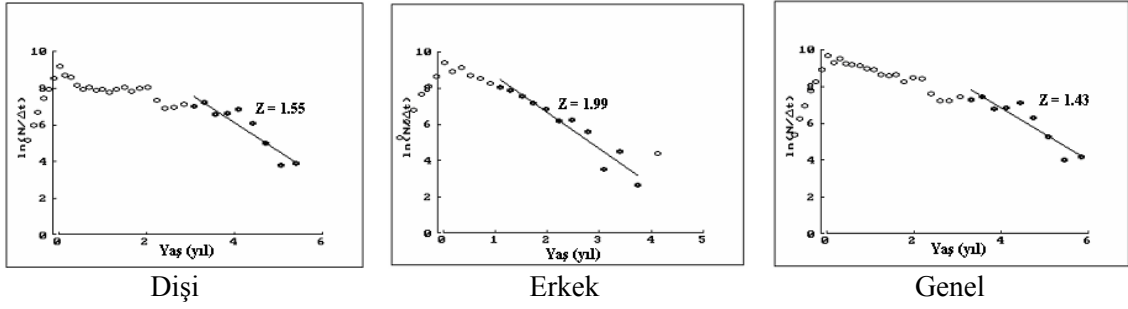
|       | <i>Crangon crangon</i> | <i>Palaemon adspersus</i> | <i>Palaemon elegans</i> |
|-------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Genel | 3.297                  | 3.385                     | 3.150                   |
| Dişi  | 3.324                  | 3.334                     | 3.139                   |
| Erkek | 3.163                  | 3.136                     | 3.084                   |

### 5.8. Ölüm Oranı

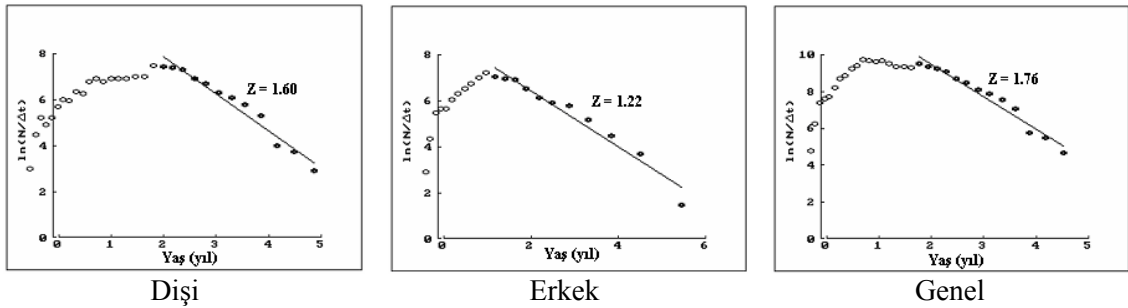
Araştırmanın yapıldığı bölgede avlanma yasakları nedeniyle, karideslerin ticari olarak avcılığı yapılmadığından, avcılıktan ileri gelen ölüm oranının sıfır olduğu kabul edilmiş ve dolayısıyla toplam ölüm oranı, doğal ölüm oranına eşit olarak alınmıştır. Toplam ölüm oranı (Z), *C. crangon* populasyonun da genel, dişi ve erkek için sırasıyla 1.43, 1.55, 1.99 yıl<sup>-1</sup> olarak (Çizelge 5.8.1; Şekil 5.8.1), *P. adspersus* populasyonun da sırasıyla, 1.76, 1.60, 1.22 yıl<sup>-1</sup> olarak (Çizelge 5.8.1; Şekil 5.8.2) ve *P. elegans* populasyonun da ise sırasıyla, 2.28, 2.28, 1.50 yıl<sup>-1</sup> olarak (Çizelge 5.8.1; Şekil 5.8.3) hesaplanmıştır.

Çizelge 5.8.1 *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* türlerinin genel ve cinsiyete göre toplam ölüm katsayıları (Z)

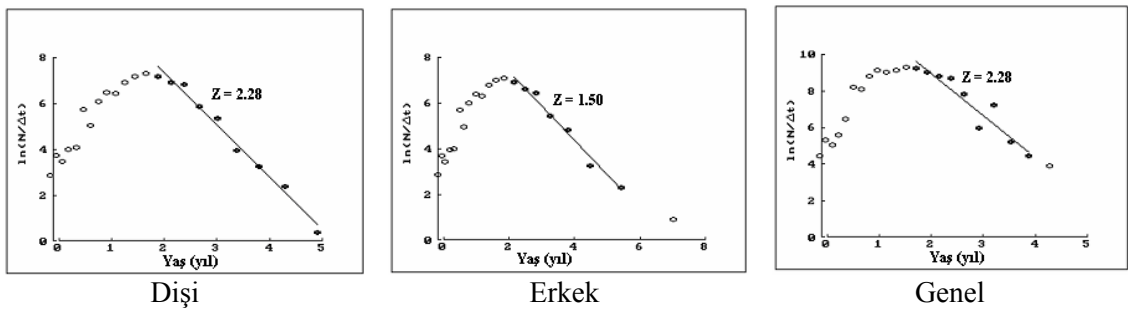
|       | <i>Crangon crangon</i> | <i>Palaemon adspersus</i> | <i>Palaemon elegans</i> |
|-------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Genel | 1.43                   | 1.76                      | 2.28                    |
| Dişi  | 1.55                   | 1.60                      | 2.28                    |
| Erkek | 1.99                   | 1.22                      | 1.50                    |



Şekil 5.8.1. *Crangon crangon* türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı



Şekil 5.8.2. *Palaemon adspersus* türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı



Şekil 5.8.3. *Palaemon elegans* türünün av eğrisi ve toplam ölüm oranı

## 5. 9. Cinsiyet Oranı

Çalışmada *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* için sırasıyla 2258 adet dişi, 1415 adet erkek, 3556 adet dişi, 2660 adet erkek ve 2160 adet dişi, 1159 adet erkek incelenmiş olup cinsiyet oranları (dişi:erkek) ise sırasıyla 1.6, 1.3, 1.9 olarak belirlenmiştir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testi sonuçlarına göre *C. crangon* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 193.479$ ), *P. adspersus* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 129.772$ ) ve *P. elegans* ( $p < 0.001$ ,  $\chi^2 = 301.899$ ) türlerinin cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yani cinsiyet oranı üç karides türünde de dişilerin lehinedir.

Yapılan  $\chi^2$  testi sonuçlarına göre, *C. crangon* türünde eşey oranları arasındaki fark istatistiksel olarak mart, nisan, mayıs 2002, mart, mayıs, kasım, aralık 2003 ve ocak

2004 aylarında önemsiz ( $p>0.05$ ), diğer aylarda ise önemli ( $p<0.05$ ) olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* türünde eşey oranları arasındaki fark istatistiksel olarak kasım 2002, şubat, mart, mayıs, haziran, eylül, aralık 2003 ve ocak 2004 aylarında önemsiz ( $p>0.05$ ) diğer aylarda ise önemli ( $p<0.05$ ) olarak hesaplanmıştır. *P. elegans* türünde ise şubat, nisan, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık 2003 ve ocak 2004 aylarında önemsiz ( $p>0.05$ ) diğer aylarda ise önemli ( $p<0.05$ ) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.9.1).

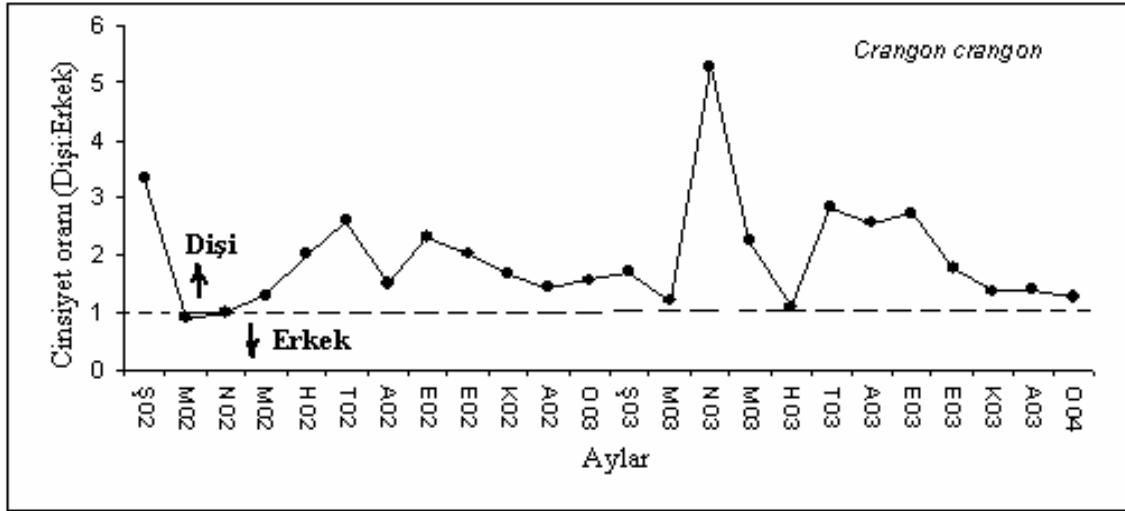
Aylara göre dişi:erkek oranındaki değişimler her bir tür için Şekil 5.9.1; Şekil 5.9.2; Şekil 5.9.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.9.1. Türlerin cinsiyet oranlarının aylara göre khi-kare ( $\chi^2$ ) test sonuçları

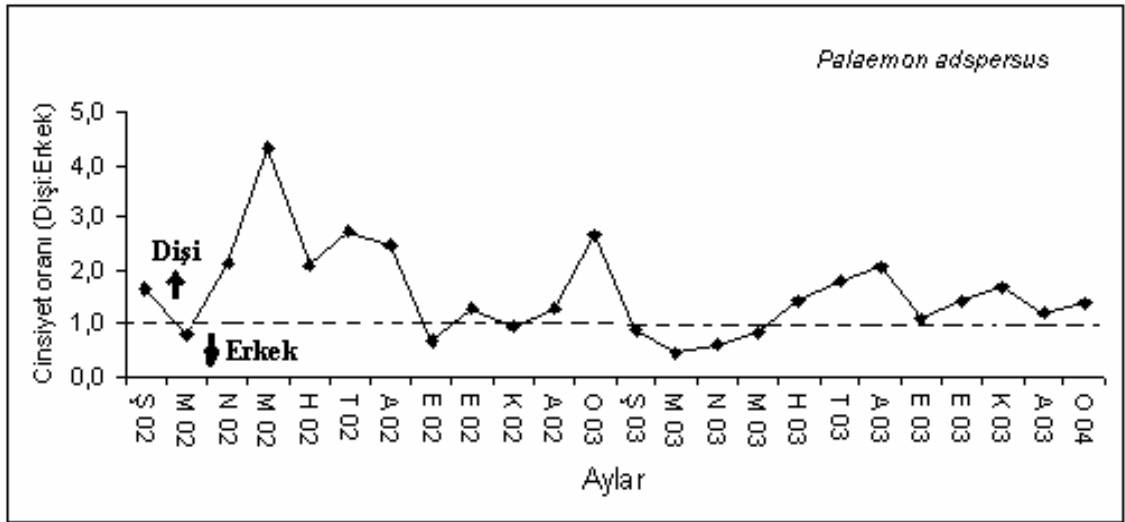
| Aylar      | <i>Crangon crangon</i> |       |          |     | <i>Palaemon adspersus</i> |       |          |     | <i>Palaemon elegans</i> |       |          |     |
|------------|------------------------|-------|----------|-----|---------------------------|-------|----------|-----|-------------------------|-------|----------|-----|
|            | Dişi                   | Erkek | $\chi^2$ | P   | Dişi                      | Erkek | $\chi^2$ | P   | Dişi                    | Erkek | $\chi^2$ | P   |
| Şubat 02   | 47                     | 14    | 17,853   | *** | 45                        | 27    | 4.500    | *   | 48                      | 59    | 1.131    | -   |
| Mart 02    | 148                    | 152   | 0,053    | -   | 315                       | 399   | 9.882    | **  | 39                      | 11    | 15.680   | *** |
| Nisan 02   | 321                    | 320   | 0,002    | -   | 105                       | 49    | 20.364   | *** | 88                      | 85    | 0.052    | -   |
| Mayıs 02   | 123                    | 95    | 3,596    | -   | 455                       | 105   | 218.750  | *** | 217                     | 63    | 84.700   | *** |
| Haziran 02 | 157                    | 78    | 26,557   | *** | 119                       | 57    | 21.841   | *** | 159                     | 45    | 63.706   | *** |
| Temmuz 02  | 52                     | 20    | 14,222   | *** | 121                       | 44    | 35.933   | *** | 208                     | 54    | 90.519   | *** |
| Ağustos 02 | 56                     | 37    | 3,882    | *   | 249                       | 101   | 62.583   | *** | 46                      | 35    | 1.494    | -   |
| Eylül 02   | 58                     | 25    | 13,121   | *** | 297                       | 445   | 29.520   | *** | 41                      | 36    | 0.325    | -   |
| Ekim 02    | 54                     | 27    | 9,000    | **  | 235                       | 184   | 6.208    | **  | 91                      | 69    | 3.025    | -   |
| Kasım 02   | 62                     | 37    | 6,313    | **  | 54                        | 58    | 0.143    | -   | 46                      | 56    | 0.980    | -   |
| Aralık 02  | 144                    | 83    | 16,392   | *** | 242                       | 187   | 7.051    | **  | 30                      | 46    | 3.368    | -   |
| Ocak 03    | 135                    | 86    | 10,864   | *** | 259                       | 97    | 73.719   | *** | 49                      | 74    | 5.081    | *   |
| Şubat 03   | 111                    | 65    | 12,023   | *** | 92                        | 105   | 0.858    | -   | 48                      | 52    | 0.160    | -   |
| Mart 03    | 31                     | 26    | 0,439    | -   | 7                         | 15    | 2.909    | -   | 103                     | 47    | 20.907   | *** |
| Nisan 03   | 143                    | 27    | 79,153   | *** | 60                        | 100   | 10.000   | **  | 123                     | 34    | 50.452   | *** |
| Mayıs 03   | 122                    | 54    | 26,273   | *** | 147                       | 176   | 2.604    | -   | 127                     | 43    | 41.506   | *** |
| Haziran 03 | 23                     | 21    | 0,091    | -   | 67                        | 46    | 3.509    | -   | 232                     | 71    | 85.548   | *** |
| Temmuz 03  | 76                     | 27    | 23,311   | *** | 59                        | 33    | 7.348    | **  | 62                      | 34    | 8.167    | **  |
| Ağustos 03 | 72                     | 28    | 19,360   | *** | 129                       | 62    | 23.503   | *** | 174                     | 54    | 63.158   | *** |
| Eylül 03   | 76                     | 28    | 22,154   | *** | 33                        | 30    | 0.143    | -   | 27                      | 26    | 0.019    | -   |
| Ekim 03    | 91                     | 51    | 11,268   | *** | 252                       | 178   | 12.735   | *** | 39                      | 32    | 0.690    | -   |
| Kasım 03   | 59                     | 43    | 2,5010   | -   | 62                        | 37    | 6.313    | **  | 86                      | 69    | 1.865    | -   |
| Aralık 03  | 82                     | 59    | 3,752    | -   | 121                       | 103   | 1.802    | -   | 36                      | 19    | 5.255    | *   |
| Ocak 04    | 15                     | 12    | 0,333    | -   | 31                        | 22    | 1.528    | -   | 41                      | 45    | 0.186    | -   |

\*  $P = 0.025-0.05$ ; \*\*  $P = 0.01-0.025$ ; \*\*\*  $P = 0.001-0.01$ ; -  $P > 0.05$  önemsiz (Düzgüneş ve ark., 1993; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

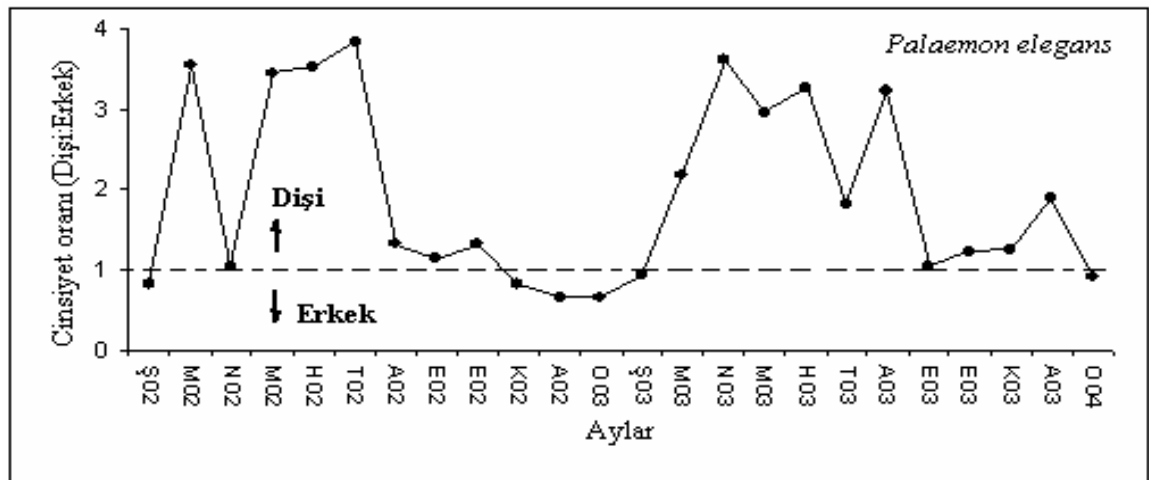




Şekil 5.9.1. *Crangon crangon* türünde cinsiyet oranının aylık değişimi



Şekil 5.9.2. *Palaemon adspersus* türünde cinsiyet oranının aylık değişimi



Şekil 5.9.3. *Palaemon elegans* türünde cinsiyet oranının aylık değişimi

## 5.10. Üreme Özellikleri

### 5. 10.1. Ovaryum ve Embriyo Gelişimi

Araştırma süresince örneklenen karideslerin aylara göre yumurtalılık durumları, ovaryum ve embriyo gelişim safhalarına göre sınıflandırılmıştır.

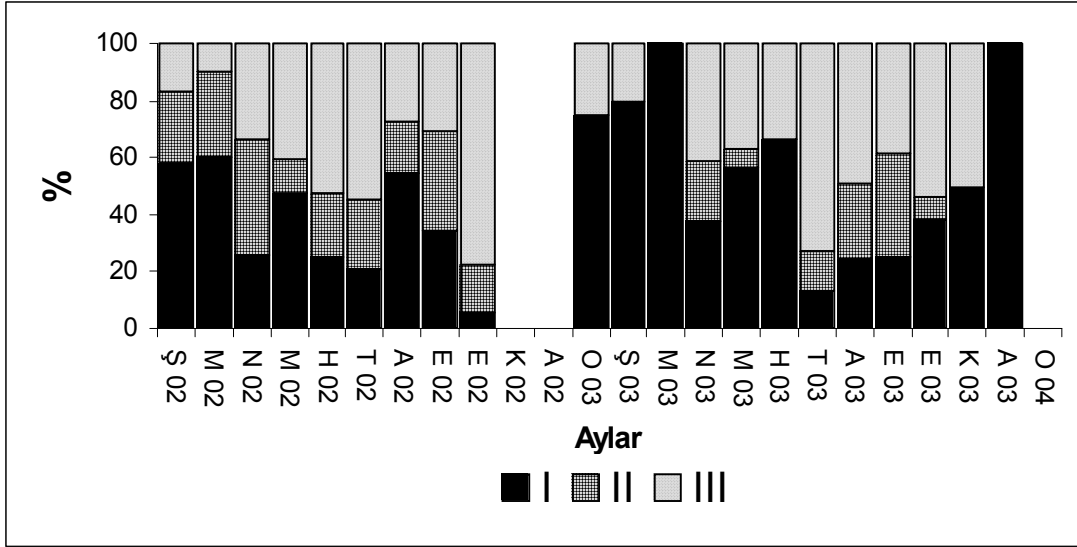
#### *Crangon crangon*

Çizelge 5.10.1.1. *Crangon crangon* türünün aylara göre embriyo gelişim safhalarındaki birey sayıları ve yüzde oranları

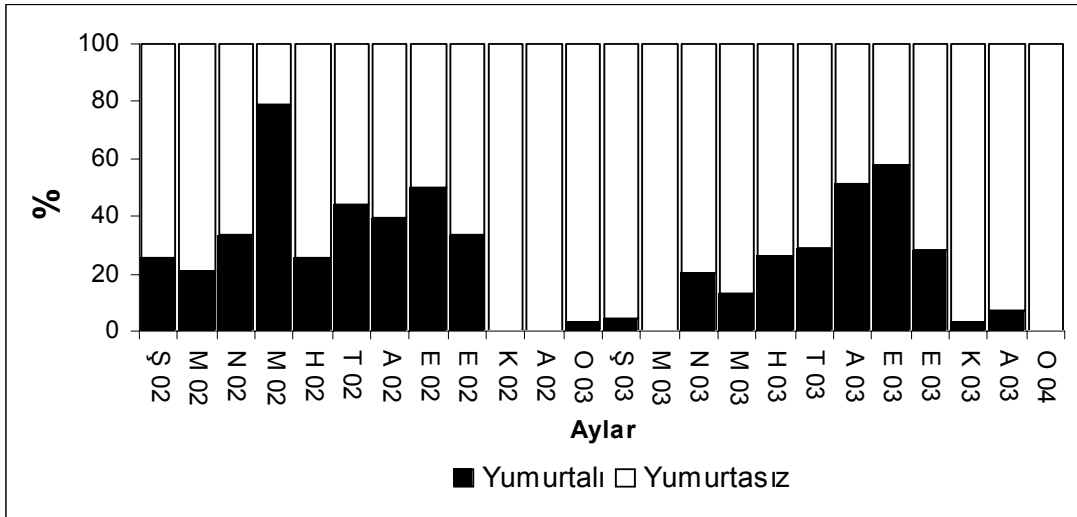
| Aylar        | Embriyo Gelişim Safhaları |     |           |    |            |    | Toplam<br>(N) |
|--------------|---------------------------|-----|-----------|----|------------|----|---------------|
|              | I. Safha                  |     | II. Safha |    | III. Safha |    |               |
|              | N                         | %   | N         | %  | N          | %  |               |
| Şubat 2002   | 7                         | 58  | 3         | 25 | 2          | 17 | 12            |
| Mart 2002    | 18                        | 58  | 9         | 29 | 4          | 13 | 31            |
| Nisan 2002   | 28                        | 26  | 44        | 41 | 36         | 33 | 108           |
| Mayıs 2002   | 46                        | 47  | 11        | 11 | 40         | 41 | 97            |
| Haziran 2002 | 10                        | 25  | 9         | 23 | 21         | 53 | 40            |
| Temmuz 2002  | 5                         | 22  | 6         | 26 | 12         | 52 | 23            |
| Ağustos 2002 | 12                        | 55  | 4         | 18 | 6          | 27 | 22            |
| Eylül 2002   | 10                        | 34  | 10        | 34 | 9          | 31 | 29            |
| Ekim 2002    | 1                         | 6   | 3         | 17 | 14         | 78 | 18            |
| Kasım 2002   | 0                         | 0   | 0         | 0  | 0          | 0  | 0             |
| Aralık 2002  | 0                         | 0   | 0         | 0  | 0          | 0  | 0             |
| Ocak 2003    | 3                         | 75  | 0         | 0  | 1          | 25 | 4             |
| Şubat 2003   | 4                         | 80  | 0         | 0  | 1          | 20 | 5             |
| Mart 2003    | 0                         | 0   | 0         | 0  | 0          | 0  | 0             |
| Nisan 2003   | 11                        | 38  | 6         | 21 | 12         | 41 | 29            |
| Mayıs 2003   | 9                         | 56  | 1         | 6  | 6          | 38 | 16            |
| Haziran 2003 | 4                         | 67  | 0         | 0  | 2          | 33 | 6             |
| Temmuz 2003  | 3                         | 14  | 3         | 14 | 16         | 73 | 22            |
| Ağustos 2003 | 9                         | 24  | 10        | 27 | 18         | 49 | 37            |
| Eylül 2003   | 11                        | 25  | 16        | 36 | 17         | 39 | 44            |
| Ekim 2003    | 10                        | 38  | 2         | 8  | 14         | 54 | 26            |
| Kasım 2003   | 1                         | 50  | 0         | 0  | 1          | 50 | 2             |
| Aralık 2003  | 6                         | 100 | 0         | 0  | 0          | 0  | 6             |
| Ocak 2004    | 0                         | 0   | 0         | 0  | 0          | 0  | 0             |
| Toplam       | 208                       |     | 137       |    | 232        |    | 577           |

Araştırmada incelenen yumurtalı *C. crangon* türünün 3. embriyo gelişim safhadaki bireylerine şubat 2002’de rastlanılmış, bu safhadaki birey sayısı ekim 2002’de %78 ve ekim 2003’de %54 oranıyla pik oluşturmuştur. 3. embriyo gelişim safhasındaki bireylere kasım, aralık 2002, mart, aralık 2003 ve ocak 2004’te rastlanılmamıştır. (Çizelge 5.10.1.1). *C. crangon* türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre yüzde

oranları Şekil 5.10.1.1’de verilmiştir. Araştırma periyotunda kasım ve aralık 2002 ile mart 2003 ve ocak 2004 hariç diğer aylarda yumurtalı *C. crangon* bireyleri tespit edilmiş olup (Şekil 5.10.1.2), bu durum belirtilen aylar hariç diğer aylarda *C. crangon* türünün üremesinin devam ettiğini göstermektedir. Ayrıca araştırma bölgesinde kış aylarında yumurtalı *C. crangon* bireyleri fazla miktarda tespit edilememiştir (Çizelge 5.10.1.1).



Şekil 5.10.1.1. *Crangon crangon* türünün aylara göre embriyo gelişim safhalarının yüzde oranları



Şekil 5.10.1.2. *Crangon crangon* türünün yumurtalı ve yumurtasız bireylerinin aylara göre yüzde oranları

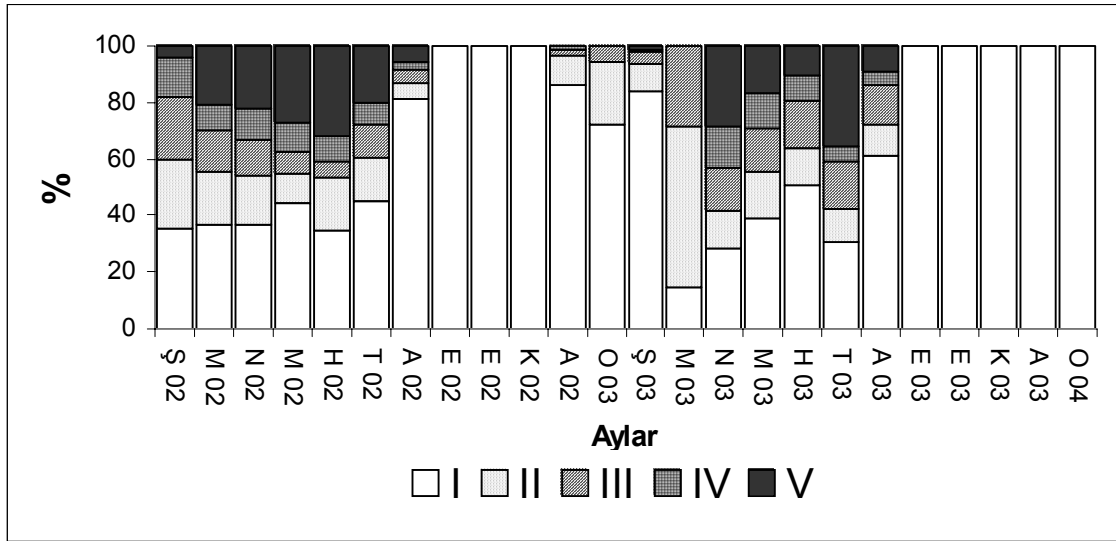
*C. crangon* türünün yumurtalı ve yumurtasız bireylerinin aylara göre % oranları incelendiğinde, şubat-ekim 2002 arasında (pik mayıs %80) yumurtalı bireyler tespit

edilmiştir. Ocak, şubat, kasım ve aralık 2003’de az miktarda birey tespit edilmiş, mart 2003’te ise yumurtalı birey tespit edilememiştir. Yumurtalı bireylerin aylık % dağılımından da anlaşılabacağı üzere araştırma bölgesinde *C. crangon* türünün üremesinin yıl boyunca devam ettiği görülmektedir.

### ***Palaemon adspersus***

Çizelge 5.10.1.2. Dişi *Palaemon adspersus* türünün aylara göre ovaryum gelişim safhalarındaki birey sayıları ve yüzde oranları

| Aylar        | Ovaryum Gelişim Safhaları |      |           |      |            |      |           |      |          |      | Toplam<br>(N) |
|--------------|---------------------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|---------------|
|              | I. Safha                  |      | II. Safha |      | III. Safha |      | IV. Safha |      | V. safha |      |               |
|              | N                         | %    | N         | %    | N          | %    | N         | %    | N        | %    |               |
| Şubat 2002   | 16                        | 35.6 | 11        | 24.4 | 10         | 22.2 | 6         | 13.3 | 2        | 4.5  | 45            |
| Mart 2002    | 115                       | 36.5 | 60        | 19.1 | 46         | 14.6 | 29        | 9.2  | 65       | 20.6 | 315           |
| Nisan 2002   | 39                        | 37.1 | 18        | 17.1 | 13         | 12.4 | 12        | 11.5 | 23       | 21.9 | 105           |
| Mayıs 2002   | 203                       | 44.6 | 48        | 10.6 | 33         | 7.3  | 47        | 10.3 | 124      | 27.2 | 455           |
| Haziran 2002 | 41                        | 34.5 | 23        | 19.3 | 6          | 5.0  | 11        | 9.3  | 38       | 31.9 | 119           |
| Temmuz 2002  | 55                        | 45.5 | 18        | 14.9 | 14         | 11.6 | 10        | 8.2  | 24       | 19.8 | 121           |
| Ağustos 2002 | 203                       | 81.6 | 13        | 5.2  | 13         | 5.2  | 7         | 2.8  | 13       | 5.2  | 249           |
| Eylül 2002   | 297                       | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 297           |
| Ekim 2002    | 235                       | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 235           |
| Kasım 2002   | 54                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 54            |
| Aralık 2002  | 208                       | 86.0 | 25        | 10.3 | 6          | 2.5  | 3         | 1.2  | 0        | 0    | 242           |
| Ocak 2003    | 187                       | 72.2 | 57        | 22.0 | 15         | 5.8  | 0         | 0    | 0        | 0    | 259           |
| Şubat 2003   | 77                        | 83.7 | 9         | 9.8  | 4          | 4.3  | 1         | 1.1  | 1        | 1.1  | 92            |
| Mart 2003    | 1                         | 14.3 | 4         | 57.1 | 2          | 28.6 | 0         | 0    | 0        | 0    | 7             |
| Nisan 2003   | 17                        | 28.3 | 8         | 13.4 | 9          | 15.0 | 9         | 15.0 | 17       | 28.3 | 60            |
| Mayıs 2003   | 57                        | 38.8 | 25        | 17.0 | 22         | 15.0 | 19        | 12.9 | 24       | 16.3 | 147           |
| Haziran 2003 | 34                        | 50.8 | 9         | 13.4 | 11         | 16.4 | 6         | 9.0  | 7        | 10.4 | 67            |
| Temmuz 2003  | 18                        | 30.5 | 7         | 11.9 | 10         | 16.9 | 3         | 5.1  | 21       | 35.6 | 59            |
| Ağustos 2003 | 79                        | 61.2 | 14        | 10.8 | 18         | 14.0 | 6         | 4.7  | 12       | 9.3  | 129           |
| Eylül 2003   | 33                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 33            |
| Ekim 2003    | 252                       | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 252           |
| Kasım 2003   | 62                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 62            |
| Aralık 2003  | 121                       | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 121           |
| Ocak 2004    | 31                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 31            |
| Toplam       | 2435                      |      | 349       |      | 232        |      | 169       |      | 371      |      | 3556          |



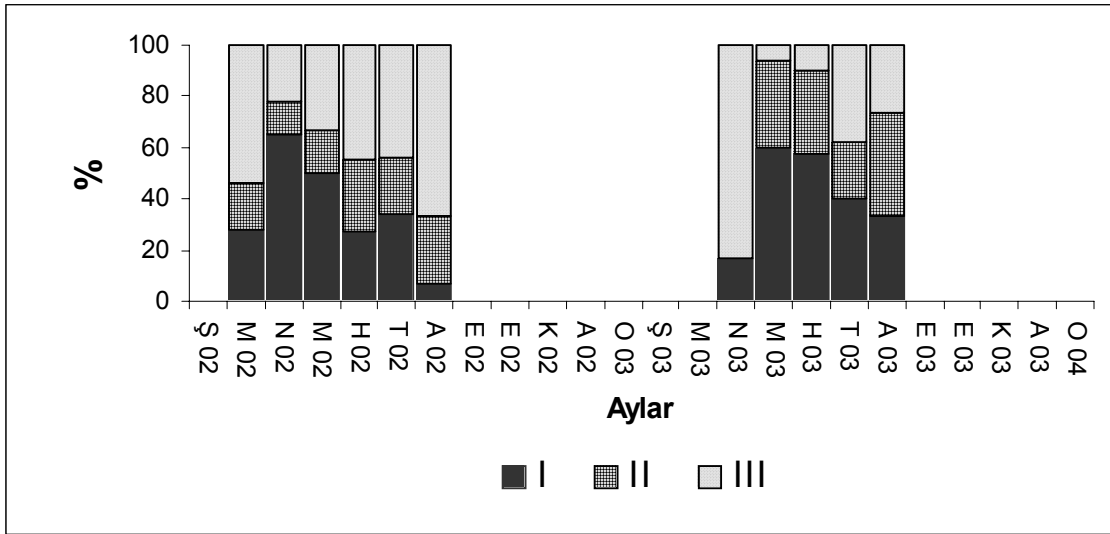
Şekil 5.10.1.3. Farklı ovaryum gelişim safhasındaki dişi *Palaemon adspersus* türünün aylık oranları (Ocak 2002 - Ocak 2004)

Araştırma süresince örneklenen dişi *P. adspersus* bireylerinde ovaryum gelişmesi incelendiğinde, sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki (5. safha) *P. adspersus* bireyleri, şubat-ağustos 2002 ve şubat-ağustos 2003 tarihleri arasında tespit edilmiş olup, eylül, ekim ve kasım 2002 ile eylül, ekim, kasım, aralık ve ocak 2003 tarihlerinde ise 1. safhadaki bireyler hariç diğer ovaryum gelişme safhasındaki bireylere rastlanılamamıştır (Çizelge 5.10.1.2, Şekil 5.10.1.3).

Yumurtalı *P. adspersus* bireylerinin aylara göre embriyo gelişim safhaları incelendiğinde, sonuncu embriyo gelişim safhasındaki (3. safha) karideslerin mart-temmuz 2002 ve nisan-ağustos 2003 tarihleri arasında tespit edildiği görülmüştür (Çizelge 5.10.1.3, Şekil 5.10.1.4).

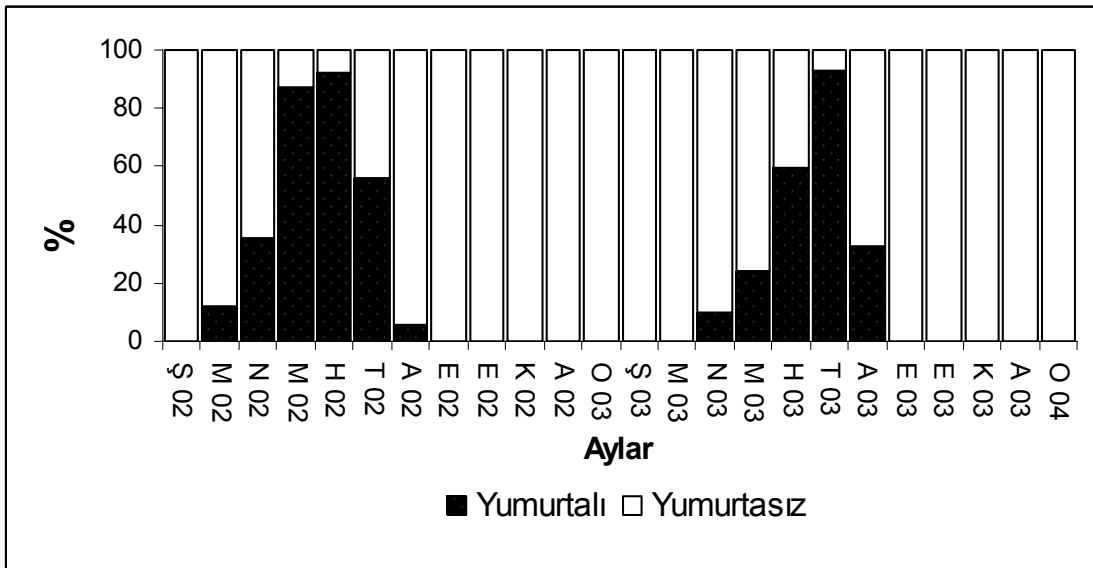
Çizelge 5.10.1.3. Yumurtalı *Palaemon adspersus* türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları

| Aylar        | Embriyo Safhaları |      |           |      |            |      | Toplam<br>(N) |
|--------------|-------------------|------|-----------|------|------------|------|---------------|
|              | I. Safha          |      | II. Safha |      | III. Safha |      |               |
|              | N                 | %    | N         | %    | N          | %    |               |
| Şubat 2002   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Mart 2002    | 11                | 28.2 | 7         | 17.9 | 21         | 53.9 | 39            |
| Nisan 2002   | 24                | 64.9 | 5         | 13.5 | 8          | 21.6 | 37            |
| Mayıs 2002   | 199               | 50.1 | 67        | 16.9 | 131        | 33.0 | 397           |
| Haziran 2002 | 30                | 27.3 | 31        | 28.2 | 49         | 44.5 | 110           |
| Temmuz 2002  | 23                | 33.8 | 15        | 22.1 | 30         | 44.1 | 68            |
| Ağustos 2002 | 1                 | 6.7  | 4         | 26.7 | 10         | 66.6 | 15            |
| Eylül 2002   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ekim 2002    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Kasım 2002   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Aralık 2002  | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ocak 2003    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Şubat 2003   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Mart 2003    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Nisan 2003   | 1                 | 16.7 | 0         | 0    | 5          | 83.3 | 6             |
| Mayıs 2003   | 21                | 60.0 | 12        | 34.3 | 2          | 5.7  | 35            |
| Haziran 2003 | 23                | 57.5 | 13        | 32.5 | 4          | 10   | 40            |
| Temmuz 2003  | 22                | 40.0 | 12        | 21.8 | 21         | 38.2 | 55            |
| Ağustos 2003 | 14                | 33.3 | 17        | 40.5 | 11         | 26.2 | 42            |
| Eylül 2003   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ekim 2003    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Kasım 2003   | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Aralık 2003  | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ocak 2004    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Toplam       | 370               |      | 185       |      | 295        |      | 844           |



Şekil 5.10.1.4. Farklı embriyo gelişim safhalarındaki yumurtalı *Palaemon adspersus* türünün aylık yüzde oranları (Ocak 2002 - Ocak 2004)

Yumurtalı *P. adspersus* bireylerinin aylara göre % oranları incelendiğinde mart-ağustos 2002 ve nisan-ağustos 2003 tarihleri arasında yumurtalı bireyler populasyonda tespit edilmiştir. Yumurtalı bireyler 2002’de haziran, 2003’de ise temmuz ayında pik oluşturmuştur. Yumurtalı karideslerin aylık dağılımından yararlanılarak, *P. adspersus*’un üremesinin mart ayında başlayıp eylül ayına kadar devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 5.10.1.5).

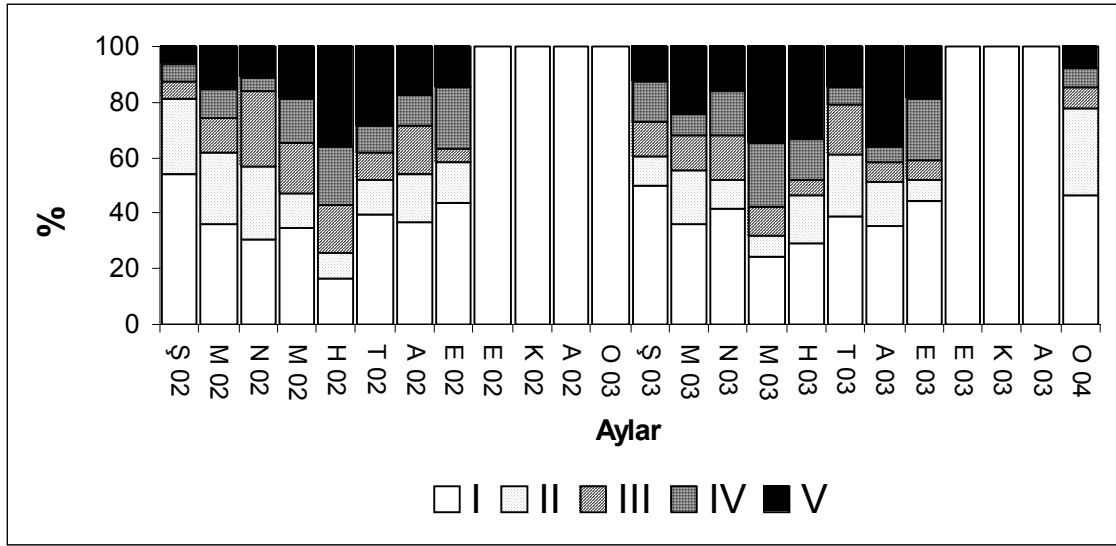


Şekil 5.10.1.5. Yumurtalı ve yumurtasız *Palaemon adspersus* türünün aylara göre yüzde oranları

*Palaemon elegans*Çizelge 5.10.1.4. Dişi *Palaemon elegans* türünün ovaryum gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları

| Aylar        | Ovaryum Gelişim Safhaları |      |           |      |            |      |           |      |          |      | Toplam<br>(N) |
|--------------|---------------------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|----------|------|---------------|
|              | I. Safha                  |      | II. Safha |      | III. Safha |      | IV. Safha |      | V. Safha |      |               |
|              | N                         | %    | N         | %    | N          | %    | N         | %    | N        | %    |               |
| Şubat 2002   | 26                        | 54.1 | 13        | 27.0 | 3          | 6.3  | 3         | 6.3  | 3        | 6.3  | 48            |
| Mart 2002    | 14                        | 35.9 | 10        | 25.6 | 5          | 12.8 | 4         | 10.3 | 6        | 15.4 | 39            |
| Nisan 2002   | 27                        | 30.7 | 23        | 26.1 | 25         | 28.4 | 4         | 4.6  | 9        | 10.2 | 88            |
| Mayıs 2002   | 75                        | 34.5 | 28        | 12.9 | 39         | 18.0 | 34        | 15.7 | 41       | 18.9 | 217           |
| Haziran 2002 | 26                        | 16.4 | 15        | 9.4  | 28         | 17.6 | 33        | 20.8 | 57       | 35.8 | 159           |
| Temmuz 2002  | 82                        | 39.4 | 27        | 13.0 | 20         | 9.6  | 20        | 9.6  | 59       | 28.4 | 208           |
| Ağustos 2002 | 17                        | 36.9 | 8         | 17.4 | 8          | 17.4 | 5         | 10.9 | 8        | 17.4 | 46            |
| Eylül 2002   | 18                        | 43.9 | 6         | 14.6 | 2          | 4.9  | 9         | 22.0 | 6        | 14.6 | 41            |
| Ekim 2002    | 91                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 91            |
| Kasım 2002   | 46                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 46            |
| Aralık 2002  | 30                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 30            |
| Ocak 2003    | 49                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 49            |
| Şubat 2003   | 24                        | 50.0 | 5         | 10.4 | 6          | 12.5 | 7         | 14.6 | 6        | 12.5 | 48            |
| Mart 2003    | 37                        | 35.9 | 20        | 19.4 | 13         | 12.6 | 8         | 7.8  | 25       | 24.3 | 103           |
| Nisan 2003   | 51                        | 41.5 | 13        | 10.5 | 20         | 16.3 | 19        | 15.4 | 20       | 16.3 | 123           |
| Mayıs 2003   | 31                        | 24.4 | 10        | 7.9  | 13         | 10.2 | 29        | 22.8 | 44       | 34.7 | 127           |
| Haziran 2003 | 67                        | 28.9 | 41        | 17.7 | 13         | 5.6  | 34        | 14.6 | 77       | 33.2 | 232           |
| Temmuz 2003  | 14                        | 22.6 | 14        | 22.6 | 11         | 17.7 | 4         | 6.5  | 9        | 30.6 | 62            |
| Ağustos 2003 | 62                        | 35.6 | 28        | 16.1 | 11         | 6.3  | 10        | 5.8  | 63       | 36.2 | 174           |
| Eylül 2003   | 12                        | 44.5 | 2         | 7.4  | 2          | 7.4  | 6         | 22.2 | 5        | 18.5 | 27            |
| Ekim 2003    | 39                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 39            |
| Kasım 2003   | 86                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 86            |
| Aralık 2003  | 36                        | 100  | 0         | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 0        | 0    | 36            |
| Ocak 2004    | 19                        | 46.4 | 13        | 31.7 | 3.0        | 7.3  | 3         | 7.3  | 3        | 7.3  | 41            |
| Toplam       | 979                       |      | 276       |      | 222        |      | 232       |      | 441      |      | 2160          |





Şekil 5.10.1.6. Farklı ovaryum gelişim safhasındaki dişi *Palaemon elegans* türünün aylık oranları (Ocak 2002 – Ocak 2004)

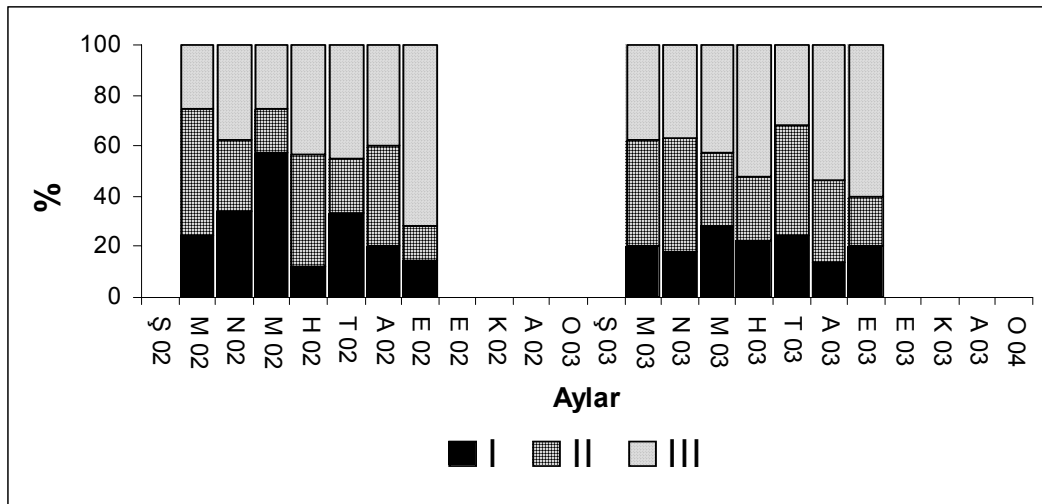
*P. elegans* türünün ovaryum gelişme safhaları aylara göre incelendiğinde şubat-eylül 2002 tarihleri arasında ve şubat-eylül 2003 tarihleri arasında sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki (5. safha) bireyler tespit edilmiştir (Çizelge 5.10.1.4, Şekil 5.10.1.6). Sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki karidesler 2002 yılında haziran ayında (%35.8), 2003 yılı içinde ise ağustos ayında (%36.2) pik oluşturmuştur (Çizelge 5.10.1.4).

Yumurtalı *P. elegans* türünün aylara göre embriyo gelişim safhaları incelendiğinde, 3. embriyo gelişim safhasındaki *P. elegans* bireylerinin araştırma bölgesinde mart-eylül 2002 ve mart-eylül 2003 tarihleri arasında tespit edildiği görülmüştür (Çizelge 5.10.1.5, Şekil 5.10.1.7).

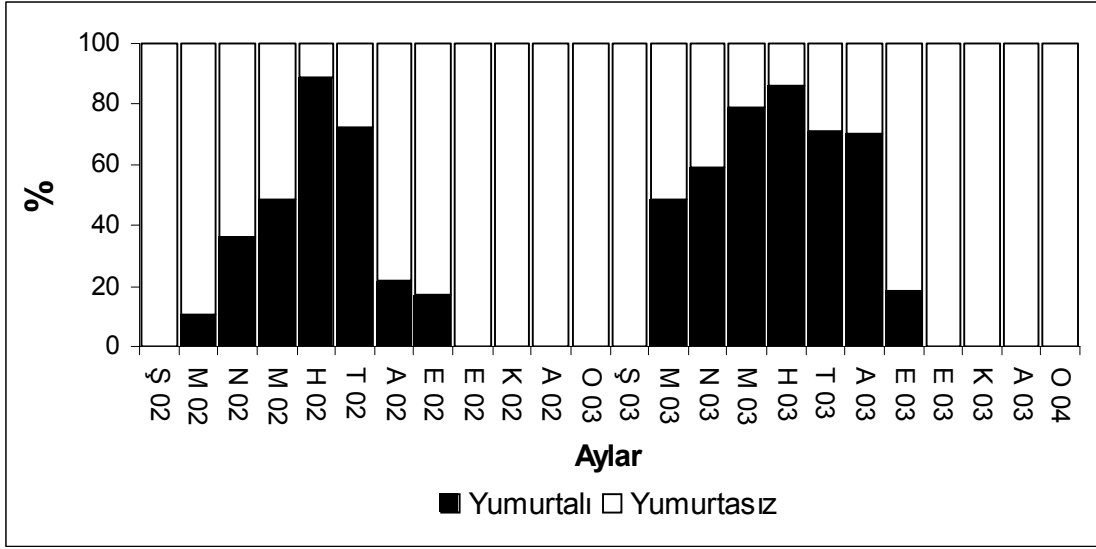
Yumurtalı bireylerin aylık % oranları, ovaryum (Şekil 5.10.1.6) ve embriyo (Şekil 5.10.1.7) gelişme safhalarındaki karidesler incelendiğinde araştırma bölgesinde *P. elegans* türünün üremesinin mart ile eylül ayları arasında gerçekleştiği, yumurtalı bireylerin 2002 ve 2003'de haziran ayında pik oluşturduğu görülmüştür (Şekil 5.10.1.8).

Çizelge 5.10.1.5. Yumurtalı *Palaemon elegans* türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre sayıları ve yüzde dağılımları

| Aylar        | Embriyo Gelişim Safhaları |      |           |      |            |      | Toplam<br>(N) |
|--------------|---------------------------|------|-----------|------|------------|------|---------------|
|              | I. Safha                  |      | II. Safha |      | III. Safha |      |               |
|              | N                         | %    | N         | %    | N          | %    |               |
| Şubat 2002   | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Mart 2002    | 2                         | 15.4 | 7         | 53.8 | 4          | 30.8 | 13            |
| Nisan 2002   | 11                        | 34.4 | 9         | 28.1 | 12         | 37.5 | 32            |
| Mayıs 2002   | 61                        | 57.6 | 18        | 17.0 | 27         | 25.4 | 106           |
| Haziran 2002 | 17                        | 12.0 | 63        | 44.7 | 61         | 43.3 | 141           |
| Temmuz 2002  | 50                        | 33.3 | 33        | 22.0 | 67         | 44.7 | 150           |
| Ağustos 2002 | 2                         | 20.0 | 4         | 40.0 | 4          | 40.0 | 10            |
| Eylül 2002   | 1                         | 14.3 | 1         | 14.3 | 5          | 71.4 | 7             |
| Ekim 2002    | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Kasım 2002   | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Aralık 2002  | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ocak 2003    | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Şubat 2003   | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Mart 2003    | 10                        | 20.0 | 21        | 42.0 | 19         | 38.0 | 50            |
| Nisan 2003   | 13                        | 17.8 | 33        | 45.2 | 27         | 37.0 | 73            |
| Mayıs 2003   | 28                        | 28.0 | 29        | 29.0 | 43         | 43.0 | 100           |
| Haziran 2003 | 45                        | 22.5 | 51        | 25.5 | 104        | 52.0 | 200           |
| Temmuz 2003  | 11                        | 25.0 | 19        | 43.2 | 14         | 31.8 | 44            |
| Ağustos 2003 | 17                        | 15.0 | 40        | 35.4 | 56         | 49.6 | 113           |
| Eylül 2003   | 1                         | 20.0 | 1         | 20.0 | 3          | 60.0 | 5             |
| Ekim 2003    | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Kasım 2003   | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Aralık 2003  | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Ocak 2004    | 0                         | 0    | 0         | 0    | 0          | 0    | 0             |
| Toplam       | 269                       |      | 329       |      | 446        |      | 1044          |



Şekil 5.10.1.7. Yumurtalı *Palaemon elegans* türünün embriyo gelişim safhalarının aylara göre yüzde oranları



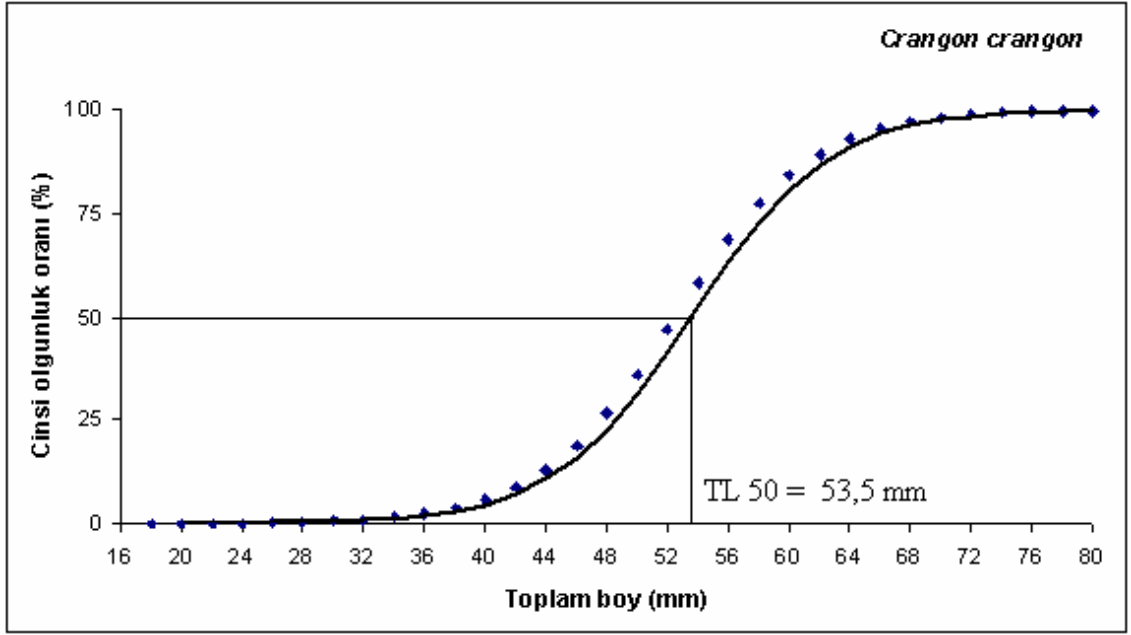
Şekil 5.10.1.8. *Palaemon elegans* türünün yumurtalı ve yumurtasız bireylerinin aylara göre yüzde oranları

### 5.10.2. İlk Cinsi Olgunluk Boyu

Çizelge 5.10.2.1. Dişi *Crangon crangon* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu (P: üçlü akıcı yöntemle düzeltilmiş % olgunlaşmış boy grupları, Y: logaritmik olarak düzeltilmiş P değerleri, S: hesaplanan teorik değerler, a ve b: boy ile üçlü akıcı ortalama değerlerinin regresyona tabi tutulması ile elde edilen katsayılar)

| Boy Grubu (mm) | (N) Birey Sayısı | Olgunlaşmamış (N) | Olgunlaşmış (N) | Olgunlaşmış (%) | Üçlü akıcı (P) | Ln((1/p)-1) (Y) | 1/(1+exp(a-b*L))*100 (S) |
|----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| 18             | 0                | 0                 | 0               | -               | -              | -               | 0.04                     |
| 20             | 7                | 7                 | 0               | -               | -              | -               | 0.07                     |
| 22             | 34               | 34                | 0               | -               | -              | -               | 0.11                     |
| 24             | 41               | 41                | 0               | -               | -              | -               | 0.17                     |
| 26             | 62               | 62                | 0               | -               | -              | -               | 0.26                     |
| 28             | 32               | 32                | 0               | -               | -              | 6.05            | 0.41                     |
| 30             | 142              | 141               | 1               | 0.01            | 0.01           | 4.74            | 0.64                     |
| 32             | 106              | 104               | 2               | 0.02            | 0.02           | 4.08            | 1.00                     |
| 34             | 125              | 122               | 3               | 0.02            | 0.03           | 3.60            | 1.56                     |
| 36             | 109              | 105               | 4               | 0.04            | 0.05           | 2.99            | 2.41                     |
| 38             | 60               | 55                | 5               | 0.08            | 0.05           | 2.94            | 3.73                     |
| 40             | 163              | 158               | 5               | 0.03            | 0.06           | 2.81            | 5.71                     |
| 42             | 140              | 132               | 8               | 0.06            | 0.06           | 2.76            | 8.65                     |
| 44             | 133              | 121               | 12              | 0.09            | 0.11           | 2.07            | 12.90                    |
| 46             | 80               | 65                | 15              | 0.19            | 0.19           | 1.47            | 18.81                    |
| 48             | 212              | 152               | 60              | 0.28            | 0.29           | 0.91            | 26.60                    |
| 50             | 158              | 96                | 62              | 0.39            | 0.30           | 0.86            | 36.17                    |
| 52             | 84               | 66                | 18              | 0.21            | 0.35           | 0.61            | 46.99                    |
| 54             | 56               | 31                | 25              | 0.45            | 0.44           | 0.23            | 58.10                    |
| 56             | 18               | 6                 | 12              | 0.67            | 0.57           | -0.27           | 68.44                    |
| 58             | 111              | 46                | 65              | 0.59            | 0.66           | -0.67           | 77.23                    |
| 60             | 71               | 19                | 52              | 0.73            | 0.73           | -1.00           | 84.14                    |
| 62             | 90               | 11                | 79              | 0.88            | 0.84           | -1.63           | 89.25                    |
| 64             | 50               | 5                 | 45              | 0.90            | 0.91           | -2.36           | 92.85                    |
| 66             | 27               | 1                 | 26              | 0.96            | 0.95           | -2.96           | 95.31                    |
| 68             | 99               | 1                 | 98              | 0.99            | 0.98           | -4.14           | 96.95                    |
| 70             | 26               | -                 | 26              | 1.00            | 1.00           | -5.69           | 98.03                    |
| 72             | 13               | -                 | 13              | 1.00            | 1.00           | -               | 98.73                    |
| 74             | 3                | -                 | 3               | 1.00            | 1.00           | -               | 99.18                    |
| 76             | 3                | -                 | 3               | 1.00            | 1.00           | -               | 99.48                    |
| 78             | 2                | -                 | 2               | 1.00            | 1.00           | -               | 99.66                    |
| 80             | 1                | -                 | 1               | 1.00            | 0.67           | -               | 99.79                    |
| Toplam         | 2258             | 1613              | 645             |                 |                |                 |                          |

(a = 11.75; b = -0.22)



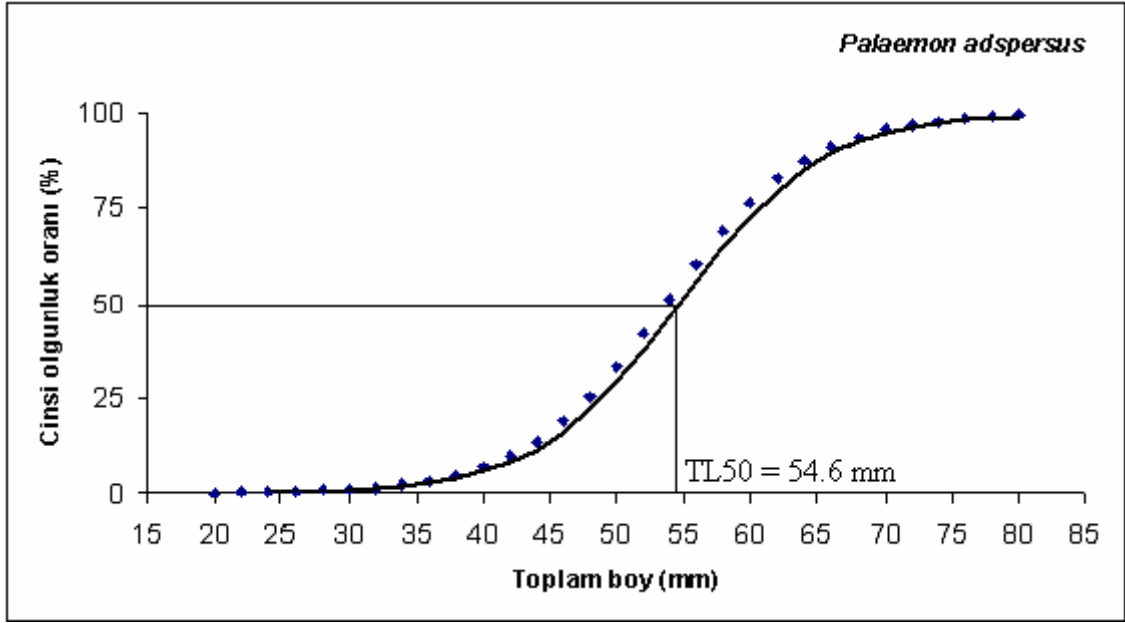
Şekil 5.10.2.1. Dişi *Crangon crangon* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu

Araştırmada incelenen 2258 dişi *C. crangon* bireylerinin 645 tanesinin cinsi olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 5.10.2.1). Eşeyssel olgunluğa ulaşmış bireylerin [yumurtalı bireyler, 1. çift yüzme ayaklarının endopoditi üzerinde setaların oluşmuş olduğu bireyler] boy gruplarına göre dağılımları çıkarılarak, henüz olgunlaşmamış bireylerin olgunlaşmış bireylere oranından, %50 eşeyssel olgunluk sıklığına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu dişi *C. crangon* bireyleri için 53.5 mm (toplam boy) olarak belirlenmiştir (Şekil 5.10.2.1).

Çizelge 5.10.2.2. Dişi *Palaemon adspersus* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu (P: üçlü akıcı yöntemle düzeltilmiş % olgunlaşmış boy grupları, Y: logaritmik olarak düzeltilmiş P değerleri, S: hesaplanan teorik değerler, a ve b: boy ile üçlü akıcı değerlerinin regresyona tabi tutulması ile elde edilen katsayılar)

| Boy Grubu (mm) | Birey Sayısı (N) | Olgunlaşmamış (N) | Olgunlaşmış (N) | Olgunlaşmış (%) | Üçlü akıcı (P) | Ln((1/p)-1) (Y) | 1/(1+exp(a-b*L))*100 (S) |
|----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| 20             | 0                | 0                 | 0               | -               | -              | -               | 0                        |
| 22             | 0                | 0                 | 0               | -               | -              | -               | 0                        |
| 24             | 18               | 18                | 0               | 0.00            | -              | -               | 0                        |
| 26             | 37               | 37                | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 1                        |
| 28             | 81               | 81                | 0               | 0.00            | 0.00           | 5.85            | 1                        |
| 30             | 116              | 115               | 1               | 0.01            | 0.01           | 4.73            | 1                        |
| 32             | 169              | 166               | 3               | 0.02            | 0.02           | 4.00            | 2                        |
| 34             | 183              | 178               | 5               | 0.03            | 0.03           | 3.61            | 2                        |
| 36             | 238              | 230               | 8               | 0.03            | 0.04           | 3.27            | 3                        |
| 38             | 245              | 233               | 12              | 0.05            | 0.06           | 2.76            | 5                        |
| 40             | 259              | 234               | 25              | 0.10            | 0.10           | 2.20            | 7                        |
| 42             | 298              | 252               | 46              | 0.15            | 0.21           | 1.32            | 10                       |
| 44             | 232              | 143               | 89              | 0.38            | 0.31           | 0.81            | 14                       |
| 46             | 250              | 154               | 96              | 0.38            | 0.40           | 0.39            | 19                       |
| 48             | 231              | 129               | 102             | 0.44            | 0.47           | 0.10            | 25                       |
| 50             | 182              | 73                | 109             | 0.60            | 0.48           | 0.07            | 33                       |
| 52             | 148              | 88                | 60              | 0.41            | 0.47           | 0.13            | 42                       |
| 54             | 126              | 76                | 50              | 0.40            | 0.38           | 0.49            | 51                       |
| 56             | 136              | 90                | 46              | 0.34            | 0.38           | 0.48            | 61                       |
| 58             | 187              | 110               | 77              | 0.41            | 0.42           | 0.33            | 69                       |
| 60             | 121              | 60                | 61              | 0.50            | 0.59           | -0.38           | 77                       |
| 62             | 80               | 11                | 69              | 0.86            | 0.77           | -1.20           | 83                       |
| 64             | 95               | 6                 | 89              | 0.94            | 0.91           | -2.27           | 88                       |
| 66             | 75               | 6                 | 69              | 0.92            | 0.94           | -2.73           | 91                       |
| 68             | 25               | 1                 | 24              | 0.96            | 0.96           | -3.18           | 94                       |
| 70             | 9                | 0                 | 9               | 1.00            | 0.99           | -4.30           | 96                       |
| 72             | 6                | 0                 | 6               | 1.00            | 1.00           | -               | 97                       |
| 74             | 2                | 0                 | 2               | 1.00            | 1.00           | -               | 98                       |
| 76             | 1                | 0                 | 1               | 1.00            | 1.00           | -               | 99                       |
| 78             | 2                | 0                 | 2               | 1.00            | 0.67           | -               | 99                       |
| 80             | 2                | 0                 | 2               | 1.00            | 0.67           | -               | 99                       |
| 82             | 1                | 0                 | 1               | 1.00            | 0.67           | -               | 100                      |
| 84             | 1                | 0                 | 1               | 1.00            | 0.67           | -               | 100                      |
| Toplam         | 3556             | 2491              | 1065            |                 |                |                 |                          |

(a = 10.21; b = -0.19)



Şekil 5.10.2.2. Dişi *Palaemon adspersus* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu

Araştırmada incelenen 3556 adet *P. adspersus* türünün 1065'i cinsi olgunluğa ulaşmıştır. Eşeyssel olgunluğa erişmiş *P. adspersus* bireyleri [yumurtalı bireyler, ovaryum 4. ve 5. safhadaki bireyler, 1. çift yüzme ayaklarının endopoditi üzerinde setaların oluşmuş olduğu bireyler] ile eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireylerin 2 mm'lik boy gruplarına göre dağılımlarından (Çizelge 5.10.2.2), *P. adspersus* için %50 eşeyssel olgunluk boyuna karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu 54.6 mm (toplam boy) olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.10.2.2).

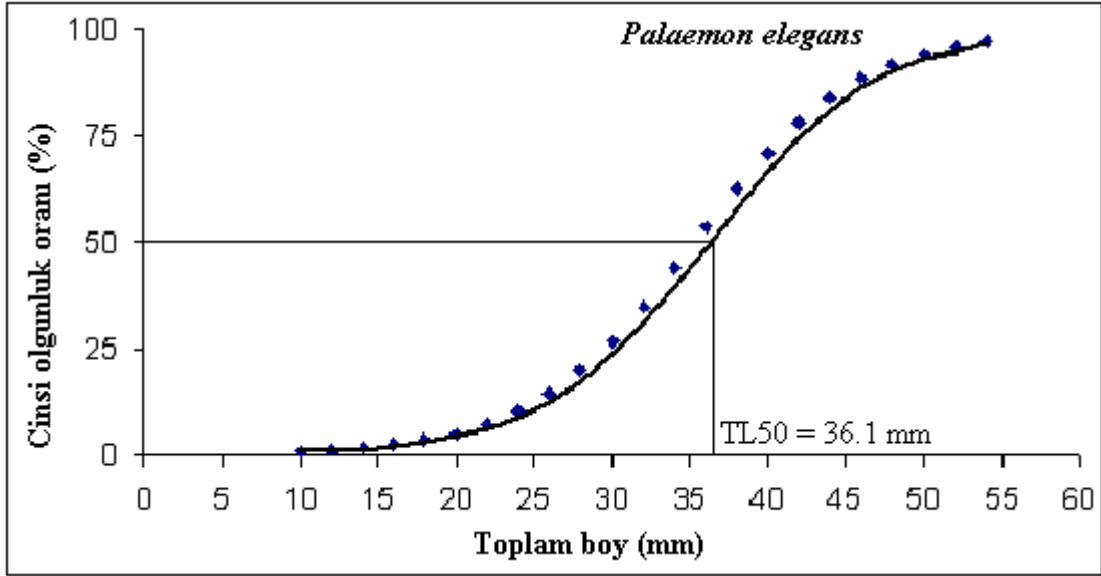
Çizelge 5.10.2.3. Dişi *Palaemon elegans* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu (P: üçlü akıcı yöntemle düzeltilmiş % olgunlaşmış boy grupları, Y: logaritmik olarak düzeltilmiş P değerleri, S: hesaplanan teorik değerler, a ve b: boy ile üçlü akıcı ortalama değerlerinin regresyona tabi tutulması ile elde edilen katsayılar)

| Boy Grubu (mm) | Birey Sayısı (N) | Olgunlaşmamış (N) | Olgunlaşmış (N) | Olgunlaşmış (%) | Üçlü Akıcı (P) | Ln((1/p)-1) (Y) | 1/(1+exp(a-b*L))*100 (S) |
|----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| 10             | 0                | 0                 | 0               | -               | -              | -               | 1                        |
| 12             | 0                | 0                 | 0               | -               | -              | -               | 1                        |
| 14             | 2                | 2                 | 0               | 0.00            | -              | -               | 2                        |
| 16             | 5                | 5                 | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 3                        |
| 18             | 4                | 4                 | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 4                        |
| 20             | 7                | 7                 | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 5                        |
| 22             | 8                | 8                 | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 7                        |
| 24             | 46               | 46                | 0               | 0.00            | 0.00           | -               | 11                       |
| 26             | 24               | 24                | 0               | 0.00            | 0.04           | 3.24            | 15                       |
| 28             | 71               | 63                | 8               | 0.11            | 0.11           | 2.08            | 20                       |
| 30             | 114              | 89                | 25              | 0.22            | 0.26           | 1.03            | 27                       |
| 32             | 109              | 59                | 50              | 0.46            | 0.44           | 0.23            | 35                       |
| 34             | 185              | 65                | 120             | 0.65            | 0.56           | -0.24           | 44                       |
| 36             | 261              | 111               | 150             | 0.57            | 0.64           | -0.56           | 53                       |
| 38             | 298              | 93                | 205             | 0.69            | 0.66           | -0.67           | 63                       |
| 40             | 302              | 84                | 218             | 0.72            | 0.72           | -0.94           | 71                       |
| 42             | 241              | 61                | 180             | 0.75            | 0.76           | -1.14           | 78                       |
| 44             | 256              | 50                | 206             | 0.80            | 0.81           | -1.43           | 84                       |
| 46             | 113              | 15                | 98              | 0.87            | 0.87           | -1.89           | 88                       |
| 48             | 75               | 5                 | 70              | 0.93            | 0.92           | -2.41           | 92                       |
| 50             | 21               | 1                 | 20              | 0.95            | 0.96           | -3.23           | 94                       |
| 52             | 12               | 0                 | 12              | 1.00            | 0.98           | -4.13           | 96                       |
| 54             | 6                | 0                 | 6               | 1.00            | 0.67           | -0.69           | 97                       |
| Toplam         | 2160             | 792               | 1368            |                 |                |                 |                          |

(a: 6,70; b: -0,19)

Araştırmada incelenen 2160 adet *P. elegans* bireyinin 1368'i cinsi olgunluğa ulaşmıştır (Çizelge 5.10.2.3). İlk eşeyssel olgunluğa erişmiş karideslerin 2 mm'lik boy gruplarına göre dağılımlarından dişi *P. elegans* bireyleri için %50 eşeyssel olgunluk sıklığına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu 36.1 mm (toplam boy) olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.10.2.3).





Şekil 5.10.2.3. Dişi *Palaemon elegans* türünün %50 eşeyssel olgunluk oranına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu

### 5.10.3. Yumurta Sayısı ve Çapı

#### *Crangon crangon*

*Crangon crangon* türünün yumurta sayısı; minimum 910 adet/dişi, maksimum 3630 adet/dişi ve ortalama  $2297 \pm 134$  adet/dişi olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.10.3.1). Yumurta sayısı ile toplam boy arasında  $YS = 0.6369TL^{4.4269}$  ( $r = 0.92$ ,  $N = 35$ ) şeklinde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.10.3.1). Burada; YS = yumurta sayısı, TL = toplam boy (cm)'dur.

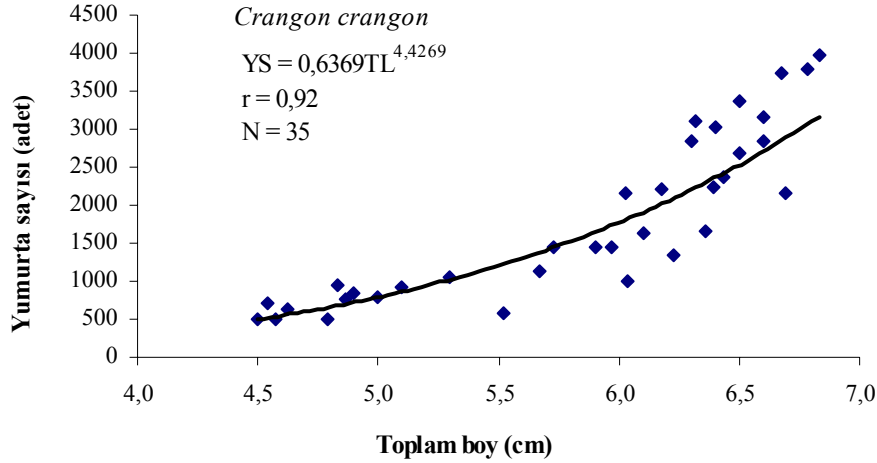
Yumurta çapının; I. safhada kısa eksen ortalama  $0.472 \pm 0.005$  mm, uzun eksen ortalama  $0.509 \pm 0.005$  mm, II. safhada kısa eksen ortalama  $0.450 \pm 0.004$  mm, uzun eksen ortalama  $0.563 \pm 0.005$  mm, III. safhada ise kısa eksen ortalama  $0.489 \pm 0.003$  mm, uzun eksen  $0.627 \pm 0.004$  mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.10.3.2).

Yapılan istatistiksel analizde I. ve III. ile II. ve III. safhalarda kısa eksen yönünden yumurta çapları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $p < 0.05$ ), I. ve II. safhalar arasında ise önemsiz ( $p > 0.05$ ) olarak tespit edilmiştir. Uzun eksen yönünden ise tüm safhalarda yumurta çapları arasındaki istatistiksel fark önemli ( $p < 0.05$ ) olarak bulunmuştur.

Çizelge 5.10.3.1. *Crangon crangon* türünün yumurta sayısı (N = 35)

| Özellik   | TL (cm) | CL (cm) | AL (cm) | W (g)  | Yum.sayısı |
|-----------|---------|---------|---------|--------|------------|
| Ortalama  | 5.9     | 1.3     | 3.2     | 2.817  | 2297       |
| Std. Hata | 0.13    | 0.03    | 0.07    | 0.1746 | 134        |
| Minimum   | 4.5     | 0.9     | 2.5     | 1.153  | 910        |
| Maksimum  | 6.8     | 1.5     | 3.6     | 4.398  | 3630       |

\*TL: toplam boy; CL: karapas boy; AL: abdomen boy; W: ağırlık

Şekil 5.10.3.1. *Crangon crangon* türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisiÇizelge 5.10.3.2. *Crangon crangon* türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı (mm)

| Özellik   | I. Safha (N = 350) |           | II. Safha (N = 259) |           | III. Safha (N = 311) |           |
|-----------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
|           | Kısa eks.          | Uzun eks. | Kısa eks.           | Uzun eks. | Kısa eks.            | Uzun eks. |
| Ortalama  | 0.472              | 0.509     | 0.473               | 0.563     | 0.489                | 0.627     |
| Std. Hata | 0.005              | 0.008     | 0.004               | 0.005     | 0.003                | 0.004     |
| Minimum   | 0.425              | 0.450     | 0.450               | 0.500     | 0.450                | 0.550     |
| Maksimum  | 0.500              | 0.600     | 0.500               | 0.600     | 0.550                | 0.750     |

### *Palaemon adspersus*

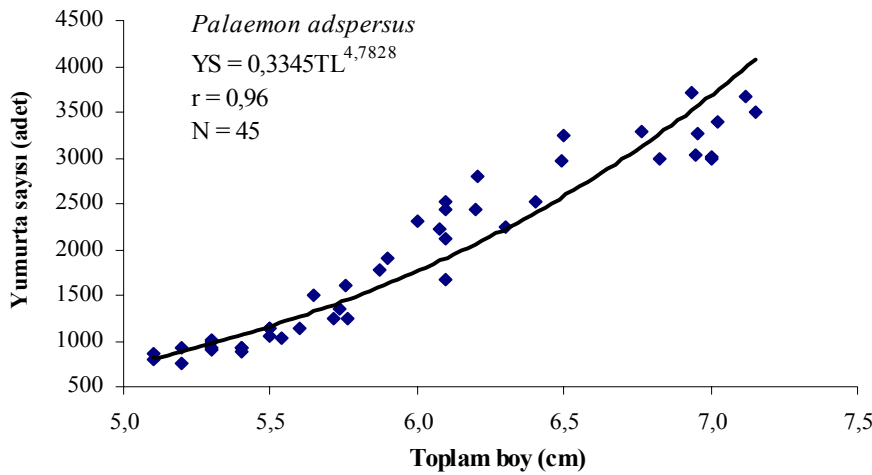
*Palaemon adspersus* türünün yumurta sayısı; minimum 758 adet/dişi, maksimum 3710 adet/dişi ve ortalama  $1963 \pm 144$  adet/dişi olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.10.3.3). Yumurta sayısı ile toplam boy arasında  $YS = 0.3345TL^{4.7828}$  ( $r = 0.96$ ,  $N = 45$ ) şeklinde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.10.3.2). Yumurta çapının I. safhada kısa eksenini ortalama  $0.585 \pm 0.005$  mm, uzun eksenini ortalama  $0.739 \pm 0.011$  mm, II. safhada kısa eksenini ortalama  $0.587 \pm 0.005$  mm, uzun eksenini ortalama  $0.710 \pm 0.010$

mm, III. safhada ise kısa eksenini ortalama  $0.622 \pm 0.005$  mm, uzun eksenini  $0.851 \pm 0.008$  mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.10.3.4). Yapılan istatistiksel analizde I. ve II. safhalarda kısa eksen yönünden yumurta çapları arasındaki fark önemsiz ( $p > 0.05$ ), II. ve III. ile I. ve III. safhalar arasında ise önemli ( $p < 0.05$ ) olarak belirlenmiştir. Uzun eksen yönünden ise I. ve II. safhalarda kısa eksen yönünden yumurta çapları arasındaki fark önemsiz ( $p > 0.05$ ), I. ve III. ile II. ve III. safhalarda ise önemli ( $p < 0.05$ ) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.10.3.3. *Palaemon adspersus* türünün yumurta sayısı (N = 45)

| Özellik   | TL (cm) | CL (cm) | AL (cm) | W (g) | Yum.sayısı |
|-----------|---------|---------|---------|-------|------------|
| Ortalama  | 6.0     | 1.2     | 2.6     | 2.423 | 1963       |
| Std. Hata | 0.10    | 0.02    | 0.06    | 0.135 | 144        |
| Minimum   | 5.1     | 0.9     | 2.2     | 1.258 | 758        |
| Maksimum  | 7.2     | 1.5     | 3.5     | 4.870 | 3710       |

\*TL: toplam boy; CL: karapas boy; AL: abdomen boy; W: ağırlık



Şekil 5.10.3.2. *Palaemon adspersus* türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisi

Çizelge 5.10.3.4. *Palaemon adspersus* türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı (mm)

| Özellik   | I. Safha (N = 452) |           | II. Safha (N = 235) |           | III. Safha (N = 173) |           |
|-----------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
|           | Kısa eks.          | Uzun eks. | Kısa eks.           | Uzun eks. | Kısa eks.            | Uzun eks. |
| Ortalama  | 0.585              | 0.739     | 0.587               | 0.710     | 0.622                | 0.851     |
| Std. Hata | 0.005              | 0.011     | 0.005               | 0.010     | 0.005                | 0.008     |
| Minimum   | 0.550              | 0.675     | 0.550               | 0.675     | 0.575                | 0.750     |
| Maksimum  | 0.675              | 0.850     | 0.625               | 0.775     | 0.675                | 0.925     |

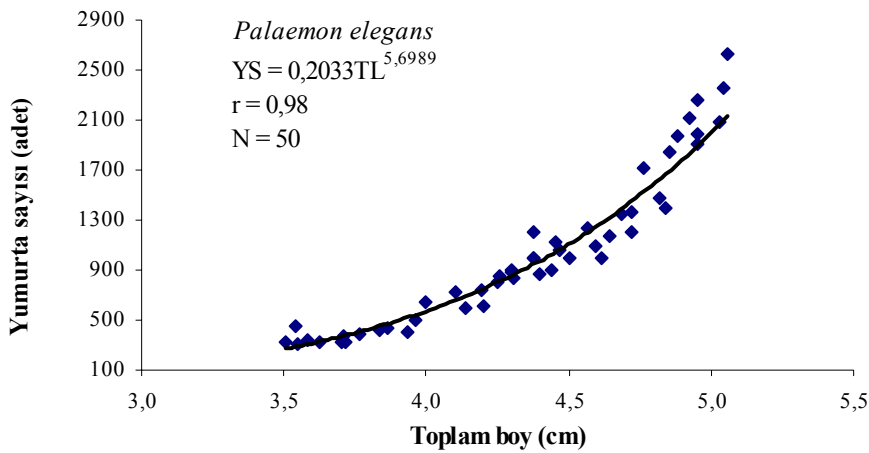
### *Palaemon elegans*

*Palaemon elegans* türünün yumurta sayısı; minimum 308 adet/dişi, maksimum 2628 adet/dişi ve ortalama  $1057 \pm 88$  adet/dişi olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.10.3.5). Yumurta sayısı ile toplam boy arasında  $YS = 0.2033TL^{5.6989}$  ( $r = 0.98$ ,  $N = 50$ ) şeklinde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.10.3.3). Yumurta çapının I. safhada kısa eksen ortalama  $0.455 \pm 0.005$  mm, uzun eksen ortalama  $0.567 \pm 0.007$  mm, II. safhada kısa eksen ortalama  $0.484 \pm 0.007$  mm, uzun eksen ortalama  $0.588 \pm 0.008$  mm, III. safhada ise kısa eksen ortalama  $0.479 \pm 0.008$  mm, uzun eksen  $0.707 \pm 0.007$  mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.10.3.6). Yapılan istatistiksel analizde I. ve II. ile I. ve III. safhalarda kısa eksen yönünden yumurta çapları arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ), II. ve III. safhalar arasında ise önemsiz ( $p > 0.05$ ) olarak belirlenmiştir. Uzun eksen yönünden ise I. ve II. safhalarda yumurta çapları arasındaki fark önemsiz ( $p > 0.05$ ), I. ve III. ile II. ve III. safhalarda ise önemli ( $p < 0.05$ ) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.10.3.5. *Palaemon elegans* türünün yumurta sayısı ( $N = 50$ )

| Özellik   | TL (cm) | CL (cm) | AL (cm) | W (g) | Yum. sayısı |
|-----------|---------|---------|---------|-------|-------------|
| Ortalama  | 4.3     | 0.8     | 2.0     | 1.028 | 1057        |
| Std. Hata | 0.07    | 0.01    | 0.02    | 0.035 | 88          |
| Minimum   | 3.5     | 0.7     | 1.7     | 0.650 | 308         |
| Maksimum  | 5.1     | 1.1     | 2.3     | 1.910 | 2628        |

\*TL: toplam boy; CL: karapas boy; AL: abdomen boy; W: ağırlık



Şekil 5.10.3.3. *Palaemon elegans* türünün yumurta sayısı-toplam boy ilişkisi

Çizelge 5.10.3.6. *Palaemon elegans* türünün embriyo gelişim safhalarına göre yumurta çapı (mm)

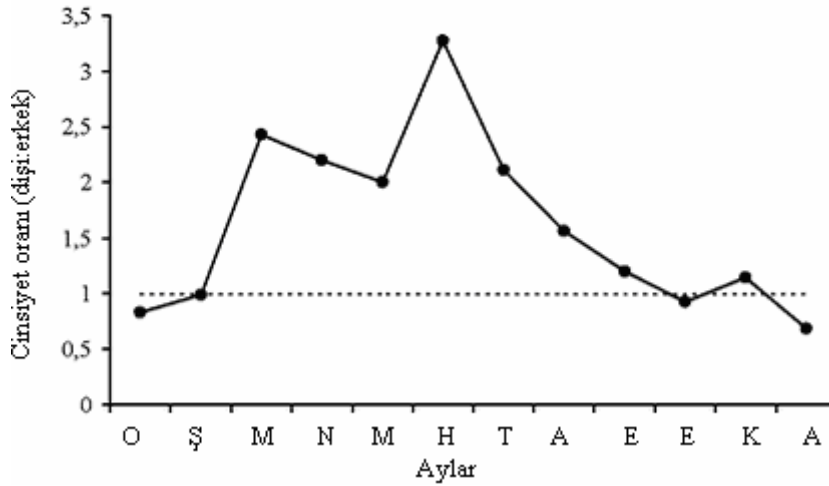
| Özellik   | I. Safha (N = 500) |           | II. Safha (N = 150) |           | III. Safha (N = 130) |           |
|-----------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
|           | Kısa eks.          | Uzun eks. | Kısa eks.           | Uzun eks. | Kısa eks.            | Uzun eks. |
| Ortalama  | 0.455              | 0.567     | 0.484               | 0.588     | 0.479                | 0.707     |
| Std. Hata | 0.005              | 0.007     | 0.007               | 0.008     | 0.008                | 0.007     |
| Minimum   | 0.350              | 0.475     | 0.425               | 0.525     | 0.450                | 0.675     |
| Maksimum  | 0.500              | 0.650     | 0.550               | 0.650     | 0.500                | 0.725     |

## 6. TARTIŞMA ve SONUÇ

### Cinsiyet Oranı

Bu çalışmada 2258 adet dişi, 1415 adet erkek *C. crangon*, 3556 adet dişi, 2658 adet erkek *P. adspersus* ve 2160 adet dişi, 1159 adet erkek *P. elegans* incelenmiş olup cinsiyet oranları (dişi:erkek) ise *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* için sırasıyla 1.6:1, 1.3:1, 1.9:1 olarak tespit edilmiştir. Türlerinin cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu *C. crangon* için ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 193.479$ ), *P. adspersus* için ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 129.772$ ) ve *P. elegans* için ( $p < 0.001$ ,  $i^2 = 301.899$ ) belirlenmiştir. Duran (1997), İngiltere’de Wash Denizinde, 0-7 m arasında örneklenen *C. crangon* türünün dişi: erkek oranının sırasıyla 0.38:1; 1.11:1; 0.48:1; 0.40:1; 2.64:1; 1.60:1; 0.92:1; 1.44:1; 0.72:1; 0.82:1; 0.48:1; 0.33:1 olduğunu, dişilerin mayıstan ağustos ayına kadar dominant olduğunu, 7-26 m derinliklerden örneklenen *C. crangon* türünün dişi: erkek oranının ağustos ayı hariç ocaktan aralık ayına kadar sırasıyla 0.66:1; 1.36:1; 2.87:1; 5.93:1; 2.45:1; 2.40:1; ağustos yok; 1.56:1; 3.87:1; 3.17:1; 3.75:1 olduğunu bildirmiştir. Oh ve Hartnoll (2004), İrlanda denizi, Man adası, Port Erin Koyunda *C. crangon* türünün dişi:erkek oranını ocak ve aralık ayları hariç diğer aylarda dişilerin lehine olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 6.1). Guerao ve Ribera (1995), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro Deltasında) *P. adspersus* popülasyonu cinsiyet oranının nisan (%50: %50) ve eylül (%50:%50) ayları hariç diğer aylarda dişilerin lehinde olduğu bildirmişlerdir. Berglund ve Bengtsson (1981) ise İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *P. adspersus* türünün dişi: erkek oranının 1.92, *P. elegans* türünde ise bu oranın 3.24 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen dişi:erkek cinsiyet oranı üç karides türünde de dişilerin lehinde bulunmuştur. Bu durumun diğer bölgelerde yapılan çalışmalarla [Berglund ve Bengtsson, 1981; Guerao ve Ribera, 1995; Duran, 1997; Oh ve Hartnoll, 2004 (Şekil 6.1)] uyumlu olduğu görülmektedir. Ayrıca karides popülasyonlarında cinsiyet oranının dişilerin lehine olduğu, *Peanaeus chinensis* (Cha ve ark., 2002), *Metapenaeus ensis* (Chu ve ark., 1993), *Farfantepenaeus* spp. (Castañeda ve Defeo, 2001) gibi penaid karidesleri, *Macrobrachium völlenhovenii* (Etim ve Sankare, 1998), *Acetes chinensis* (Oh ve Jeong, 2003), karidesleri ve *Acetes* türleri (Henry, 1977; Chaitiamvong, 1980; Lei, 1988; Zhang, 1992) gibi diğer karidesler içinde belirtilmiştir. Ancak bu durum decapod crustacealar için genel bir olgu değildir (Hartnoll, 1982).

Balık populasyonlarında cinsiyet oranının 1:1'e çok yakın olduğu bildirilmiştir (Schreck ve Moyle, 1990; Erkoyuncu, 1995). Ancak bazı türlerde bu orandan sapmalar olabilir. Karides populasyonunda doğada cinsiyet oranındaki sapmalar fizyolojik mekanizmalardan ya da fiziksel faktörler, örneğin cinsiyet belirleme mekanizması, interspesifik cinsiyet fizyolojisi, farklı göçler ya da cinsiyetler arasında habitat ekolojisi ve çevresel şartlara karşı eşeysel toleransın farklılığı cinsiyet oranında sapmalara yol açabilmektedir (Conides ve ark., 1992a). Karideslerde yumurta verimi düşükse, genellikle dişilerin çoğunlukta olduğu belirtilmektedir (Nazari ve ark., 2003). Ayrıca cinsiyet oranı, büyüme, ölüm oranı, ömür uzunluğuyla ve göçlerle de ilişkili olabilir.



Şekil 6.1. Port Erin Körfezinde *Crangon crangon* türünün cinsiyet oranının aylık değişimi (Oh ve Hartnoll, 2004)

### Tür Kompozisyonu ve Dağılımı

Araştırma süresince, araştırma bölgesinde yakalanan *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* miktarının aylık oranlarına bakıldığında nisan 2002 ile şubat, mart ve nisan 2003 aylarında *C. crangon* miktarının %50'nin üzerinde olduğu, mart, ağustos, eylül, ekim, aralık 2002, ekim ve aralık 2003 aylarında *P. adspersus* miktarının %50'nin üzerinde olduğu, temmuz 2002 ve haziran 2003 tarihlerinde ise *P. elegans* miktarının %50'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma süresince yakalanan karideslerin %32.2'sini *C. crangon*, %44.0'ünü *P. adspersus* ve %23.8'ini ise *P. elegans* türünün oluşturduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında bu çalışmada *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türleri her ay tespit edilmiş olmakla beraber karideslerin aylık dağılımı belirgin bir şekilde düzensiz değişim göstermiştir. *C.*

*crangon* bireyleri 2002’de nisan ayında ve 2003’de şubat ayında, *P. adspersus* bireyleri 2002’de mart ve eylül aylarında, 2003’de mayıs ve ekim aylarında, *P. elegans* bireyleri ise 2002’de mayıs-temmuz aylarında, 2003’de haziran-ağustos aylarında pik oluşturmuştur. Araştırmada yakalanan karides miktarlarının farklı olması yaşadıkları ortamla ve türlerin göçleriyle ilişkili de olabilir. *P. elegans* ve *P. adspersus* türlerinin yaşama alanları *C. crangon* türüne göre birbirine daha yakındır.

Berglund (1980), İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin yaşama alanlarındaki (habitat) farklılıkları araştırdıkları çalışmada; *Zostera marina* ile kaplı diplerde iki karides türünün de sıklıkla bulunduklarını ancak *Zostera marina* ile kaplı durgun sularda *P. adspersus* bireylerinin *P. elegans* bireylerinden daha dominant olduğunu, akıntılı sularda ve dip yapısı çamurlu ve kayalık olan bölgelerde *P. elegans* bireylerinin dominant olduğu ve genellikle bu bölgelerde *P. adspersus* bireylerinin bulunmadığını, ayrıca *P. elegans* bireylerinin *Fucus* ve *Laminaria* türleri ile kaplı bölgelerde daha sık bulunduğunu bildirmiştir. Berglund ve Bengtsson (1981) ise İsveç’te Gullmar Fiyort’unda *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin dağılımını etkileyen biotik ve abiotik faktörleri inceledikleri çalışmada, *P. elegans* sığ sularda, *Zostera* ile kaplı ve kayalık habitatlarda bulunuyor iken, *P. adspersus* bireyleri *Zostera* olan habitatlarda bulunduğunu, *P. adspersus* türünün 0.5 m’de çamurlu ve kumlu bölgelerde m<sup>2</sup>’de hiç bulunmadığını ancak *Zostera* ile kaplı bölgelerde en fazla miktarda bulunduğunu (12-41 adet/m<sup>2</sup>), *P. elegans* bireylerinin 0.5 m’de çamurlu ve kumlu bölgelerde 53 adet/m<sup>2</sup>, *Zostera* ile kaplı bölgelerde ise daha fazla (60 adet/m<sup>2</sup>) bulunduğunu bildirmiştir. Kuzey Denizi’nde *C. crangon* türünün derinliğe göre dağılımının incelendiği bir araştırmada, *C. crangon* miktarının, 20-30 m’de 186 adet/1000 m<sup>2</sup>, 30-40 m’de 36 adet/1000 m<sup>2</sup>, 40-50 m’de 7 adet/1000 m<sup>2</sup> ve 50<sup>+</sup> m derinlikte 0 adet/1000 m<sup>2</sup> olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Anonim, 2000c). Siegel ve ark. (2005) ise Almanya’da Wadden Denizinde *C. crangon* türünün 1000 m<sup>2</sup>’deki miktarının, sonbaharda (ortalama 1400/1000 m<sup>2</sup> adet), ilkbahardan (ortalama 350/1000 m<sup>2</sup> adet) dört kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Spaargaren (2000), Hollanda sahillerinde *C. crangon* miktarının sıcaklık, tuzluluk, ışık yoğunluğu ve mevsime göre değiştiğini bildirmiştir. Akdeniz sahillerinde, *C. crangon* türünün denizden lagünlere göçünün nisan ayında başlayıp eylül ayına kadar devam ettiği, ergin karideslerin lagünden denize mart ayında göçe başladıkları ve bu göçün nisan-mayıs ayında yoğun olduğu bildirilmiştir (Labat, 1977; Crivelli, 1982). *C. crangon* türünün mevsimsel göç



ettiği, sonbahar-kış ve yaz göçü yaptığını göçü etkileyen en önemli faktörün ise su sıcaklığı olduğu bildirilmiştir (Boddeke, 1976).

Careidea karideslerinin bolluğundaki düzensiz değişim, birçok karides popülasyonu için bildirilmiş olup, bu düzensiz değişimin biyolojik ve çevresel faktörlerle ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Allen, 1966; Gore ve ark., 1981; Bauer, 1985; Guerao ve Ribera, 2000; Jeffery ve Revill, 2002; Temming ve Damm, 2002). Değişik su sistemlerinde yapılan çalışmalarda *Palaemon* türlerinin yaz sonu ve sonbahara da sığ sulara, kış ve ilkbaharda ise derin sulara göç ettikleri bildirilmiştir (Bamber ve Henderson, 1994; Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995 ve 2000; Birkely ve Gulliksen, 2003). Bu göçün ışık, tuzluluk, sıcaklık ve substratum gibi dış fiziksel faktörler ile büyüme, beslenme, cinsi olgunluk ve popülasyon yoğunluğu gibi biyolojik faktörlerden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Allen, 1966; Klaoudatos ve ark., 1992). Hagerman ve Ostrup (1980)'a göre *P. adspersus* yaz sezonunda ya da sonbaharda derin sulara, ilkbaharda ise sığ sulara göç etmektedirler.

Sözü geçen araştırmalardan da görüleceği üzere farklı coğrafik bölgelerde yapılan çalışmalarda da habitatlara ve mevsimlere göre karides miktarında değişikliklerin olduğu görülmektedir. Farklı bölgelerde yapılan araştırma sonuçlarıyla, bu çalışmada elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği görülmüştür.

### **Boy ve Ağırlık Dağılımı**

Araştırma periyodunca incelenen dişi *C. crangon* bireylerinin (N = 2258) toplam boyları 2.0-8.0 cm, ağırlıkları ise 0.065-6.464 g arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $4.6 \pm 0.03$  cm ve  $1.368 \pm 0.026$  g olarak belirlenmiştir. Erkekler ise (N = 1415), 1.7-5.8 cm toplam boy ve 0.049-2.989 g ağırlıklar arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $3.3 \pm 0.02$  cm ve  $0.431 \pm 0.008$  g olarak hesaplanmıştır. *C. crangon* bireylerinin cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkları arasında önemli farklar gözlenmiştir. Dişi karidesler erkek karideslerden daha büyük boy ve ağırlık değerlerine ulaşmaktadırlar. Yapılan istatistiki analizlerde *C. crangon* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

Araştırmada incelenen dişi *P. adspersus* bireylerinin (N = 3556) toplam boyları 2.2-8.4 cm, ağırlıkları ise 0.092-4.965 g arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $5.3 \pm 0.02$  cm ve  $1.462 \pm 0.014$  g olarak belirlenmiştir. Erkekler ise

(N = 2660), 2.1-7.0 cm toplam boy ve 0.072-2.924 g ağırlıklar arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $4.2 \pm 0.01$  cm ve  $0.650 \pm 0.007$  g olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Yani dişi *P. adspersus* bireyleri erkek bireylerden daha büyük boy ve ağırlığa ulaşmaktadırlar. Araştırma periyodunca incelenen dişi *P. elegans* bireylerinin (N = 2160) toplam boyları 2.0-6.3 cm, ağırlıkları ise 0.076-2.000 g arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $3.8 \pm 0.01$  cm ve  $0.631 \pm 0.006$  g olarak saptanmıştır. Erkekler ise (N = 1159), 1.9-5.5 cm toplam boy ve  $0.339 \pm 0.01$  g ağırlıklar arasında değişmiş, ortalama toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla  $3.2 \pm 0.02$  cm ve  $0.339 \pm 0.01$  g olarak hesaplanmıştır. *P. elegans* bireylerinde toplam boy, karapas boy, abdomen boy ve ağırlıklar arasında cinsiyete göre istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Yani dişi *P. elegans* bireyleri, erkek bireylerden daha büyük boy ve ağırlık değerlerine ulaşmaktadırlar.

Guerao ve Ribera (2000), *P. serrateus* türünün dişilerinin boyunu (toplam boy) 27-85 mm, erkeklerin boyunu 25-61 mm arasında, Guerao ve Ribera (1995), *P. adspersus*'un dişilerinin boyunu (toplam boy) 27-71 mm, erkeklerin boyunu 23-52 mm arasında, Guerao ve ark. (1994), dişi *P. xiphias* bireylerinin boyunu (toplam boy) 21-70 mm, erkeklerin boyunu 19-50 mm arasında bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen *P. adspersus* bireylerinin boy aralık değerlerinin literatürde bildirilen değerlerden daha büyük olduğu görülmüştür. *P. elegans* ise adı geçen türlere göre daha küçük boylu bir karidestir. *Crangon* ve diğer *Palaemon* türlerinde olduğu gibi bu çalışmada da *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* bireylerinin büyüklüklerinde cinsiyete bağlı açık bir eşeyssel farklılık görülmüştür. *Palaemon* ve *Crangon* türlerinde erkeklerin büyüme oranı dişilerden daha azdır ve dişiler erkeklere göre boy ve ağırlıkça daha fazla büyüklüğe ulaşırlar (Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995; Oh ve ark., 1999; Guerao ve Ribera, 2000; Oh ve ark., 2002; Birkely ve Gulliksen, 2003).

*Palaemon* ve *Crangon* türleriyle ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, dişilerin her zaman daha iyi büyüme oranına sahip olduğu, daha büyük boy, ağırlık ve yaş değerine ulaştığı bildirilmektedir (Guerao ve ark., 1994; Guerao ve Ribera, 1995; Campos ve Temming, 1998; Oh ve ark., 1999; Guerao ve Ribera, 2000; Oh ve ark., 2002; Birkely ve Gulliksen, 2003; Oh ve Hartnoll, 2004). Bu durum ile, bu çalışmada elde edilen sonuçların paralel olduğu görülmüştür.

### Juvenillerin Populasyona Katılması

Bu araştırmada *C. crangon* türünün ortalama  $23 \pm 0.1$  mm (11-30 mm), *P. adspersus*'un ortalama  $23 \pm 0.3$  mm (16-29 mm) ve *P. elegans* türünün ortalama  $21 \pm 0.5$  mm (13-26 mm) boyda iken bentoza indikleri ve populasyona katıldıkları belirlenmiştir. Guerao ve Ribera (2000), *P. serrateus* türünün dişilerinin boyunu (toplam boy) 27 mm'den, erkeklerin boyunu 25 mm'den küçük iken, Guerao ve Ribera (1995), *P. adspersus* türünün dişilerinin boyunu (toplam boy) 27 mm'den, erkeklerin boyunu 23 mm'den küçük iken, Guerao ve ark. (1994), *P. xiphias* türünün dişilerinin boyunu (toplam boy) 21mm'den, erkeklerin boyunu 19 mm'den küçük iken postlarval safhada olduklarını bildirmişlerdir. *C. crangon* türünün 10-20 mm arasında (Temming ve Damm, 2002), 25 mm'den küçük (Jansen ve Kuipers, 1980), 30 mm'den küçük (Gelin ve ark., 2000) boydaki bireylerinin juvenil olduğu, Campos ve Temming (1998) ise *C. crangon* türünün 8-13 mm toplam boyda iken postlarval safhaya geçip bentoza indiğini, yani populasyona katıldığını bildirmişlerdir. Decapod larvaları pelajik larva gelişim sürecine sahiptirler. Bu decapod larvaları meroplanktoniktir, yani hayatlarının belli bir bölümünü plankton olarak geçirirler ve daha sonra postlarval safhada bentoza inerler (Özel, 1998). Karides larvalarının meroplanktonik safhada kalma süresini sıcaklık (New, 1990; Temming ve Damm, 2002), tuzluluk (Lee ve Wickins, 1992; Temming ve Damm, 2002) ve besin maddesi miktarındaki farklılıklar (Duran, 1997; Kumlu, 1997) etkilemektedir.

### Boy-ağırlık ilişkisi

Araştırma bölgesinde yakalanan karideslerin boy-ağırlık ilişkisi sabitelerinden  $b$  değerinin dişilerde erkeklere göre daha büyük olduğu görülmüştür. Bu çalışmada toplam boy-ağırlık ilişkisindeki “ $b$ ” değeri *C. crangon* için 3.20 (dişi), 2.98 (erkek), *P. adspersus* için 3.19 (dişi), 2.92 (erkek) ve *P. elegans* için ise 3.13 (dişi), 2.86 (erkek) olarak tespit edilmiştir. Yani büyüme dişilerde pozitif allometrik, erkeklerde ise negatif allometriktir. Boy-ağırlık ilişkisi sabitelerinden olan “ $b$ ” değerinin 2.5-3.5 arasında değiştiği (Erkoyuncu, 1995), “ $b$ ” değerinin vücut şekli ile ilgili olduğu (Le Cren, 1951; Kautrakis ve Tsikliras, 2003; Vale ve ark., 2003), ancak büyüme ile birlikte bu değer genellikle allometrik olduğu ( $b \neq 3$ ) bildirilmiş olup (Atay, 1989), izometrik bir büyümeden söz edebilmek için  $b=3$  olması gerekir (Erkoyuncu, 1995). Bazı türlerde “ $b$ ” değeri karakteristik olarak 3'den az veya fazladır ve 2.5-3.5 arasında değişir. Yani allometrik büyüme söz konusudur. Bazen aynı türün farklı populasyonları veya

muhtemelen beslenme koşullarına göre aynı populasyon çeşitli yıllarda farklılıklar gösterebilir (Erkoyuncu, 1995; Erkoyuncu ve ark., 1994). Değişik su sistemlerinde yapılan çalışmalarda *Palaemon* türlerinde “b” değeri *P. adspersus* için 3.32 (dişi), 3.19 (erkek) (Guerao ve Ribera, 1995), 3.11 (dişi), 3.19 (erkek) (Conides ve ark., 1992b), *P. xiphias* için 3.14 (dişi), 2.96 (erkek) (Guerao ve ark., 1994), *P. serratus* için 3.11 (dişi), 2.55 (erkek) (Guerao ve Ribera, 2000), *P. elegans* için 2.91 (genel) olarak (Başçınar ve ark., 2002) bildirilmiştir. Yani *Palaemon* türlerinde dişilerdeki b değeri erkeklerden daha büyüktür ve büyüme allometriktir. Dişi ve erkek *C. crangon* için ise büyümenin pozitif allometrik olduğu bildirilmiştir (Oh ve ark., 1999). Bu sonuçların, araştırmada bulunan sonuçlarla paralellik gösterdikleri görülmüştür.

### Yaş Kompozisyonu ve Ömür Uzunluğu

Bhattacharya metodu kullanılarak dişi, erkek ve genele göre *C. crangon* için yaş sınıfı sırasıyla, 0-3, 0-3, 0-4 yıl olarak tespit edilmiştir. Dişi *C. crangon* bireylerinin 0., 1., 2., 3. ve 4. yaş gruplarının popülasyondaki dağılımı sırasıyla, %37.4, %20.0, %27.4, %11.9 ve %6.0 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerin büyük çoğunluğunun 0. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür. *C. crangon* popülasyonun da erkek bireylerinin 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarının popülasyondaki dağılımı sırasıyla, %56.8, %38.7, %4.0 ve %0.5 olarak tespit edilmiş olup erkek karideslerin büyük çoğunluğunu 0. ve 1. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği belirlenmiştir. *C. crangon* bireyleri genel olarak incelendiğinde, 0-4 yaş grubunun saptandığı, 0., 1., 2., 3. ve 4. yaş gruplarının popülasyondaki dağılımının sırasıyla, %31.9, %33.7, %19.8, %10.0 ve %4.6 olduğu belirlenmiştir. Popülasyonun büyük çoğunluğunun 0. ve 1. yaş gruplarındaki bireylerin meydana getirdiği tespit edilmiştir.

*P. adspersus* popülasyonun da dişi, erkek ve genele göre sırasıyla, 0-3, 0-3, 0-4 yaş sınıfı tespit edilmiştir. Dişi *P. adspersus* türünün yaşlara göre popülasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %7.5, %15.2, %63.2 ve %14.1 olarak hesaplanmıştır. 2. yaş grubundaki bireylerin *P. adspersus* popülasyonunun büyük çoğunluğunu oluşturduğu görülmüştür. Erkek *P. adspersus* türünün yaşlara göre popülasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %6.6, %47.0, %26.0 ve %20.4 olarak hesaplanmıştır. Erkek karideslerin büyük çoğunluğunun 1. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Genel olarak *P. adspersus* bireylerinin yaşlara göre popülasyondaki dağılımı 0., 1., 2. ve 3. yaş gruplarında sırasıyla, %2.4,

%50.9, %36.4 ve %10.3 olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* bireylerinin büyük çoğunluğunun 1. ve 2. yaş gruplarındaki bireylerden oluştuğu saptanmıştır.

*P. elegans* populasyonunun da ise dişi, erkek ve genele göre sırasıyla, 0-3, 0-3 ve 0-3 yaş sınıfı tespit edilmiştir. Dişi *P. elegans* bireylerinin yaş gruplarına göre populasyondaki dağılımı sırasıyla, %0.6, %19.5, %76.1 ve %3.8 olarak hesaplanmış olup, dişi *P. elegans* populasyonunun büyük çoğunluğunu 2 yaşındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür. Erkek *P. elegans* bireylerinin yaş gruplarına göre populasyondaki dağılımı incelendiğinde sırasıyla, %1.0, %74.2, %20.7 ve %4.1 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca 2 yaşındaki dişi *P. elegans* bireylerin populasyonda büyük çoğunluğunu oluşturduğu tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde *P. elegans* populasyonu yaş gruplarının dağılımı genel olarak incelendiğinde 0., 1., 2. ve 3. yaş grupları sırasıyla % 0.4, %33.5, %62.8 ve %3.3 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak *P. elegans* populasyonunun büyük çoğunluğunu 2 yaşındaki bireylerin meydana getirdiği görülmüştür.

*Palaemon* türlerinde yaş ve büyüme bölge ve su sıcaklığına bağlıdır (Guerao ve ark., 1994). Benzer durum *C. crangon* içinde geçerlidir. *C. crangon* türünün ömür uzunluğu Akdeniz de 2 yıl (Labat, 1977), Man adasında 3.3 yıl (Oh ve ark., 1999) ve Bristol kanalında ise 5 yıldır (Lloyd ve Yonge, 1947). Atlantik sularında *P. serratus* 3 yıl (Forster, 1951; Campillo, 1979) ve 4-5 yıl (Cole, 1958) yaşar. *P. xiphias* 1.2-1.4 yıl yaşar (Guerao ve ark., 1994). *Palaemonetes varians* (Leach) Akdeniz’de Vaccaras lagününde 1.2 yıl (Gelin, 2000) ve Atlantik sahillerinde 2 yıl yaşar (Jefferies, 1964). *Exopalaemon modestus* türünün ömrü 1.1- 1.3 yıl, *P. pacificus* 1.0- 1.3 yıl, *P. serriifer* (Stimpson) 1.1 – 1.3 yıl yaşar (Ito ve ark., 1991). Bu çalışmada Karadeniz’de *C. crangon* için tespit edilen ömür uzunluğu (4 yıl), Akdeniz’den (2 yıl) (Labat, 1977) daha uzun, Bristol kanalından (5 yıl) (Lloynd ve Yonge, 1947) daha kısa, Man adasına (3.3 yıl) (Oh ve ark., 1999) ve Zuiderzee’ye ye ise (4 yıl) (Havinga, 1930) benzerlik arz etmektedir. *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin ise Atlantik sularında *P. serratus* ile (3 yıl) (Forster, 1951; Campillo, 1979) benzer diğer su sistemlerine göre ise daha uzun ömürlü oldukları görülmüştür.

Bu çalışmada küçük yaşlarda erkek bireyler, büyük yaşlarda ise dişi bireyler sayıca çok olarak tespit edilmiştir. Populasyonda ilk yaşlarda erkek bireylerin fazla olması, yumurtadan çıkan erkeklerin dişilere göre sayıca fazlalığına işaret edebilir. İleriki yaşlarda dişilerin yaşadıkları ortama adaptasyonlarının erkeklere göre daha güçlü

olması, doğal ölümlerin daha az olması sayıca hayatta kalma oranını etkileyebilmektedir.

### **Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri ve Büyüme Performansı**

Çizelge 6.1'den de görüleceği üzere karideslerde genel bir olgu olmamakla beraber dişilerdeki  $L_{\infty}$  değerinin erkeklerden daha fazla olduğu buna karşın, K değerinde cinsiyete göre farklılıkların olabildiği görülmektedir. Schumacher ve Tiews (1979), *C. crangon* türünün büyümesinde, cinsiyetler arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Ancak Oh ve ark. (1999), dişilerin aynı yaştaki erkeklerden daha hızlı büyüdüğünü ve daha fazla büyüklüğe ulaştıklarını bildirmişlerdir. Oh ve Jeong (2003), *Acetes chinensis* populasyonunun da K değerini erkeklerde 0.84, dişilerde 0.69 ve genel olarak ise 0.64 olarak rapor etmişlerdir. Oh ve ark. (2003) *Neocaridina denticulata denticulata* populasyonunun da K değerini erkeklerde 0.93, dişilerde 0.59 olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise aynı yaştaki dişilerin erkeklerden daha büyük boya ulaştıkları tespit edilmiştir. Dişilerde büyüme, olgunlaşma ve üreme periyodunda düşüktür. Çünkü, bu dönemde dişiler metabolik enerjilerini büyümeden daha çok üreme aktiviteleri için (ovaryum gelişimi, yumurta gelişimi ve bakımı gibi) kullanmaktadırlar (Henderson ve Holmes, 1987; Baelde, 1994; Guerao ve Ribera, 1995; Tuck ve ark., 1997; Guerao ve Ribera, 2000).

Guerao ve Ribera (1995), Alfak Körfezinde *P. adspersus* türünün K değerinin (dişilerde  $1.8 \text{ yıl}^{-1}$ , erkeklerde  $1.9 \text{ yıl}^{-1}$ ) soğuk bölgelerdeki populasyonundan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Kuzey İspanya'nın Atlantik sahillerinde, Figueras (1986), *P. adspersus* türünün K değerini dişilerde  $1.07 \text{ yıl}^{-1}$ , erkeklerde ise  $1.64 \text{ yıl}^{-1}$  olarak bildirmiştir. *P. adspersus* ve *P. elegans* türlerinin büyümesinin daha yüksek enlemlerde yani, daha soğuk bölgelerde (Baltık denizi) yavaş olduğu ve soğuk mevsimlerde durduğu bildirilmiştir (Berglund, 1981). Klaoudatos ve Tsevis (1987), *P. adspersus* türünün büyüme katsayısının Yunanistan sahillerinde dişilerde  $0.1656 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkeklerde  $0.1651 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu bildirmişlerdir. Yunanistan sularında *P. adspersus* için tespit edilen K değerinin Akdeniz'de Alfak Körfezinde tespit edilen değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Guerao ve ark. (1994), Alfak Körfezinde *P. xiphias* türünün K değerini dişilerde  $1.92 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkeklerde ise  $1.57 \text{ yıl}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir. Atlantik sahillerinde *P. serratus* için K değeri dişilerde  $0.48-0.54 \text{ yıl}^{-1}$  ve erkeklerde  $0.66-0.73 \text{ yıl}^{-1}$  olarak bildirilmiştir (Campillo, 1979; Figueras, 1984). Akdeniz'de Valensiya

Körfezinde (İspanya) *P. elegans* türünün *P. adspersus* ve *P. xiphias* türüne benzer büyüme gösterdiği bildirilmiştir (Sanz, 1986). García ve Le Reste (1986), karideslerde büyümenin bölgelere göre farklılık gösterdiğini (enleme bağlı olduğunu) ve büyüme oranı parametresinin (K) sıcaklıkla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada *P. adspersus* ve *P. elegans* için tespit edilen K değerinin, Yunanistan sularından büyük Akdeniz’de Alfak Körfezi ve Baltık denizinde yaşayan *Palaemon* türlerinden ise, düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6.1. Bu çalışma da ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri

| Tür                                | Dişi            |       |          | Erkek           |       |          | Genel           |       |          | Bölge                    | Kaynak                            |
|------------------------------------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|--------------------------|-----------------------------------|
|                                    | L $\infty$ (mm) | K     | to (yıl) | L $\infty$ (mm) | K     | to (yıl) | L $\infty$ (mm) | K     | to (yıl) |                          |                                   |
| <i>Crangon crangon</i>             | 102.79          | 0.200 | -1.296   | 80.87           | 0.223 | -1.538   | 102.23          | 0.190 | -1.386   | Karadeniz                | Bu araştırma                      |
| <i>Palaemon adspersus</i>          | 92.64           | 0.252 | -1.090   | 58.43           | 0.401 | -0.979   | 92.14           | 0.286 | -0.789   | Karadeniz                | Bu araştırma                      |
| <i>Palaemon elegans</i>            | 62.36           | 0.354 | -0.767   | 54.14           | 0.414 | -0.767   | 71.54           | 0.276 | -0.815   | Karadeniz                | Bu araştırma                      |
| <i>Palaemon xiphias</i>            | 70.00           | 1.920 | -0.150   | 50.00           | 1.570 | -0.310   | -               | -     | -        | Akdeniz (Alfak körfezi)  | Guerao ve ark., 1994              |
| <i>Palaemon adspersus</i>          | 78.66           | 0.166 | -        | 64.68           | 0.165 | -        | -               | -     | -        | Messolonghi lagünü       | Conides ve ark., 1992a            |
| <i>Palaemon adspersus</i>          | 71.00           | 1.900 | -        | 52.00           | 1.800 | -        | -               | -     | -        | Akdeniz (Alfak körfezi)  | Guerao ve Ribera, 1995            |
| <i>Palaemon serratus</i>           | 85.00           | -     | -        | 61.00           | -     | -        | -               | -     | -        | Akdeniz (Alfak körfezi)  | Guerao ve Ribera, 2000            |
| <i>Crangon crangon</i>             | 83.24           | 1.09  | -        | 67.83           | 0.90  | -        | 82.38           | 0.910 | -        | İngiltere (Port Erin)    | Oh ve ark., 1999                  |
| <i>Crangon crangon</i>             | -               | -     | -        | -               | -     | -        | 84.97           | -     | -        | Almanya sahilleri        | Schumacher ve Tiews, 1979         |
| <i>Exopalaemon modestus</i>        | 21.39*          | 0.58  | -        | 18.40*          | 0.62  | -        | -               | -     | -        | Young-am gölü            | Oh ve ark., 2002                  |
| <i>Penaeus chinensis</i>           | 58.60*          | 0.96  | -        | 54.90*          | 0.45  | -        | -               | -     | -        | Sarideniz                | Cha ve ark., 2002                 |
| <i>Plesionika narval</i>           | 31.90*          | 0.66  | -        | 29.47*          | 0.54  | -        | -               | -     | -        | Kanarya adaları          | González ve ark., 1997            |
| <i>Metapenaeus dobsoni</i>         | 128             | 1.73  | -        | 115             | 1.02  | -        | -               | -     | -        | Sri Lanka Batı sahilleri | Jayawardane ve ark., 2003         |
| <i>Macrobrachium vollenhovenii</i> |                 |       |          |                 |       |          | 180             | 0.91  | -        | San-Pedro ırmağı         | Etim ve Sankara, 1998             |
| <i>Litopenaeus stylirostris</i>    | 163**           | 1.92  |          | 153**           | 2.16  |          | 160**           | 2.04  |          | Kalifornia Körfezi       | Martínez ve ark., 2005            |
| <i>Neocaridina denticulata</i>     | 12.5            | 0.59  | -0.0328  | 9.35            | 0.93  | -0.0237  | 12.50           | 0.61  | -0.0015  | Kore                     | Mossolin ve Bueno, 2002           |
| <i>Acetes chinensis</i>            | 13.51*          | 0.69  | -0.0633  | 10.48*          | 0.84  | -0.0670  | 13.94*          | 0.64  | -0.0659  | Sarideniz                | Oh ve Jeong, 2003                 |
| <i>Aristaeomorpha foliacea</i>     | 64.08*          | 0.46  | -0.192   | 47.20*          | 0.564 | -0.130   | -               | -     | -        | Yunanistan sahilleri     | Papaconstantinou ve Kapisir, 2003 |
| <i>Aristeus antennatus</i>         | 66*             | 0.39  | -0.38    | 58*             | 0.43  | -0.46    | -               | -     | -        | Yunanistan sahilleri     | Papaconstantinou ve Kapisir, 2001 |

\*: karapas boy, \*\* abdomen boy



### Büyüme Performansı

Bölgelere göre farklılık gösteren büyüme performansı ( $\emptyset'$ ), genel, dişi ve erkek için sırasıyla, *C. crangon* populasyonun da 3.297, 3.324, 3.163 olarak, *P. adspersus* populasyonun da 3.385, 3.334, 3.136 olarak ve *P. elegans* populasyonun da ise 3.150, 3.139, 3.084 olarak belirlenmiştir. Üç karides türü için hesaplanan büyüme performansı değerleri bakımından dişilerin büyümesinin erkeklere nazaran daha iyi olduğu görülmektedir. Büyüme performansı indeksi ( $\emptyset'$ ) Von Bertalanffy büyüme denklemi sabitelerinden  $L_{\infty}$  ve K değerlerinden yararlanılarak hesaplanmaktadır. Buradan hareketle bazı çalışmaların verilen değerlerinden yararlanılarak  $\emptyset'$  katsayısı hesaplanmış ve karidesler için verilen büyüme performansı değerleri ile bu çalışmada elde edilen değerleri karşılaştırmak için Çizelge 6.2 düzenlenmiştir.

Çizelge 6.2. Bu çalışma ve değişik su sistemlerinde yaşayan karides türlerinde büyüme performansı ( $\emptyset'$ ) değerleri

| Tür                            | Büyüme performansı ( $\emptyset'$ ) |       |       | Bölge                    | Kaynak                    |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------------------------|---------------------------|
|                                | Dişi                                | Erkek | Genel |                          |                           |
| <i>Crangon crangon</i>         | 3.324                               | 3.163 | 3.297 | Karadeniz                | Bu araştırma              |
| <i>Palaemon adspersus</i>      | 3.334                               | 3.136 | 3.385 | Karadeniz                | Bu araştırma              |
| <i>Palaemon elegans</i>        | 3.139                               | 3.084 | 3.150 | Karadeniz                | Bu araştırma              |
| <i>Palaemon xiphias</i>        | 3.973                               | 3.593 | -     | Akdeniz (Alfak körfezi)  | Guerao ve ark., 1994      |
| <i>Palaemon adspersus</i>      | 3.011                               | 2.839 | -     | Ege Denizi               | Conides ve ark., 1992     |
| <i>Palaemon adspersus</i>      | 3.981                               | 3.687 | -     | Akdeniz (Alfak körfezi)  | Guerao ve Ribera, 1995    |
| <i>Crangon crangon</i> *       | 3.878                               | 3.616 | 3.790 | İngiltere (Port Erin)    | Oh ve ark., 1999          |
| <i>Crangon crangon</i> *       | -                                   | -     | 3.892 | Almanya sahilleri        | Schumacher ve Tiews, 1979 |
| <i>Metapenaeus dobsoni</i>     | 4.452                               | 4.129 | -     | Sri Lanka Batı sahilleri | Jayawardane ve ark., 2003 |
| <i>Neocaridina denticulata</i> | 1.964                               | 1.910 | 1.979 | Kore                     | Mossolin ve Bueno, 2002   |

\*:  $TL=4.546*CL -0.816$  ( $r=0.99$ ) (Oh ve ark., 1999) formülüyle karapas boy toplam boya çevrildikten sonra  $\emptyset'$  değerleri hesaplanmıştır [formülde TL: toplam boy (mm), CL: karapas boy (mm)]

Oh ve ark. (1999) ile Schumacher ve Tiews (1979)'in çalışmalarındaki büyüme performansı indeksi ( $\emptyset'$ ) yönünden çok az bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu çalışmada hesaplanan  $\emptyset'$  değerleri (dişi, erkek ve genel için sırasıyla, 3.32, 3.16, 3.29), Oh ve ark. (1999) ile (dişi, erkek ve genel için sırasıyla, 3.87, 3.61, 3.79), Schumacher ve Tiews (1979) bildirdiği değerlerden (genel olarak  $\emptyset' = 3.89$ ) daha az olup, bu durum *C. crangon* türünün Almanya ve İngiltere sahillerinde, Karadeniz'e göre daha hızlı bir büyüme gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır. Büyüme değerleri diğer su sistemlerinde

yaşayan karideslerle karşılaştırıldığında (Çizelge 6.2) araştırma bölgesinde bulunan karideslerden *P. adspersus* türünün Akdeniz'e göre daha yavaş, Ege Denizine göre daha hızlı bir büyüme gösterdiği görülmektedir. Oh ve Jeong (2003), *Acetes chinensis* populasyonunda büyüme performansı indeksi bakımından, cinsiyetler arasında bazı farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Bu değer erkeklerde 1.97 ve dişilerde ise 2.10 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada incelenen üç karides türünde de, cinsiyetler arasında büyüme performansı indeksleri arasında farklılıklar vardır. Bu çalışmada olduğu gibi, büyümede açık bir cinsi farklılık *P. elegans* (Hoglund, 1943), *P. xiphias* (Guerao ve ark., 1994), *P. adspersus* (Berglund, 1981) bireylerinde de olduğu bildirilmiştir. Dişilerde büyüme cinsi olgunlukta ve üreme periyodunda yavaşlar. Büyümedeki benzer durum *C. crangon* gibi karidesler (Baelde, 1994; Roa ve Ernst, 1996; Oh ve ark., 1999) ve diğer kabuklular içinde tespit edilmiştir (Alves ve ark., 1998; Mayen ve Contreras, 2000). Ancak bu durum decapod crustacea için genel bir olgu değildir.

Karideslerde büyüme parametreleri değerlerinin türlere, aynı türün farklı populasyonlarına, aynı populasyondaki ayrı yaş gruplarına ve hatta eşeylere göre değişebildiğini belirtmektedir (Ohtomi ve Irieda, 1997; Ohtomi ve Matsuoka, 1998; Oh ve ark., 2002; Oh ve ark., 2003; Martínez ve ark., 2005). Dolayısıyla tür içi ve türler arasında görülen büyüme farklılıkları normal kabul edilebilir.

### **Kondüsyon Faktörü**

Araştırma bölgesinde cinsiyete ve genele göre, *C. crangon* için ortalama kondüsyon faktörü, tüm bireylerde  $1.124 \pm 0.0028$ , (0.163-3.374) (N = 3673), dişi bireylerde  $1.159 \pm 0.0038$  (0.563-3.374) (N = 2258) ve erkek bireylerde  $1.067 \pm 0.0037$  (0.163-2.062) (N = 1415) olarak hesaplanmıştır. *P. adspersus* için; ortalama kondüsyon faktörü tüm bireylerde  $0.861 \pm 0.0023$  (0.075-4.701) (N = 6214), dişi bireylerde  $0.879 \pm 0.0027$  (0.075-2.060) (N = 3556) ve erkek bireylerde  $0.833 \pm 0.0038$  (0.102-4.701) (N = 2658) olarak hesaplanmıştır. *P. elegans* türü için ise; ortalama kondüsyon faktörü tüm bireylerde  $1.037 \pm 0.0031$  (0.163-3.374) (N = 3319), dişi bireylerde  $1.078 \pm 0.0038$  (0.563-3.374) (N = 1159) ve erkek bireylerde  $0.959 \pm 0.0046$  (N = 2160) (0.163-2.062) olarak hesaplanmıştır. Üç türde de kondüsyon faktörü aylara göre fazla

bir değişime uğramamıştır. Karideslerin kondüsyon faktörleri arasındaki farklar, ortamdaki besin durumu ya da gonad oluşumu gibi bir nedenden ortaya çıkmış olabilir.

### Ölüm Oranı

Bu çalışmada dişi *C. crangon* türünün toplam ölüm oranı ( $1.55 \text{ yıl}^{-1}$ ), erkeklerden ( $1.99 \text{ yıl}^{-1}$ ) daha düşük olarak tespit edilmiş olup, genelde ise *C. crangon* türünün toplam ölüm oranı  $1.43 \text{ yıl}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Araştırma bölgesinde *P. adspersus* (dişi ( $1.60$ ), erkek ( $1.22$ )) ve *P. elegans* (dişi ( $2.28$ ), erkek ( $1.50$ )) populasyonun da dişilerin toplam ölüm oranının erkeklerden daha yüksek olduğu, yine genel olarak incelendiğinde *P. adspersus* türünün toplam ölüm oranının ( $1.76$ ) *P. elegans* türünün toplam ölüm oranından ( $2.28$ ) daha düşük olduğu görülmüştür.

Oh ve ark. (1999), Port Erin Koyunda *C. crangon* türünün toplam ölüm oranının (Z)  $3.60 \text{ yıl}^{-1}$  olduğunu bildirmişlerdir. Yine Henderson ve Holmes (1987), *C. crangon* için yüksek toplam ölüm oranı ( $2.08 \text{ yıl}^{-1}$ ) bildirmişlerdir. Oh ve Jeong (2003), *Acetes chinensis* populasyonunda toplam ölüm oranının (Z) yüksek olduğunu bildirmiş olup, ölüm oranının yüksek olarak hesaplanmasını ise çeşitli balıkların predatörlüğü ve göçlere bağlı olarak hesaplanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Port Erin Koyunda *C. crangon* yaz sonlarına doğru derin sulara doğru göç etmekte (Ehrenbaum, 1890; Havinga, 1930; Boddeke, 1989; Janssen ve Kuipers, 1980), dolayısıyla populasyon büyüklüğünde bir azalma olmaktadır. Bu durumda ayrıca toplam ölüm oranının yüksek olarak hesaplanmasına neden olabilmektedir.

Bu çalışmada bulunan toplam ölüm oranının ( $1.43 \text{ yıl}^{-1}$ ) diğer çalışmalardan Oh ve ark., 1999 ( $3.60 \text{ yıl}^{-1}$ ), Henderson ve Holmes, 1987 ( $2.08 \text{ yıl}^{-1}$ ) daha düşük olduğu görülmüştür. Diğer bölgelerdeki ölüm oranının bu çalışmada tespit edilen ölüm oranından yüksek olması diğer bölgelerde *C. crangon* türünün ticari olarak avcılığının yapılması, karideslerin derin bölgelere göç etmesinden [Port Erin Koyunda *C. crangon* türünün populasyon büyüklüğü yaz aylarında kış aylarına göre daha fazladır. Yani populasyon büyüklüğü üzerine bu bölgede yıllık sıcaklık değişimleri de etkili olabilmektedir (Oh ve ark., 1999)] ve balıkların karidesler üzerinde predatör etkisinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Port Erin Koyunda karideslerin doğal ölüm oranının avcılık ölüm oranından üç kat daha fazla olmasına rağmen avcılıktan kaynaklanan ölüm oranının da populasyon üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Tiews ve Schumacher, 1982).

### Cinsi Olgunluk Büyüklüğü

Bu çalışmada, eşeyssel olgunluğa ulaşmış bireylerin boy gruplarına göre dağılımları çıkarılarak, henüz olgunlaşmamış bireylerin olgunlaşmış bireylere oranından, %50 eşeyssel olgunluk sıklığına karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu dişi *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* türleri için sırasıyla, 53.5 mm, 54.6 mm, 36.1 mm (toplam boy) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma ile farklı bölgelerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalara göre *C. crangon* türünün cinsi olgunluk boyu, cinsi olgunluk yaşı, ömür uzunluğu ve maksimum boy değerlerini karşılaştırmak için Çizelge 6.3 düzenlenmiştir. Bizim çalışmamızda hesapladığımız %50 cinsi olgunluk boyu *C. crangon* için diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, bir çok araştırmada (Havinga, 1930; Lloyd ve Yonge, 1947; Tiews, 1954; Oh ve ark., 1999; Gelin ve ark., 2000; Oh ve Hartnoll, 2004) bildirilen %50 cinsi olgunluk boyunun bu çalışmada elde edilen değerle (53.5 mm toplam boy) paralel olduğu, fakat bazı çalışmalardan ise (Meyer-Waarden, 1935; Labat, 1977; Wollebaek, 1908; Meredith, 1952; Henderson ve Holmes, 1987; Boddeke, 1966) daha küçük olduğu görülmüştür.

Çizelge 6.3. Farklı bölgelerde *Crangon crangon* türünün maksimum boy, ömür uzunluğu, ilk cinsi olgunluk boyu ve yaşı

| Cin. Olg. Yaşı | Cin. Olg.* Boyu (mm) | Ömür  | Mak.Boy* (mm) | Bölge               | Kaynak                    |
|----------------|----------------------|-------|---------------|---------------------|---------------------------|
| 1 yıl          | 44-52                | 3 yıl | 95            | Büsum               | Tiews, 1954               |
| 1 yıl          | 42-48                | -     | -             | Jade Körfezi        | Meyer-Waarden, 1935       |
| 2 yıl          | 45-52                | 4 yıl | 91            | Zuiderzee           | Havinga, 1930             |
| 2 yıl          | 45-54                | 5 yıl | -             | Bristol Kanalı      | Lloyd ve Yonge, 1947      |
| -              | -                    | 2 yıl | 63            | Belçika Sahilleri   | Schockaert, 1968          |
| -              | -                    | 2 yıl | 78            | Dover Geçidi        | Têtard, 1985              |
| 1 yıl          | 42-45                | 2 yıl | 61            | Akdeniz             | Labat, 1977               |
| 1 yıl          | 52                   | 1 yıl | 72            | Vaccarès Lagünü     | Gelin ve ark., 2000       |
| -              | 56                   | 3 yıl | -             | Port Erin Körfezi   | Oh ve Hartnoll, 2004      |
| -              | 50-55                | 3 yıl | -             | Port Erin Körfezi   | Oh ve ark., 1999          |
| -              | 45                   | -     | -             | Norveç Fiyordu      | Wollebaek, 1908           |
| -              | 41-45                | -     | -             | Morecambe Körfezi   | Meredith, 1952            |
| -              | 40                   | -     | -             | Bristol Kanalı      | Henderson ve Holmes, 1987 |
| -              | 30-34                | -     | -             | Poremanya Sahilleri | Henking, 1927             |
| -              | 37-42                | -     | -             | Hollanda sahilleri  | Boddeke, 1966             |

\*: toplam boy

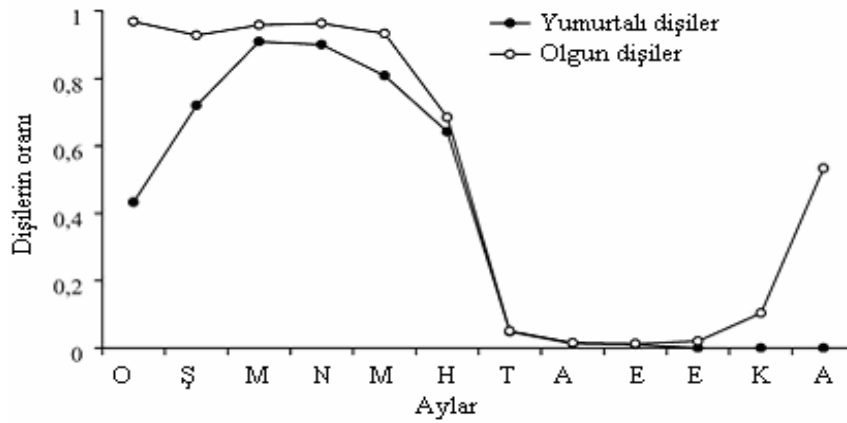
Bu çalışmada *P. adspersus* için tespit edilen %50 cinsi olgunluk boyunun (54.6 mm) *P. elegans* türünden (36.1 mm) daha büyük olduğu görülmüştür. *Palaemon* türlerinden *P. xiphias* için %50 cinsi olgunluk boyu 55.2 mm (toplam boy) olarak bildirilmiştir (Guerao ve ark., 1994). %50 cinsi olgunluk boyundaki bu farklılık coğrafi bölge farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. %50 cinsi olgunluk boyundaki bölgesel farklılıklar Penaeid ve Caridea karideslerinde olduğu gibi diğer Decapodlarda da [*Jasus edwardsii* (Annala ve ark., 1980); *Emertia analoga* (Wenner ve ark., 1974); *Homarus americanus* (Campbell ve Robinson, 1983)] görülmektedir. Bunun yanında, cinsi olgunluk boyunundaki farklılıklar cinsi olgunluk boyunun belirlenmesinde ele alınan kriterlerin farklılıklarından da kaynaklanıyor olabilir. Çünkü Oh ve Hartnoll (2004)'un bildirdiğine göre, çeşitli araştırmalarda karidesler için olgunluk kriteri olarak sadece yumurtalı bireyler alınarak hesaplamalar yapılabilmektedir.

### **Yıllık Üreme Sirkülasyonu**

Araştırmada incelenen yumurtalı *C. crangon* türünün 3. embriyo gelişim safhasındaki bireylerine şubat 2002'de rastlanılmış, bu safhadaki dişi bireylerin oranı ekim 2002'de (%78) ve ekim 2003'de (%54) pik oluşturmuştur. 3. embriyo gelişim safhasındaki bireylere kasım, aralık 2002, mart, aralık 2003 ve ocak 2004'te rastlanılamamıştır. Araştırma periyodunda, kasım ve aralık 2002, mart 2003 ve ocak 2004 hariç diğer aylarda yumurtalı *C. crangon* bireyleri tespit edilmiştir (2003 yılında ocak ve şubat aylarında az sayıda yumurtalı *C. crangon* örneklenmiştir). Yani, *C. crangon* türünün üremesi 2002 yılında şubat-ekim arası, 2003 yılında ise nisan-ekim arasında gerçekleşmiştir. Diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda [İngiltere'de Solway Körfezinde (Lancaster, 1999); Kuzey denizinin Hollanda sahillerinde (Boddeke, 1982a); İngiltere'de Wash denizinde (Duran, 1997); Kuzey Denizinin Almanya sahillerinde (Temming ve Damm, 2002)] *C. crangon* türünün yumurtalı bireylerinin yıl boyunca tespit edildiği, popülasyonda yumurtalı *C. crangon* oranının yaz aylarında pik oluşturduğu ve üremesinin yıl boyunca devam ettiği bildirilmiştir. İrlanda Denizi, Man Adası, Port Erin Koyunda yapılan başka bir çalışmada, yumurtalı ve cinsi olgunluğa ulaşmış *C. crangon* bireylerinin aylık oranlarının benzer olduğu (Şekil 6.2), ilk yumurtalı karideslerin ocak ayında tespit edildiği, mart ve nisan aylarında yumurtalı karideslerin pik oluşturduğu, haziran ayından sonra yumurtalı karideslerin oranının

aniden azaldığı ve ekim - aralık ayları arasında yumurtalı karideslerin tespit edilemediği, asıl üreme sezonunun ise, ocak ve haziran ayları arasında gerçekleştiği bildirilmiştir (Oh ve Hartnoll, 2004).

Duran (1997) ise İngiltere’de Wash Denizinde, 0-7 m arasında örneklenen *C. crangon* türünün yumurtalı bireylerinin ekim ve kasım hariç yılın diğer aylarında tespit edildiğini, yumurtalı bireylerin Mayıs ve Haziran’da pik oluşturduğunu, 7-26 m derinliklerden örneklenen *C. crangon* türünün yumurtalı bireylerinin Eylül ve Ekim ayları hariç yılın diğer aylarında tespit edildiğini, yumurtalı bireylerin Nisan ve Haziran ayları arasında pik oluşturduğunu bildirmiştir. *C. crangon* türünün üreme sirkülasyonu ile ilgili olarak bu çalışmada elde edilen sonuçların diğer bölgelerle uyumlu olduğu (Lancaster, 1999; Boddeke, 1982b; Duran, 1997; Temming ve Damm, 2002), ancak Oh ve Hartnoll (2004)’un bildirdiği çalışmadan farklı olduğu görülmüş olup bunun sebebinin çevresel faktörlerden özellikle su sıcaklığının olduğu düşünülmektedir.



Şekil 6.2. Port Erin Körfezinde yumurtalı ve olgun *Crangon crangon* türünün dişi bireylerinin aylık değişimi (Oh ve Hartnoll, 2004)

Araştırma süresince incelenen dişi *P. adspersus* bireylerinin ovaryum gelişmesi incelendiğinde, sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki (5. safha) *P. adspersus* bireyleri, şubat-ağustos 2002 ve şubat-ağustos 2003 tarihleri arasında, sonuncu embriyo gelişim safhasındaki (3. safha) karideslerin mart-temmuz 2002 ve nisan-ağustos 2003 tarihleri arasında tespit edildiği görülmüştür. Yumurtalı *P. adspersus* bireylerinin aylara göre % oranları incelendiğinde, yumurtalı bireyler 2002 yılında mart ve ağustos (haziran’da pik %31.9) ayları arasında, 2003 yılında ise nisan-ağustos (temmuz pik %35.6) ayları

arasında tespit edilmiştir. Yani araştırma bölgesinde *P. adspersus* bireylerinin üremesi mart-ağustos ayları arasında gerçekleşmektedir.

Araştırma süresince incelenen dişi *P. elegans* bireylerinin ovaryum gelişme safhaları aylara göre incelendiğinde şubat-eylül 2002 tarihleri arasında ve şubat-eylül 2003 tarihleri arasında, sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki bireyler tespit edilmiştir. Sonuncu ovaryum gelişme safhasındaki karidesler 2002 yılında haziran ayında (%35.8), 2003 yılı içinde ise ağustos ayında (%36.2) pik oluşturmuştur. 3. embriyo gelişim safhasındaki *P. elegans* bireylerinin mart-eylül 2002 ve mart-eylül 2003 tarihleri arasında tespit edilmiştir. Yumurtalı bireylerin aylık % oranları, ovaryum ve embriyo gelişme safhalarındaki karidesler incelendiğinde araştırma bölgesinde *P. elegans* türünün üremesinin 2002 yılında mart - eylül (haziran pik), 2003 yılında mart –eylül (haziran pik) ayları arasında gerçekleştiği görülmüştür.

Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro Deltasında) *P. adspersus* popülasyonun da yumurtalı karideslerin ocak ve eylül ayları arasında tespit edildiği (yumurtalı bireylerin maksimum olduğu dönem nisan-haziran arası) bildirilmiştir (Guerao ve Ribera, 1995). Jensen (1958) ve Berglund (1984), Baltık Denizi’nde yumurtalı *P. adspersus* bireylerinin mayıs-ağustos ayları arasında tespit edildiğini, yumurtalı karideslerin oranının popülasyonda mayıs ve temmuz ayları arasında yoğunlaştığını rapor etmişlerdir. Klaoudatos ve Tsevis (1987) ise, Ege Denizi’nin Yunanistan’daki messolonghi lagünüde *P. adspersus* türünün yumurtalı bireylerin ocak-haziran arasında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Diğer *Palaemon* türleri üzerine yapılan çalışmalarda; Guerao ve ark. (1994), Akdeniz’de İspanya’nın Alfacs Körfezinde (Ebro Deltasında) *P. xiphias* popülasyonun da yumurtalı karideslerin nisan - ekim ayları arasında tespit edildiğini, yumurtalı bireylerin pik oluşturduğu dönemin mayıs ve haziran ayları olduğunu bildirmişlerdir. Karideslerde üreme sirkülasyonunu etkileyen başlıca çevresel faktörler su sıcaklığı, ışık sirkülasyonu ve ortamdaki besin miktarı olarak bildirilmiş (Sastri, 1983) olup, üremedeki bölgesel farklılıkların nedeninin, farklı bölgelerdeki su sıcaklığının inkubasyon süresine etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### Yumurta Büyüklüğü ve Sayısı

Bu çalışmada, *C. crangon* türünün yumurta sayısı; ortalama  $2297 \pm 134$  adet/dişi (910-3630 adet/dişi) olarak, yumurta sayısı ile toplam boy arasındaki ilişki ise  $YS = 0.6369TL^{4.4269}$  ( $r = 0.92$ ,  $N = 35$ ) şeklinde belirlenmiştir. Yumurta çapının; I. safhada kısa eksen - uzun eksen I., II. ve III. safhada sırasıyla, ortalama  $0.472 \pm 0.005$  -  $0.509 \pm 0.005$  mm,  $0.450 \pm 0.004$  -  $0.563 \pm 0.005$  mm ve  $0.489 \pm 0.003$  -  $0.627 \pm 0.004$  mm olarak tespit edilmiştir.

*C. crangon* türünün yumurta büyüklüğündeki mevsimsel farklılıkların yumurta sayısı üzerine etkili olmadığı, yumurta sayısı ile karides büyüklüğü arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu, ayrıca inkubasyon süresince embriyo gelişme safhalarında yumurta büyüklükleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ve yumurta sayısının ise 1288-8708 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Oh ve Hartnoll, 2004). Boddeke (1982a) ise Oh ve Hartnoll (2004)'ün tersine *C. crangon* türünün yumurta sayısında ve büyüklüğünde mevsimsel farklılıkların olduğunu bildirmiştir. Ayrıca *C. crangon* bireylerinin yaz aylarına göre kış aylarında daha az sayıda ancak daha büyük çaplı yumurta ürettikleri bildirmiştir (Boddeke, 1982a). Broekema (1941), *C. crangon* türünün embriyo gelişim aşamasını 4 safhada tamamladığını belirtmiş olup, I. safhada; yumurtanın ortalama çapı 0.441 mm, II. safhada; 0.490 mm, III. safhada 0.560 mm ve IV. safhada ise 0.590 mm olduğu bildirilmiştir. Dornheim (1969), 71 adet yumurtalı *C. crangon* üzerinde yaptığı incelemede yumurta veriminin; 35 mm boyda ortalama 620 adet, 40 mm boyda ortalama 1400 adet, 45 mm boyda ortalama 1830 adet ve 50 mm boyunda ortalama 2700 adet olduğunu bildirmiştir. Havinga (1930) ise *C. crangon* türünün yumurta veriminin iki yaşında 8000-9000 adet ve üç yaşında ise 24000-26000 adet olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, *P. adspersus* türünün yumurta sayısı; ortalama  $1963 \pm 144$  adet/dişi (758-3710 adet/dişi) olarak, yumurta sayısı ile toplam boy arasındaki ilişki ise  $YS = 0.3345TL^{4.7828}$  ( $r = 0.96$ ,  $N = 45$ ) şeklinde belirlenmiştir. Yumurta çapının I. safhada kısa eksen-uzun eksen ortalama  $0.585 \pm 0.005$  -  $0.739 \pm 0.011$  mm, II. safhada  $0.587 \pm 0.005$  -  $0.710 \pm 0.010$  mm ve III. safhada ise  $0.622 \pm 0.005$  -  $0.851 \pm 0.008$  mm olarak hesaplanmıştır. *P. elegans* türünün ise yumurta sayısı; minimum 308 adet/dişi, maksimum 2628 adet/dişi ve ortalama  $1057 \pm 88$  adet/dişi olarak belirlenmiş olup, yumurta sayısı ile toplam boy arasında  $YS = 0.2033TL^{5.6989}$  ( $r = 0.98$ ,  $N = 50$ ) şeklinde



bir ilişki tespit edilmiştir. *P. elegans* türünün yumurta çapının, I. safhada kısa-uzun eksenini ortalama  $0.455 \pm 0.005$  -  $0.567 \pm 0.007$  mm, II. safhada  $0.484 \pm 0.007$  -  $0.588 \pm 0.008$  mm ve III. safhada ise  $0.479 \pm 0.008$  -  $0.707 \pm 0.007$  mm olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analizde, üç karides türünde de erken (I. safha) ve geç safhalardaki (III. safha) yumurta çapları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Başçınar ve ark. (2002), Trabzon ili Sürmene ilçesi sahillerinden yakaladıkları 68 adet *P. elegans* türü üzerinde yaptıkları çalışmada *P. elegans* türünün yumurta sayısının 306-1704 adet/dişi olduğunu, laboratuvar şartlarında I. embriyo gelişim safhasında yumurtaların kısa ekseninin 0.400-0.600 mm, uzun ekseninin 0.500-0.600 mm arasında olduğunu, sonuncu embriyo gelişim safhasında ise yumurta çapının kısa ekseninin 0.400-0.600 mm, uzun ekseninin 0.500-0.800 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Guerao ve Ribera (1995) ise *P. adspersus* türünün embriyonik gelişmesini 3 safhada incelemiş ve yumurta çapının giderek büyüdüğünü, birinci safhada vitellüs oluşumu, ikinci safhanın gözlü dönem ve üçüncü safhanın da yavru olma öncesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Farklı çalışmalar ve bu araştırmada elde edilen yumurta çapı ve verimi değerleri diğer türlerle karşılaştırılması için Çizelge 6.4 düzenlenmiştir.

Palaemonidae familyasına ait türler üzerine yapılan araştırma sonuçlarına göre *P. adspersus* türünün maksimum yumurta verimi *P. elegans*, *P. xiphias* ve *P. serratus* türlerinden daha yüksek çıkmıştır. *P. adspersus* için bu araştırmada tespit edilen erken (I. safha) ve geç safhadaki (III. safha) yumurta çapı değerleri, *P. elegans* ve *C. crangon* türlerinden daha büyük, ancak *Macrobrachium potiuna* türünden daha küçük olduğu görülmüştür (Çizelge 6.4). Berglund (1984), Batı İsveç sahillerinde Kılveken Körfezinde, aynı büyüklükteki *P. elegans* türünün *P. adspersus* türüne göre daha fazla yumurta verimine sahip olduğunu, *P. adspersus* türünün *P. elegans* türünden daha büyük yumurta ürettiğini, kuru yumurta ağırlığının *P. adspersus* türünde  $48,03 \pm 6,30$  µg (N=35) ve *P. elegans* türünde ise  $31,19 \pm 5,94$  µg (N=51) olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 6.4. Palaemonidae ve Crangonidae karideslerinin yumurta verimi ve yumurta büyüklükleri

| Tür                          | Yumurta Çapı (mm) |            |            |            | Genel       | Yumurta Sayısı<br>(adet/dişi) | Kaynak                   |
|------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------------------------|--------------------------|
|                              | İlk Safha         |            | Son Safha  |            |             |                               |                          |
|                              | Kısa Eksen        | Uzun Eksen | Kısa Eksen | Uzun Eksen |             |                               |                          |
|                              |                   |            |            |            |             |                               |                          |
| <i>Crangon crangon</i>       | 0.42-0.50         | 0.50-0.60  | 0.45-0.55  | 0.55-0.75  | -           | 910-3630                      | Bu çalışma               |
| <i>Palaemon adspersus</i>    | 0.55-0.67         | 0.67-0.85  | 0.57-0.67  | 0.75-0.92  | -           | 758-3710                      | Bu çalışma               |
| <i>Palaemon elegans</i>      | 0.35-0.50         | 0.47-0.65  | 0.45-0.50  | 0.67-0.72  | -           | 308-2628                      | Bu çalışma               |
| <i>Palaemon elegans</i>      | 0.40-0.60         | 0.50-0.60  | 0.40-0.60  | 0.50-0.80  | -           | 306-1704                      | Başçınar ve ark., 2002   |
| <i>Palaemon elegans</i>      | -                 | -          | -          | -          | -           | 914                           | Demirhindi, 1990         |
| <i>Palaemon elegans</i>      | -                 | -          | -          | -          | 0.475-0.575 | 1343-2563                     | Bilgin, 2000             |
| <i>Palaemon elegans</i>      | -                 | -          | -          | -          | 0.650-0.800 | -                             | Holthuis ve Hassan, 1975 |
| <i>Palaemon serratus</i>     | -                 | -          | -          | -          | -           | 1000-2000                     | Lee ve Wickins, 1992     |
| <i>Palaemon xiphias</i>      | -                 | -          | -          | -          | -           | 318-2750                      | Guerao ve ark., 1994     |
| <i>Palaemon adspersus</i>    | -                 | 0.62-0.72  | -          | 0.85-0.95  | -           | -                             | Guerao ve Ribera, 1995   |
| <i>Palaemon adspersus</i>    | -                 | -          | -          | -          | -           | 1200-3549                     | Bilgin ve ark., 2003     |
| <i>Crangon crangon</i>       | -                 | 0.44       | -          | 0.59       | -           | -                             | Broekema, 1941           |
| <i>Crangon crangon</i>       | -                 | -          | -          | -          | -           | 620-2700                      | Dornheim, 1969           |
| <i>Crangon crangon</i>       | -                 | -          | -          | -          | -           | 8000-26000                    | Havinga, 1930            |
| <i>Crangon crangon</i>       | -                 | -          | -          | -          | -           | 1288-8708                     | Oh ve Hartnoll, 2004     |
| <i>Macrobrachium olfersi</i> | 0.38              | 0.47       | 0.43       | 0.58       | -           | 1029-6320                     | Nazari ve ark., 2003     |
| <i>Macrobrachium potiuna</i> | 1.37              | 1.79       | 1.41       | 2.17       | -           | 19-65                         | Nazari ve ark., 2003     |
| <i>Acetes chinensis</i>      | -                 | -          | -          | -          | -           | 2455-9839                     | Oh ve Jeong, 2003        |
| <i>Macrobrachium olfersi</i> | 0.449             | 0.579      | 0.489      | 0.648      | -           | 1227                          | Mossolin ve Bueno, 2002  |
| <i>Macrobrachium olfersi</i> | 0.51              | 0.63       | 0.42       | 0.54       | -           | 170-8960                      | Anger ve Moreira, 1998   |
| <i>Palaemonetes pugio</i>    | -                 | 0.59       | -          | 0.98       | -           | -                             | Glas ve ark., 1997       |

Decapodlarda genellikle inkübasyon süresince yumurta çapında ve hacminde bir artış olur (Wear, 1974; Pandian, 1994; Kim ve Hong, 2004). Wear (1974), decapod crustacealarda yumurta büyüklüğünde inkübasyon süresince %50-%175 arasında bir artışın olduğunu bildirmiştir. Hines (1982), bir çok brachyura yengeçlerinde yumurta sayısı ile yumurta büyüklüğü arasındaki ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Yumurta sayısı ile yumurta büyüklüğü arasındaki ilişki mysid (Mauchline, 1973), stomatopod (Reaka, 1979), caridea karidesleri (Clarke, 1993) gibi crustacealar içinde bildirilmiştir. Türler göre farklılık gösteren yumurta çapı karides büyüklüğü ile değişen bir özellik (Meyer-Waarden, 1935) olduğu gibi aynı türün farklı ekolojilerde büyüyen bireyleri de farklı büyüklükte yumurta üretebilmektedir (Holthuis ve Hassan, 1975).

Yumurta sayısının türler arasında farklılıklar göstermesi; dişilerin büyüklükleri, dağılım gösterdikleri bölge ve yaşadıkları habitata adaptasyondan kaynaklanabilmektedir (İşmen, 1995; Mantelatto ve Fransozo, 1997; Mayen ve Contreras, 2000; Oh ve ark., 2002 ve 2003). Üreme periyodundaki yumurtama sayısı, yumurtaların ölüm oranı ve besin maddelerinin ortamda bulunup bulunmaması gibi biyolojik farklılıklarda ayrıca yumurta sayısının farklı olmasına neden olabilmektedir (Mantelatto ve Fransozo, 1997; Oh ve ark., 2002).

Karideslerde inkübasyon süresince yumurta kayıpları olabilmektedir (Reeve, 1969; Balasundaram ve Pandian, 1982; Anger ve Moreira, 1998). Inkübasyon süresinde yumurta kayıplarının *P. serratus* türünde %38 (Reeve, 1969), *Macrobrachium nobilii* karidesinde %33 (Balasundaram ve Pandian, 1982), *P. pandaliformes* ve *M. acanthurus* türünde %23 oranında (Anger ve Moreira, 1998) olduğu rapor edilmiştir.

Decapodlarda inkübasyon süresince, parazit (Høeg, 1995), mekanik stres ve inkübasyon süresince yumurta hacminin artması (Wear, 1974; Pandian, 1994; Oh ve ark., 2002; Kim ve Hong, 2004) gibi faktörler yumurta kayıplarına dolayısıyla inkübasyon süresince yumurta veriminin azalmasına neden olabilmektedir.

## 7. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında, Karadeniz’de doğal olarak bulunan, ekonomik ve ekolojik öneme sahip karides türlerinden *Crangon crangon*, *Palaemon adspersus* ve *Palaemon elegans* türlerinin biyoloji ve populasyon parametrelerinin bazı detayları (üreme, olgunlaşma, fekondite, yaş ve büyüme) incelenmiştir. Bu çalışmanın Karadeniz’de ilk olması nedeniyle gelecekte benzer konularda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Aynı tür karidesler de bile, değişik su sistemleri, derinlik ve mevsime göre karideslerin dağılımı düzensizlik gösterebilmektedir. Karideslerin göçünü başta sıcaklık olmak üzere, ışık, tuzluluk gibi faktörler etkileyebilmektedir. Dolayısıyla çevresel faktörlerinde etkisi dikkate alınarak farklılıklar gösterebilen büyüme ve üreme özelliklerinin ayrı ayrı incelenmesinde ihtiyaç olduğu bir gerçektir. Bütün bu faktörlerin etkisi, tüm Karadeniz’i kapsayacak şekilde araştırıldıkça, Karadeniz karidesleri için özellikle ekonomik öneme sahip *C. crangon* ve *P. adspersus* populasyonunun gerek sürdürülebilirliği ve gerekse avcılığının ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için benzer çalışmaların gerekli olduğuda kaçınılmazdır. Bu bağlamda, bu çalışmanın bir devamı niteliğinde, gelecekte aşağıda sıralanmış konular ile ilgili araştırmaların yapılmasının gerekli olduğunu göstermektedir.

- Karadeniz’de yaşayan ve ekonomik öneme sahip karideslerin, özellikle *C. crangon*, Karadeniz’deki stoklarının yapısı ve bolluğu daha geniş alanları kapsayacak şekilde araştırılmalıdır.

- Karadeniz’deki *C. crangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans* larvalarının bolluğu, dağılımı ve yıl boyunca varlığı yapılacak olan plankton örneklemeleriyle belirlenmelidir. Bu durum, bu çalışmada karideslerin tanımlamaya çalıştığımız hayat sirkülasyonunun ve üreme döneminin kontrol edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca karides larvaları (zoea), pelajikten bentoza inene kadar (juvenil safha), yılın değişik zamanlarında, larvadan juvenil safhaya kadar olan dönemde yaşama oranlarının tespit edilmesinde olanak sağlayacaktır.

- Araştırmanın konusunu oluşturan karidesler (*C. rangon*, *P. adspersus* ve *P. elegans*), Karadeniz bölgesinde henüz hedef av olarak değerlendirilmemektedir. Ancak bir çok ülkede (Hollanda, Almanya, Danimarka, İngiltere gibi) özellikle *C. crangon* doğal olarak avlanıp, doğrudan veya işlendikten sonra insan tüketimine sunulmaktadır. Ülkemizde bu ve buna benzer karidesler tam olarak bilinmemekte ve

değerlendirilmemektedir. Karideslerin stoklarının bilinçli bir şekilde kullanılması, korunması ülke ekonomisine ve balıkçıya fayda sağlayabilmesi için bu stokların dinamik yapısının (büyüme, üreme, yaşama ve ölüm parametreleri gibi) bilinmesi ve düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir.

- Karideslerin bu çalışma ile saptanan %50 cinsi olgunluk boyu dikkate alınarak (*C. crangon* türü için 53.5 mm, *P. adspersus* türü için 54.6 mm ve *P. elegans* türü için 36.1 mm) avcılığının yapılması, hem yenilebilir su ürünleri çeşitliliğine, hem de karideslerin hali hazırdaki mevcut stoklarının korunması ve devamlılığına önemli bir katkı sağlamış olacaktır. Ayrıca, araştırmanın konusunu oluşturan karideslerin avcılığında kullanılan kırıklı troller'in tür ve boy seçiciliğini geliştirici araştırmalar yapılarak [torba kısmının değişik bölgelerine (torbanın ön kısmı) balıkların çıkabileceği pencereler ekleyip, pencerenin önüne karideslerin geçebileceği izgara yerleştirilerek] Karadeniz şartlarında da karides avcılığı için dip balıklarına zarar vermeden kullanılabilirliğinin araştırılması gerekmektedir.

- Karides avcılığı yaparken, kırıklı trol kullanılmakta ancak bu durum dip yapısına olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Karides avcılığı için Karadeniz ekolojisine uygun alternatif av yöntemleri (karides sepeti, uzatma ağlar vs.) geliştirilmelidir.

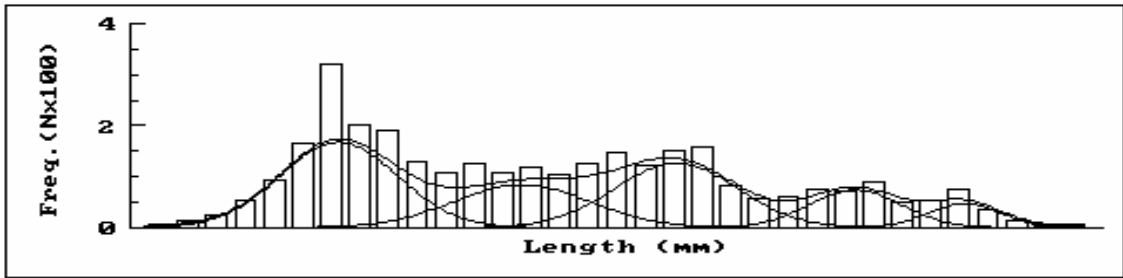
## 8. EKLER

### FISAT bilgisayar programında yapılan işlem sonuçları

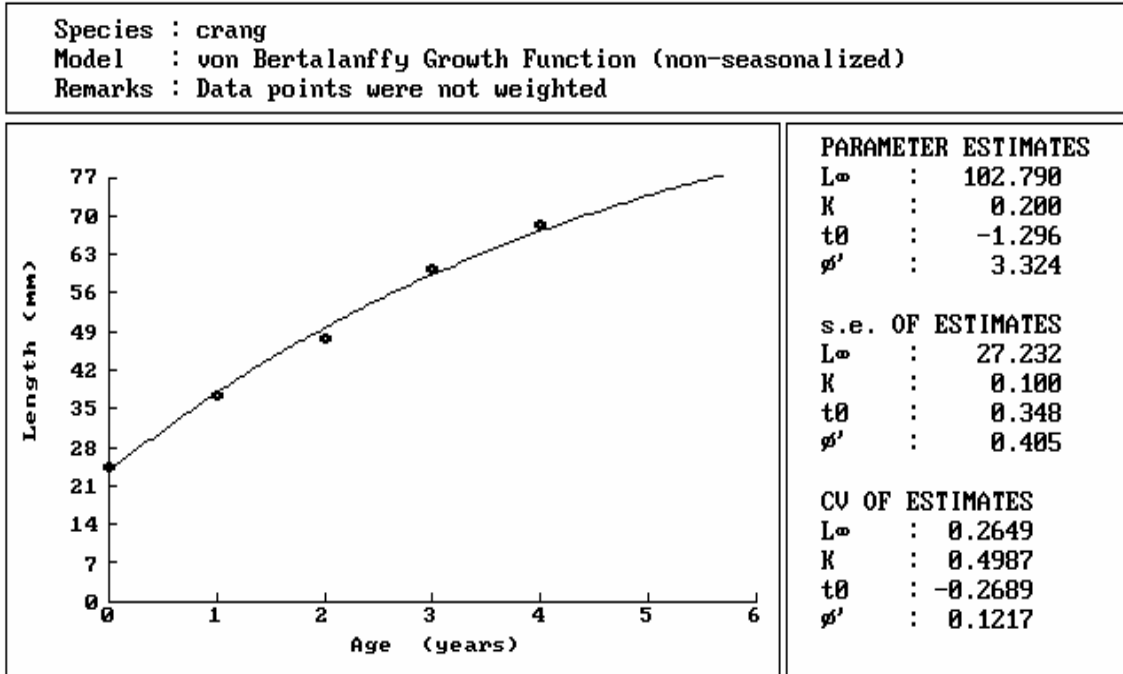
#### *Crangon crangon*

##### Bhattacharya's method

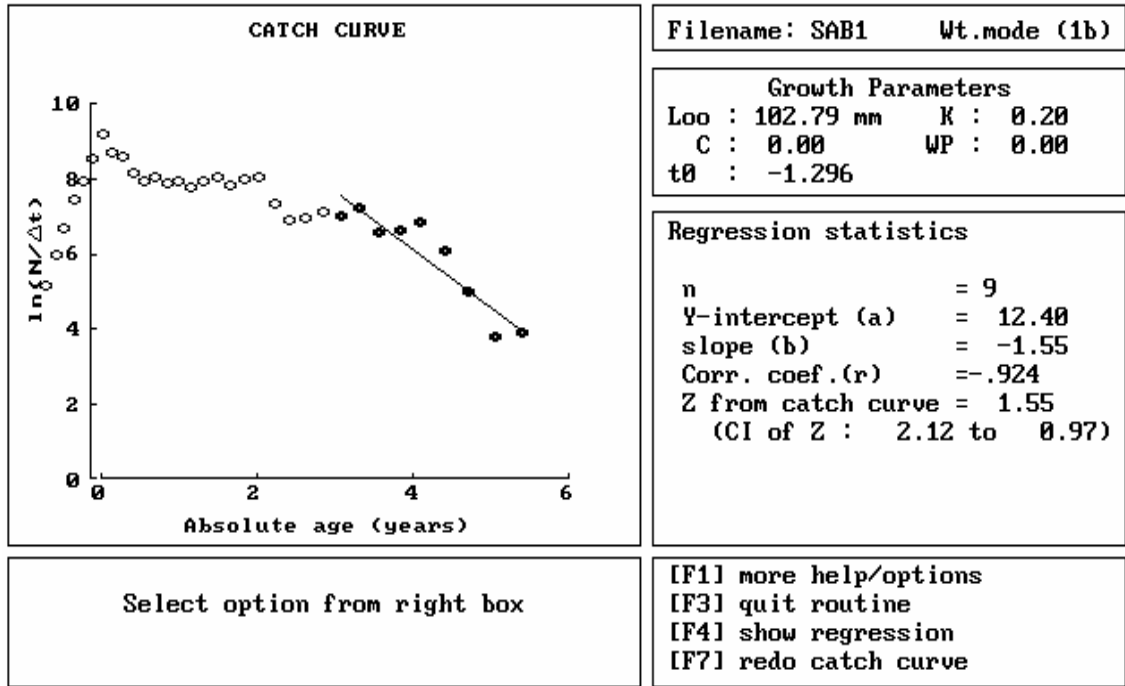
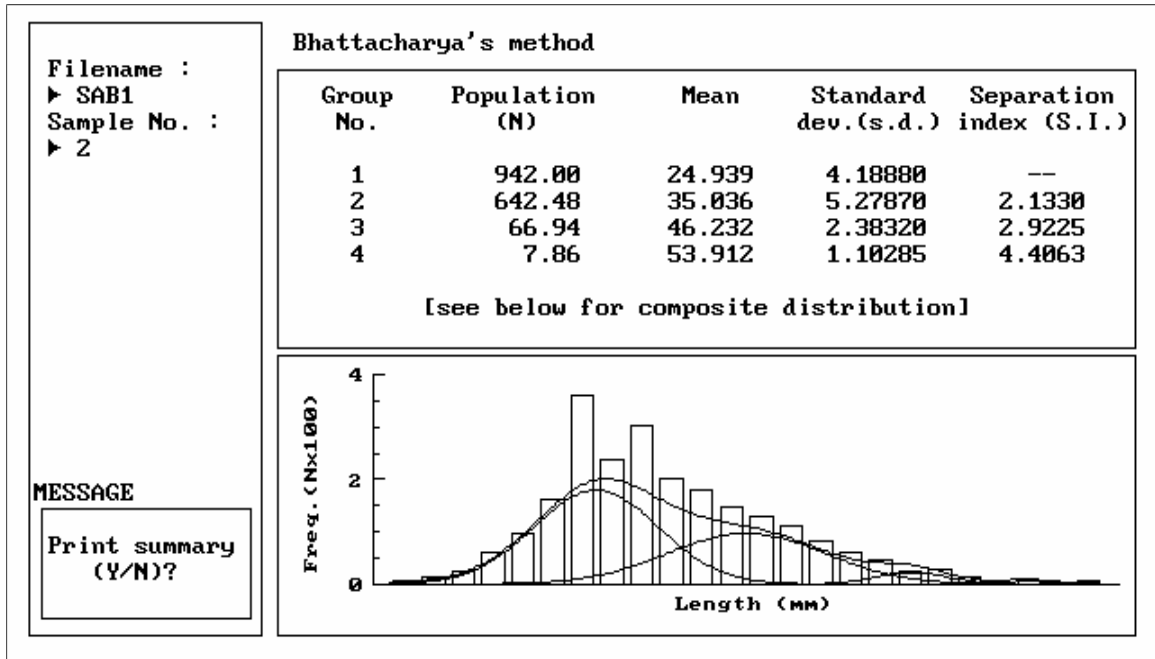
| Group No.    | Population (N) | Mean   | Standard dev.(s.d.) | Separation index (S.I.) |
|--------------|----------------|--------|---------------------|-------------------------|
| 1            | 864.00         | 24.539 | 4.11088             | ---                     |
| 2            | 500.40         | 37.379 | 4.75422             | 2.8966                  |
| 3            | 682.05         | 48.171 | 4.30825             | 2.3818                  |
| 4            | 296.93         | 60.717 | 3.20975             | 3.3377                  |
| 5            | 149.03         | 68.383 | 2.52892             | 2.6717                  |
| [ - more - ] |                |        |                     |                         |

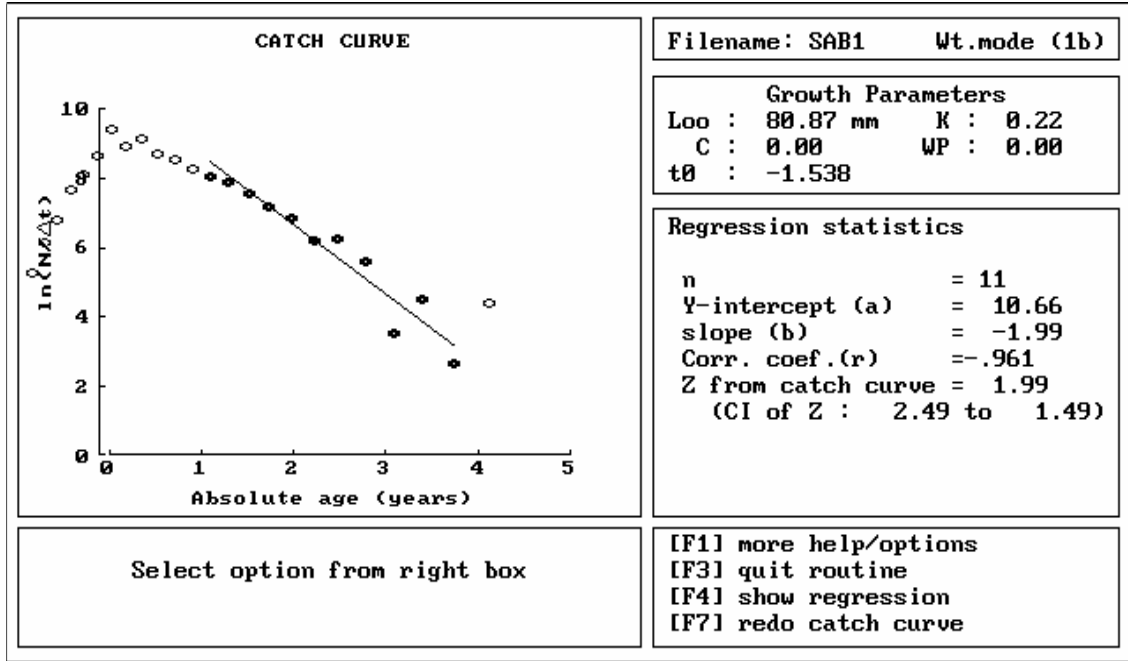
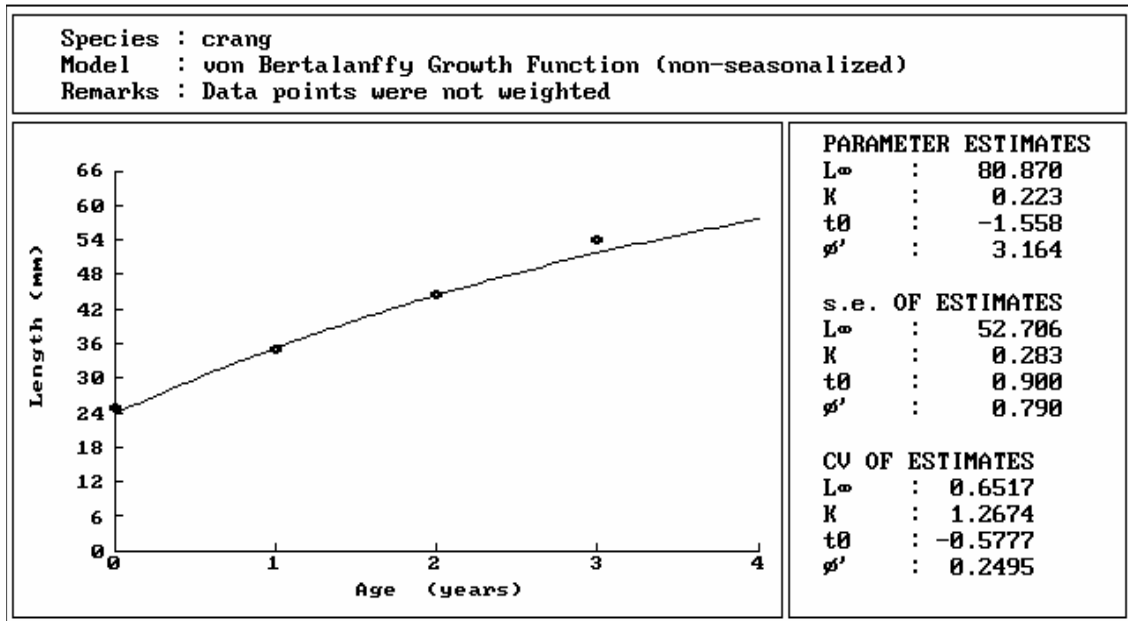


Ek Şekil 8.1. Dişi *Crangon crangon* için yaş sınıfları



Ek Şekil 8.2. Dişi *Crangon crangon* için yaş-boy ilişkisi

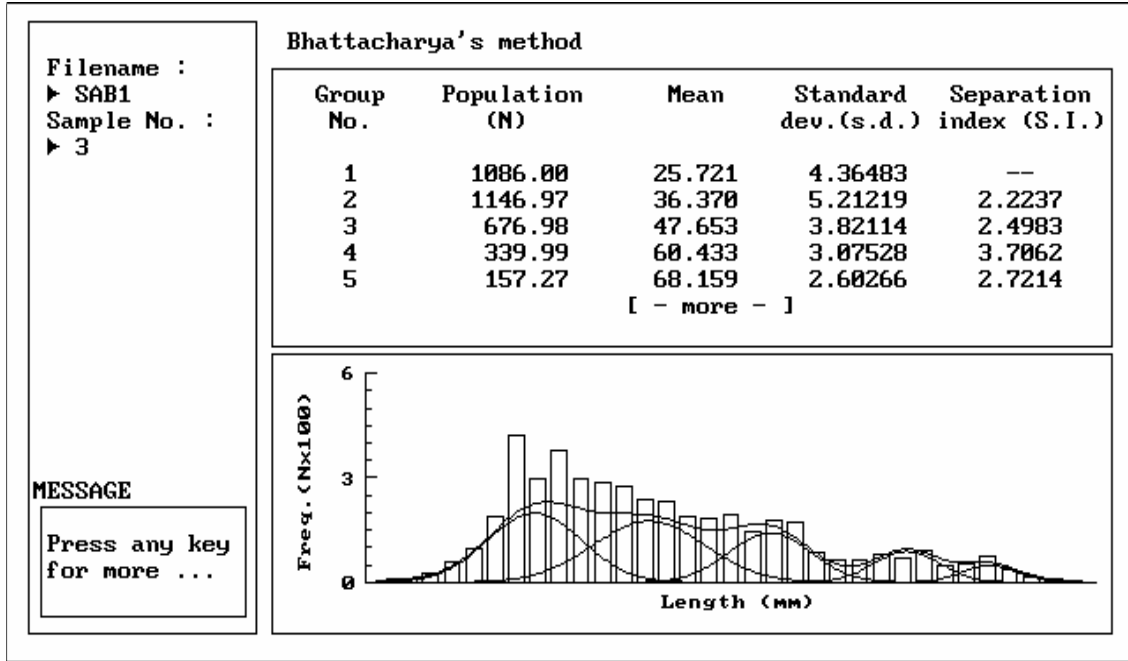
Ek Şekil 8.3. Dişi *Crangon crangon* için av eğrisiEk Şekil 8.4. Erkek *Crangon crangon* için yaş sınıfları

Ek Şekil 8.5. Erkek *Crangon crangon* için av eğrisi

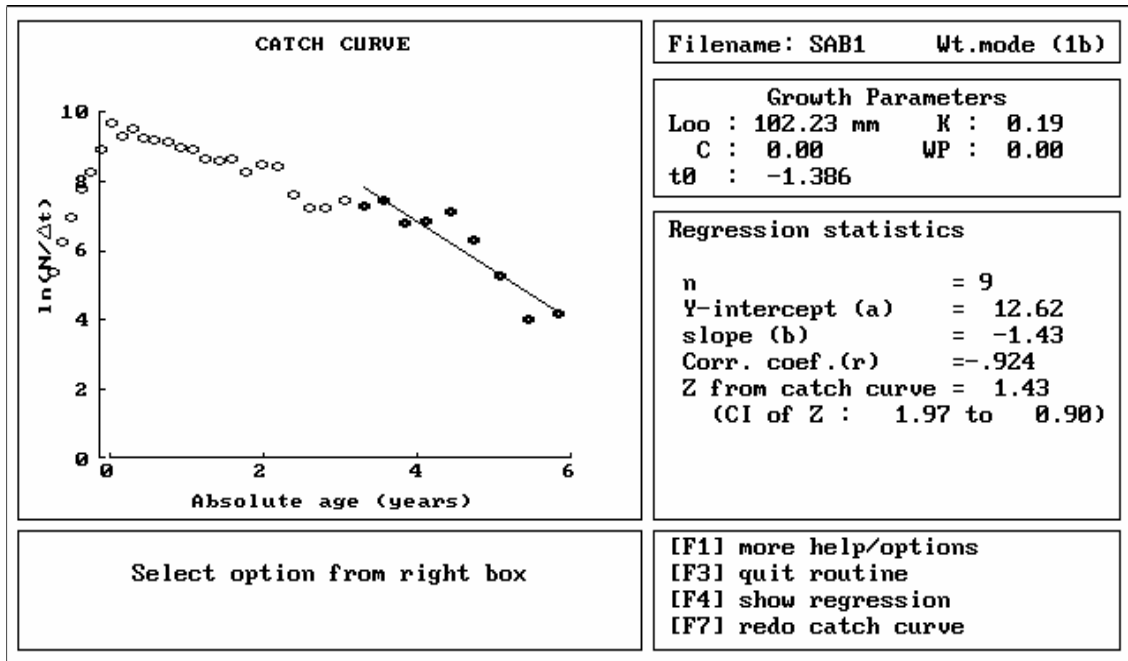
Press [F1] for options ...

Ek Şekil 8.6. Erkek *Crangon crangon* için yaş-boy ilişkisi

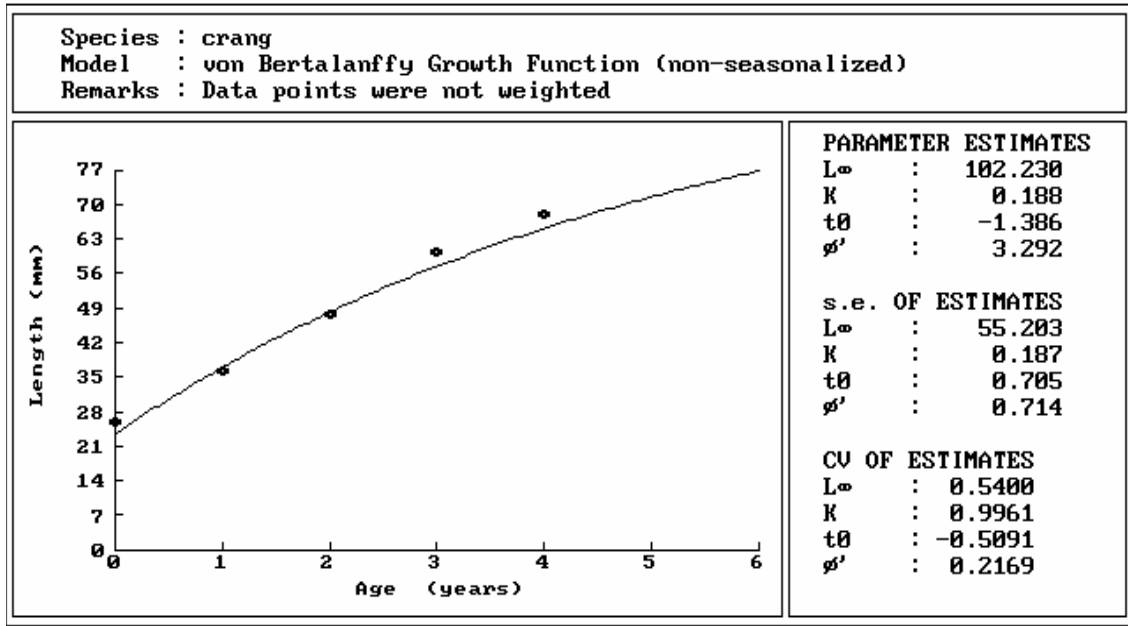




Ek Şekil 8.7. Genel olarak *Crangon crangon* için yaş sınıfları



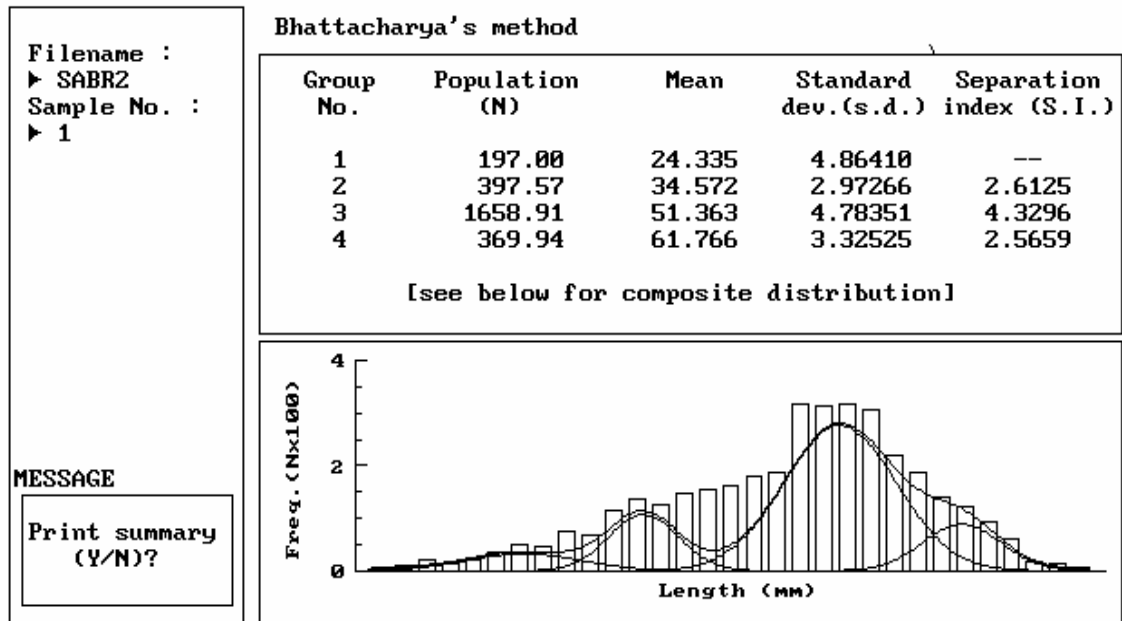
Ek Şekil 8.8. Genel olarak *Crangon crangon* için av eğrisi



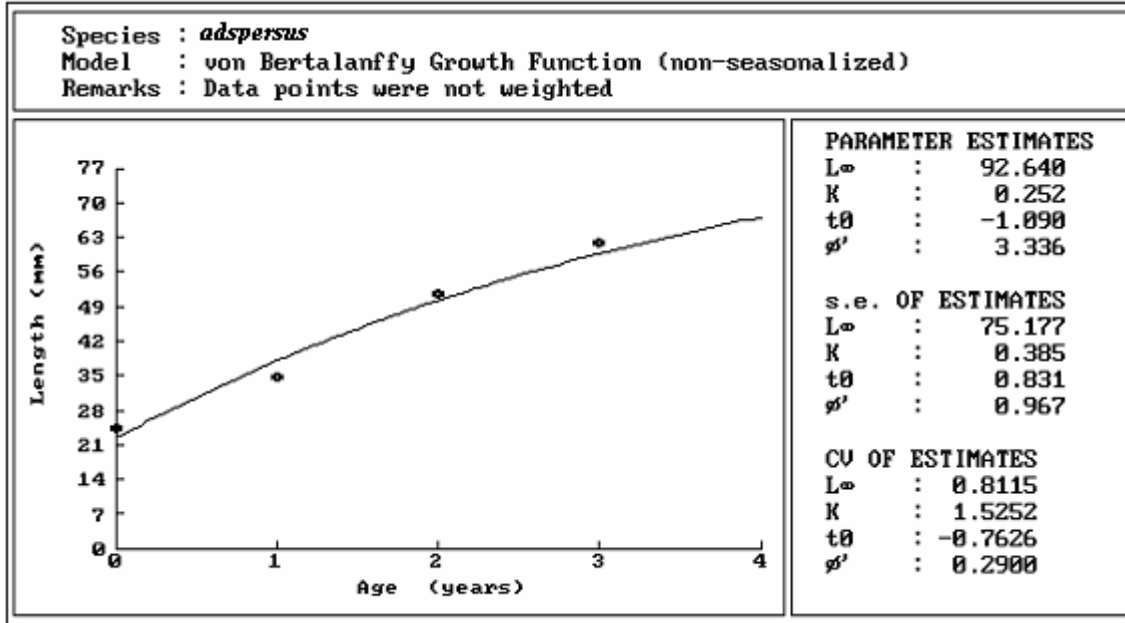
Press [F1] for options ...

Ek Şekil 8.9. Genel olarak *Crangon crangon* için yaş boy ilişkisi

### *Palaemon adspersus*

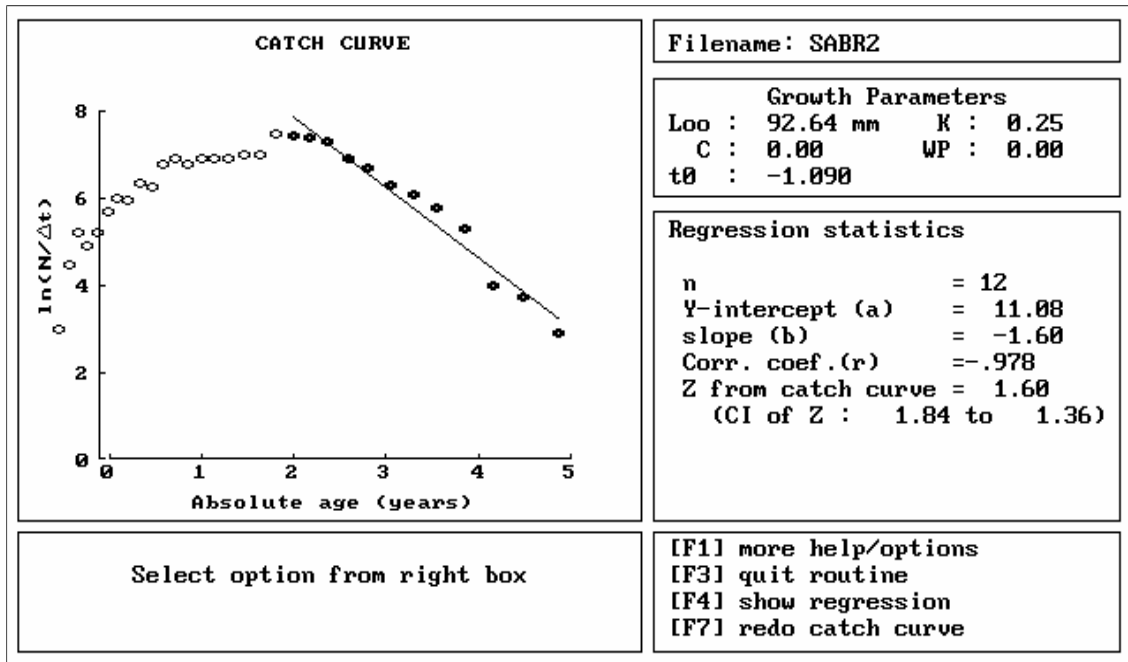


Ek Şekil 8.10. Dişi *Palaemon adspersus* için yaş sınıfları

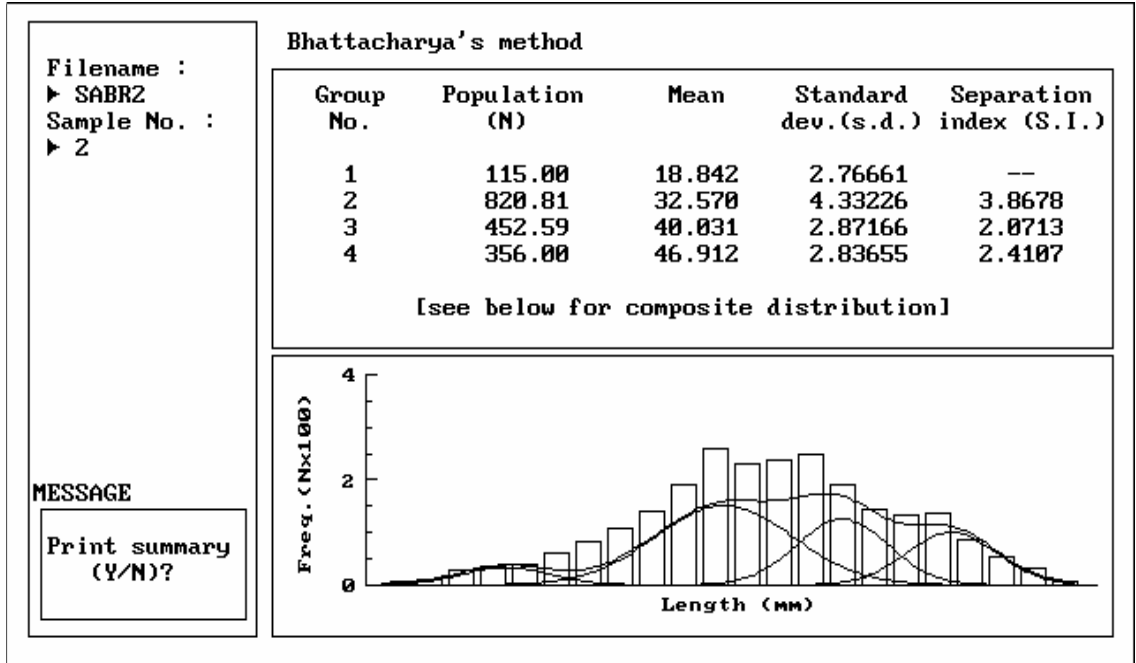
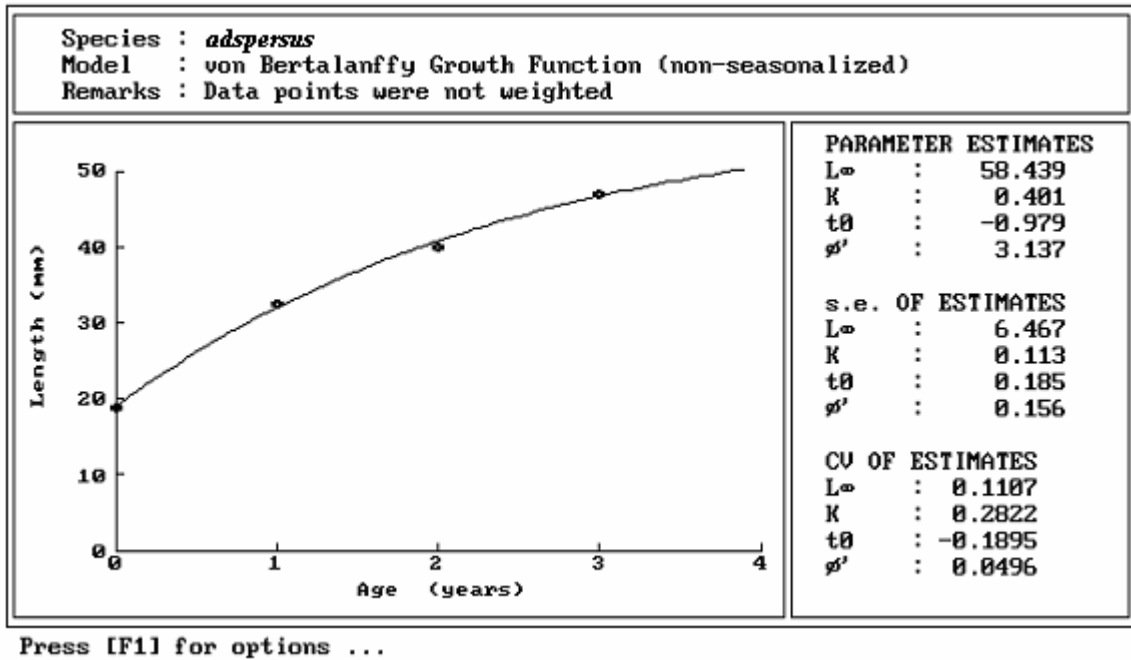


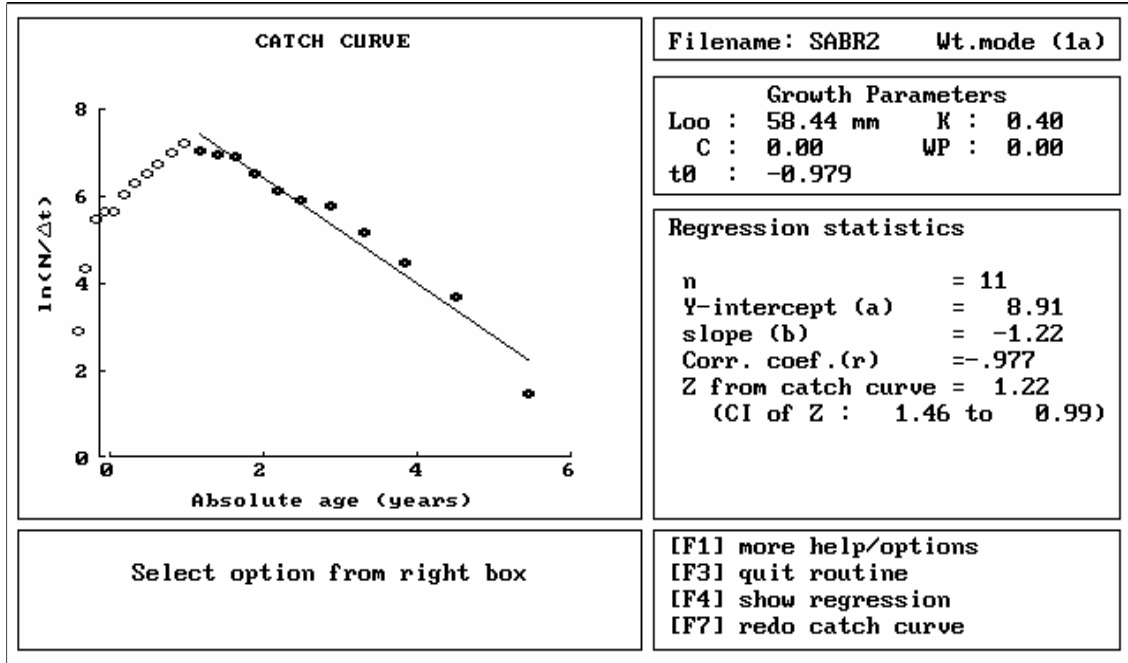
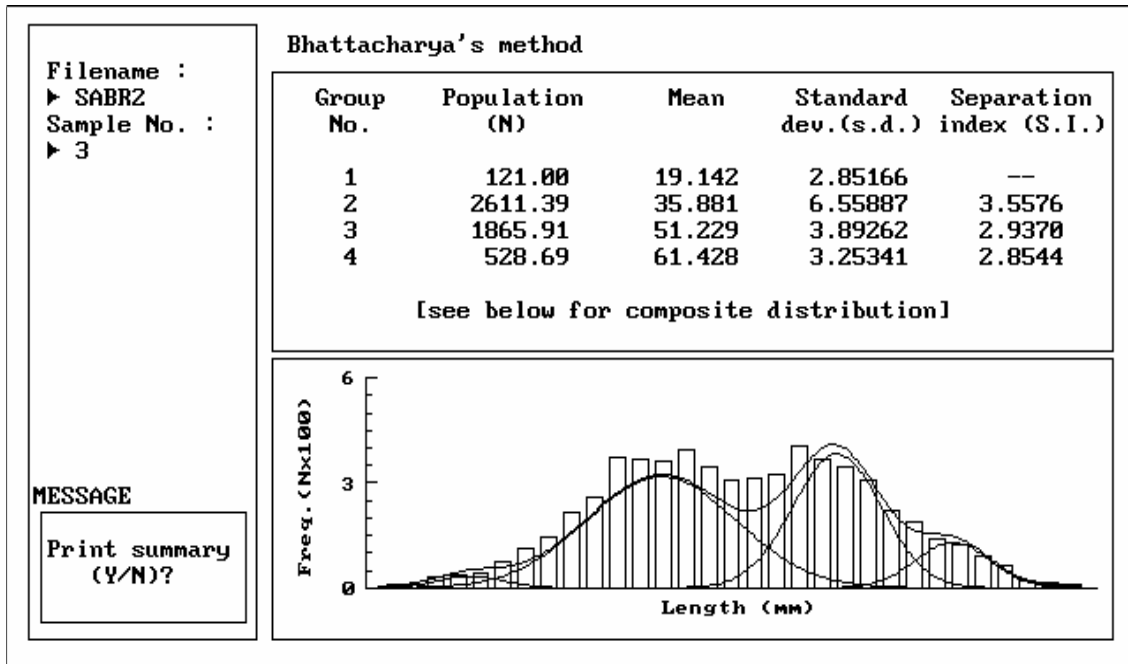
Press [F1] for options ...

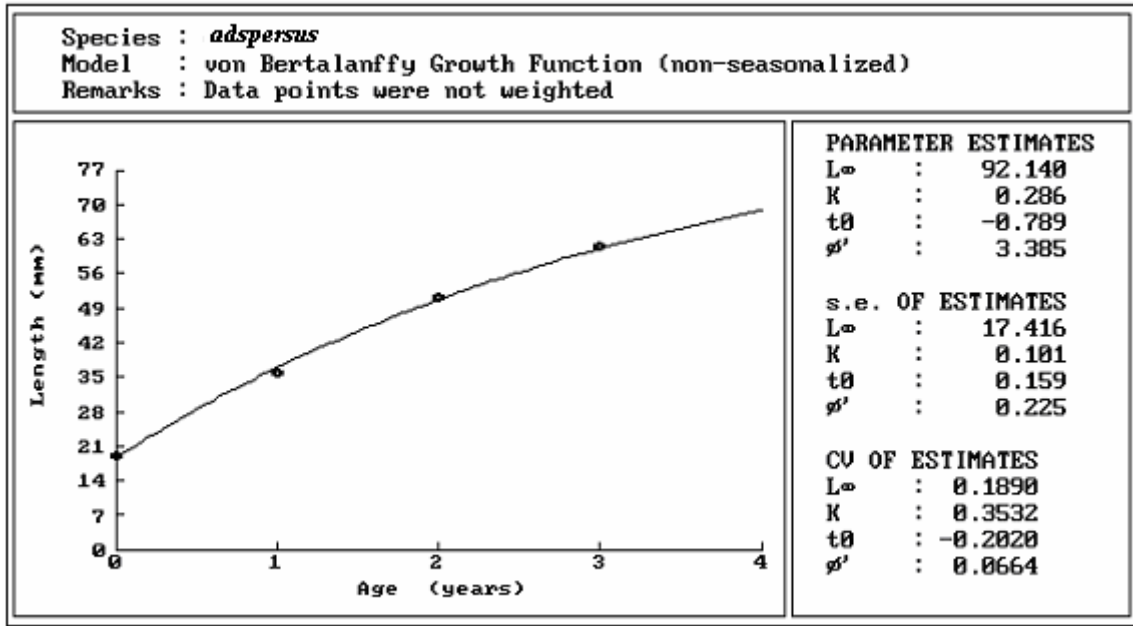
Ek Şekil 8.11. Dişi *Palaemon adspersus* için yaş-boy ilişkisi



Ek Şekil 8.12. Dişi *Palaemon adspersus* için av eğrisi

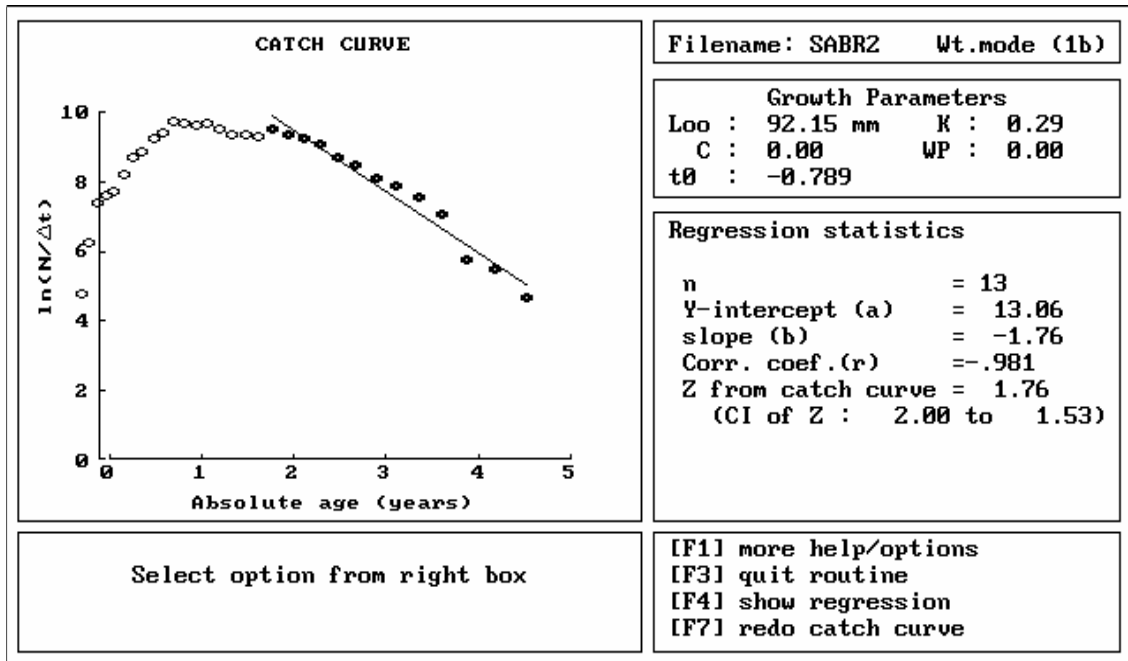
Ek Şekil 8.13. Erkek *Palaemon adspersus* için yaş sınıflarıEk Şekil 8.14. Erkek *Palaemon adspersus* için yaş-boy ilişkisi

Ek Şekil 8.15. Erkek *Palaemon adspersus* için av eğrisiEk Şekil 8.16. Genel olarak *Palaemon adspersus* için yaş sınıfları

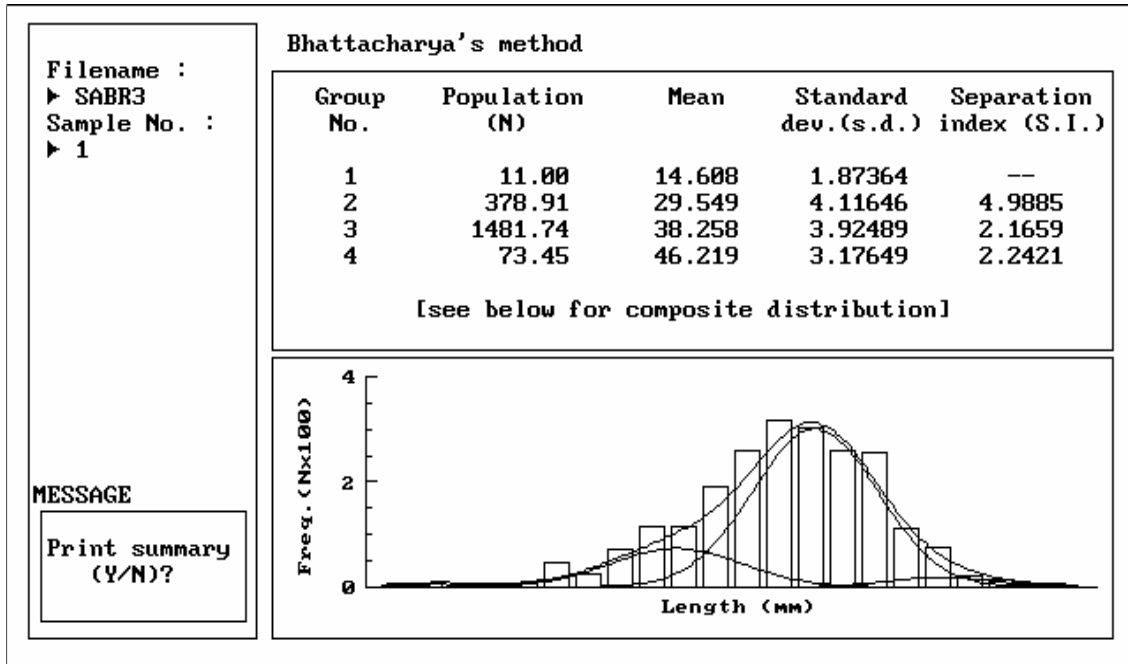
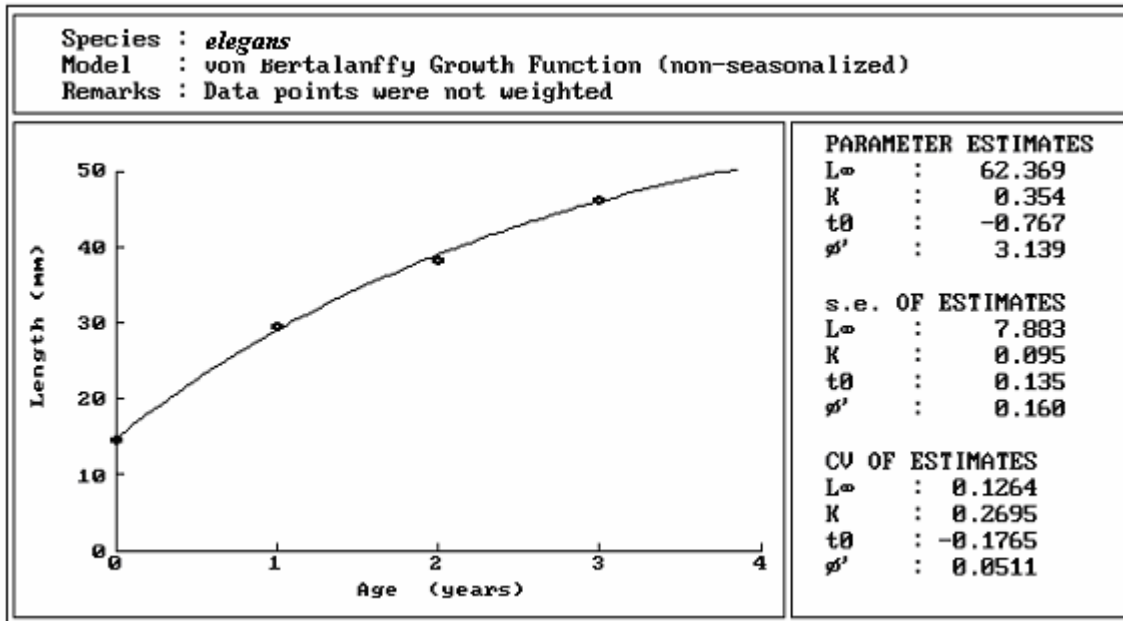


Press [F1] for options ...

Ek Şekil 8.17. Genel olarak *Palaemon adpersus* için yaş-boy ilişkisi

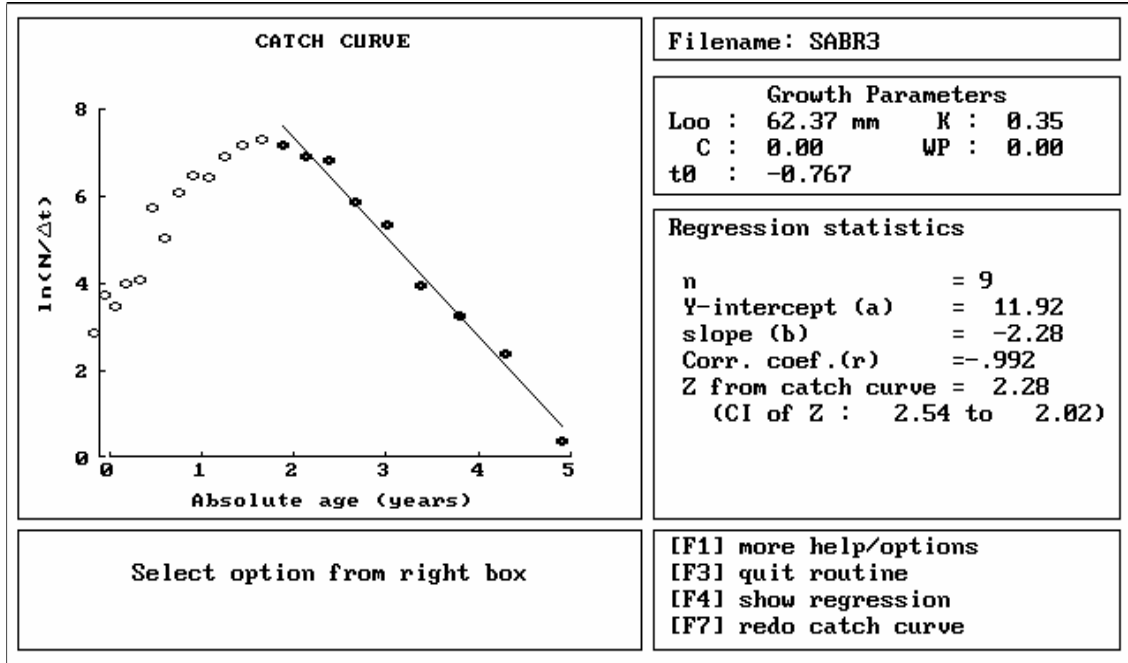
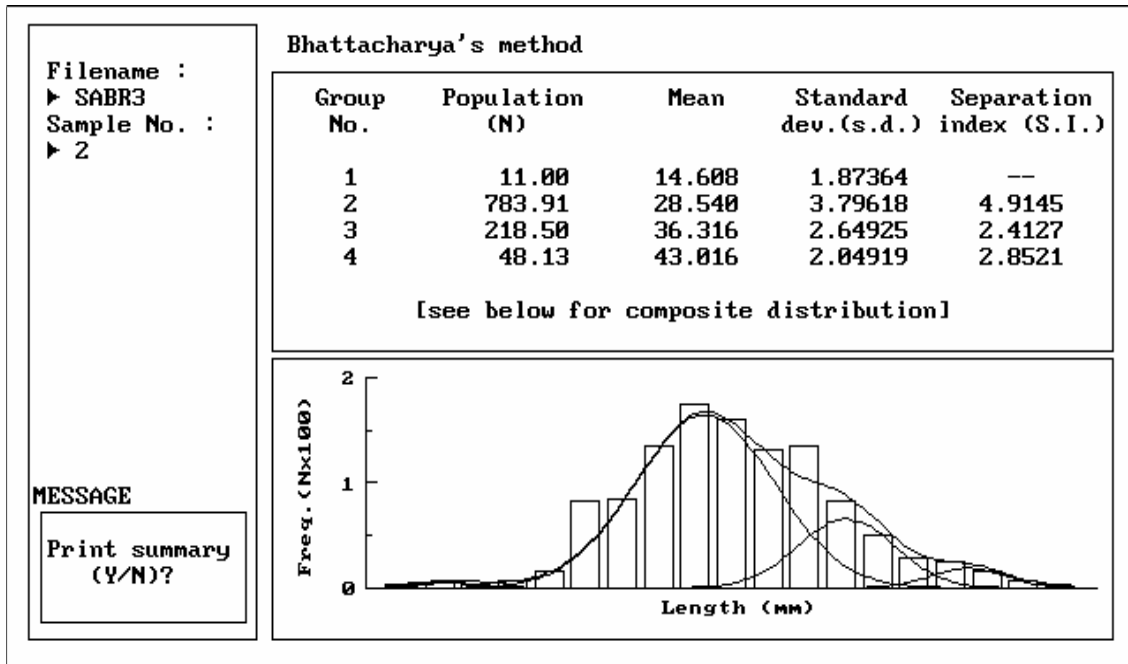


Ek Şekil 8.18. Genel olarak *Palaemon adpersus* için av eğrisi

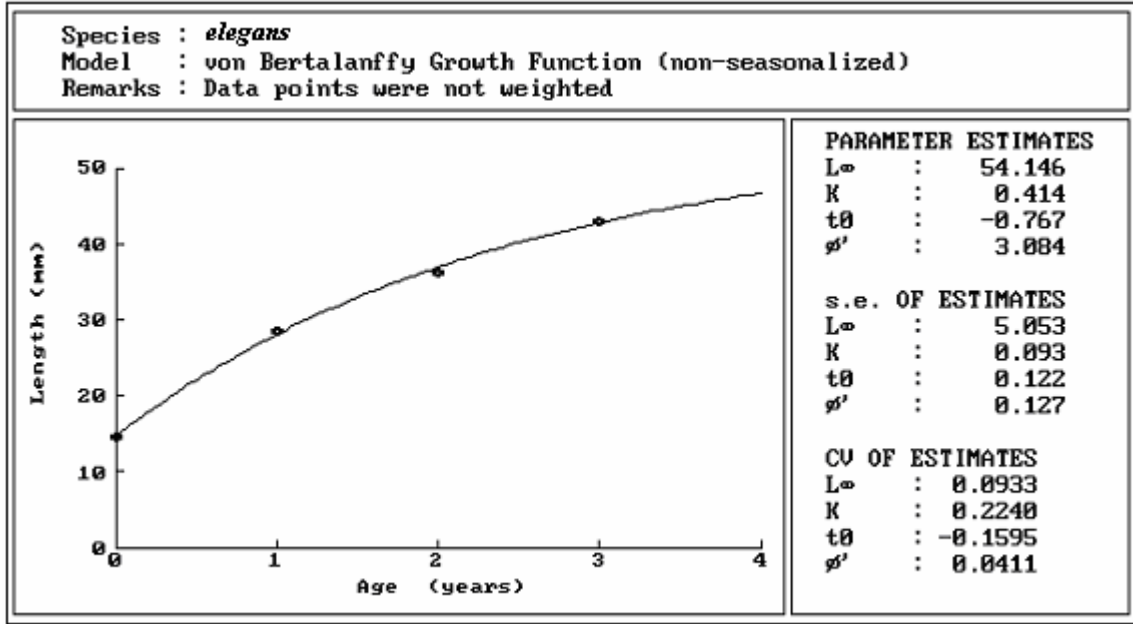
*Palaemon elegans*Ek Şekil 8.19. Dişi *Palaemon elegans* için yaş sınıfları

Press [F1] for options ...

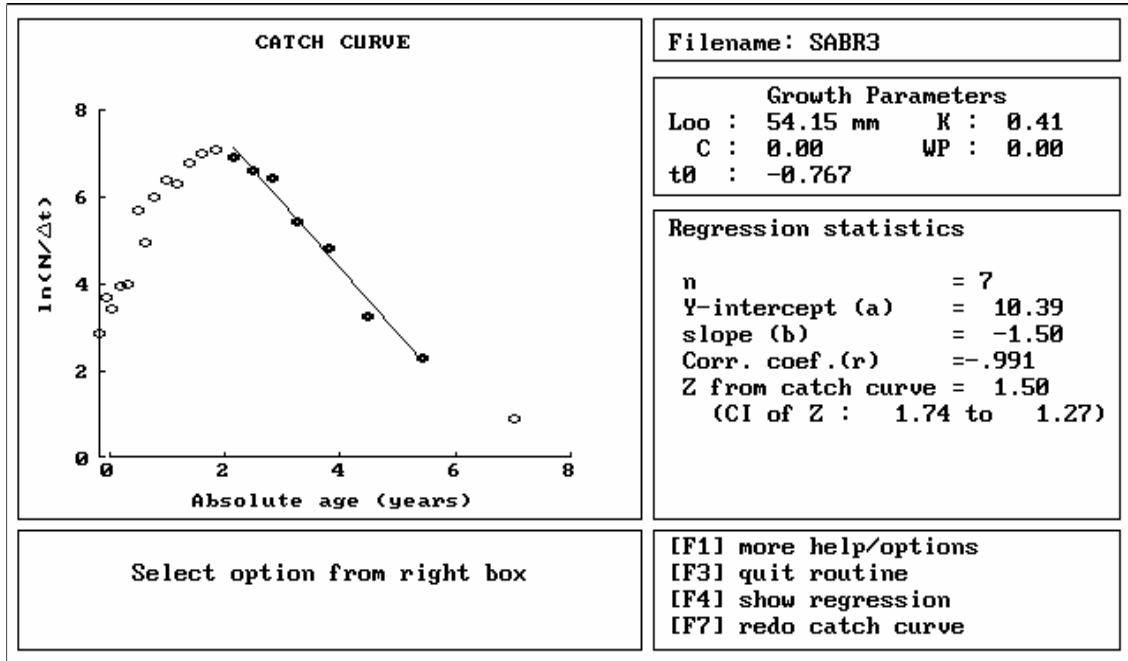
Ek Şekil 8.20. Dişi *Palaemon elegans* için yaş-boy ilişkisi

Ek Şekil 8.21. Dişi *Palaemon elegans* için av eğrisiEk Şekil 8.22. Erkek *Palaemon elegans* için yaş sınıfları

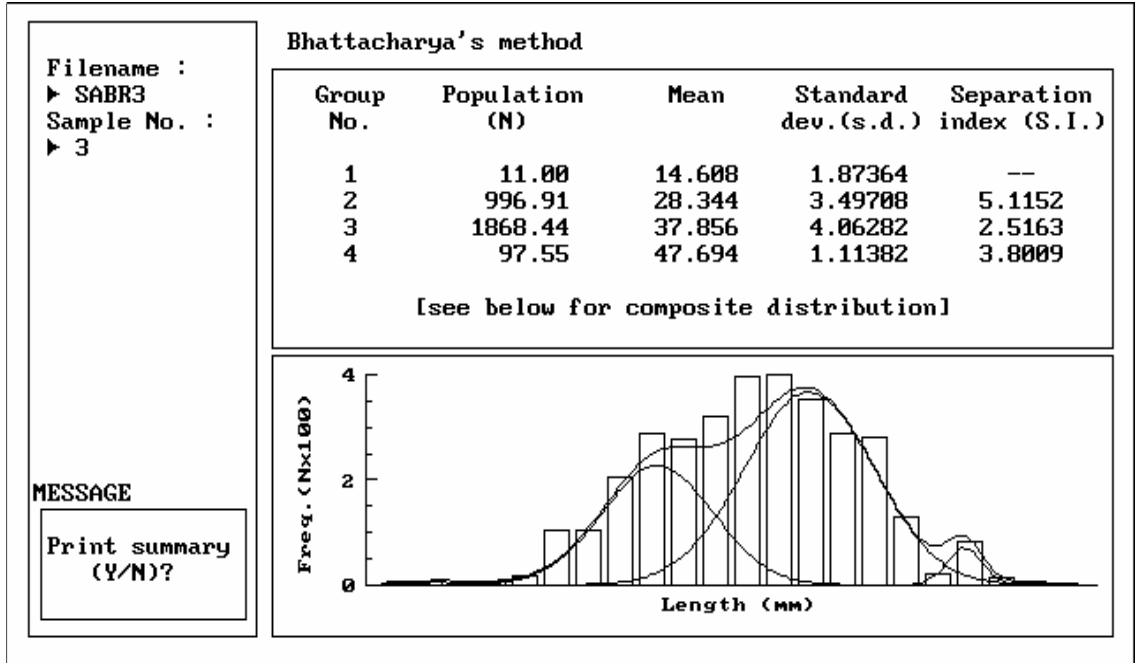




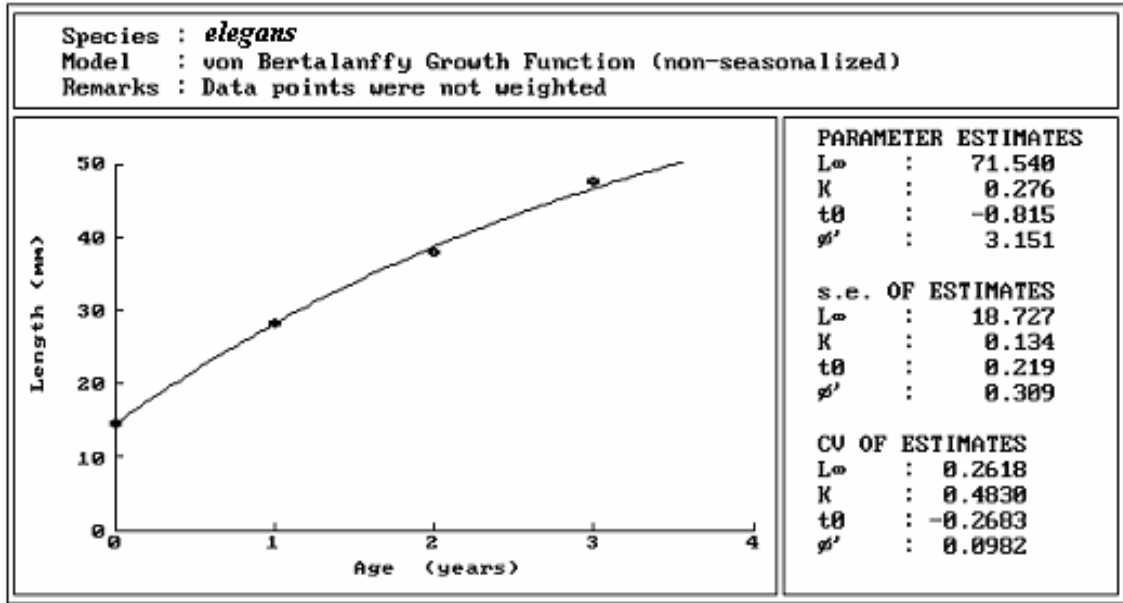
Ek Şekil 8.23. Erkek *Palaemon elegans* için yaş-boy ilişkisi



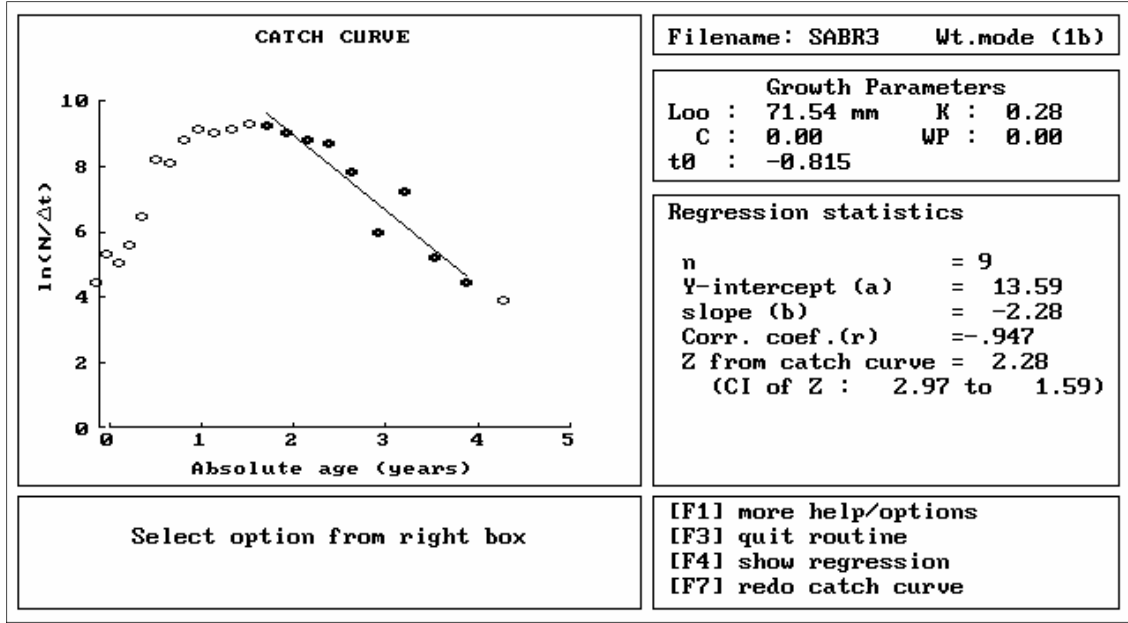
Ek Şekil 8.24. Erkek *Palaemon elegans* için av eğrisi



Ek Şekil 8.25. Genel olarak *Palaemon elegans* için yaş sınıfları



Ek Şekil 8.26. Genel olarak *Palaemon elegans* için yaş-boy ilişkisi



Ek Şekil 8.27. Genel olarak *Palaemon elegans* için av eğrisi

## 9. KAYNAKLAR

**Abelló, P. and Martín, P., 1993.** Fishery dynamics of the mantis shrimp *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda) population off the Ebro delta (northwest Mediterranean). Fis. Res., 16: 131-145.

**Allen, J.A., 1966.** The dynamics and interrelations of mixed population of Caridea found off the North-East coast of England. Barnes, H. (ed.) Some Contemporary Studies in Marine Science. George Allen and Unwin, London, 45-66.

**Alpbaz, A., 1993.** Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 26, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 317 s.

**Alpbaz, A ve Hoşsucu, B., 1991.** İzmir Körfezi karideslerinden (*Penaeus kerathurus* F) boy-ağırlık ilişkileri ve net et verimi. E.Ü. Su ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım 1991, İzmir, 397-405.

**Altman, E.N., Gertman, I.F. and Golubeva, Z.A., 1987.** Climatological fields of temperature and salinity in the Black Sea. Rep. 115, Sevastopol Branch, State Oceanogr. Inst., Sevastopol, Ukraine, 111 p.

**Alves, E.S. and Pezzuto, P.R., 1998.** Population dynamics of *Pinnixa patagoniensis* Rathbun, 1918 (Brachyura: Pinnotheridae) a symbiotic crab of *Sergio mirim* (Thalassinidea: Callinassidae) in Cassino Beach, Southern Brasil. Mar. Ecol., 19: 37-51.

**Anger, K. and Moreira, G.S., 1998.** Morphometric and reproductive traits of tropical caridean shrimp. J. Crustacean Biol., 18: 823-838.

**Annala, J.H., Mckoy, J.L., Booth, J.D. and Pike, R.B., 1980.** Size at the onset of sexual maturity in female *Jasus adwardsii* (Decapoda: Palinuridae) in New Zealand. NZ. J. Mar. Freshwater Res. 14: 217-227.

**Anonim, 1989.** Crangonid shrimp: Life history and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Southwest). Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, 18 p.

**Anonim, 1996.** Report of working group on *Crangon* fisheries and life history. ICES C.M. 1996/K:4.

**Anonim, 2000a.** FAO Yearbook Fishery Statistics Capture Production Vol 90/1, 622 p.

**Anonim, 2000b.** Working group on *Crangon* fisheries and life history. ICES CM 2001/G:11, Ref:ACFM,B., 56 p.

**Anonim, 2000c.** Report of the working group on *Crangon* fisheries and life history. ICES CM 2000/G:11. Ref. ACFM, B. 56 sayfa.

**Anonim, 2001.** Working group on *Crangon* fisheries and life history. ICES CM 2003/G:01, Ref:ACFM, B. 16 p.

**Anonim, 2002.** Working group on *Crangon* fisheries and life history. ICES CM 2001/G:10, Ref:ACFM, B. 54 p.

**Anonim, 2003.** NOAA, Ocean Climate Laboratory, National Georaphic Data Center, USA, <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/ncdc.html>.

**Anonim, 2005.** ERMS (European Register of Marine Species), <http://www.erms.biol.soton.ac.uk/lists/brief/Decapoda.shtml>.

**Atay, D., 1989.** Populasyon Dinamiği. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No: 1154, Ankara Üni. Basımevi, Ankara, 306 s.

**Atay, D., 1997.** Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1478, Ders Kitabı: 441, Ankara, 348 s.

**Ateş, S. 1997.** Gerze-Hamsaroz (Sinop) Kıyı Decapod (Crustacea) Faunası Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Ens., Samsun, VI+56 s.

**Avşar, D., 1998.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Çukurova Üniv., Su Ürünleri Fak., Ders Kitapları No:5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s.

**Baelde, P., 1994.** Growth, mortality and yield-per-recruit of deepwater royal red prawns (*Halioporeoides sibogae*) off estern Australia, using the lenght-based MULTIFAN method. Mar. Biol., 118: 617-625.

**Balasundaram, C. and Pandian, T.J., 1982.** Egg loss during incubation in *Macrobrachium nabilii*. J. Experimental Mar. Biol. and Ecol., 59: 289-299.

**Balkaş, T., 1990.** State of marine environmental in the black Sea region, Regional Seas Report and Studies, No: 124, UNEP.

**Bamber, R.N. and Henderson, P.A., 1994.** Seasonality of caridean decapod and mysid distrubition and movements within the Severn Estuary and Bristol Channel. Biol. Journ. Linnean Soc., 51 (1-2): 83-91.

**Barr, L., 1970.** Alaska's fishery resources the shrimps. Fishery Leaflet 631, Washington, D.C. III+10 p.

**Başçınar, N.S., Düzgüneş, E., Başçınar, N. and Sağlam, H.E., 2002.** A preliminary study on reproductive biology of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 along the South-eastern Black Sea coast. Turkish J. of Fish. and Aquatic Sci., 2: 109-116.

**Bat, L., Gündoğdu, A., Sezgin, M., Çulha, M., Gönlügür, G. and Akbulut, M. 1999.** Acute toxicity of zinc, copper and lead to three species of marine organisms from the Sinop Peninsula, Black Sea. Turkish J. of Biology, 23: 537-544.

**Bat, L., Bilgin, S., Gündoğdu, A., Akbulut, M. and Çulha, M., 2001.** Individual and combined effects of copper and lead on the marine shrimp, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda: Palaemonidae). Turkish J. Mar. Sci., 7: 103-117.

**Bat, L., Kıdeys, A.E., Yardım, Ö., Gündoğdu, A., Üstün, F., Satılmış, H.H., Şahin, F., Birinci Özdemir, Z. ve Zoral, T., 2004.** Sinop Kıyılarında Fitoplankton, Zooplankton, İhtiyoplankton ve Makrozooplankton Kompozisyonunun Karadeniz Ekosistemine ve Balıkçılığına Etkileri. DPT, O.M.Ü. Proje No: S.090. 136 s.

**Bauer, R.T., 1985.** Diel and seasonal variation in species composition and abundance of caridean prawns (Crustacea, Decapoda) from seagrass meadows on the North coast of Puerto Rico. Bull. Mar. Sci., 36: 150-162.

**Bayhan, K., ve Göksü, M.Z., 1999.** Karides trol ağının *Penaeus semisulcatus* üzerine seçicilik deneyleri, av miktarları ve kompozisyonunun algarna ile karşılaştırılması. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül 1999, Adana.

**Bayhan, K., Ünlüler, T., Özdöl, M. ve Ataoğlu, H., 1984.** Doğu Akdeniz bölgesindeki karides türlerinin teşhisi, dağılımı ve üreme zamanlarını belirlenmesi. İçel Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü, Ankara 15 s.

**Benli, H.A., Bilecik, N. ve Coşkun, F., 1997.** Şura Öncesi Oluşturulan Hazırlık Komisyonlarının Raporları, Araştırma ve Eğitim Komisyonları. Türkiye I. Su Ürünleri Şurası, Türkiye Su Ürünleri Dayanışma, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı, Ankara, 264 s.

**Berglund, A., 1980.** Niche differentiation between two littoral prawn in Gullmar Fjord, Sweden: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. Holarctic Ecol., 3: 111-115.

**Berglund, A., 1981.** Sex dimorphisim and skewed sex rations in the prawn species *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. Oikos, 36: 158-162.

**Berglund, A., 1982a.** Coexistence, size overlap and population regulation in tidal vs. non-tidal *Palaemon* prawns. Oecologia, 54: 1-7.

**Berglund, A. 1982b.** Sex dimorphism and skewed sex ratios in the prawn species *Palaemon adspersus* and *Palaemon elegans*. Oikos 36: 158- 162.

**Berglund, A., 1984.** Reproductive adaptations in two *Palaemon* prawn species with differing habitat requirements. Mar. Ecol., 17: 77-83.

**Berglund, A., 1985.** Different reproductive success at low salinity determines the estuarine distribution of two *Palaemon* prawn species. Holarctic Ecol., 8: 49-52.

**Berglund, A. and Bengtsson, 1981.** Biotic and abiotic factors determining the distribution of two prawn species: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. Oecologia, 49: 300-304.

**Berglund, A. and Rosenqvist, G., 1986.** Reproductive costs in the prawn *Palaemon adspersus*: effects on growth and predator vulnerability. Oikos, 46, 349-354.

**Bilgin, S. 2000.** Orta Karadeniz’de Bulunan Karides (*Palaemon elegans*, Rathke, 1837)’in Larval Gelişmesi ve Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Ens. 38+ IX sayfa.

**Bilgin, S., Ak, O., Bircan, R. ve Ergün, S., 2003.** *Palaemon adspersus* Rathke, 1837’nin yumurta verimi, embriyonik ve larval gelişimi. F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der., 15:3, 443-453.

**Bingel, F., Bekiroğlu, Y., Gücü, A.C., Niermann, U., Kideys, A.E., Mutlu, E., Doğan, M., Kayıkçı, Y., Avşar, D., genç, Y., Okur, H. ve Zengin, M., 1996.** Karadeniz Stok Tespiti Projesi, Balıkçılık Araştırmaları. TUBİTAK, DEBÇAG 74/G, DEBÇAG 139/G ve DEBAG 115/G final raporu, 172 s.

**Bingel, F. 2002.** Balık Populasyonlarının İncelenmesi, Temel Konular ve Uygulama Örnekleri. Baki Kitabevi, Adana, No: 26, 1. Basım, 404 s.

**Bilio, M. ve Niermann, U., 2004.** Is the comp jelly really to blame for it all? *Mnemiopsis leidyi* and the ecological concerns about the Caspian Sea. Mar. Ecol. Progress Series, 269: 173-183.

**Birkely, S.R. and Gulliksen, B., 2003.** Population features of the caridean shrimp, *Sclerocrangon boreas* (Phipp, 1774) in Isfjorden, Spitsbergen. *Crustaceana*, 76 (1): 87-101.

**Boddeke, R. 1966.** Changes The Brown shrimp *Crangon crangon* population of the Dutch coast in relation to fisheries and flosphate discharge. international Couincil Exploration of the sea J. of Mar. Sci., 53: 995-10002.

**Boddeke, R., 1976.** The seasonal migration of the Brown shrimp *Crangon crangon*. *Netherlands J. of Sea Res.*, 10 (1): 103-130.

**Boddeke, R., 1982a.** The occurence of winter and summer eggs in the Brown shrimp (*Crangon crangon*) and pattern of recruitment. *Netherlands J. of Sea Res.*, 16: 151-162.

**Boddeke, R., 1982b.** Management of the Brown shrimp (*Crangon crangon*) stock in the Dutch Coastal waters. *Marine Invertebrate Fisheries. Their assessment and management*. Ed. J.F. Caddy. FAO, Rome.

**Boddeke, R., 1989.** Management of the Brown shrimp (*Crangon crangon*) stocks in Dutch coastal waters. In *Marine Invertebrate Fisheries: Their assessment and management*, 35-62. Ed. By J.F. Caddy. Johun Wiley and Sons Ltd., New York.

**Broekema, M.M.M. 1941.** Seasonal movements and the osmotic behaviour of the shrimp *Crangon crangon*. *Archives Neerlandaises de Zool.*, 6:1-100.

**Campillo, A., 1979.** Contribution à l'étude de la crevette rose *Palaemon serratus* (Pennant): 1-247., Ph.D. Thesis, Université des Sciences et Techniques du Languedoc (Guerao ve Ribera, 2000'den).

**Campbell, A. and Robinson, D.G., 1983.** Reproductive potential of three American lobster (*Homarus americanus*) stocks in the Canadian maritimes. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 40:1958-1967.

**Campbell, A., 1985.** Application of ayield and egg-per-recruit model tp the lobster fishery in the Bay of Fundy. *North American J. of Fish. Management*, 5: 91-104.

**Campos, A.G.C.D. and Temming, A. 1998.** Population dynamics of the Brown shrimp *Crangon crangon* L., in shallow areas of the German Wadden Sea. *Fish. Management and Ecol.*, 5: 303-322.



**Can, M.F. ve Şereflişan, H., 2000.** İskenderun Körfezi Dörtüol cıvarında yaşıyan *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) karides türünün bazı populasyon özellikleri. IV. Su Ürünleri Sempozyumu 28-30 Haziran 2000 Erzurum. 123-140.

**Carbonell, A., Carbonell, M., Demestre, M., Grau, A. and Monserrat, S., 1999.** The red shrimp *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) fishery and biology in the Balearic Islands, Western Mediterranean, Fish. Res., 44: 1-13.

**Castañeda, R.P. and Defeo, O., 2001.** Population variability of four sympatric Penaeid shrimps (*Farfantepenaeus* spp.) in a tropical coastal lagoon of Mexico. Estuarine, Coastal and Shelf Sci., 52: 631-641.

**Cha, H.K., Oh, C.-W., Hong, S.Y. and Park, K.Y., 2002.** Reproduction and population dynamics of *Penaeus chinensis* (Decapoda: Penaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. Fis. Res., 56: 25-36.

**Chaitiamvong, S., 1980.** Biological study on planktonic shrimp and shrimp-like in the Gulf of Thailand. Annual Report of the Invertebrate Fisheries Unit of Marine Fisheries Division, Bangkok, 18 p.

**Chockley, B.R. and Mary, C.M.S., 2003.** Effects of body size on growth, survivorship, and reproduction in banded coral shrimp, *Stenopus hispidus*. J. of Crustacean Biol., 23 (4): 836-848.

**Chu, K.H., Tam, Y.K., Chung, C.K. and Ng, W.L., 1993.** Morphometric relationships and reproductive maturation of the shrimp, *Metapenaeus ensis*, from commercial catches in Hong Kong. Fis. Res., 18: 187-197.

**Clarke, A., 1993.** Reproductive trade-offs in caridean shrimps. Func Ecol., 7: 411-419.

**Cole, H.A., 1958.** Notes on the biology of the common prawn *Palaemon serratus* (Pennant). Fishery Inves., 22(2): 1-22.

**Conides, A., Tsevis, N. and Klaoudatos, S., 1992a.** Somatic measures and mortality of the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) in Messolonghi lagoon, Western Greece. Fresenius Envir Bull, 1: 468-471.

**Conides, A., Tsevis, N. and Yannopoulos, C., 1992b.** Studies on sex ratios observed on the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) population at Messolonghi lagoon, Greece. Fresenius Envir Bull, 1: 665-669.

**Criales, M. M. and Anger, K., 1986.** Experimental studies on the larval development of the shrimp *Crangon crangon* and *C. allmanni* Helgolander Meeresuntersuchungen, Helgolander Meer., 40: 241-265.

**Crivelli, A.J. 1982.** Biology of three malacostraca (Decapoda) in a Mediterranean lagoon with particular emphasis on the effect of rapid environmental changes on the activity of the species, Estuar. Coast. Shelf Sci. 15: 591-604.

**Çulha, M. 2004.** Sinop ve Civarında Dağılım Gösteren Prosobranchia (Gastropoda-Mollusca) Türlerinin Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, Doktora tezi, XIX+149 s

**Dalley, R. 1980.** The survival and development of the shrimp *Crangon crangon* (L.) reared in the laboratory under non-circadian light-dark cycles. J. of experimental Marine Bio. and Ecol. 47: 101-113.

**Demirhindi, Ü., 1990.** Türkiye sularında yaşayan karides (*Palaemon*) (Crustacea: Decapoda) türlerinin larvaları 1. İ.Ü. Su Ürünleri Der., 4(2): 1-18.

**Demirhindi, Ü., 1991.** Türkiye sularında yaşayan karides (*Palaemon*) (Crustacea: Decapoda) türlerinin larvaları 2. İ.Ü. Su Ürünleri Der., 1(2): 1-28.

**Demirsoy, A., 1999.** Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası” Meteksan A.Ş., Ankara, 965 s.

**DİE, 1991-2003.** Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.

**Diler, A. ve Ataş, Ş., 1998.** Kültür yapılan üç karides türünün (*Penaeus japonicus*, *P. monodon* ve *P. semisulcatus*) kimyasal bileşimi ve et verimi. S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Der., 6: 18-24.

**Dolgopolskaya, M.A., 1969.** Determination key of the fauna Black and Azov Seas. (in Russian, Malacostraca), (Ed. Morduchai-Boltovskoi, F.D.), Volume 2, Kiev, Kievskaya Fabrika, 533 p.

**Dornheim, H., 1969.** On the biology of *Crangon crangon* in the Western Balic. Shellfish Benthos committee. C.M.K: 16.

**Duran, M., 1997.** The ecology of the Brown shrimp *Crangon crangon* (L.) in the Wash. Ph.D. Thesis, School of Biological Sciences Univ. of East Anglia Norwich NR4 7TJ, 83 p.

**Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, P., 1993.** İstatistik Metodları. II. Baskı Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara, 218 s.

**Ehrenbaum, E., 1890.** Zur naturgeschichte von *Crangon vulgaris* Fabr. Sonderbeilage der Mitt. der Sektilon f. Küsten und Hochseefischerei des Deutschen fishcherei Vereins moeser, Berlin, 124 p.

**Enin, U.I., Lowenberg, U. and Kunzel, T. 1996.** Population dynamics of the estuarine prawn (*Nematopalaemon hastatus* Aurivillius 1898) off the southeast coast of Nigeria. Fish. Res., 26: 17-35.

**Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E. ve Kaya, Y., 1994.** Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve uzunluk-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. İstanbul Üniv., Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Derg., 8 (1-2): 181-191.

**Erkoyuncu, İ., 1995.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yay. No: 95, Samsun, 265 s.

**Etim, L. and Sankare, Y., 1998.** Growth and mortality, recruitment and yield of the fresh-water shrimp, *Macrobrachium vollenhovenii*, Herklots 1851 (Palaemonidae) in the Fahe reservoir, Côte d’Ivoire, West africa. Fish. Res., 38: 211-223.

**Falciai, L. et Minervini, R., 1996.** Guide des homards, crabes, langoutes, crevettes et autres crustacés décapodes d'Europe. Delachaux et Niestlé SA, Lausanne-Paris, 277 p.

**Fengqi, L., 1991.** Larviculture of Chinese white shrimp *Penaeus orientalis* in the People’s Republic of China. Larvi’91-Fish and Crustacean Larviculture Symposium. European Aquaculture Society, special publication No:15, Gent, Belgium, 27-30 August 1991, 355-357.

**Fincham, A.A., 1977.** Larval development of British prawn and shrimps (Crustacea: Decapoda: Natantia). 1. Laboratory methods and a review of *Palaemon elegans* Rathke 1837. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool), 32, 1-28.

**Figueras, A., 1984.** Biología y pesca del camarón (*Palaemon serratus* y *P. adspersus*) en la Ría de Vigo: 1-177. Ph.D. Thesis, Universidad de Santiago de Compostela (Guerao ve Ribera, 2000’den).

**Figueras, A., 1986.** Crecimiento de *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) y *P. serratus* (Pennant, 1777) (Decapoda: Natantia) en la ría de Vigo (SO de España). Ivs. Pesq., 50: 117-126.

**Forster, G.R., 1951.** The biology of the common prawn, *Leander serratus* Pennat. J. of the U.K., 30: 331-360.

**France, R., Holmes, J. and Lynch, A., 1991.** Use of size-frequency data to estimate the age composition of cryfish populations. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 48: 2324-2332.

**García, S. and Le-Reste, L., 1986.** Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros.-FAO Documentos Técnicos de Pesca, 203, 180 p.

**Gayanilo, F.C., Sparre, P. and Pauly, D., 1994.** The FAO-ICLARM Stock Ass. Tools (FISAT) User's Guide. FAO of the United Nation, Rome, 1996, 123 p.

**Gayanilo, F.C., Sparre, P. and Pauly, D., 1996.** FAO-ICLARM Stock Ass. Tools User's Manual. FAO of the United Nation Rome, 1996, 126 p.

**Gelin, A., Crivelli, A.J., Rosecchi, É and Kerambrun, P., 2000.** Is the Brown shrimp *Crangon crangon* (L.) population of the Vaccarès lagoon (Camargue, France, Rhône delta) an annual population? Life Sci., 323: 741-748.

**Glas, S.P., Courtney, L.A., Rayburn, J.R. and Fisher, W.S., 1997.** Embryonic coat of the grass shrimp *Palaemonetes pugio*. Biol. Bull., 192: 231-242.

**González, J.A., Tuset, V.M., Lozano, I.J. and Santana, J.I., 1997.** Biology of *Plesionika narval* (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) around the Canary Islands (Eastern Central Atlantic). Estuarine, Coastal and Shelf Sci., 44: 339-350.

**Gore, R.H., Gallaher, E.E., L.E., Scotto, L.E. and Wilson, K.A., 1981.** Studies on decapod Crustacea from the Indian River region of Filorida. XI. Community composition, stracture, biomass and drif algae-associated macrocrustaceans. Estuarine Coastal and Shelf Sci., 12: 485-508.

**Gökoğlu, M., Çağıltay, F. ve Aydın, H., 2000.** Dev Kaplan karidesi (*Penaeus monodon* Fabricus 1798)'nin Antalya Körfezi doğal ortamında büyüme performansı. IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, Erzurum, 135-140.

**Gönlügür, G. 2003.** Batı Karadeniz (Sinop) Sahillerinin Üst İnfralittoral Zonundaki Bazı Fasiesler Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, Doktora tezi, XXXI+314 s

**Graham, N., 2003.** By-catch reduction in the Brown shrimp, *Crangon crangon*, fisheries using a rigid seperation Nordmøre grid (grate). Fish. Res., 59: 393-407.

**Guerao, G. and Ribera, C., 1995.** Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the Western Mediterranean. *Ophelia*, 43 (3): 205-213.

**Guerao, G. and Ribera, C., 2000.** Population characteristics of the prawn *Palaemon serratus* (Decapoda, Palaemonidae) in a shallow Mediterranean Bay. *Crustaceana* 73 (4): 459-468.

**Guerao, G., Perez-Baquera, J. and Ribera, C., 1994.** Growth and reproductive biology of *Palaemon xiphias* Risso, 1816 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). *J. of Crustacean Biol.*, 14, 2: 280-288.

**Hagerman, L. and Ostrup, J., 1980.** Seasonal and diel activity variations in the prawn *Palaemon adspersus* from a brackish, non-tidal area. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2: 329-335.

**Hartnoll, R.G., 1982.** Growth. In: L.G. Abele (ed.), *The biology of Crustacea*, 2, Embryology, Morphology and Genetics: 111-196.

**Havinga, B., 1930.** Der Grant (*Crangon vulgaris* Fabr.) in den hollandischen Gewässern. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 5: 57-87.

**Henderson, P.A. and Holmes, R.H.A., 1987.** On population biology of the common shrimp *Crangon crangon* in the Severn Estuary and Bristol Channel. *J. of Marine Biol. Ass. of the U.K.* 67:339-348.

**Henking, H., 1927.** Der fang der Nordsee-Garnelen *Crangon crangon* in der Ostsee. *Mitteilungen des Deutschen Seefischereiverein*, 43: 1-14.

**Henry, G.W., 1977.** Preliminary study on the biology of *Acetes australis*. Ms. Thesis, University of New South Wales, 34 p. (Oh ve Jeong, 2003'den)

**Hines, A.H., 1982.** Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. *Mar. Biol.* 69: 309-320.

**Hoglund, H., 1943.** On the biology and larval development of *Leander squilla* (L.) forma typica de Man. *Svenska Hydrografisk-biologiska Kommissionens Skrifter*, 2: 1-143.

**Høeg, J.T., 1995.** The biology and life cycle of the Rhizocephala (Cirripedia). *J. of Mar. Biol. Ass. of the U.K.*, 75: 517-550.

**Holthuis, L.B. and Hassan, M.A., 1975.** The introduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda: Natantia) in Lake Abu-dibic, Iraq. *Crustaceana*, 29, 141-148.

**Hoşsucu, H., 1998.** Balıkçılık I, Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir, 247 s.

**Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., Larsen, R.B. and Karlsen, L., 1992.** Reduction of fish by-catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. *Fis. Res.*, 13: 335-352.

**Ito, M., Watanabe, S. and Murano, M., 1991.** Growth and reproduction of *Palaemon pacificus* and *P. serrifer*. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.*, 57: 1229-1239.

**İşmen, A., 1995.** The Biology and Population Parameters of The Whiting (*Merlangus merlangus euxinus* NORDMANN) in The Turkish Coast of The Black Sea, Ph.D. Thesis, The Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, İçel, 215 p.

**Janssen, G.M. and Kuipers, B.R., 1980.** On the tidal migrations in the shrimp *Crangon crangon*. *Neth. J. Sea Res.*, 10: 338-353.

**Jayawardane, P.T.A.T., Mclusky, D.S. and Tytler, P., 2003.** Population dynamics of *Metapenaeus dodsoni* from the western coastal waters of Sri Lanka. *Fish. Management and Ecol.*, 10: 179-189.

**Jefferies, D.J., 1964.** The moulting behaviour of *Palaemonetes varians* (Leach) (Decapoda, Palaemonidae). *Hydrobiologia*, 25: 457-488.

**Jeffery, S. and Revill, A. 2002.** The vertical distribution of Southern North sea *Crangon crangon* (Brown shrimp) in relation to towed fishing gears as influenced by water temperature. *Fis. Res.*, 55: 319-323.

**Jensen, J.P., 1958.** The relation between body size and number of eggs in marine malacostrakes. *Meddr danm Fisk-og Havunders, Ny Serie* 2: 1-25.

**Kautrakis, E.T. and Tsikliras, A.C., 2003.** Length–weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 19: 258–260.

**Kensler, C.B., 1967.** Size at maturity in female of the spiny lobster *Jasus verreauxi* (Crustacea: Decapoda: Palinuridae). *New Zealand J. of Marine and Freshwater Res.* 1: 327-340.

**Kıdeys, A.E., Mutlu, E., Oğuz, T., Okyar, M., Özsoy, E., Tuğrul, S. ve Yılmaz, A., 2000.** Dap ve ulusal deniz araştırma ve izleme programı. Akdeniz, Marmara Denizi, Türk Boğazlar Sistemi, Karadeniz ve Atmosfer Alt projeleri, 1995-1999 Dönemi Sentez raporu, (Ed. Salihoğlu, İ ve Mutlu, E.) ODTÜ, 239-326 s.

**Kınacıgil, H.T., Çıra, E. ve İlkyaz, A.T., 1999.** Taşucu Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) karides trol avcılığında hedeflenmeyen ava ilişkin bir ön araştırma. E.Ü., Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Derg., 16 (1-2): 99-105.

**Kim, S. and Hong, S., 2004.** Reproductive biology of *Palaemon gravieri* (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). J. of Crustacean Biol., 24 (1): 121-130.

**King, M., 1995.** Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford., 341 p.

**Klaoudatos, S. and Tsevis, N., 1987.** Biological observations on *Palaemon adspersus* (Rathke) at Messolonghi lagoon. Thalassographica, 10: 73-88.

**Klaoudatos, S., Tsevis, N. and Conides, A., 1992.** Studies on migration movements of the prawn *Penaeus kerathurus* (Forskal, 1775) at Amvrakikos Gulf, Western Greece. Public. Stazione Zoological Napoli (I), (Mar. Ecol.), 13 (2): 133-147.

**Kocataş, A. and Katağan, T. 2003.** The Decapod Crustacean fauna of the Turkish Seas. Zoology in the Middle East, 29, 63-74.

**Kocataş, A., Katağan, T. ve Üçal, O., 1991.** Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, İzmir, Yayın No: 4, 155 s.

**Kuipers, B.R. and Dapper, R., 1981.** Nursery function of Wadden Sea tidal flats for the Brown shrimp *Crangon crangon*. Marine Ecology-Progres. 17: 171-181.

**Kumlu, M., 1997.** The use of nematodes as live feeds for larval shrimps. The Israeli J. of Aquaculture. 50: 150-161.

**Kumlu, M., 2001.** Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniv., Su Ürünleri Fak. Ders Kitabı, No: 6, Adana, 305 s.

**Kumlu, M., Başusta, N., Avşar, D. and Erdoğan, T., 1999.** Some biological aspects of Penaeid shrimps inhabiting Yumurtalık Bight in İskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean). Tr. J. of Zoology, 23 : 53-59.

**Kuyumcuoğlu, F., 1996.** Akdeniz'de Karides (*Penaeus japonicus*)'in Larval Gelişimi ve Büyüme Oranları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bil. Ens., 52 s.

**Labat, J.P., 1977.** Ecologie de *Crangon crangon* (L.) (Decapoda, Caridea) dans un etang de la cote languedocienne, Vie Millieu 30: 273-292.

**Lanchester, J. 1996.** The Brown Shrimp (*Crangon crangon*) Fishery in The Solway Firth. Univ. of Newcastle, 125 p.

**Lancaster, J., 1999.** Ecological studies on the Brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery in the solway Firth., Ph.D. Thesis., Univ. of Newcastle upon Tyne, Cullercoats, North Shields, 123 p.

**Lancaster, J. and Frid, C.L.J., 2002.** The fate of discarded juvenile Brown shrimp (*Crangon crangon*) in the Solway Firth UK fishery. *Fis. Res.*, 58: 95-107.

**Lee, D.O.C. and Wickins, J.F., 1992.** Crustacean Farming. Blackwell Scientific Publications, 381 s.

**Le Cren, E.D., 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Anim. Ecol.* 20: 201-219.

**Lei, M., 1988.** Studies in the biology of *Acetes japonicus* Kishinouye in the eastern coastal waters of Guangdong Province, China, Beijing, 234-243.

**Lloyd, A. and Yonge, C.M., 1947.** The biology of *Crangon crangon* L. in the Bristol Channel and Severn Estuary. *J. of the Marine Biological Ass. of the U.K.*, 26: 626-661.

**MAFF Chief Scientist Group, 1992.** Brown shrimp (*Crangon crangon*) landings in England and Wales. Interm report 1977-1991.

**MAFF Chief Scientist Group, 1995.** Reduction in By-catch in the *Crangon crangon* Fisheries of the Wash and Humber Estuary and A study of the Haile sand Eco-System, 51 p.

**Mantelatto, F.L.M. and Fransozo, 1997.** Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Potunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 70: 214-226.

**Martínez, J.L., Rábago-Quiroz, C., Nevárez-Martínez, M.O., Gaarcía-Juárez, A.R., Rivera-Parra, G. and Chávez-Villalba, J., 2005.** Growth, reproduction, and size at first maturity of blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) along the east coast of the Gulf of California, Mexico. *Fis. Res.*, 71: 93-102.

**Martínez-Mayén, M. and Román-Contreras, R., 2000.** Aspects of the reproduction of *Atha margaritacea* A. Milne-Edwards, 1864 (Decapoda, Atyidae) in a population from the Mexican Pacific. *Crustaceana*, 73 (8): 913-923.



**Mauchline, J., 1973.** The broods of British Mysidacea (Crustacea). J. Mar. Biol. Ass. UK, 53: 801-817.

**Mayen, M.M. and Contreras, R.R., 2000.** Aspects of the reproduction of *Atya margaritacea* A. Milne-Edwards, 1864 (Decapoda, Atyidae) in a population from the Mexican Pacific. Crustaceana, 73 (8): 913-923.

**Mee, L.D., 1992.** The Black Sea in crisis: a need for concerted international action. Ambio, 21 (3): 278-286.

**Meredith, S.S., 1952.** A study of *Crangon vulgaris* in the Liverpool Bay area. Proc Trans Liverpool Biol. Soc., 58: 75-109.

**Meyer-Waarden, P.F., 1935.** Wachstums-und altersuntersuchungen an der Nordseekrabbe (Granat) *Crangon vulgaris* Fabr. Zoologischer Anzeiger 111:145-52.

**Mexiner, R 1966.** The effects of food supply on moulting, growth and spawning of the shrimp *Crangon crangon* (L.). ICES, Shellfish Committee, M:5:1-7.

**Mossolin, E.C. and Bueno, S.L.S. 2002.** Reproductive biology of *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae) in São Sebastião, Brazil. J. of Crustacean Biol., 22 (2): 367-376.

**Mutlu, E., Ünsal, M. and Bingel, F., 1992.** A preliminary view on the faunal assemblage of soft-bottom crustaceans along the nearshores of the Turkish Black Sea, Acta Adriat, 33, 1-2, 177-189.

**Nazari, E.M., Simões-Costa, M.S., Müller, Y.M.R., Ammar, D. and Dias, M., 2003.** Comparisons of fecundity, egg size, and mass volume of the freshwater prawns *Macrobrachium potiuna* and *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae). J. of Crustacean Biol., 23 (4): 862-868.

**Nédélec, C., 1975.** FAO Catalogue of Small Scale Fishing Gear, Fishing News Books Ltd., 23 Rosemount Avenue, West Byfleet, Surrey, 191 p.

**New, B.M., 1990.** Freshwater prawn culture: a review. Aquaculture. 88: 99-143.

**Oğuz, T., La Violette, P.E. and Ünlüata, Ü., 1992.** The upper layer circulation of the Black Sea: It's variability as inferred from hydrographic and satellite observation. J. of Geophysical Res., 97 (8): 569-584.

**Oğuz, T. ve Tuğrul, S., 1998.** Denizlerimizin genel oşionografik özelliklerine toplu bir bakış. Türkiye Denizlerinin ve Çevre alanlarının Jeolojisi (Editör: N. Görür) Tübitak Üniversite-MTA, Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Programı, İstanbul, 1-21.

**Oh, C.-W. and Hartnoll, R.G. 2000.** Effects of food supply on the growth and survival of the common shrimp, *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Caridea). *Crustaceana*, 73 (1): 83-99.

**Oh, C.-W. and Jeong, I.-J., 2003.** Reproduction and population dynamics of *Acetes chinensis* (Decapoda: Sergestidae) on the Western coast of Korea, Yellow Sea. *J. of Crustacean Biol.*, 23 (4): 827-835.

**Oh, C.-W. and Hartnoll, R.G. 2004.** Reproductive biology of the common shrimp *Crangon crangon* (Decapoda: Crangonidae) in the central Irish sea. *Marine Biol.*, 144: 303-316.

**Oh, C.-W., Hartnoll, R.G. and Nash, R.D.M. 1999.** Population dynamics of the common shrimp, *Crangon crangon* (L.), in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *ICES J. of Marine Sci.*, 56: 718-733.

**Oh, C.-W., Hartnoll, R.G. and Nash, R.D.M., 2001.** Feeding ecology of the common shrimp (*Crangon crangon* L.) in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *Marine Ecol. Progress Series*, 214: 211-223.

**Oh, C.-W., Ma, C.-W., Hartnoll, R.G. and Suh, H.-L., 2003.** Reproduction and population dynamics of the temperate freshwater shrimp, *Neocaridina denticulata denticulata* (De Haan, 1844) in a Korean stream. *Crustaceana*, 76 (8): 993-1015.

**Oh, C.-W., Suh, H.-L., Park, K.-Y., Ma, C.-W. and Lim, H.-S., 2002.** Growth and reproductive biology of the freshwater shrimp *Exopalaemon modestus* (Decapoda: Palaemonidae) in lake of Korea. *J. of Crustacean Biol.*, 22 (2): 357-366.

**Ohtomi, J. and Irieda, S. 1997.** Growth of the deep-water mud shrimp *Solenocera melanthera* De Man, 1907 (Decapoda, Penaeoidea, Solenoceridae) in Kagoshima Bay, Southern Japan. *Crustaceana*, 70: 45-58.

**Ohtomi, J. and Matsuoka, T., 1998.** Reproduction and growth of jack-knife shrimp, *Haliporoides sibogae*, off south-western Kyushu, Japan. *Fis. Res.*, 38: 271-281.

**Ovat, H., 1996.** *Penaeus semisulcatus* (Penaeidae)'un Farklı Stoklama Oranlarında Yetiştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniv., Fen Bil. Ens., 28 s.

**Özel, İ., 1998.** Planktonoloji II. Denizel Zooplankton. Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir, 269 s.

**Pandian, T.J. 1994.** Arthropoda-Crustacea. In: Adiyodi, K.G. adiyodi, R.G. (ed.) *Reproductive biology of invertebrates*, vol 6B, Wiley, Chichester, 39-166.

**Papaconstantinou, C. and Kapis, K., 2001.** Distribution and population structure of the red shrimp (*Arsiteus antennatus*) on an unexploited fishing ground in the Grek Ionian Sea. Aquat. Living Res., 14: 303-312.

**Papaconstantinou, C. and Kapis, K., 2003.** The biology of the giant red shrimp (*Aristaemorpha foliacea*) at an unexploited fishing ground in the Greek Ionian Sea. Fis. Res., 62: 37-51.

**Pauly, D., 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Conseil, CIEM, 39 (2): 175-192.

**Pauly, D., 1983.** Some Simple Methods For The Assessment of Tropical Fish Stock. FAO Fish. Rep., 412: 58-76.

**Pauly, D. and Munro, J.L., 1984.** Once more on growth comparison in fish and invertebrates. Fishbyte, 2 (1): 21-30.

**Pérez-Castañeda, R. and Defeo, O., 2001.** Population variability of four sympatric Penaeid shrimps (*Farfantepenaeus* spp) in a tropical coastal lagoon of Mexico. Estuarine, Coastal and Shelf Sci., 52: 631-641.

**Polet, H., 2000.** Codend and whole trawl selectivity of a shrimp beam trawl used in the Nort Sea. Fis. Res., 48: 167-183.

**Polet, H., 2002.** Selectivity experiments with sorting grids in the North Sea Brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery. Fis. Res., 54: 217-233.

**Polet, H. and Redant, F., 1999.** Effect of population stracture, sampling strategy and sample size on the estimates of selection parameters for shrimp (*Crangon crangon*) trawls. Fis. Res., 40: 213-225.

**Prodanov, K., Konstantin, M., Daskalov, G., Konstantin, M. and Chashchin, A., 1996.** Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. Preliminary version. FAO, Fisheries Circular, Rome, No: 909, 83 p.

**Radcliffe, C. and Graham, N., 1995.** Reduction in by-catch in the *Crangon crangon* fisheries of the Wash and Humber Estuary and a study of the haile sand eco-system. The Univ. of Humberside, Interm report for MAFF, 51 p.

**Reaka, M.L., 1979.** The evolutionary ecology of life history patterns in stomatopod Crustacea. In: Stancyk, W.E. (ed) Reproductive ecology of marine invertebrates. Univ. of South Carolina Press, Columbia, 235-260.

**Reeve, M.R., 1969.** The laboratory of the prawn *Palaemon serratus*. MAFF Fish Invest U.K, 26: 1-36.

**Ricker, W.E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., 191: 203-233.

**Roa, R. and Ernst, B., 1996.** Age structure, annual growth and variance of size-at-age of the shrimp *Heterocarpus reedi*. Marine Ecol. Progress Series, 137: 59-70.

**Robin, J.P., 1992.** The Brown shrimp fishery of the Loire Estuary: production and by-catch of juvenile fish. Fis. Res., 13 (2): 153-172.

**Sanz, A., 1986.** Biología de *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Natantia: Palaemonidae) en las costas del Mediterráneo Occidental. Inv. Pesq. 51(1): 177-187.

**Sastry, A.N., 1983.** Ecological aspects of reproduction. In: Vernberg, F.J. and Vernberg, W.B. (ed.): The Biology of Crustacea. vol 8. Environmental adaptations, 8: 179-270 (Guerao ve Ribera, 1995'den).

**Schockaert, E., 1968.** Contribution à l'étude de la croissance et de la reproduction de la crevette grise (*Crangon crangon*) au large de la côte belge, Biol. Jb. 36: 169-179 (Gelin ve ark., 2000'den).

**Schreck, C.B. and Moyle, P.B., 1990.** Methods for Fish Biology, American Fisheries Society Bethesda, Maryland, USA, 536 p.

**Schumacher, A. and Tiews, K., 1979.** On the population dynamics of the Brown shrimp (*Crangon crangon* L.) off the German coast. Rapport des Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer., 175: 280-286.

**Selimoğlu, A.Ş. 1997.** Trabzon Kıyı Sularında Bulunan Yengeç Türlerinden *Liocarcinus vernalis* (Risso, 1816) ve *Pachygrapsus marmoratus* (Fab., 1787)'un Bazı Biyoeekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bil. Ens., Trabzon, IX+47 s.

**Sezgin, M., 1998.** Sinop Yarım Adası Sahilleri Supra, Medio ve Üst İnfralittoral Zonlarda Yer Alan Amphipoda (Crustacea) Türleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bil. Ens., XI+121 s.

**Shiganova, T.A., Musaeva, E.I., Bulgakova, Yu.V., Mirzoyan, Z.A. and Martynyuk, M.L., 2003.** Invaders ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) and *Beroe ovata* Mayer, 1912, and their influences on the pelagic ecosystem of Northeastern Black Sea. Biology Bulletin, Vol. 30, No: 2, 180-190.

**Siegel, V., Gröger, J., Neudecker, U.D. and Jansen, S., 2005.** Long-term variation in the abundance of the Brown shrimp *Crangon crangon* (L.) population of the German Bight and possible causes for its interannual variability. Fish Oceanogr., 14:(1), 1-16.

**Siegfried, C.A., 1980.** Seasonal abundance and distribution of *Crangon franciscorum* and *Palaemon macrodactylus* (Decapoda: Caridea) in the San Francisco bay, Delta. Biol. Bull., 159: 177-192.

**Smith, B.D., Botsford, L.W. and Wing, S.R., 1998.** Estimation of growth and mortality parameters from size frequency distributions lacking age patterns: the red sea urchin (*Strongylocentrotus franciscanus*) as an example. Can. J. Fish. Aquat. Sc., 55: 1236-1247.

**Smith, M.T. and Addison, J.T., 2003.** Methods for stock assessment of crustacean fisheries. Fis. Res., 65: 231-256.

**Spaargaren, D.H., 2000.** Seasonal and annual variations in the catches of *Crangon crangon* (L., 1758) (Decapoda, Natantia) near the coast of Texel, The Netherlands. Crustaceana, 73 (5): 547-563.

**Sparre, P. and Venema, S.C., 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev. 1, 376 p.

**Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C., 1989.** Introduction to tropical fish stock assessment Part 1, FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, 337 p.

**Stewart, J., Kennelly, S.J. and Hoegh-Guldberg, O., 1997.** Size at sexual maturity and the reproductive biology of two species of a scyllarid lobster from New South Wales and Victoria, Australia. Crustaceana, 70: 344-367.

**Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., 2000.** Biyoistatistik. Hatipoğlu Yayınları, 53, Ankara, 269 s.

**Synowiecki, J. and Al-Khateeb, N.A.A.Q., 2000.** The protein hydrolysate during enzymatic isolation of chitin from shrimp *Crangon crangon* processing discards. Food Chemistry, 68(3): 147-152.

**Şereflişan, H.O., 2001.** Alternatif canlı yem kaynağı olarak düşünülen *Palaemon* karideslerin (*Palaemonetes antennarius*) yetiştiricilik koşullarına adaptasyonu üzerine bir ön çalışma. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 04-06 Eylül 2001 Hatay, 820-825.

**Teikwa, E.D. and Mgaya, Y.D., 2003.** Abundance and reproductive biology of the Penaeid prawns of bagamoyo coastal waters, Tanzania. Western Indian Ocean J. of Marine Sci., 2 (2): 117-126.

**Tekoğul, H., 1991.** İzmir Körfezi ve Civarında Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) Familyası Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniv., Fen Bil. Ens., 31 s.

**Temming, A. and Damm, U., 2002.** Life cycle of *Crangon crangon* in the North Sea: a simulation of the timing of recruitment as a function of the seasonal temperature signal. Fis. Oceanography, 11 (1): 45-58.

**Tétard, A. 1985.** Éléments de la croissance de la crevette grise *Crangon crangon* (L.) en Manche Est et en sud mer du Nord, Cons. Intern. l'Explor. Mer. (Gelin ve ark., 2000'den).

**Tiews, K. 1954.** Die biologischen Grundlagen der Büsmer Garnelenfischerei. Bericht der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung, 13: 235-369.

**Tiews, K., 1970.** Synopsis of biological data on the common shrimp *Crangon crangon* (L. 1758). FAO Fis. Reports 57 (4): 1167-1123.

**Tiews, K. and Schumacher, A., 1982.** Assesment of Brown shrimp stocks (*Crangon crangon* L.) off the German coast for the period 1965-1978. Arch für Fischereiwissenschaft. 32: 1. (Oh ve ark., 1999'dan).

**Tuck, I.D., Chapman, C.J. and Atkinson, R.J.A., 1997.** Population biology of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.) in the Firt of Cylde, Scotland- I: Growth and density. ICES J. of Marine Sci., 54: 125-135.

**Vale, C., Bayle, J.T. and Ramos, A.A., 2003.** Weight-leigth relationships for selected fish species of the western Mediterranean Sea. J. Appl.Ichthyol. 19: 261-262.

**Van Dolah, R.F., Wendt, P.H. and Nicholson, N., 1987.** Effects of a research trawl on a hard-bottom assemblage of sponges and corals. Fis. Res., 5: 39-54. (Van Dolah ve ark., 1991'den).

**Van Dolah, R.F., Wendt, P.H. and Levisen, M.V., 1991.** A study of the effects of shrimp trawling on benthic communities in two South Carolina sounds. *Fis. Res.*, 12: 139-156.

**Wang, Y-G. and Ellis, N., 1998.** Effect of individual variability on estimation of population parameters from length-frequency data. *Can. J. Aquat. Sci.*, 55: 2393-2401.

**Wear, R.T., 1974.** Incubation in British Decapoda Crustacea, and the effects of temperature on the rate and success of embryonic development. *J. of Marine Biological Ass. of the U.K.*, 54: 745-762.

**Wenner, C.A., 1983.** Species associations and day-night variability of trawl-caught fishes from the inshore sponge-coral habitat, South Atlantic Bight. *Fish. Bull.*, 81 (3): 537-552 (Van Dolah ve ark., 1991'den).

**Wenner, A.M., Fusard, C. and Oaten, A., 1974.** Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean populations. *Can. J. Zool.*, 52: 1095-1106.

**Wennhage, H. and Gibson, R.N., 1998.** Influence of food supply and a potential predator (*Crangon crangon*) on settling behaviour of plaice (*Pleuronectes platessa*). *J. of Sea Res.*, 39: 103-112.

**Wollebaek, A., 1908.** Remarks on Decapod Crustaceans of the Nort Atlantic and Norwegian Fiords (I and II). *Bergens Mus Aarb* 1908, 12: 1-77.

**Zengin, M., 2000.** Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Kalkan (*Scophthalmus maeoticus*, Palas, 1811) Balığının Biyoekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri. Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri. Ens., 211 s.

**Zhang, M.H., 1992.** Reprodactive characteristics of *Acetes chinensis* in Bohai Bay and Laizhou Bay. *Transactions of Oceanology and Limnology*, 2: 58-67.

**ÖZGEÇMİŞ**

1974 yılında Rize’de doğdum. İlk, Orta ve Lise Öğrenimimi Rize’de tamamladım. 1993 yılında girdiğim Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesini 1997’de bitirdim. Aynı yıl, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’ne 1999 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandım. Yüksek Öğrenim Kanununun 35. maddesine göre 1999 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’ne geçici olarak görevlendirildim ve aynı Enstitü bünyesinde 2000 yılında Yüksek Lisansımı bitirdim ve hemen akabinde aynı Enstitüde Yüksek Öğrenim Kanununun 35. maddesine göre Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı’nda Doktora eğitimime başladım. Halen aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak görevime devam etmekteyim.