

**ÇUKUOVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**Meltem MANAŞIRLI**

**BABADİLLİMANI KOYU'NDAKİ (SİLİFKE-MERSİN) DERİN SU PEMBE  
KARİDESİNİN (*PARAPENAEUS LONGIROSTRIS* LUCAS, 1846) BİYO-  
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE POPULASYON DİNAMİĞİ  
PARAMETRELERİ**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2008**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BABADILLİMANI KOYU'NDAKİ (SİLİFKE-MERSİN) DERİN SU PEMBE  
KARİDESİNİN (*PARAPENAEUS LONGIROSTRIS* LUCAS, 1846) BİYO-  
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE POPULASYON DİNAMİĞİ  
PARAMETRELERİ**

**Meltem MANAŞIRLI**

**DOKTORA TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 11/02/2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu  
İle Kabul Edilmiştir.

İmza:.....  
Prof. Dr. Dursun AVŞAR  
DANIŞMAN

İmza:.....  
Prof. Dr. Metin KUMLU  
ÜYE

İmza:.....  
Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ  
ÜYE

İmza:.....  
Doç. Dr. Mehmet Fatih CAN  
ÜYE

İmza:.....  
Yrd. Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT  
ÜYE

**Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
Kod No:**

**Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ  
Enstitü Müdürü  
İmza ve Mühür**

**Bu Araştırma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi  
Tarafından Desteklenmiştir.**

**Proje No: SÜF2003D2**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların  
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümler tabidir.

**ÖZ**  
**DOKTORA TEZİ**

**BABADILLİMANI KOYU'NDAKİ (SİLİFKE-MERSİN)  
DERİN SU PEMBE KARİDESİNİN (*PARAPENAEUS LONGIROSTRIS*  
LUCAS, 1846) BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE POPULASYON  
DİNAMİĞİ PARAMETRELERİ**

**Meltem MANAŞIRLI**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Dursun AVŞAR  
Yıl : 2008 Sayfa: 113  
Jüri : Prof. Dr. Dursun AVŞAR  
Prof. Dr. Metin KUMLU  
Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ  
Doç. Dr. Mehmet Fatih CAN  
Yrd. Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT

Bu çalışma, Mayıs 1999 ile Nisan 2000 tarihleri arasında Babadillımanı Koyu'nda 0-50m, 50-100m ve 100m'den daha derin sularda aylık dip trolü çekimleri ile gerçekleştirilmiştir. Toplam 36 dip trolü çekiminin ortalama birim çabada yakalanan ürün (BÇYÜ) değerinin  $68.600 \pm 61.889 \text{ kg saat}^{-1}$ ; bunun içinde derin su pembe karidesinin ortalama BÇYÜ değerinin ise  $5.480 \pm 5.463 \text{ kg saat}^{-1}$  ve toplam avın %8'ini oluşturduğu hesaplanmıştır. Toplam 3886 derin su pembe karidesinde yapılan ölçümler ve hesaplamalar sonucunda; erkek/dişi oranının 1:3; ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları karapaks boyun 18.2mm ve ilk yakalama boyunun (%KB<sub>50</sub>) 14.53mm olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin Kasım ayından Haziran ayına kadarki dönemde olgun yumurtalara sahip oldukları ve yılda 2 kez olmak üzere; yoğun olarak Aralık-Mart ile Nisan-Haziran dönemlerinde üreme faaliyetini gerçekleştirdiği; olgun yumurta çaplarının 0.45-0.60mm'ler arasında değiştiği ve yumurta verimliliğinin ortalama  $49126.52 \pm 25523.86$  adet birey olduğu saptanmıştır.

Karapaks boyu–Toplam boy arasındaki ilişkinin erkek bireyler için  $KB = -0.2257 + 0.2243 \cdot TB$  ( $R^2 = 0.9216$ ,  $n = 923$ ); dişi bireyler için  $KB = -0.2148 + 0.222 \cdot TB$  ( $R^2 = 0.9649$ ,  $n = 2859$ ) ve toplam bireyler için ise  $KB = -0.0952 + 0.2223 \cdot TB$  ( $R^2 = 0.9652$ ,  $n = 3886$ ) şeklinde doğrusal; karapaks boyu–ağırlık ilişki denkleminin erkekler için  $TA = 0.0015 \cdot KB^{2.6252}$ , dişiler için  $TA = 0.0009 \cdot KB^{2.8190}$  ve bunların toplamı için  $TA = 0.001 \cdot KB^{2.7954}$  olduğu hesaplanmıştır. von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin erkek bireyler için  $KB_{\infty} = 31.20 \text{ mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.386$  yıl,  $C = 0.65$ ,  $KN = 0.65$ ; dişi bireyler için  $KB_{\infty} = 32.30 \text{ mm}$ ,  $K = 0.77 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.387$  yıl,  $C = 0.80$ ,  $KN = 0.57$  ve her iki eşey ile juvenil bireylerinde oluşturduğu toplam bireyler için ise  $KB_{\infty} = 32.10 \text{ mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.394$  yıl,  $C = 0.60$  ve  $KN = 0.65$  olduğu belirlenmiştir. Çalışmada söz konusu türün toplamları için toplam (Z), doğal (M), balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları ve stoktan yararlanma düzeyinin sırasıyla  $4.00 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $1.29 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $2.71 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $0.67 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*), BÇYÜ, Üreme, Büyüme, Ölüm Oranları, Stoktan Yararlanma Düzeyi

**ABSTRACT**  
**PhD THESIS**

**BIO-ECOLOGICAL FEATURES AND PARAMETERS OF POPULATION  
DYNAMICS OF THE DEEP-WATER ROSE SHRIMP (*PARAPENAEUS  
LONGIROSTRIS* LUCAS, 1846) FROM THE BABADILLIMANI BIGHT  
(SILIFKE-MERSIN)**

**Meltem MANAŞIRLI**

**DEPARTMENT OF FISHERIES INSTITUTE OF NATURAL  
AND APPLIED SCIENCES UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Dursun AVŞAR  
Year : 2008 Pages: 113  
Jury : Prof. Dr. Dursun AVŞAR  
Prof. Dr. Metin KUMLU  
Assoc. Prof. Dr. Ali Cemal GÜCÜ  
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fatih CAN  
Assit. Prof. Caner Enver ÖZYURT

This study was carried out in the waters of 0-50m, 50-100m and >100m of depths in Babadillimani Bight between May 1999 and April 2000 through monthly deep trawls applications. Mean CPUE of total 36 deep-trawls was  $68.600 \pm 61.889 \text{ kg/h}$ , and mean CPUE of the deep-water rose shrimps, was  $5.480 \pm 5.463 \text{ kg/h}$ , which consists of 8% of the total catching. After the measurements and calculations of 3886 deep-water rose shrimps, it was determined that male/female ratio was 1:3, and length at first maturity lengths was 18.2mm and (%CL<sub>50</sub>) value was 14.53mm. It was also determined that female individuals had developed eggs in the period between November and June, and reproduced intensively two times a year: between December and March, and between April and June. The diameter of ripe eggs varied from 0.54mm to 0.60mm, and average fecundity was  $49126.52 \pm 25523.86$ .

There was a linear relationship between carapace length and total length in males and females ( $CL = -0.2257 + 0.2243 \cdot TL$ ;  $R^2 = 0.9216$ ,  $n = 923$  for males,  $CL = 0.222 \cdot TL$ ;  $R^2 = 0.9649$ ,  $n = 2859$  for females) and  $CL = 0.2223 \cdot CL$ ;  $R^2 = 0.9652$ ,  $n = 3886$  for total individuals. As to equation of relationship between carapace length and weight, it was  $W = 0.0015 \cdot CL^{2.6252}$  for males,  $W = 0.0009 \cdot CL^{2.8190}$  for males, and  $W = 0.001 \cdot CL^{2.7954}$  for total individuals. The von Bertalanffy growth constants in length was  $CL_{\infty} = 31.20 \text{ mm}$ ,  $K = 0.76/\text{year}$ ,  $t_0 = -0.386 \text{ year}$ ,  $C = 0.65$ ,  $WP = 0.65$  for males;  $CL_{\infty} = 32.30 \text{ mm}$ ,  $K = 0.77 \text{ year}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.387 \text{ year}$ ,  $C = 0.80$ ,  $WP = 0.57$  for females; and  $CL_{\infty} = 32.10 \text{ mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ year}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.394 \text{ year}$ ,  $C = 0.60$  and  $WP = 0.65$  for total individuals including juveniles as well as sexually matured ones. In the study, for all the individuals of the species, the total (Z), natural (M) and fishing (F) mortality coefficient and exploitation rates (E) were determined as 4.00, 1.29, 2.71 and  $E = 0.67 \text{ year}^{-1}$ , respectively.

**Key Words:** Deep-water Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*), CPUE, Reproduction, Growth, Mortality Rates, Exploitation Rate

## TEŞEKKÜR

Öncelikle Doktora çalışmam süresince bana olan güven ve desteğini daima hissettiren, geniş bilgi birikimi ile deneyimlerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Dursun AVŞAR’a, tez çalışmamda konu ile ilgili eksiklerimi tamamlamama yardımcı olan Sayın Dekanımız Prof. Dr. Metin KUMLU’ya, Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ’ye ve Yrd. Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması Su Ürünleri Fakültesi-Temel Bilimler Bölümünce yürütülen “Akkuyu Nükleer Santrali Mevcut Durumun Saptanması Deniz Ortamı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Projesi” kapsamında planlanmış ve söz konusu projenin yürütülme çalışmalarıyla entegre olarak gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda Proje Yöneticisi Prof. Dr. Ercan SARIHAN’a; projenin arazi çalışmalarında görev alan, yoğun emek harcayan tüm fakülte elamanlarına ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen fedakâr meslektaşlarımdan Itri Levent ERKOL ile Özge ALVALI’ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Son olarak bu çalışma süresince dostluğu ile arkadaşlığını esirgemeyen, daima yanımda olan Dr. Hacer YELDAN’a ve hayatımdaki en değerli varlık olan; sevgisini benden esirgemeyen Canım Oğlum Uygur Kaan ÖZÜTOK’a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA NO

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| <b>ÖZ</b> .....                                         | I    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                   | II   |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....                                   | III  |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....                                | IV   |
| <b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....                          | VI   |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....                            | VIII |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....                                   | 1    |
| <b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....                       | 4    |
| 2.1. Yurtiçi Çalışmalar .....                           | 4    |
| 2.2. Yurtdışı Çalışmalar .....                          | 7    |
| 2.3. Diğer Türlerle Yapılan Çalışmalar .....            | 12   |
| <b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....                      | 15   |
| 3.1. Materyalin Tanımı .....                            | 15   |
| 3.2. Çalışma Alanı ve Taban Yapısı .....                | 19   |
| 3.3. Örneklerin Elde Edilmesi .....                     | 20   |
| 3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi .....                 | 21   |
| 3.4.1. Dip Trolünün Taradığı Alan .....                 | 21   |
| 3.4.2. Birim Alandaki Ürün Miktarı .....                | 22   |
| 3.4.3. Eşey Tayini ve Eşeyssel Olgunluk.....            | 23   |
| 3.4.4. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu .....                 | 24   |
| 3.4.5. Üreme Dönemi .....                               | 25   |
| 3.4.6. Yumurta Verimliliği (Fekondite) .....            | 26   |
| 3.4.7. Büyüme .....                                     | 26   |
| 3.4.8. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi ..... | 28   |
| 3.4.9. Seçicilik.....                                   | 30   |
| 3.5. İstatistik Analizler.....                          | 31   |
| <b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....                    | 32   |
| 4.1. Fizikokimyasal Parametreler .....                  | 32   |
| 4.1.1. Sıcaklık .....                                   | 32   |

|                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1.2. Salinite .....                                            | 33         |
| 4.1.3. Seki Disk Derinliği .....                                 | 34         |
| 4.2. Sediment Yapısı.....                                        | 35         |
| 4.3. Birim Çabada Yakalanan Ürün Miktarı ve Zaman Serileri.....  | 38         |
| 4.4. Üreme .....                                                 | 49         |
| 4.4.1.Eşey Oranı.....                                            | 50         |
| 4.4.2. Gonadların Mikroskopik ve Makroskopik Yapısı.....         | 51         |
| 4.4.3. Eşeyssel Olgunluk.....                                    | 53         |
| 4.4.3.1. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu.....                         | 55         |
| 4.4.3.2. Gonadosomatik İndeks ve Eşeyssel Olgunluk İndeksi ..... | 58         |
| 4.4.3.3. Fulton'un Kondisyon Faktörü.....                        | 60         |
| 4.5. Yumurta Verimliliği .....                                   | 64         |
| 4.6. Büyüme .....                                                | 67         |
| 4.6.1. Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi .....                   | 67         |
| 4.6.2. Boy-Frekans Dağılımı ve Büyüme .....                      | 69         |
| 4.6.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....                                 | 84         |
| 4.7. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi .....            | 89         |
| 4.8. Seçicilik.....                                              | 91         |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                 | <b>96</b>  |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                            | <b>101</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                             | <b>113</b> |

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.1. Aylara Göre İstasyonlarda Ölçülen Seki Disk Derinlikleri .....                                                                                          | 35 |
| Çizelge 4.2. Eklembacaklılar Kapsamında Avlanan Türlerin Birim<br>Çabada Yakalanan Ürün Değerlerinin Aylık Katkı Oranları.....                                       | 45 |
| Çizelge 4.3. Eşeylere Göre Birey Sayıları ve Eşey Oranlarının Aylara<br>Göre Dağılımı.....                                                                           | 50 |
| Çizelge 4.4. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Fonksiyonunun Tahmini .....                                                                                               | 55 |
| Çizelge 4.5. Eşeyler ve Bunların Toplamlarının İstasyonlar Göre<br>Örnek Sayısı, Minimum, Maksimum ve Ortalama Karapaks<br>Boy Değerleriyle Standart Sapmaları ..... | 73 |
| Çizelge 4.6. Eşeyler ve Bunların Toplamlarının Aylara Göre Minimum,<br>Maksimum, Ortalama Karapaks Boyu ve Standart Sapma<br>Değerleri .....                         | 76 |
| Çizelge 4.7. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Karapaks Boyu<br>Kullanarak Hesaplanan von Bertalanffy Boyca Büyüme<br>Sabitleri .....                              | 79 |
| Çizelge 4.8. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Toplam Boy<br>Kullanarak Hesaplanan von Bertalanffy Boyca Büyüme<br>Sabitleri.....                                  | 79 |
| Çizelge 4.9. Mevsimsel Salınımlı von Bertalanffy Denklemi Çözülerek<br>Hesaplanan Ortalama Karapaks Boy ve Standart Sapma<br>Değerleri .....                         | 80 |
| Çizelge 4.10. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Karapaks Boyu-<br>Ağırlık İlişki Parametreleri ve b'nin Güven Sınırları.....                                       | 84 |
| Çizelge 4.11. von Bertalanffy Denklemi Çözülerek Hesaplanan<br>Ortalama Ağırlık ve Standart Sapma Değerleri .....                                                    | 86 |
| Çizelge 4.12. Doğu Atlantik ve Akdeniz İçin Belirlenmiş Boy-Ağırlık<br>İlişki Parametreleri .....                                                                    | 88 |



|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.13. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Hesaplanan Toplam,<br>Doğal ve Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölüm Oranları .....     | 89 |
| Çizelge 4.14. Eşeyler ve Bunların Toplamlarına Ait Stoktan<br>Yararlanma Düzeyleri .....                                           | 90 |
| Çizelge 4.15. Akdeniz'in Farklı Bölgeleri İtibariyle Derin Su Pembe<br>Karidesi İçin Hesaplanmış Toplam Ölüm Oranları .....        | 91 |
| Çizelge 4.16. Seçicilik Parametreleri ve Seçicilik Fonksiyonunun<br>Tahmini.....                                                   | 92 |
| Çizelge 4.17. Akdeniz'de Derin Su Pembe Karidesinin Avcılığında<br>Kullanılan Ağlar İçin Rapor Edilen Secicilik Parametreleri..... | 94 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA NO

|                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Derin Su Pembe Karidesinin Yandan Genel Görünüşü .....                                                                                                             | 15 |
| Şekil 3.2. Derin Su Pembe Karidesinin Dağılım Alanları .....                                                                                                                  | 16 |
| Şekil 3.3. Derin Su Pembe Karidesinin Telikum, Petesma ve<br>Telson Şekilleri .....                                                                                           | 17 |
| Şekil 3.4. Babadıllımanı Koyu ve Kuzeydoğu Akdeniz'deki Konumu .....                                                                                                          | 19 |
| Şekil 3.5. Derin Su Pembe Karidesinde Toplam Boy ve Karapaks Boy<br>Ölçümleri .....                                                                                           | 23 |
| Şekil 4.1. Yüzey Suyu Sıcaklığının İstasyonlara Göre Aylık Değişimi . ....                                                                                                    | 32 |
| Şekil 4.2. Yüzey Suyu Salinitesinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi .....                                                                                                    | 34 |
| Şekil 4.3. Babadıllımanı Koyu Sediment Yapısının İstasyonlara Göre<br>Oransal Dağılımı .....                                                                                  | 36 |
| Şekil 4.4. Birim Çabada Yakalanan Ortalama Ürünün Aylık Değişimi .....                                                                                                        | 38 |
| Şekil 4.5. Birim Çabada Yakalan Ürünün Derinlik Katmanları<br>İtibariyle Aylara Göre Değişimi .....                                                                           | 39 |
| Şekil 4.6. Canlı Gruplarının Trolle Avlanabilir Biyokütle İçerisindeki<br>Oransal Bulunurluklarının Aylık Değişimi .....                                                      | 41 |
| Şekil 4.7. Eklembacaklıların Ortalama Birim Çabada Yakalanan Ürün<br>Değerinin Aylık Değişimi .....                                                                           | 41 |
| Şekil 4.8. Eklembacaklıların Birim Çabada Yakalanan Ürün<br>Değerlerinin Derinlik Katmanlarına Göre Aylık Değişimi .....                                                      | 42 |
| Şekil 4.9. Eklembacaklıların Toplam Av İçerisindeki Oransal<br>Bulunurluklarının Aylara Göre Değişimi .....                                                                   | 44 |
| Şekil 4.10. Derin Su Pembe Karidesinin Derinlik Katmanlarına Göre<br>Birim Çabada Yakalanan Ürün ve Ortalama Birim Çabada<br>Yakalanan Ürün Değerlerinin Aylık Değişimi ..... | 46 |
| Şekil 4.11. Dişilerin Eşeyssel Olgunluk Safhalarının Aylara Göre<br>Değişimi.....                                                                                             | 53 |
| Şekil 4.12. Dişilerin İlk Eşeyssel Olgunluk Karapaks Boyu .....                                                                                                               | 56 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.13. Dişilerin Gonadosomatik İndeks Değerlerinin Aylara Göre Değişimi .....                                     | 58 |
| Şekil 4.14. Dişilerin Olgunluk İndeksi Değerlerinin Aylara Göre Değişimi.....                                          | 59 |
| Şekil 4.15. Dişilerin Fulton'un Kondisyon Faktörü Değerlerinin Aylara Göre Değişimi .....                              | 60 |
| Şekil 4.16. Olgun Dişilerin Fulton'un Kondisyon Faktörü Değerlerinin Aylara Göre Değişimi .....                        | 61 |
| Şekil 4.17 Karapaks Boyu - Fekondite İlişkisi .....                                                                    | 65 |
| Şekil 4.18. Toplam Ağırlık- Fekondite İlişkisi .....                                                                   | 65 |
| Şekil 4.19. Erkeklerde Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi .....                                                         | 67 |
| Şekil 4.20. Dişilerde Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi .....                                                          | 68 |
| Şekil 4.21. Derin Su Pembe Karidesi Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi .....                                            | 68 |
| Şekil 4.22. Erkeklerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı .....                                | 70 |
| Şekil 4.23. Dişilerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı .....                                 | 70 |
| Şekil 4. 24. Toplam Bireylerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı .....                        | 71 |
| Şekil 4.25. Erkeklerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri .....       | 74 |
| Şekil 4.26. Dişilerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri .....        | 75 |
| Şekil 4.27. Toplam Bireylerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri..... | 76 |
| Şekil 4.28. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Modellenen Boyca Büyüme Eğrileri.....                                  | 81 |
| Şekil 4.29. Erkeklerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi .....                                                            | 85 |
| Şekil 4.30. Dişilerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi.....                                                              | 85 |
| Şekil 4.31. Toplam Bireylerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi .....                                                     | 86 |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.32. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Modellenen Ağırlıkça |    |
| Büyüme Eğrileri .....                                                | 87 |
| Şekil 4.33. Modellenen Seçicilik Eğrisi.....                         | 93 |

## 1. GİRİŞ

Global açıdan son yıllarda eklembacaklı balıkçılığı büyük önem kazanmış ve bunlar arasında karides balıkçılığı çok büyük ekonomik değer oluşturmuştur (Tully ve ark., 2003). Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris* LUCAS, 1846) de özellikle Avrupa’da ticari olarak yüksek ekonomik değere sahip olup; İspanya, Fransa, İtalya, Yunanistan, Sicilya ve Tunus gibi Doğu Atlantik’le tüm Akdeniz’de eklembacaklı balıkçılığında çok önemli bir türdür (Pestana, 1991; Levi ve ark., 1995; Tserpes ve ark., 1999; Sobrino ve ark., 2000; Campos ve ark., 2002; Abello ve ark., 2002; Sartor ve ark., 2003; Deval ve ark., 2006a; Artüz, 2006). Türkiye’de de Marmara, Ege ve Akdeniz kıyıları boyunca mesleki balıkçılığın yoğun olarak yapıldığı bölgelerde, derin su pembe karidesinin yüksek potansiyele sahip olduğu bilinmektedir (Geldiay ve Kocataş 1973; Öztürk, 1990; Kocataş ve ark., 1991; Zengin ve ark., 2004; Artüz 2005; Bayhan ve ark., 2005; Artüz, 2006).

Ülkemiz denizlerinde yoğun dip trolü avcılığının yapıldığı bölgelerde avlanan karideslerin yaklaşık %30’luk bir bölümü iç pazarda tüketilirken; geriye kalan %70’lik kısmı ise, dışarıya ihraç edilerek, ülkemize önemli bir döviz girdisi sağlanmış olmaktadır (Bayhan 1984; DiE, 1988-2003; Zengin ve ark., 2004). İhraç edilen karideslerin %63’lük kısmını da derin su pembe karidesi oluşturmaktadır (Demirci ve Hoşsuçu, 2007). Ülkemizde, çok yüksek bir ekonomik potansiyele sahip olan ve önemli bir bölümü ihraç edilen karideslerin, kültür koşullarında üretimi, birkaç firma tarafından denenmiş ve maalesef başarı sağlanamamıştır. Diğer taraftan karidesler, lüks bir besin maddesi olmaları ve dolayısıyla ticari değerlerinin yüksek olması gibi nedenlerle yoğun olarak avlanmaktadır. Bu nedenle özellikle ülkemize önemli miktarlarda ekonomik girdi sağlayabileceği ve insanların hayvansal gıda gereksiniminin karşılanabileceği; diğer taraftan sağlıklı ve dengeli beslenmede su ürünlerinin önemi düşünüldüğünde, karides endüstrisinin geliştirilmesinin gerekli olduğu açıkça ortadadır.

Penaeid karideslerinin üreme ve büyüme biyolojileri, diğer Akdeniz ülkelerinde detaylı olarak çalışılmasına rağmen; Türkiye kıyılarında da yayılış gösteren bu grupta ilgili ve özellikle derin su pembe karidesi ile ilgili Marmara

Denizi'nde son yıllara ait sadece birkaç çalışma bulunmakta (Öztürk, 1990; Zengin ve ark., 2004; Yazıcı, 2004; Bayhan ve ark., 2005; Artüz, 2006; Deval ve ark., 2006a; Deval ve ark., 2006b) Kuzeydoğu Akdeniz'de ise maalesef detaylı sayılabilecek çalışmalar (Bayhan ve ark., 2003; Demirci ve Hoşsuçu, 2007) yok denecek kadar azdır.

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün (DİE, 1999) balıkçılık istatistiklerine göre, 1989-1997 yılları arasındaki dokuz yıllık dönemde, 1989 yılı itibariyle 8380 ton (Marmara = 6236 ton, Akdeniz = 1741 ton, Ege ve Batı Karadeniz = 403 ton) olan karides üretimi 1997'de 1380 tonlara (Marmara = 642 ton, Akdeniz = 456 ton, Ege ve Batı Karadeniz = 282 ton) kadar gerilemiş durumdadır. Ülkemizin karides üretiminin su ürünleri içerisindeki payı, 1988'de %17.40 iken; 1997'de %6.19'lara kadar gerilemiş durumdadır. Ancak DİE (2003)'ün belirttiğine göre, 1999 ile 2003 yılları arasındaki dönemde ise 1999 yılında 890 ton olan karides üretimimiz 2003 yılında 6000 tona kadar çıkmıştır. 1999'a kadarki dönemde karides üretiminin biyokütle olarak stoktaki azalmaya karşın, toplam karides üretimindeki Akdeniz'in payı, 1989 yılında %20.77 iken; 1997 yılında %33.04'e kadar yükselmiştir (DİE, 1988-1989; 1990; 1991; 1992; 1993; 1994; 1995; 1996; 1997). Ancak 2003 döneminde bu oran tekrar %16.1'e kadar gerilemiştir (DİE, 2003).

Yıllar itibariyle karides üretiminde bir istikrar sağlanamamış olup; yıllık ürün düzeyindeki bu dalgalanmalar, Türkiye denizlerinin biyolojik zenginliklerinin önemli bir kısmını oluşturan su ürünleriyle ilgili stokların, yıllardır kirlilik ve aşırı avlanma sonucu azalması durumuyla doğrudan paralellik göstermiştir. Bu nedenle Akdeniz'de bulunan karides stokları için gerekli balıkçılık düzenlemelerinin gözden geçirilerek, stoklardan sürekli ve fakat en yüksek düzeyde ürün elde edilmesine yönelik önerilerle, stokları koruma yollarının etkinliğinin araştırılması ve yeni modellerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yeni düzenlemeler için stoklar türsel bazda ele alınarak, stok yapılarının ve populasyon dinamiği parametrelerinin ortaya konması ve bu belirlenen parametrelerden hareketle stok düzenleme çalışmalarının yapılmasının uygun olacağı açıkça ortadadır.

Akdeniz'in yerli türü olan derin su pembe karidesi Kuzeydoğu Akdeniz'de, özellikle de karasularımız içinde trol av yasağının başlaması ile uluslararası sularda

çalışmaya başlayan balıkçılar tarafından bol miktarda avlanmakta ve bu yönüyle de bölge balıkçılığına ekonomik bir katkı sağlamış olmaktadır. Ancak bu türün bölgedeki stok durumu ve biyolojik özellikleri hakkında yukarıda kısmen de olsa değinildiği gibi, yeterli ve kapsamlı sayılabilecek herhangi bir çalışma şu ana kadar henüz yapılmamıştır.

Dolayısıyla, planlanan bu çalışmayla derin su pembe karidesinin temel biyolojik özellikleri belirlenerek büyüme, üreme, ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi gibi populasyon dinamiği parametreleri tahmin edilmiştir. Böylece, belirlenmiş olan bu parametreler sayesinde stoktan sürekli ve en yüksek ürünün sağlanması için gerek duyulan stok düzenleme çalışmalarına da dayanak oluşturulmuş durumdadır.

**2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Yapılan kaynak tarama çalışmasında derin su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris* LUCAS,1846) ile ilgili olarak biyolojileri ve populasyon dinamiği parametreleri hakkında son yıllarda detaylı olarak gerçekleştirilmiş bulunan birkaç çalışma bulunmuş olup; bunların hepsinin Marmara Denizi'nde gerçekleştirildiği görülmüştür. Kuzeydoğu Akdeniz için ise, sadece Demirci ve Hoşsucu (2007)'nin yaptığı çalışma bulunmaktadır. Ancak özellikle Batı ve Orta Akdeniz'e kıyısı olan İtalya, Yunanistan, Sicilya, Tunus, Portekiz ve İspanya gibi ülkelerde bu türle ilgili olarak oldukça detaylı çalışmaların yapıldığı saptanmıştır. Kaynak taramalarında derin su pembe karidesi ile ilgili olarak elde edilen çalışmalar tarihlerine göre öncelikle yurt içi ve daha sonra yurt dışı çalışmalar şeklinde ele alınarak aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

**2.1.Yurt İçi Çalışmalar**

Geldiay ve Kocataş (1973), Doğu Akdeniz'de derin su pembe karidesinin ekonomik önem taşıdığını, genellikle 100-400 metreler arasında dağılım gösterdiğini ve populasyon yoğunluğunun derinlik arttıkça arttığını belirterek; söz konusu türün bireylerinin en fazla 12-13cm'ye kadar büyüebildiklerini ve çoğunlukla 8-10cm uzunluklarda avlandıklarını bildirmişlerdir.

Bingel (1987), Kuzeydoğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi kesin raporunda, Penaeidae familyasına ait Yeşil kaplan (*Penaeus semisulcatus*), Akdeniz (*Penaeus kerathurus*), Japon (*Penaeus japonicus*), Derin su pembe (*Parapenaeus longirostris*), Benekli (*Metapenaeus monoceros*), Çimçim (*Metapenaeus stebbingi*) ve Kıvrıkrostumlu (*Trachypenaeus curvirostris*) karideslerin yüksek ekonomik öneme sahip olduklarını bildirmiştir. Bu türlerin en çok Göksu, Tarsus Çayı-Seyhan nehri deltasında ve Ceyhan nehri etki alanlarında avlandıklarını; gerek Mersin ve gerekse İskenderun körfezlerinde genellikle yaz-sonbahar ile kış-ilkbahar dönemlerinde avda daha fazla görüldüklerini rapor etmiştir.



Öztürk (1990), Marmara Bölgesi, Silivri-Tekirdağ arasında yoğun olarak bulunan bu türün stok yönetimini çalışmıştır.

Bayhan ve ark. (2003), Kuzeydoğu Akdeniz’de (Silifke, Göksu; Yumurtalık, Botaş arası) bir yıl süre ile yürütülen araştırmalarında, bölgede ticari olarak avcılığı yapılan Yeşil kaplan, Akdeniz, Japon, Derin su pembe, Benekli ve Çimçim karideslerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu ve üreme dönemlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Ekonomik öneme sahip olan derin su pembe karidesinin özellikle üç mil dışında yapılan avcılıkta elde edilen ürünün büyük bir kısmını oluşturduğunu ve çoğunlukla 100-400m derinlikte bulunmasına rağmen, 50-700m derinliklerde dağılışı gösterdiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada elde ettikleri örneklerin; ağırlık gruplarının 0.75-20.0g, boy gruplarının 4-14cm’ler arasında değiştiğini, üreme faaliyetlerini Aralık-Nisan ayları arasında gerçekleştirdiklerini ve ilk eşeyssel olgunluk boyunun 9.2cm olduğunu bildirmişlerdir.

Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi’ndeki derin su pembe karidesi popülasyonundan optimum düzeyde yarar sağlayabilmek için; biyo-ekolojik özellikleri, stoklarındaki değişim göstergeleri, geleneksel av araçları, birim çabadaki av miktarı, optimum ağ gözü açıklığı ve av boyunun tespiti üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada popülasyonun boy dağılımının 5-16.5cm, ortalama boyun 10.9cm olduğunu ve bu ortalama boyun mevsimler ile derinliğe bağlı olarak değiştiğini; 100m’den derin bölgelerdeki bireylerin daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Populasyonda dişi bireylerin erkek bireylerden daha iri yapılı ve daha baskın (dişi/erkek oranı 2:1) olduğunu; II. yaş grubu baskın olmak üzere yaş gruplarının 0-IV arasındaki yaş gruplarından oluştuğunu bildirmişlerdir. Söz konusu türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini  $a = 0.0053$ ,  $b = 2.9665$  ( $R^2 = 0.9519$ ) olarak ve v. Bertalanffy boyca büyüme parametrelerini erkek bireyler için  $TB_{\infty} = 157.9\text{mm}$ ,  $K = 0.380 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -1.422 \text{ yıl}$ , dişi bireyler için  $TB_{\infty} = 170.2\text{mm}$ ,  $K = 0.581 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.962 \text{ yıl}$  olarak saptamışlardır. Popülasyonun stoka katılım yaşını I, toplam ölüm oranını ( $Z$ ) =  $1.91 \text{ yıl}^{-1}$ , doğal ölüm oranını ( $M$ ) =  $0.85 \text{ yıl}^{-1}$ , balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranını ( $F$ ) =  $1.06 \text{ yıl}^{-1}$  ve stoktan yararlanma düzeyini ( $E$ ) =  $0.5 \text{ yıl}^{-1}$  olarak

hesaplamışlardır. Ayrıca yumurta verimliliğini 75549.4 adet/birey olarak rapor etmişlerdir.

Yazıcı (2004), Marmara Denizi'nde karides avcılığında kullanılan algarna ağının av verimi ve kompozisyonunu araştırarak, avcılık sonucunda tesadüfî avlanan türler ve ıskarta türlerin miktarlarını belirlemiştir. Derin su pembe karidesinin toplam avın %50.8'ni oluşturduğunu ve ilgili türden temin edilen 1942 adet bireyin %55'inin dişi, %45'inin ise erkek olduğunu; dişilerin toplam boylarının 47-154mm, ağırlıklarının 1.5-19.1g arasında; erkeklerin toplam boylarının 58-120mm ve ağırlıklarının 1.41-10.6g arasında olduğunu tespit etmiş; boy- ağırlık ilişkilerinin dişiler için  $W=0.0057*TB^{2.95}$  ( $r=0.97$ ) ve erkekler için  $W=0.0112*TB^{2.59}$  ( $r=0.93$ ) olduğunu bildirmiştir.

Artüz (2005), Türkiye denizlerinde bulunan karides türleri üzerine etüt adlı çalışmada, denizlerimizde derin su pembe karidesinin Marmara Denizi, Saros, Edremit, Çandarlı, Sığaçık, Finike, Taşucu, Mersin ve İskenderun körfezlerinde dağılışı gösterdiğini; en büyük yakalanma boyunun 15cm TB ve yaygın olarak bulundukları boyun 9-11cm TB olduğunu bildirmiştir. Bütün Akdeniz ve Marmara Denizi'nde bu türün çamurlu zeminlerde 100-400m derinlikler arasında dağıldığını; ancak dağılışı gösterdiği derinliklerin suyun karakteri ve zemin yapısına bağlı olarak 50-700m derinlikler arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca Marmara Denizi'nde termoklin tabakasının altında yer alan Akdeniz kökenli suyun tüm sene boyunca 14.2°C'de sabit olmasından dolayı, bu alan içerisinde yayılışı gösterdiğini rapor etmiştir.

Bayhan ve ark. (2005), Kasım 2000-Ekim 2001 tarihleri arasında Marmara Denizi'nde bulunan bu türün üreme dönemi, ilk eşeysel olgunluk boyu, her eşey için boy frekans dağılımı ve boy-ağırlık ilişkisini belirlemişlerdir. Araştırmalarında yılın hemen her ayında yumurtası olgun ve çok olgun dişi bireylere rastlanıldığını bildirmişlerdir. Dişi bireylerin Gonadosomatik İndeks (GSI) değerlerinin en yüksek olduğu ayları sırasıyla Eylül, Ekim, Aralık, Nisan ve Mayıs olarak saptamışlardır. Populasyonda dişi bireylerin 10-11cm boy gruplarında, erkek bireylerin ise 9-

10cm'lik boy gruplarında baskın olduğunu ve ilk eşeyssel olgunluk boyunun da 9.7cm TB olduğunu bildirmişlerdir.

Artüz (2006), Marmara Denizi'ndeki derin su pembe karidesinin avcılığının daha iyi temellere oturtulması amacıyla bir ön araştırma yapmıştır.

Deval ve ark. (2006a), Marmara Denizi'nde derin su pembe karidesinin v. Bertalanffy büyüme sabitlerinden  $t_0$  verilmemiş;  $TB_{\infty}=16.28\text{cm}$  ve  $K=0.490 \text{ yıl}^{-1}$  olarak belirlemişlerdir. 32mm'lik ağ göz açıklığındaki Polietilen ve Poliamid ağlar için hesapladıkları ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeylerini sırasıyla;  $Z=2.83 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $M=0.97 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $F=1.86 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $E=0.65 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $Z=2.13 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $M=1.16 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $F=1.57 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $E=0.53 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplamışlardır. Bu değerlere dayanarak populasyon üzerinde aşırı avcılığın olduğunu rapor etmişlerdir.

Deval ve ark. (2006b), Marmara Denizi'nde iki torbalı Polietilen ve Poliamid den yapılmış 32mm, 36mm, 40mm ve 56mm'lik farklı ağ göz açıklıklarına sahip algarna ağları ile derin su pembe karidesinin seçicilik parametrelerini çalışmışlardır.

Demirci ve Hoşsucu (2007), Mayıs-Eylül 2005 tarihleri arasında Kuzeydoğu Akdeniz kıta yamacının 240-920m derinlikleri arasında 86 ticari trol teknesinden elde edilen verilerden tekne başına düşen günlük av miktarını  $140.68 \pm 96.49\text{kg}$  ve toplam avdaki oranını %24.26; avlanan karidesler içindeki oranını ise %49.23 olarak belirtmişlerdir. Ayrıca dişi bireyler için v. Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinden  $t_0$  verilmemiş,  $KB_{\infty} = 30.6\text{mm}$  ve  $K = 0.31 \text{ yıl}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir.

## **2.2. Yurt Dışı Çalışmalar**

Heldt (1938), Tunus kıyılarındaki derin su pembe karidesinin üreme biyolojisini çalışmış ve üremenin Nisan ayından Kasım ayına kadar  $16-24^{\circ}\text{C}$ 'lerde gerçekleştiğini; olgun yumurta çaplarının  $0.42\text{mm}$ 'den  $0.72\text{mm}$ 'ye kadar değiştiğini ve yumurta verimliliklerinin karapaks boyuna göre 23000-400000 adet/birey arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ghidalia ve Bourgosis (1961), Doğu Atlantik ve Akdeniz'deki derin su pembe karidesinin 25m ile 550m derinlikler arasında dağılışı gösterdiğini ve temiz kumludan çamura kadar her türlü sedimentin üzerinde yaşamlarını sürdürebildiklerini belirtmişlerdir.

Crosnier ve ark. (1970) Kongo Cumhuriyeti'nin Atlantik sularında derin su pembe karidesinin Kasım'dan Mayıs'a kadar üreme eylemini gerçekleştirdiği; ancak, Nisan ayında GSI değerinin en üst noktaya ulaştığını ve yoğun olarak bu ayda yumurtladıklarını belirtmişlerdir.

Tom ve ark. (1988), Derin su pembe karidesinin İsrail'in Akdeniz kıyıları boyunca yıl içinde bulunduğu derinlikleri ve üreme mevsimini kapsayan çalışmalarında; bu türün 73 metreden daha az derinliklerde dahi bulunduğunu; fakat üremelerini 150-300m derinlikler arasında Haziran-Ağustos arasında yani yaz döneminde, 15-16°C'de gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir.

Levi ve ark. (1995), Orta Akdeniz'deki Sicilya Kanalı'nda yoğun olarak avlanan derin su pembe karidesinin ticari değerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında, bu türün ticari olarak en yüksek ekonomik verimi ortalama karapaks boyu 20.0mm civarında iken, 55mm'lik ağ göz genişliğine sahip ağlar ile 100 metreden daha derin sularda avlanarak elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalarında Orta Akdeniz'de üç alt stok tespit etmişler ve derin su pembe karidesinin yıl boyunca olgun dişi bireylerinin bulunduğunu; yaz aylarında ise popülasyonun en düşük olgun dişi birey yüzdesine sahip olduğunu; üreme aktivitelerini yoğun olarak Kasım'dan Şubat'a kadar ki olan dönemle birlikte bir de Nisan ayında gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerini  $KB_{\infty} = 30.5\text{mm}$ ,  $K = 0.63 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.19 \text{ yıl}$ ,  $C = 1.0$  ve  $KN = 0.1$  olarak; boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini ise  $a = 0.0060$  ve  $b = 2.2684$  olarak saptamışlardır.

Labropoulou ve Kostikas (1999), Girit kıyılarında 1994-1995 yılları arasında 100-1000m derinlikler arasında gerçekleştirdikleri trol çekimlerinden elde ettikleri derin-su dekopodlarından dördünün dağılımını ve beslenme habitatlarını incelemişlerdir. Bu türlerden biri olan derin su pembe karidesinin dağılımının 1000m

derinliğe kadar olduğunu, aktif olarak bentik omurgasızlarla beslendiğini ve dağılım derinliklerinin sıcaklığa bağlı olarak mevsimsel anlamda değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mori ve ark. (2000), Ocak 1995-Şubat 1996 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirdikleri dip trolü örneklerini kullanarak Batı Akdeniz’de Kuzey Tiran Denizi’ndeki derin su pembe karidesi dişi bireylerinin üreme biyolojisini incelemişlerdir. Bu çalışmada dişi bireylerin yoğun olarak ilkbahar ve sonbaharda olmak üzere yılda iki kez yumurtladıklarını ortaya koymuşlardır.

Romenskii (2000), Güneydoğu Atlantik kıyı sularında bulunan derin su pembe karidesinde besin çeşitliliğini eşey ve yaşa göre, populasyonun mevsimsel yapısı ve bölgenin coğrafik karakterini göz önüne alarak araştırmıştır. Bu araştırma sonucunda, bu türün avını ağzına aldıktan sonra parçalayarak ve ezerek öğütüp (örifag) yuttuklarını, demersal ve semipelajik hayvanlar üzerinden beslendiklerini, temel besin kaynağını balıklarla-eklembacaklılar ve poliketlerin oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca besin tercihlerinin yaşa ve bulundukları bölgelere göre değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Sobrinho ve ark. (2000), Derin su pembe karidesinin İspanya’nın güney kıyılarındaki Atlantik sularında demersal balıkçılığın ana avını oluşturan türlerden biri olduğunu ve çok yüksek ekonomik önemi bulunduğunu belirtmişlerdir. Seçicilik parametrelerini belirlemek için, ticari balıkçılık ve araştırma teknesi ile yapılan iki farklı seçicilik çalışmasında, ilk avlanma boyu itibarıyla (%TB<sub>50</sub>), iki çalışma arasında 2mm’lik bir fark bulunduğunu, ağ göz genişliğinin arttırılmasının seçicilik parametrelerinde önemli bir değişime yol açmadığını ama avlanılan derinlik artışının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ben Meriem ve ark. (2001), Kuzey Tunus kıyılarında söz konusu türün dişi bireyleri için ilk eşeyssel olgunluk boyu ile yaşını ve üreme dönemini belirlemek amacıyla 18 ay süren bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ilk eşeyssel olgunluk boyunun 20.1mm KB olduğunu; bireylerin bu boya 1’inci yaşın sonlarına doğru ulaştıklarını ve Olgunluk İndeksinden (OI) yararlanarak; üreme

faaliyetlerini tüm yıl boyunca devam ettirdiklerini; ancak en yoğun dönemin Haziran, en seyrek dönemin ise kış mevsimi olduğunu bildirmişlerdir.

Nouar ve Maurin (2001), Cezayir kıyıları boyunca derin su pembe karidesinin partiküllü ya da sert sediment haricinde her türlü sediment yapısında yaşayabildiğini, bununla birlikte daha çok özellikle siltli ve killi çamurlu alanlar ile kumlu alanları tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Campos ve ark (2002), Portekiz'in güney kıyılarındaki derin su pembe karidesinin seçiciliğini 55mm, 60mm ve 70mm'lik ağ göz genişliklerindeki rombik ve kare gözlü ağları kullanmak suretiyle farklı derinliklerde avcılığını yaparak incelemişlerdir. Araştırmada ağ göz genişliğini arttırmanın rombik ve kare gözlü ağların seçicilik parametrelerini değiştirdiğini; 200m'den derin sularda minimum yakalanma karapaks boyu olan 24mm'lik bireylerin ise, 55mm'lik minimum ağ göz genişliğinde avlandığını belirtmişlerdir. Ancak derinliğin önemli olduğu özellikle juvenil bireylerin avlanmaması için 55mm'lik ağ göz genişliğindeki ağlarla 200m'den sığ sularda bu türün avcılığının yapılmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Abello ve ark (2002), Akdeniz'de ticari olarak çok önemli iki dekapod türü olan *Nephrops norvegicus* ve derin su pembe karidesinin Akdeniz'in Avrupa kıyılarındaki populasyonlarının ana karakterlerini, populasyon büyüklüklerini, toplam ölümleriyle dağılımlarını araştırmışlardır. Çalışmayı 1994-1999 yılları arasında, Ege Denizi'nden Cebelitarık Boğazı'na kadar olan Avrupa kıyıları boyunca, kıyı ve açık deniz olmak üzere iki farklı alanda gerçekleştirmişlerdir. Derin su pembe karidesinin farklı coğrafik yapılarda, büyüme ve ölüm oranlarının oldukça fazla heterojenlik gösterdiğini; yani bölge ve yıllara göre toplam ölüm oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir ( $p<0.05$ ). Sicilya ve Güney Ege bölgelerinde epibentikte kısa ömürlü ancak büyüme oranlarının yüksek olduğunu, aynı zamanda büyüme hızı ile doğal ölüm oranının besin kalitesine, miktarına ve uygunluğuna bağlı olarak değişim gösterdiğini ve öte taraftan küçük boylarda yüksek ölüm oranına sahip olduklarını saptamışlardır. Ayrıca von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinden sonuçsuz karapaks boyunu 47mm ( $KB_{\infty}$ ) ve Brody Büyüme Katsayısını ( $K$ )  $0.49 \text{ yıl}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir.

Sbrana ve ark (2003), Tiran Denizi'nin kuzeyinde dip trolü avcılığında ekonomik anlamda çok önemli olan eklembacaklılardan dekopodların avcılık oranını etkileyen ana faktörleri belirlemişlerdir. Trol ağı ile geleneksel avcılık yaparak 1991-1999 yılları arasında aylık olarak Harcanan Güç Başına Elde Edilen Ürün Miktarları (CPUE) ve Kümeleme Analizi uygulayarak derinlik ve çevresel faktörlerin önemi saptanmıştır. Özellikle sıcaklık ve derinliğin derin su pembe karidesinin av miktarını etkileyen önemli faktörler olduğunu; ilkbahar ve yazın av miktarının arttığını ve yıllık bulunurluklarının diğer dekapod türlerine göre farklı dalgalanma gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Ungaro ve Gramolini (2004), Adriyatik'teki derin su pembe karidesi populasyonunun dağılımlarında abiyotik çevresel koşullardan sıcaklık ve derinliğin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada sıcaklık ve derinliğin populasyonun dağılımı üzerine etkili olduğunu; en yüksek ürünün 13.5°C'den 15.5°C'ye kadar olan sıcaklıklarda ve 100-350m derinliklerde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sobrino ve ark. (2005), söz konusu türün Gadiz Körfezi'ndeki yoğun üreme dönemlerinin geç ilkbahar ve erken sonbahar dönemleri olduğunu; eşeylerin büyümelerinde farklılıklar bulunduğunu ve bu kapsamda dişi bireylerin erkek bireylerden daha iri yapılı olduklarını bildirmişlerdir. 8-10 aylıkken ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını, ilk eşeyssel olgunluk karapaks boyunun 20-28mm arasında değişim gösterdiğini, ortalama ömürlerinin 2-3 yıl ve ortalama fekonditelerinin 90000 adet/birey olduğunu, ayrıca özellikle annelidlerden poliketler ve foraminiferler ile beslendiklerini belirtmişlerdir.

Ragonese ve Bianchini (2006), Akdeniz'de Sicilya kıyılarının derin denizlerinde yayılış gösteren farklı derin su pembe karidesi stoklarında seçicilik parametrelerini belirlemişlerdir.

Garcia-Rodriguez ve ark. (2007), Güneydoğu İspanya'da Alicante Körfezi'nde 2001-2005 yılları arasında inceledikleri derin su pembe karidesi populasyonunda büyüme ve üreme biyolojilerini çalışmışlardır. Çalışmalarında dişi bireylerin popülasyonda baskın olduğunu; eşeye göre büyüme karakterlerinin farklı olduğunu; erkek bireylerin dişi bireylerden daha küçük yapılı, büyüme hızının daha

yüksek ve her iki eşeyin de negatif allometrik büyüme özelliği gösterdiğini (erkekler için  $a = 0.0029$ ,  $b = 2.483$ ,  $R^2 = 0.91$ , dişiler için  $a = 0.0024$ ,  $b = 2.567$ ,  $R^2 = 0.96$ ) belirtmişlerdir. v. Bertalanffy boyca büyüme parametrelerini erkek bireyler için  $KB_{\infty} = 30.0\text{mm}$ ,  $K = 0.742 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.500 \text{ yıl}$ ; dişi bireyler için  $KB_{\infty} = 43.0\text{mm}$ ,  $K = 0.419 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $t_0 = 0.114 \text{ yıl}$  olarak saptamışlardır. Dişi bireylerin II'inci yaşlarına denk gelen 25.3mm karapaks boyunda ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını; tüm yıl boyunca yumurtası olgun dişi bireylerin bulunduğunu ve üreme faaliyetini yoğun olarak Haziran-Temmuz ve Ekim-Kasım ayları arasında gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir.

Kapiris ve ark. (2007), İyon Denizi'nde söz konusu türün yaş kompozisyonunu ve büyüme özelliklerini çalışmışlardır. Çalışma sonucunda dağılım alanlarının 150-400m derinlikler arasında yer aldığını, dişi bireylerin erkek bireylere göre büyüme oranının daha yüksek ve her eşey grubunun yaş dağılımının III yaşına kadar olduğunu belirtmişlerdir. von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerini erkek bireyler için  $KB_{\infty} = 33.2\text{mm}$ ,  $K = 0.68 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $R_n = 0.219$  ve dişi bireyler için  $KB_{\infty} = 37.2\text{mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $R_n = 0.168$  olarak hesaplamışlardır.

### 2.3. Diğer Türlerle Yapılan Çalışmalar

Çalışmanın materyalinin incelenmesinde hedeflenen amaca uygun metot ve yöntemleri belirlemede örnek olarak alınan ve bu çalışmayı destekleyen diğer karides türleri için de farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen bazı çalışmalar hakkındaki bilgiler devam eden bölümlerde verilmiştir.

Pauly ve ark. (1984), karideslerden *Hymenopenaeus robustus*, *Metapenaeopsis durus*, *Metapenaeus brevicornis*, *M. affinis*, *M. kutchensis*, *Parapenaeus longipes*, *Penaeus duorarum*, *P. kerathurus*, *P. setiferus* ve *Trachypenaeus fulvus*'un büyüme özelliklerini çalışmışlardır. Bu çalışmada ilgili türlerin von Bertalanffy boyca büyüme parametrelerini, ölüm oranlarını ve stoka yeni katılımın tahmini amacıyla Boy-Frekans Analizi Yöntemi'ni (ELEFAN)



uygulamışlardır. Ayrıca ELEFAN I-II bilgisayar paket programlarının karidesler için bu parametreleri hesaplamada en uygun program olduğunu belirtmişlerdir.

Abdel Razek (1985), Doğu Akdeniz'in Mısır kıyılarındaki beş tür *penaeid* karidesin üreme mevsimlerini belirlemede Gonadosomatik İndeks (GSI) Yöntemi'nden yararlanmıştır.

Benfield ve ark. (1989), Güney Afrika'daki St. Lucia halisindeki *Penaeus indicus*'un göçlerini ve büyümelerini araştırmışlar; büyüme parametrelerini Boy-Frekans Yöntemi'ni kullanarak hesaplamışlardır.

Dredge (1990), Avusturalya'nın Büyük Bariyer Resif Lagünü'nde *Penaeus longistylus*'un göç, büyüme ve doğal ölümlerini Boy-Frekans Yöntemi'nden yararlanarak, FISAT I bilgisayar paket programı yardımıyla hesaplamıştır.

Somers ve Kirkwood (1991), Avusturalya'nın Carpenter Körfezi'nden elde ettikleri *Penaeus semisulcatus* örneklerinde büyümeyi ve von Bertalanffy büyüme sabitlerini Boy-Frekans Analizi Yöntemi'ni kullanarak belirlemişlerdir.

Ohtomi ve Matsuoka (1998), Japonya'nın Güneybatı Kyushu açıklarındaki *Haliporoides sibogae*'nin üreme ve büyüme özelliklerini çalışmış olup; üreme dönemini belirlemede Gonadosomatik İndeks'i, von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerini hesaplamada ise Boy-Frekans Analizi Yöntemi'ni kullanmışlar ve yöntemi uygulamada FISAT I bilgisayar paket programından yararlanmışlardır.

Can ve Şereflişan (2000), İskenderun Körfezi Dörtöl civarında yaşayan *Penaeus semisulcatus*'un bazı populasyon özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmalarında v. Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitlerini hesaplamak için Boy-Frekans Yöntemi'nden yararlanmışlar; bunun için FISAT I bilgisayar paket programını kullanmışlardır.

Minagawa ve ark. (2000), Japonya'nın Tachibana Koyu'nda ve Ariake denizindeki Japon karidesinin (*Penaeus japonicus*) mevsimsel, bölgesel ve vücut büyüklüğüne göre üremesini GSI kullanarak belirlemişlerdir.

Jayawardane ve ark. (2003), Sri Lanka'nın batı kıyılarında 1998 ve 1999'da *Metapenaeus dobsoni*'nin birim çabada yakalanan ürün miktarı (BÇYÜ) ve

populasyon parametrelerini Boy-Frekans Analizi Yöntemi'ni FISAT I kullanarak belirlemişlerdir.

Can ve ark. (2004), İskenderun Körfezi'nde dip trolü ile avlana penaid karideslerinin av kompozisyonu ve Birim Çabada Yakalanan Ürün (BÇYÜ) miktarını belirlemişlerdir.

Cha ve ark. (2004), Nisan 1994-Kasım 1995 tarihleri arasında Kore'nin batı kıyılarındaki Sarı Deniz'deki *Metapenaeus joyneri*'nin üreme, büyüme, populasyon yapısı ve ilk eşeyssel olgunluk boylarını çalışmışlardır. Bu çalışmada üreme mevsimini belirlemede GSI, von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerini hesaplamada Boy-Frekans Analizi Yöntemi'ni uygulamada ise FISAT I kullanmışlardır.

Belcari ve ark. (2004), Tiran Denizi'ndeki *Aristaeomorpha foliacea*'nın balıkçılığı ve biyolojisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları bu çalışmada üreme mevsimini GSI değerlerinden, yumurta verimliliklerini oransal hesaplama yoluyla, büyümelerini ise Boy-Frekans Analizi Yöntemi'nden yararlanarak hesaplamışlardır.

**3. MATERYAL VE YÖNTEM****3.1. Materyalin Tanımı**

Bu çalışmada, Akdeniz'in yerli bir türü olan derin su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris* LUCAS, 1846) kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Derin Su Pembe Karidesinin Yandan Genel Görünüşü (Orijinal)

Türün sistematik sınıflandırılması;

**Şube:** Arthropoda

**Sınıf:** Crustacea

**Altsınıf:** Malacostraca

**Takım:** Decapoda

**Alttakım:** Natantia

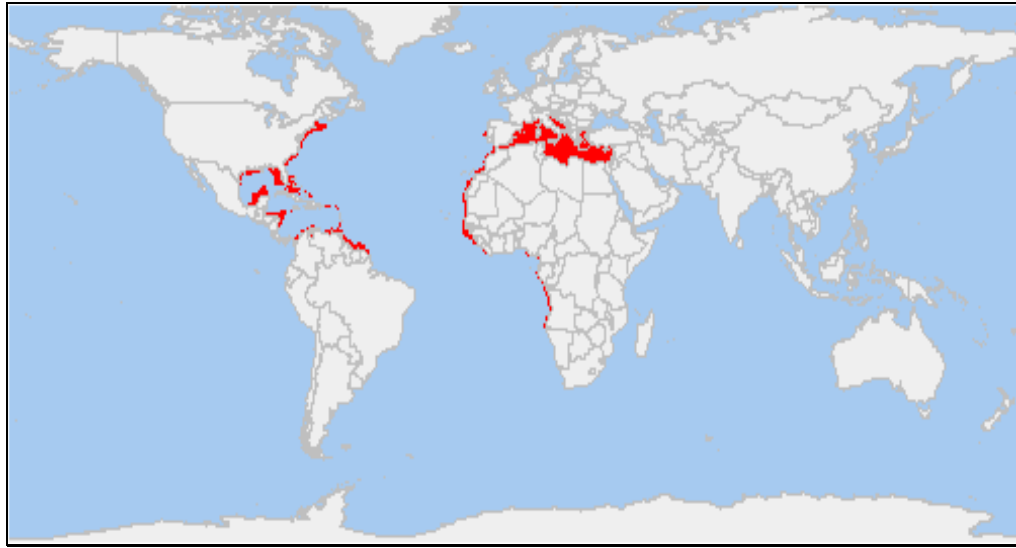
**Bölüm:** Penaeidea

**Familiya:** Penaeidae

**Cins:** Parapenaeus

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

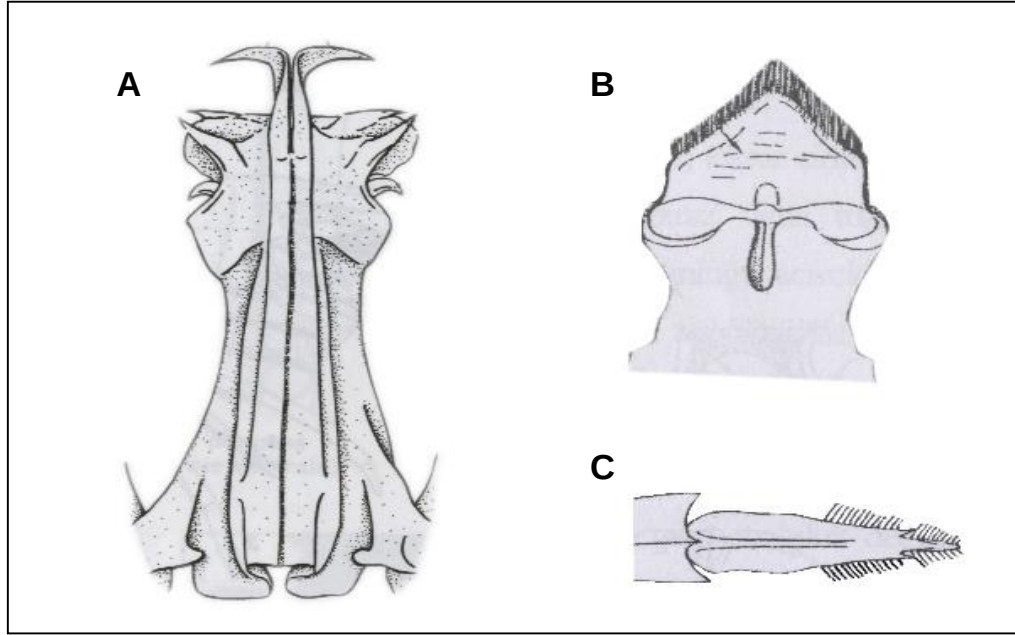
Derin su pembe karidesi, tüm Akdeniz’de ve Atlas Okyanusu’nun doğusunda Portekiz’den Angola kıyılarına kadar; batısında ise Amerika Birleşik Devletleri kıyılarından Fransız Guyanası’na kadar geniş bir dağılım gösterir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Derin Su Pembe Karidesinin Dağılım Alanları (Erişim 1)

Rostumları uzun, yukarı kıvrık, ventrali dişsiz üst kenarında 7-8 adet diş bulunmaktadır. Diğer bir diş ise rostrumun devamı olan karinanın epey gerisinde tek olarak yer alır ve hepatic diken mevcuttur (Artüz, 2005). Vücut tüysüz ve çok belirgin olmayan açık pembe renklidir. Post-orbital bir çizgi tüm karapaks boyunca uzanır. Türe özgü değişik yapıda telikum, petesma ve telsonları vardır (Şekil 3.3).

Tüm yaşam evrelerini tamamen derin sularda geçiren, denizel nektobentik bir tür olan derin su pembe karidesinin toplam yaşam süreleri tropik bölgelerde 1-2 yıl iken; ılıman sularda 3-4 yıl kadar olabilmektedir (Kumlu, 2001; Zengin ve ark., 2004; Sobrino ve ark., 2005). Bu tür, 20 metreden 700 metreye kadar olan derinliklerde yaşayabilmekte fakat yaşama alanı olarak genellikle 150 ile 400 metreler arası derinlikleri tercih etmektedir. Habitat olarak çamurlu yada kumlu-çamurlu sedimentleri tercih etmekle birlikte (Mori ve ark., 1986; Fischer ve ark., 1987; Tom ve ark., 1988); Doğu Atlantik ve Akdeniz’de her tip sediment yapısı üzerinde yaşamını sürdürebilmektedir (Ghidalia ve Bourgois, 1961).



Şekil 3.3. Derin Su Pembe Karidesinin Petasma (A), Telikum (B) ve Telsonu (C)

Penaeid karideslerde olduğu gibi, bu tür de bir yaşından önce, genelde 8-10 aylıkken eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır (Mori ve ark., 2000; Zengin ve ark., 2004; Artüz, 2005; Sobrino ve ark., 2005). Minimum eşeyssel olgunluk karapaks boyu 15-16mm (Tom ve ark., 1988; Crosnier ve ark., 1970) olmakla beraber; bu değer ortalama 19.5-24mm'ler arasında değişim göstermektedir (Sobrino ve Garcia, 1994; Mori ve ark., 2000; Ben Meriem ve ark, 2001). Üremeleri ülkemiz sularında Aralık-Nisan ayları arasında yoğunluk kazanmaktadır (Kocataş ve ark., 1991; Bayhan ve ark, 2005).

Büyüme, vücutlarını saran protein-kitin yapısında olan glikoproteinden oluşmuş kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir. Penaeid karideslerde kabuk değiştirme olayı, yaşam süresi boyunca devam etmekte olup; ilk eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra yaklaşık 2-3 haftalık periyotlarla gerçekleşmektedir (Dall ve ark, 1990). Kapalı telikuma sahip olan bu türde kabuğunu değiştirmekte ve çiftleşme bunu takiben gerçekleşmektedir (Tom ve ark, 1988; Mori ve ark., 2000). Dışı karideslere transfer edilen spermatoforlar, bir sonraki kabuk değiştirmeye kadar tutulmakta ve döllenme işleminde kullanılmaktadır. Döllenip bırakılan pelajik

yumurtalardan su sıcaklığına göre 10-14 saat içinde çıkan planktonik larvalar nauplius, protozoa ve mysis dönemlerini geçirerek; semi pelajik postlarval döneme 2-2.5 hafta içerisinde ulaşmaktadır. Juvenil ve olgun bireyler ise, demarsal olarak yaşamlarına devam ederler (Dall ve ark, 1990).

Maksimum ulaşabildikleri boy uzunluğu dişilerde 190mm, erkeklerde 160mm ve yaygın olarak bulundukları boy grupları ise dişilerde 160mm, erkeklerde 140mm olarak bilinmektedir. Ticari anlamda bu türün avcılığı Akdeniz’e kıyıları olan İspanya, Fransa ve İtalya için çok önemlidir. Özellikle lezzetli ve ucuz olmasından dolayı Batı Afrika’da da son derece yüksek ticari değere sahiptir (Erişim, 2).

Penaeidae familyasına ait bu türün beslenme tipi karnivor olup; bunun yanı sıra fırsatçı omnivor olarak tanımlanmaktadır. Kapiris (2004)’e göre diğer penaeidler gibi derin su pembe karidesi de örifaj (Eurifag) olarak küçük demersal eklembacaklılar, balıklar, poliketler, yumuşakçalar ve detritus ile beslenmektedir.

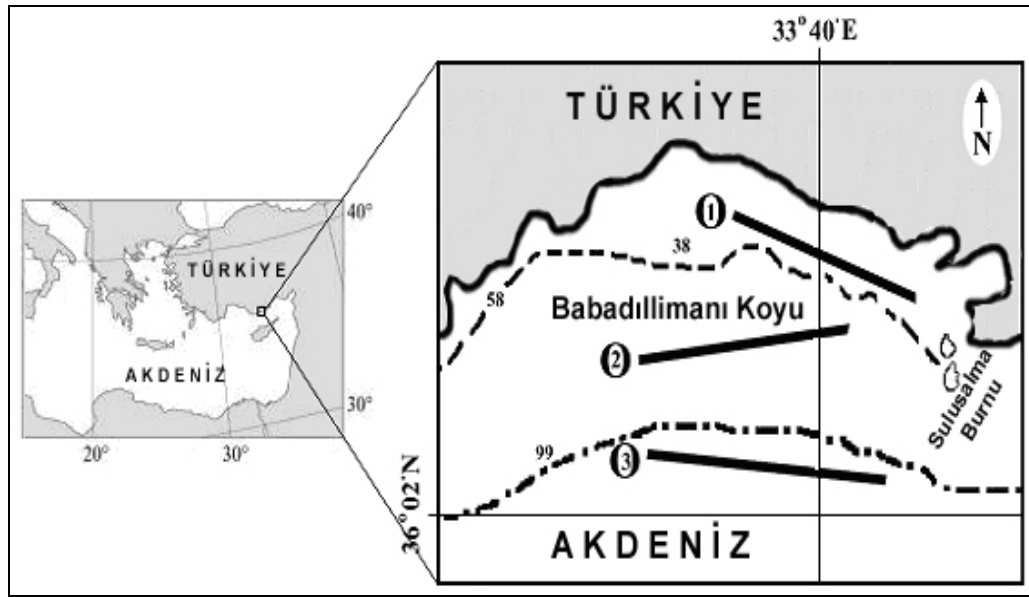
Yapılan son çalışmalarda ise, Batı Atlantik’te çok yaygın bulunan bu türün muhtemelen *Parapenaeus politus* olarak tanımlanmakta olduğu ve yine en çok *Parapenaeus membranaceus* Risso, türü ile karıştırıldığı bildirilmektedir (Erişim 2; Erişim 3).

### **3.2. Çalışma Alanı ve Taban Yapısı**

Türkiye’nin Akdeniz kıyıları, genellikle Andean kıyı tipi özelliği göstermektedir. Yani deniz kıyısının kara kesimi oldukça dik sıradağlarla (Toroslar) çevrili; denizin kıyı kesimi bu nedenle taşlık ve büyük kaya parçalarından meydana gelmektedir. Deniz kesimi ise, genellikle kıyıdan itibaren birkaç millik bir mesafe sonra birden derinleşmektedir. Ancak, İskenderun ve Mersin körfezlerinde durum tamamen farklılaşarak, oldukça uzun mesafeler boyunca sığlıklar içermektedir. Bu nedenle ülkemizin Akdeniz kıyıları boyunca mesleki balıkçılığın yapıldığı en büyük alan, İskenderun ve Silifke ilçeleri arasındaki geniş kıta sahanlığıdır. Bu alan içerisinde bulunan İskenderun ve Mersin körfezlerinin genel olarak tabanı kum, silt, kil ya da çamurla kaplı olup; bu sediment yapısıyla karidesgillerin aradığı tipte bir substratum şekillenmiş olmaktadır. Dolayısıyla her iki körfezin taban yapısı dip trolü

avcılığına uygun hale gelmiş olmakta; fakat bu alanların dışında kalan alanlar ise, oldukça dik sayılabilecek eğimli bir taban yapısına sahiptir. Ancak bununla birlikte, Babadıllımanı Koyu gibi bazı küçük kesimler, komşu alanlara oranla kısmen geniş düzlükleri içermek suretiyle dip trolü avcılığına uygun bir yapı içerebilmektedir (Özyurt, 2003).

Babadıllımanı Koyu, Sulusalma Burnu'na yakın bir kesimde yer alan bir vadinin denize ulaştığı alanda şekillenmiş olup; yukarıda değinildiği gibi civar kesimlere oranla oldukça geniş bir kıta sahanlığına sahiptir (Şekil 3.4). Söz konusu koydaki 0-50m, 50-100m ve 100m'den daha derin katmanların kapsadığı alanlar sırasıyla 16.7km<sup>2</sup>, 36.6km<sup>2</sup> ve 17.5km<sup>2</sup> olup; toplam olarak 70.8km<sup>2</sup>'lik bir alana sahiptir (Özyurt, 2003).



Şekil 3.4. Babadıllımanı Koyu ve Kuzeydoğu Akdeniz'deki Konumu (I, II ve III Nolu Hatlar Dip Trolü Çekim İstasyonlarını Göstermektedir)

Şekil 3.4'te dip trolünün çekimlerinin yapıldığı istasyonların tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri YSI model salinometre ( $\pm 1^\circ\text{C}$  ve  $\pm 1$  ppt) ile yüzey suyundan yapılmıştır. Ayrıca alanın sediment yapısını ortaya koymak ve tane büyüklüğünü saptamak amacıyla, Richard ve Davis (1972)'nin bildirdiği Wentworth'un

sedimentleri incelemek amacıyla geliştirdiği Standart Tane Boyu Skalası'ndan yararlanılmıştır. Bunun için Tane Boyu Analizi yapılarak alanın sediment yapısı hakkında fikir sahibi olunmaya çalışılmıştır.

### **3.3. Örneklerin Elde Edilmesi**

Çalışmada kullanılan örnekler, Mersin ilinin Silifke ve Aydıncık ilçeleri arasında kalan ve bir önceki bölümde tanıtılmaya çalışılan Babadillimanı Koyu'ndan elde edilmiştir. Örnekleme çalışmasında Tabakalı Örneklem Yöntemi (Bingel, 2002) kullanılarak, Hüseyin Reis isimli ticari balıkçı teknesinden yararlanılmış olup; örnekler Mayıs 1999 - Nisan 2000 tarihleri arasındaki 1 yıllık zaman diliminde aylık periyotlarla, Şekil 3.4'te belirtilen I (0-50m), II (50-100m) ve III (100m'den daha derin  $\cong$  120m) nolu istasyonlarda 2.5 mil/saat hızla birer saatlik dip trolü çekimlerinden elde edilmiştir. Çekimlerde kullanılan trol ağı, Akdeniz Tipi Dip Trolü Ağı olup; bölgedeki avcılık filosu tarafından kullanılan dip trol ağlarının teknik özellikleri ile bu ağın teknik özellikleri arasında tam bir uyum söz konusudur (Taşdemir, 2002). Kullanılan trol ağının mantar yaka uzunluğu 12m, kurşun yaka uzunluğu 12.5m, trol ağının toplam uzunluğu ise 35m olup; kanatlar 10m, tünel omuz uzunluğu 20m ve torba uzunluğu 5m'dir. Ağın kanatlardaki ağ göz genişliği 50mm, tünel omuz kısmındaki ağ göz genişliği 52mm ve torba ağ göz açıklığı 44mm'dir. Ağız açıklığını sağlamak için omuz kısmına üçgen biçimli model donatılmıştır. Kapıların ağırlığı 100kg ve boyutları 1.85×0.8m'dir. Seçicilik çalışmalarında kullanılan yöntem gereği torbanın üzerine örtü torba donatılmıştır. Donatılan örtü torbanın ağ göz genişliği hiç seçiciliği olmayan bir boyutta (12mm) ve boyu ise, asıl torbanın boyundan 1.2m daha uzun ve 7m'dir (Sarı ve Tokaç, 1995).

Bu bağlamda, orijinal (iç) ve örtü torbanın yakaladığı örnekler için izlenen işlem sırası aşağıda belirtildiği gibi gerçekleştirilmiştir. Teknenin ana makinesinden güç alan vinç yardımıyla güverteye alınan trol ağı, bom direğine sabitlenmiş bir makara yardımıyla yukarı doğru kaldırılmış ve önce örtü torbanın yakalamış olduğu örnekler güverteye boşaltılmıştır. Bu örnekler herhangi bir işleme tabi tutulmaksızın içerisinde boraks ile tamponlanmış %4'lük formaldehit bulunan 20lt'lik plastik



bidonlara konup; Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarlarına getirilmiştir. Burada örnek miktarına bakılarak, gerekli görüldüğünde alt örnek alınmış (Holden ve Raitt, 1974); örneğin az olduğu durumlarda ise, tamamı işleme tabi tutulmuştur.

Örtü torbadaki örnekler, güverteden kaldırıldıktan sonra, iç torbadaki örnekler güverteye boşaltılmıştır. Öncelikle tehlikeli ve büyük kütleli türlerin yanı sıra korumaya alınan türler ayrılıp tartılmış ve bu türler güvertedeki çalışma alanından uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan örnekler türlere göre ayrılarak, önce toplam ağırlıkları tartılmış, avdan çıkan örnek miktarına göre, gerekli görüldüğünde derin su pembe karidesi örneklerinden alt örnek alınmıştır. Örnekler daha önce de belirtildiği gibi, boraks ile tamponlanmış %4'lük formaldehit bulunan 20lt'lik plastik bidonlara koyularak muhafaza edilmiştir. Gerekli işlemler bu alt örnekteki bireyler kullanılarak yapılmış ve daha sonra elde edilen bulgular doğru orantı yoluyla toplam örneğe yansıtılmıştır.

### **3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi**

#### **3.4.1. Dip Trolünün Taradığı Alan**

Çalışma alanı olan Babadillimanı Koyu'nda örnek temini için seçilen, Şekil 3.4'te belirtilen istasyonlarda, yukarıda teknik özellikleri verilmiş olan dip trolü ağının kullanılmasıyla aylık olarak her derinlik katmanında birer saat olmak üzere trol çekimleri yapılmıştır. Birim alandaki ürün, biyokütle vb. gibi değişik hesaplamaların yapılması için ihtiyaç duyulan trol ağının bir saatlik çekim sırasında taradığı alanı belirlemek için, Avşar (2005)'in önerdiği eşitlik kullanılmıştır. Bu eşitlik

$$a = D \times h \times X_2$$

şeklinde olup, eşitlikte;

$a$  : Trol ağının taradığı alanı (km<sup>2</sup>),

$D$  : Taranan alanın uzunluğunu (m),

$h$  : Trol ağının mantar yakasının uzunluğunu (m) ve

$X_2$ : Trol ağı mantar yakasının açılma oranını (Pauly, 1980'e dayanarak 0.5 olarak alınmıştır) göstermektedir. Öte taraftan taranan alanın uzunluğu;

$$D = V \times t$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır. Bu eşitlikte;

$V$  : Operasyonda teknenin hızını ve

$t$  : Zamanı göstermektedir.

### **3.4.2. Birim Alandaki Ürün Miktarı**

Örnekleme çalışmalarında kullanılan dip trolü ağının birim zamanda yakaladığı av değerleri ve birim alandaki ürün miktarı her derinlik katmanı bir alt alan olarak değerlendirilmek suretiyle belirlenmiştir. Bu amaçla,

$$B = \frac{\bar{cw}}{a \times q_i}$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Avşar, 2005). Bu eşitlikte;

$B$  : Birim alandaki ürün miktarını ( $g/km^2$ ),

$\bar{cw}$ : Trol çekimleri sonucunda hesaplanan ortalama ürün miktarını (g),

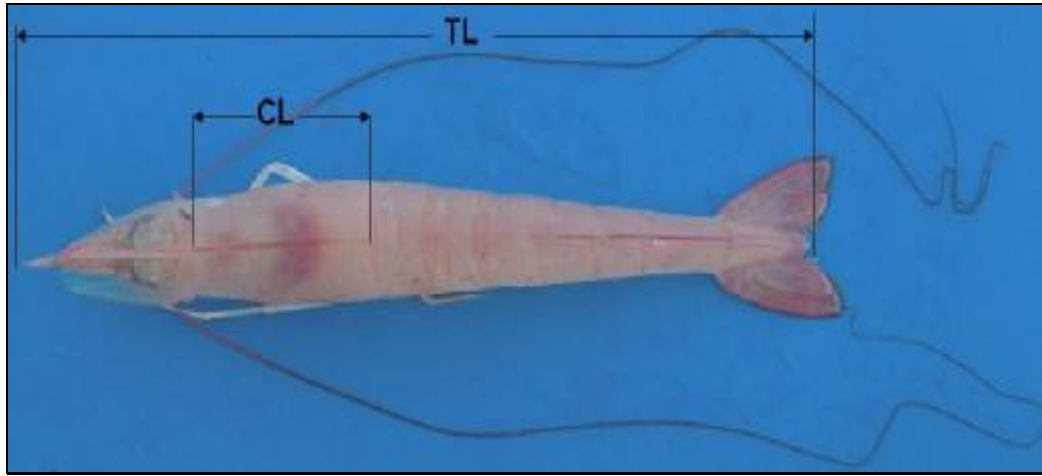
$a$  : Trol ağının taradığı alanı ( $km^2$ ) ve

$q$  : Trol ağının yakalayabilirlik katsayısını göstermektedir (Bu değer, Bingel (2002)'ye göre; ağın önüne çıkan tüm canlıları yakaladığı varsayılmak suretiyle 1 olarak alınmıştır).

### **3.4.3. Eşey Tayini ve Eşeyssel Olgunluk**

Örneklerin toplam boy ölçümleri, rostrum ucundan telson sonuna; karapaks boyu ölçümleri ise göz çukurunun arka ucundan dorselde karapaks sonuna kadar olan

doğrusal mesafe dikkate alınmak suretiyle 0.1mm'lik sınıf aralığında yapılmıştır (Şekil 3.5). Gonad ağırlığı ile toplam bireysel vücut ağırlığı tartımları ise  $\pm 0.0001g$  duyarlılıkta yapılmıştır. Bu ölçümlerden toplam bireysel ağırlık ve gonad ağırlıkları Chyo Balance Carp marka elektronik terazi kullanılarak yapılmıştır. Ağırlıkları alınan örnekler öncelikle erkek (petesma) ve dişi bireylerde (telikum) çıplak gözle görülebilen ikincil eşey organlarına (Şekil 3.3) bakılarak, eşey tayini yapılmıştır (Fischer ve ark, 1987). Petesması olmayan ve telikumlari fark edilemeyen bireyler ise juvenil olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.5. Derin Su Pembe Karidesinde Toplam Boy (TL) ve Karapaks Boy (CL) Ölçümleri

Öncelikle vücut ağırlıkları tartılan dişi bireylerin ovaryumları, ince uçlu bir pensle çıkartılıp, ağırlıkları tartılmıştır. Ağırlıkları kaydedilen ovaryumlar, yumurtaları saymak ve çaplarını ölçmek için, içerisinde Bouin solusyonu bulunan ağzı kapaklı koyu renkli küçük cam kavanozlara konularak, belirli bir süre bekletilmiştir (Tom ve ark, 1978; Crocos ve ark, 2001). Çözeltide bekletilen ovaryumların daha sonra ön, orta ve arka kısımlarından olmak üzere 3 ayrı noktadan alt örnek alınmıştır. Örneklenen yumurtalardan 10'ar adedinin çapları Olympus CK40 marka faz kontrast mikroskoba takılan Olympus marka 1/100cm ölçekli oküler mikrometresi kullanılarak ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmak suretiyle ortalama yumurta çapları belirlenmiştir (Rao, 1967).

Örnekleme dönemi itibariyle her ay için dişilerin erkeklere oranı hesaplanarak, aylık bazda yüzde olarak eşey oranları belirlenmiştir. Dişi bireylerin eşeyssel olgunluk dönemlerini belirlemede makroskobik ve mikroskobik olarak Rao (1967), Tom ve ark. (1978) ile Crocos ve Kerr (1983)'ün önerdikleri I. Safha (Olgunlaşmamış), II. Safha (Olgunlaşmaya başlamış), III. Safha (Olgunlaşan), IV. Safha (Olgun) ve V. Safha (Yumurtlamış) olmak üzere 5 safhadan oluşan skala kullanılmıştır.

#### **3.4.4. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu**

İncelenen dişi bireylerin ilk eşeyssel olgunluk boyunu hesaplamak için sözü edilen bireyler 1'er mm'lik sınıf aralığına sahip boy gruplarına bölünerek, boy gruplarına denk düşen olgun bireylerin yüzde olarak oransal değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler, her boy grubundaki olgun bireylerin sayısı, olgun ve olgun olmayandan oluşan tüm birey sayısına bölünüp, çıkan değer 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiş ve yüzde olarak 50'ye denk düşen boy grubu İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu olarak değerlendirilmiştir (Avşar, 2005). Daha sonra Sparre ve Venema (1992)'nin belirttiği şekilde modellenerek, ilk eşeyssel olgunluk boyu ile yüzde olarak eşeyssel olgunluk boyları arasındaki ilişki grafiği çizilmiştir.

Solis (1988)'e göre erkek bireylerde ilk eşeyssel olgunluk, petesmalarında ilk kez spermatozoa gözlenebilen en küçük boydur. Erkek bireylerde petesma; spermatofor denen paketçiklerin dişi bireylere transferinde kullanılan tübüller şekilli bir organ olup, erkek karidesler eşeyssel olgunluğa ulaşmadan hemen öncesinde iki basit düz çıkıntı halinde olan birinci pleopodun endopları birleşerek bu organı oluşturmaktadır (Solis, 1988). Bu nedenle petasması bulunan erkek bireylerin en küçük boy grubu dikkate alınarak, en küçük ilk eşeyssel olgunluk boyu tespit edilmiştir.

**3.4.5. Üreme Dönemi**

İncelenen örneklerin toplam bireysel vücut ağırlığı ile gonad ağırlığı arasındaki ilişkiden yararlanılarak, aylık ortalama Gonadosomatik İndeks (GSİ) değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. GSİ değerleri Gibson ve Ezzi (1978)'in belirttikleri;

$$GSİ = \left( \frac{GA}{VA - GA} \right) * 100$$

şeklindeki eşitlikten hesaplanmıştır. Bu eşitlikte;

GA: Gonad ağırlığını (g) ve

VA: Vücut ağırlığını (g) göstermektedir.

Ayrıca Ben Meriem ve ark. (2003)'ün belirttikleri aylık Olgunluk İndeksi de (OI) üreme döneminin belirlenmesinde kullanılmış ve bu bağlamda (OI) aşağıda belirtilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$OI = \frac{GA}{KB}$$

Bu eşitlikte;

GA: Gonad ağırlığını (g) ve

KB: Karapaks boyunu (cm) göstermektedir.

Yukarıda tanımlanmaya çalışılan iki yönteme ek olarak Fulton'un Kondisyon Faktörü'nden (K) de üreme dönemini belirlemede yararlanılmıştır. Bu bağlamda Fulton'un Kondisyon Faktörü (K), Htun Han (1978) tarafından verilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$K = \left( \frac{VA - GA}{KB^3} \right) * 100$$

Bu eşitlikte;

VA: Vücut ağırlığını (g),

GA: Gonad ağırlığını (g) ve

KB : Karapaks Boyu (cm) göstermektedir.

Böylece GSİ, Oİ ve K arasındaki uyum da kontrol edilmiştir. GSİ, Oİ, K ve gonadların gelişim derecelerinden yararlanılarak derin su pembe karidesinin üreme dönemi belirlenmeye çalışılmıştır.

#### **3.4.6. Yumurta Verimliliği (Fekondite)**

Bireysel Yumurta Verimliliğini hesaplamak için, III'üncü ve IV'üncü Safhalardaki gonadların üç bölgesinden alt örnek alınarak tartılmıştır. Alınan alt örneklerdeki yumurtaların karelere bölünmüş sayım lamı üzerinde homojen olarak yayılmaları sağlanmıştır. Örnekler yine Olympus CK40 marka faz kontrast mikroskop altında (10\*10) 1/10 ölçekli mikrometrik cetvel kullanılarak incelemeye alınmıştır. Böylece alt örnekteki yumurta sayısı tahmin edilmiştir. İlgili bireyin ovaryumundaki toplam Yumurta Verimliliği (F) ise gravimetrik olarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Rao, 1967).

$$F = \frac{G * N}{g}$$

Bu eşitlikte;

G : Gonad ağırlığını (g),

N : Alt örnekteki yumurta sayısını ve

g : Alt örnek ağırlığını (g) göstermektedir.

Hesaplanan fekondite değeri kullanılarak, Bagenal ve Braum (1978) ile Courtney ve ark. (1989)'un önerdiği şekilde boy ve ağırlıkla olan ilişkileri belirlenmiştir.

#### **3.4.7. Büyüme**

Eklembacıklılarda yaş tayini, kemikli balıklarda olduğu gibi, sert aksamalardan yararlanılarak yapılamamaktadır. Çünkü bu canlılarda büyüme, vücutlarını saran kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir. Penaeid karideslerde kabuk değiştirme olayı, yaşam süresi boyunca devam etmekte olup; ilk eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra yaklaşık 2-3 haftalık periyotlarla gerçekleşmektedir

(Brothers, 1980; Dall ve ark, 1990). Bu sebepten dolayı araştırma materyalinin yaş tayininde, dolaylı yaş tayini yöntemlerinden Boy-Frekans Analizi Yöntemi (Electronic Length-Frequency Analyses (ELEFAN)) uygulanmıştır. Boy-Frekans Analizi'nin uygulanmasında ve diğer belirtilen eşitliklerde Pauly ve ark. (1984), Mathews ve ark. (1987) ve Gayanilo ve ark. (1989)'un geliştirdikleri ELEFAN programını içeren FAO-ICLARM Stok Assessment Tools (FISAT I) adlı paket programdan yararlanılmıştır (Gayanilo ve ark., 1995).

ELEFAN programının uygulanması sırasında, ele alınan örneklerin her eşey grubu için boy-frekans histogramları oluşturulurken karapaks boyu 1mm'lik, toplam boy ise 5mm'lik boy gruplarında sınıflandırılmış (Somers ve Kirkwood, 1991); büyüme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla boyca ve ağırlıkça büyümenin matematiksel incelenmesinde von Bertalanffy eşitliğinin mevsimsel salınımlı versiyonu için önce Pauly ve Gaschutz (1979); sonra Somers (1988)'in tekrar ele alarak geliştirdiği aşağıda belirtilen eşitlikten yararlanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty} * \left[ 1 - e^{(-K(t-t_0) - (CK/2p)\sin(2p(t-t_s)))} \right]$$

Bu eşitlikte;

$L_t$  : (t) anındaki toplam boyu (cm)

$t$  : Herhangi bir zamanı (gün)

$L_{\infty}$  : Asimtotik boy, yani sonuçmaz uzunluğu (cm),

$K$  : Brody Büyüme Katsayısını ( $\text{yıl}^{-1}$ ),

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

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

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

FISAT paket programından hesaplanamayan ve teorik bir değer olan  $t_0$  değeri Pauly (1984)'ün önerdiği;

$$\text{Log}(-t_0) = (-0.3922) - 0.2752 \log L_{\infty} - 1.038 \log K$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır.

Boy-Ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği eşitlik baz alınarak, aşağıda belirtilen üssel ilişki hesaplanmıştır.

$$TA = a \times KB^b$$

Bu eşitlikte;

*TA*: Toplam ağırlığı (g),

*KB* : Karapaks boyunu (cm),

*a* ve *b*: Regrasyon sabitlerini göstermekte olup; bunlardan

*a*: Boy-Ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin (Y) eksenini kestiği noktayı ve

*b*: Boy-Ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Toplam Boy ile Karapaks Boyu arasındaki doğrusal ilişki ile ayrıca her eşey grubu ve bunların toplamaları için, yine ayrı ayrı olmak üzere Toplam Boy-Karapaks Boyu ve Karapaks Boyu-Toplam Ağırlık arasındaki ilişkiler belirlenmiş olup; ağırlıkça büyüme ise aşağıda belirtilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$W_t = W_{\infty} * (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$$

Bu eşitlikte;

*W<sub>t</sub>* : (t) anındaki toplam ağırlığı (g),

*W<sub>∞</sub>* : Asimtotik ağırlık, yani sonușmaz ağırlığı (g),

*t* : Herhangi bir zamanı (gün),

*K* : Brody Büyüme Katsayısını (yıl<sup>-1</sup>),

*t<sub>0</sub>* : Teorik bir değer olup; yumurtadan çıkmadan önceki yaşı (yıl),

*b*: Boy-Ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

#### **3.4.8. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi**

Toplam ölümlerin üssi katsayısı (*Z*), Gayanilo ve ark. (1995)'in önerdiği, Av Eğrisi Yöntemi'nden yararlanılarak, avlanan balıkların frekansları kullanılmak suretiyle (Length-converted Catch Curve) hesaplanmıştır. Bunun için;

$$\log_e(N/\Delta_t) = a + bt'$$



$$\Delta_t = \frac{\log_e \{(L_\infty - L_1)/(L_\infty - L_2)\}}{K}$$

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

$$Z = -b$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır. Bu eşitliklerde;

$N$  : Örnek sayısını,

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

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

$\bar{L}$ : Ortalama boyu ve

( $K$ ) ile ( $L_\infty$ ) ise, v. Bertalanffy boyca büyüme denklemi sabitlerinden sırasıyla Brody'nin Büyüme Katsayısı ve sonușmaz uzunluğu göstermektedir.

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölüm oranı ( $M$ ); Pauly (1984)'ün aşağıda belirtilen eőitlięin yardımıyla; yine Boy-Frekans Analizi'nden tahmin edilen von Bertalanffy büyüme sabitleri kullanılarak hesaplanmıştır.

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

$T$  : Sıcaklık

Ölüm oranlarıyla ilgili sabitlerden ( $Z$ ) ve ( $M$ ) kullanılarak, balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı ( $F$ );

$$Z = F + M$$

eşitliğinden hesaplanmıştır (Bingel, 2002).

Sürekli ve en yüksek olan ürünün elde edilmesine yönelik önerileri geliőtirmek; koruma yollarının etkinliğini araőtırmak ve stok düzenleme çalışmalarında kullanılacak olan stoktan yararlanma düzeyi yani Sömürölme Oranı'nı hesaplamak için Sparre ve Venema (1992)'nin verdiği;

$$E = F/Z$$

eşitliğinden yararlanılmıştır.

### 3.4.9. Seçicilik

Seçicilik parametrelerinin tahmin edilmesi amacıyla “Örtü Torba Yöntemi”nden yararlanılmıştır (Pope ve ark. 1975; Wileman ve ark., 1996). Bu yöntemin uygulanmasında 3.3. Bölümü’nde bahsedildiği gibi, kullanılan trol ağının torba kısmı (ki bu iç torba olarak adlandırılmıştır) 6mm ağ göz genişliğine sahip hiç seçiciliği olmayan bir örtü torba ile donatılmıştır. Örtü torba ve iç torbadan elde edilen örneklerin seçicilik için değerlendirilmesinde Sparre ve ark. (1989) ile Sparre ve Venama (1992)’nin önerdiği işlem sırası takip edilmiştir. Buna göre;

- 1) İlk iş olarak seçicilik eğrisi hesaplanacak trol ağının ilgili her boy grubu için alıkonma oranı (S) hesaplanmıştır. (S) her boy aralığı için, iç torbanın yakaladığı örneklerin frekans değeri, her iki torbanın (iç torba+dış torba) yakaladığı toplam frekans değerine bölünerek elde edilmiştir.
- 2) Hesaplanan alıkonma oranı “0”a eşit olan boy gruplarıyla “1” ve 1’den yüksek olanlar elenerek, bu iki grup arasında kalan boy grupları için  $\ln\left[\left(\frac{1}{S}\right)-1\right]$  değeri hesaplanmıştır.
- 3) “2”de belirlenen boy grupları için  $(L_1 + L_2)/2$  değerleri hesaplanmıştır.
- 4) “2” de hesaplanan değerler bağımlı değişken (Y); ve “3” te hesaplanan değerler ise bağımsız değişken (X) olarak alınıp, dik koordinat sisteminde işaretlenmiş; bu değerler kullanılarak “Doğrusal Regresyon Analizi” yapılmıştır.
- 5) Hesaplanan regresyon sabitlerinden kesişme noktası ( $a=S_1$ ) ve eğim ( $b=S_2$ ) olarak kabul edilmiştir.
- 6)  $S_{(L)} = (1 + \exp(S_1 - S_2 \times L))$  denkleminde (L) değiştirilerek, bu denklem değişik boy grupları için çözülmek suretiyle ağın seçicilik eğrisi çizilmiştir.

Kullanılan ağın ortamdaki derin su pembe karideslerinin %25’ini yakalayıp %75’ini yakalayamadığı ( $\%L_{25}$ ), %50’sini yakalayıp %50’sini yakalayamadığı

(%L<sub>50</sub>) ve %75'ini yakalayıp %25'ini yakalayamadığı (%L<sub>75</sub>) boy gruplarını hesaplamak için ise, :

$$\%L_{25} = \frac{(S_1 - \ln 3)}{S_2},$$

$$\%L_{50} = \frac{S_1}{S_2} \text{ ve}$$

$$\%L_{75} = \frac{(S_1 + \ln 3)}{S_2}$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır (Sparre ve ark, 1989; Sparre ve Venama, 1992).

Derin su pembe karidesinin avcılığında uygun göz genişliğinin saptanması amacıyla Sparre ve Venama (1992) ve Avşar (2005)'in önerdiği Seçicilik faktörü ile kullanılan ağın torba göz genişliği ve %L<sub>50</sub> değeri arasındaki bağıntıyı gösteren,

$$SF = \frac{\%L_{50}(mm)}{A.G.G.(mm)}$$

eşitliğinden yararlanılmıştır. Bu eşitlikte;

*SF* : Seçicilik faktörü ve

*A.G.G* : Torba ağ göz genişliğini göstermektedir.

### **3.5. İstatistik Analizler**

Elde edilen istatistikler için, Standart Sapma, Güven Sınırları ve Önemlilik (Ki-Kare ( $\chi^2$ )) Testi FISAT II ve Excell bilgisayar paket programları kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca birim alandaki ürün miktarının Varyans Analizi Avşar (2005)'e göre hesaplanmıştır.

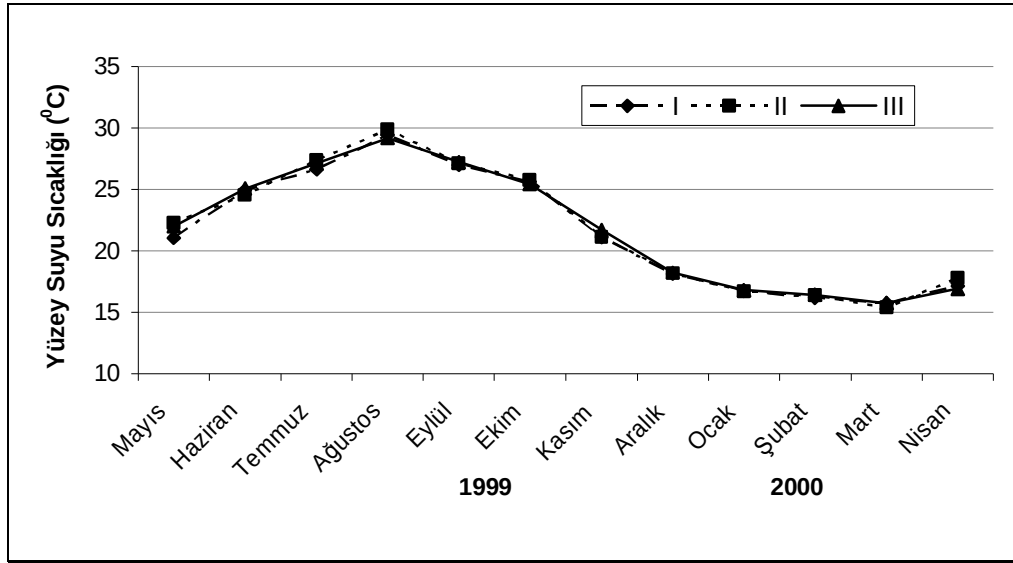
## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

## 4.1. Fizikokimyasal Parametreler

Çalışmanın yürütüldüğü Babadılmanı Koyu'nda her örnekleme dönemi itibariyle ölçülen sıcaklık, salinite ve Seki Disk derinliği ölçümleri ile ilgili bulgular devam eden bölümlerde verilmiştir.

## 4.1.1. Sıcaklık

Mayıs 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında çalışılan istasyonlarda ölçülen Yüzey Suyu Sıcaklığı (YSS) değerlerinin aylık değişimleri Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Yüzey Suyu Sıcaklığı (YSS) Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi (I: Birinci, II: İkinci ve III: Üçüncü İstasyon)

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi, üç istasyondan aylık olarak elde edilen YSS değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Üç istasyonun YSS değerleri birlikte ele alındığında, Ağustos ayında 29.86°C ile en yüksek değere; Mart ayında ise, 15.39°C ile en düşük değere indiği saptanmıştır. İlkbahar sonu ve

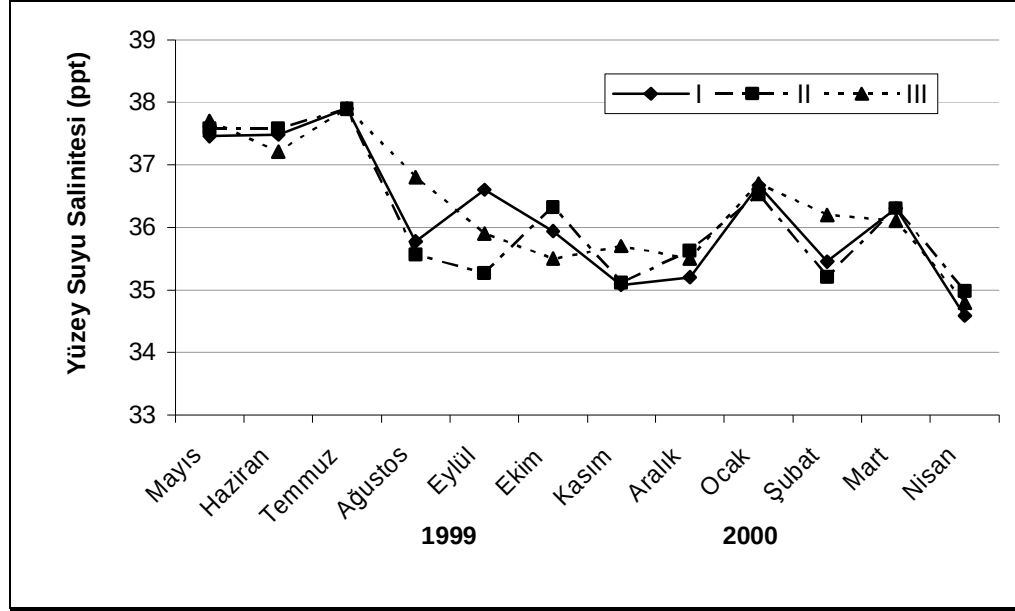
özellikle yaz mevsiminin başlamasıyla birlikte YSS değerinin sürekli olarak bir artış göstererek, daha öncede belirtildiği gibi Ağustos ayında en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Haziran'dan Ağustos' a kadar olan dönemde ise, YSS değerlerinin 21.1 ile 29.86°C'ler arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminin başlamasıyla beraber YSS değerleri düşmeye başlamış ve bu düşüş kış mevsiminde de devam etmiştir. Eylül-Ekim ayları arasında ölçülen YSS değerlerinin 25-27.5°C, Kasım ayında 21.3°C; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ise 16-18°C civarında olduğu saptanmıştır. İlkbahar mevsiminin başında YSS değeri düşmeye devam ederek, Mart ayında en düşük değere ulaşmış olup; Nisan ayında tekrar artışa geçmiş ve bu dönemde ölçülen YSS değerlerinin ortalama 17.5°C olduğu belirlenmiştir. Örnekleme dönemi itibariyle ortalama YSS değeri ise  $21.46 \pm 5.33^{\circ}\text{C}$  olarak hesaplanmıştır.

Her üç istasyonda sıcaklık değerleri örnekleme dönemi itibariyle birbirlerine benzer bir seyir göstererek Mayıs ayı itibariyle artmaya başlamış; en yüksek sıcaklığa Ağustos ayında ulaştıktan sonra, Mart ayına kadar azalış göstermiş ve Nisan ayında tekrar artmaya başlamıştır. Ancak sadece sıcaklığın her üç istasyonda da en yüksek olduğu Ağustos ve sıcaklığın artmaya tekrar başladığı Nisan ayında çok az bir farklılık gösterdiği gözlenmiştir.

#### **4.1.2. Salinite**

İstasyonlara göre yüzey suyu salinite değerlerinin aylık değişimleri Şekil 4.2'de verilmiştir.

Yüzey suyunda en yüksek salinite değeri, 38ppt olarak Temmuz'da; en düşük tuzluluk ise 34.58ppt olarak Nisan'da ölçülmüştür. Yüzey suyunun salinite değeri üç istasyonda birden incelendiğinde, yaz mevsiminde 37.24ppt'lik bir değerle en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Ağustos'tan Eylül'e kadar olan dönemde yüzey suyu salinitesinin 36.8ppt'den 35ppt'ye kadar değiştiği belirlenmiştir. Ekim'de ise, 37ppt ile 35ppt arasında ölçülmüştür. Sonbahar aylarında yağışların artmasıyla ve Babadıl Çayının etkisiyle birlikte yüzey suyu salinitesi değerlerinde düşüş gözlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Yüzey Suyu Salinitesinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi (I: Birinci, II: İkinci ve III: Üçüncü İstasyon)

Salinite ölçümleri itibariyle en yüksek değerin Temmuz da I'inci istasyonda 38.9ppt; en düşük değerin ise Şubat'ta yine 0-50m derinlik katmanında ve 34ppt olarak; örnekleme dönemi göz önüne alındığında ortalama salinite değerinin ise  $35.98 \pm 0.85$ ppt olduğu belirlenmiştir.

#### 4.1.3. Seki Disk Derinliği

Seki Disk derinliğinin üç istasyon itibariyle aylık ortalama değerlerinin değişimi Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, çalışma dönemi boyunca en yüksek ortalama Seki Disk değeri III'üncü istasyonda 19m olarak Mayıs ve Ekim ayında; en düşük ortalama değer ise II'inci istasyonda ve 5.4m olarak Nisan ayında ölçülmüştür. Babadallımanı Koyu'ndan örnekleme dönemi boyunca üç istasyondan elde edilen Seki Diski derinlik değerlerinin tümü ele alınarak hesaplanan ortalama değerler

incelendiğinde, en yüksek değerin 16.69m ile Mayıs ayında ve en düşük değerin ise, 9.48m ile Nisan ayında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Aylara Göre İstasyonlarda Ölçülen Seki Disk Derinlikleri (m) (I: Birinci, II: İkinci ve III: Üçüncü İstasyon)

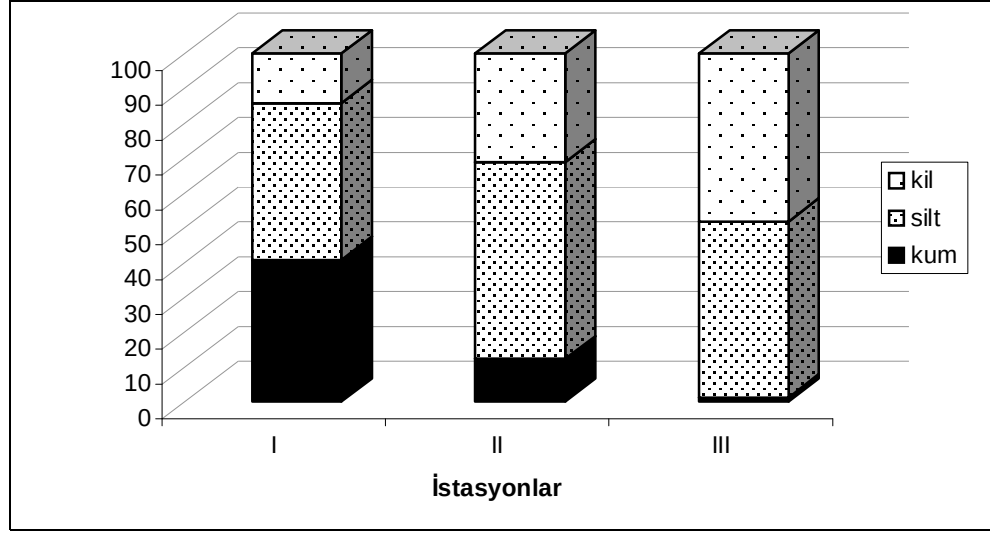
| Aylar        | İSTASYONLAR |       |       |             |
|--------------|-------------|-------|-------|-------------|
|              | I           | II    | III   | Ortalama±SD |
| Mayıs 1999   | 13.50       | 17.58 | 19.00 | 16.69±2.85  |
| Haziran 1999 | 11.68       | 9.74  | 12.00 | 11.14±0.99  |
| Temmuz 1999  | 16.43       | 11.85 | 18.00 | 15.43±2.60  |
| Ağustos 1999 | 17.70       | 14.68 | 15.00 | 15.79±1.35  |
| Eylül 1999   | 11.38       | 8.02  | 12.00 | 10.47±1.74  |
| Ekim 1999    | 13.27       | 11.20 | 19.00 | 14.49±3.30  |
| Kasım1999    | 15.28       | 9.16  | 17.00 | 13.81±3.36  |
| Aralık 1999  | 14.27       | 9.92  | 12.00 | 12.06±1.78  |
| Ocak 2000    | 13.66       | 9.59  | 15.00 | 12.75±3.30  |
| Şubat 2000   | 14.50       | 9.92  | 16.00 | 13.47±3.58  |
| Mart 2000    | 13.28       | 8.93  | 14.00 | 12.07±2.24  |
| Nisan 2000   | 10.05       | 5.4   | 13.00 | 9.48±3.12   |

#### 4.2. Sediment Yapısı

Çalışma alanında belirlenen istasyonlardan alınan sediment örneklerinin yapılan tane boyu analizi sonucunda elde edilen yapısı Şekil 4.3'te verilmiştir.

Şekil 4.3'te de görüldüğü gibi, çalışmada elde edilen sediment örneklerinin yapılan analizler sonucunda I. istasyonun taban yapısının %45'ini silt, %40.8'ini kum ve %14.2'sini ise kilin oluşturduğu; bu bağlamda, taban yapısını ağırlıklı olarak silt ve kum oluştururken, kilin daha az bir oranla yer aldığı saptanmıştır. II. istasyonun taban yapısının %56.6'sını silt, %31.22'sinin kil ve %12.2'sinin ise kumdan oluştuğu belirlenmiştir. II. İstasyonun taban yapısını ağırlıklı olarak I. istasyondaki gibi silt oluşturmaya rağmen; bileşen olarak kilin kuma oranla daha ağırlıklı olduğu görülmüştür. III. istasyonun taban yapısı ise, yine ağırlıklı olarak %50.5 oranında silt ve %48.2 oranında kil olup; %1.3'lük kısmının ise kumdan olduğu belirlenmiştir. Böylece 0-50m, 50-100m ve 100m'den daha derin derinlik

katmanlarının taban yapısının sırasıyla Tın (L), Siltli Killi Tın (SiCL) ve Siltli Kil (SiC) tane boyu sınıfında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Babadallımanı Koyu Sediment Yapısının İstasyonlara Göre Oransal Dağılımı (I: Birinci, II: İkinci ve III: Üçüncü İstasyon)

Ghidalia ve Bourgois (1961), derin su pembe karidesinin Akdeniz ve Doğu Atlantik'te temiz kumludan çamurluya kadar her tip sediment yapısı üzerinde yaşadıklarını; dağılımında sıcaklığın sınırlayıcı abiyotik çevresel faktör olduğunu; çoğunlukla 14-15°C'lerde dağılım gösterdiğini ve genç bireylerin habitat seçiminde özellikle sıcaklığın etkili olduğunu belirtmişlerdir. Dall ve ark. (1990), derin su pembe karidesinin Akdeniz ve Doğu Atlantik'te sıcaklığın tüm yıl boyunca sadece 13 ile 17°C'ler arasında değişim gösterdiği 200-1000m derinliklerde yayılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Nouar ve Maurin (2001), Cezayir kıyıları boyunca 100-400m derinlikler arasında, partiküllü sediment haricinde her türlü sediment yapısının bu türün yaşam alanını oluşturduğunu; fakat daha çok özellikle siltli ve killi alanları nadiren de kumlu alanları tercih ettiğini belirtmişlerdir. Abello ve ark. (2002), Avrupa'nın Akdeniz kıyıları için özellikle siltli ve killi sediment yapısındaki 150-400m derinlikleri tercih ettiğini bildirmişlerdir. Ungaro ve Gramolini (2004), Güney Adriatik Denizi'nde çok sığ alanlarda (0-20m) bulunmadıklarını; 20-600m derinlikler arasında 12.5-25°C'ler arasında yayılış gösterdiklerini ve sıcaklığın

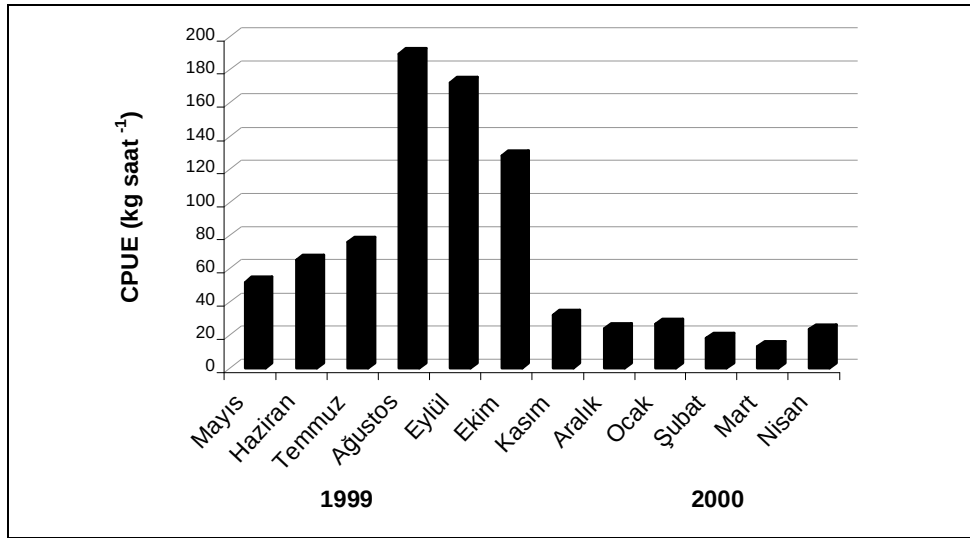


dağılım derinliklerinde etken faktör olduğunu bildirmişlerdir. Artüz (2005), Akdeniz ve Marmara Denizi'nde 100-400m derinlikler arasındaki çamurlu zeminlerde bulunduklarını; ancak, suyun karakterine ve zeminin yapısına göre dağılım derinliklerinin 50-700m arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Marmara Denizi'nde ise, termoklin tabakasının altında yer alan Akdeniz kökenli suyun tüm sene boyunca sabit olarak 14.2°C olmasından dolayı özellikle bu tabakayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Garcia-Rodriguez ve ark. (2007), İspanya'nın güneydoğusundaki Alicante Koyu'nda 150-400m derinlikler arasında kumlu çamurlu zeminlerde bu türün yoğun olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu bağlamda, bu çalışmada Badıllımanı Koyu'nun özellikle 50-100m ve 100m'den daha derin derinlik katmanlarının taban yapısının (Siltli Killi Tın ve Siltli Kil) yukarıda verilen araştırmacıların bildirdiği gibi, derin su pembe karidesin yaşam alanı olarak özellikle tercih ettikleri siltli ve killi sediment yapısı ile örtüştüğü belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmada özellikle örnekleme dönemi itibarıyla Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları haricinde diğer tüm örnekleme aylarında (Mayıs, Haziran, Ekim, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan) ölçülerek saptanan Yüzey Suyu Sıcaklık değerleri ile çalışma alanının derinlik katmanlarına göre sıcaklık değerleri (ODTÜ, 1997) yukarıda verilen araştırmacıların sonuçları ile örtüştüğü saptanmıştır. Fakat Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları için ölçülerek saptanan Yüzey Suyu Sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak bu çalışmada ölçülen sıcaklık değerlerinin Yüzey Suyu Sıcaklık değeri olduğu ve bu değerin yüksek olmasının asıl sebebinin de bu olduğu düşünülmüştür. Ghidalia ve Bourgois (1961), Dall ve ark. (1990), Ungaro ve Gramolini (2004) ve Artüz (2005)'ün derin su pembe karidesinin tercih ettiği sıcaklık değerleri ile bu çalışma alanının sıcaklık değerlerinin birbirlerine yakın olduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle Babadıllımanı Koyu'nun özellikle 50m derinlikten sonraki alanların sediment yapısı ile sıcaklık değerlerinin derin su pembe karidesinin yaşam alanı olarak kullanmasına uygun olduğu ve 100m'den daha derin kesimlerin ağırlıklı olarak siltli ve killi sediment yapısında olması nedeniyle bu kesimlerin özellikle yaşam alanı olarak tercih ettikleri ileri sürülebilir.

#### 4.3. Birim Çabada Yakalanan Ürün (BÇYÜ) ve Zaman Serisi

Babadıllımanı Koyu'nda Mayıs 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında gerçekleştirilen dip trolü çekimlerinde bir saat süreyle taranan alanın  $a = 0.027 \text{ km}^2$  olduğu hesaplanmıştır. Tüm örnekleme dönemi boyunca gerçekleştirilen 36 trol operasyonu sonucunda, toplam olarak 2469.13kg ürün elde edilmiştir. Buna göre birim çabada avlanan ortalama biyokütle değerinin (BÇYÜ) aylık değişimi Şekil 4.4'te verilmiştir.

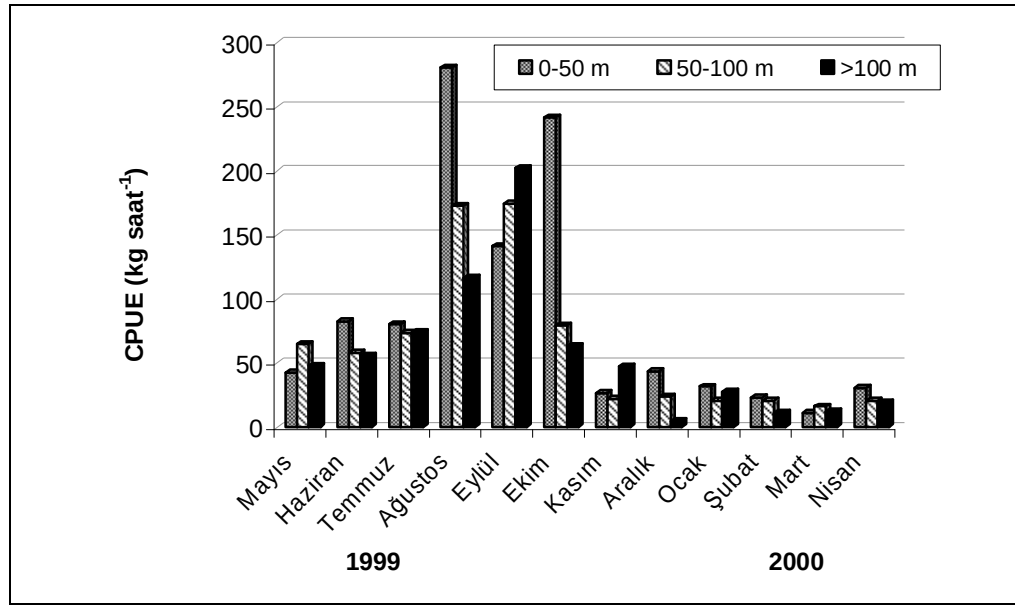


Şekil 4.4. Birim Çabada Yakalanan Ortalama Ürünün (BÇYÜ) Aylık Değişimi

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi, örnekleme döneminin başlangıcı olan Mayıs ayı itibariyle ortalama BÇYÜ değeri 52.00kg saat-1 olarak hesaplanmış olup; bu değer Ağustos ayına kadar çok az da olsa bir artış göstermiştir. En yüksek ortalama BÇYÜ değeri (189.986kg saat-1) Ağustos itibariyle elde edilmiş ve bu değer Eylül ayı itibariyle düşüşe geçerek, Mart ayında (13.36kg saat-1) en düşük seviyeye inmiştir. Nisan ayından itibaren ise tekrar bir yükselme eğilimine girmiştir. Tüm örnekleme dönemi göz önünde bulundurulduğunda, ortalama BÇYÜ ile Satandart Sapma ( $\pm SD$ ) değerinin  $68.60 \pm 61.89 \text{ kg saat}^{-1}$  ve birim alan başına elde edilen ortalama ürün miktarının ( $\pm SD$ ) ise,  $2540.74 \pm 2292.19 \text{ kg km}^{-2}$  olduğu hesaplanmıştır.

Böylece, çalışma alanının BÇYÜ miktarı avcılık sezonun yasak olduğu dönem (Ağustos ve 15 Eylül) ile sezonun açıldığı ilk aylarında (15 Eylül'den sonra ve Ekim) 80kg saat-1'lik değerin üzerinde; diğer aylar itibariyle de Mayıs ve Temmuz'da (avcılık sezonunun yasaklandığı) ve 7 aylık avcılık sezonunda orta seviyede, sonlarına doğru son derece düşük olduğu ortaya çıkmış olmaktadır.

Derinlik katmanları itibariyle BÇYÜ değerinin aylık değişimi Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Birim Çabada Yakalanan Ürünün Derinlik Katmanları İtibariyle Aylara Göre Değişimi

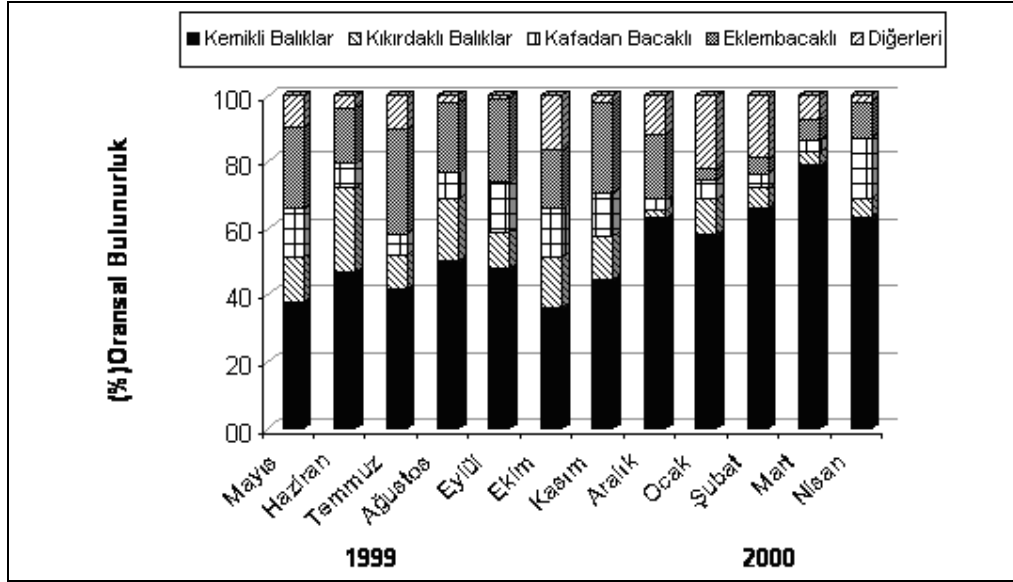
Şekil 4.5'ten de anlaşılacağı gibi, BÇYÜ değerinin Ağustos-Eylül aylarında her üç derinlik katmanında da; Ekimde ise 0-50m derinlik katmanında yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Gerek Ağustos ve gerekse Eylül ayında 50-100m derinlik katmanlarında BÇYÜ değerleri yakın değerler olup; 100m'den daha derin derinlik katmanında ise Ağustosta BÇYÜ değeri en düşük iken, Eylülde en yüksek değere sahiptir. Örnekleme dönemi itibariyle en yüksek ve en düşük BÇYÜ değerlerine sırasıyla Ağustosta 0-50m derinlik katmanında ve Aralıkta 100m'den daha derin derinlik katmanında rastlanmıştır. Ekim ayından sonraki örnekleme ayları

itibariyle tüm derinlik katmanlarında BÇYÜ değerinin azaldığı ve Aralık ayında en düşük değere indiği; bu aydan sonra her üç derinlik katmanında da birbirlerine yakın değerlerde olduğu; Nisan ayından itibaren tekrar artmaya başladığı belirlenmiştir. 100m den daha derin olan derinlik katmanında BÇYÜ değeri sadece Eylül ve Kasım aylarında yüksek olup; diğer tüm aylarda bu derinlik katmanındaki BÇYÜ değerinin göreceli olarak düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.5). Ayrıca BÇYÜ değerinin 50-100m derinlik katmanında sadece Mayıs ve Mart aylarında yüksek olduğu belirlenmiştir. BÇYÜ miktarının derinlik katmanları itibariyle yüzde olarak dağılımı göz önüne alındığında, bunun %42.00'lik kısmının 0-50m derinlik katmanından, %30.30'luk kısmının 50-100m derinlik katmanından ve %27.70'lik kısmının ise 100m'den daha derin olan derinlik katmanından elde edildiği hesaplanmıştır.

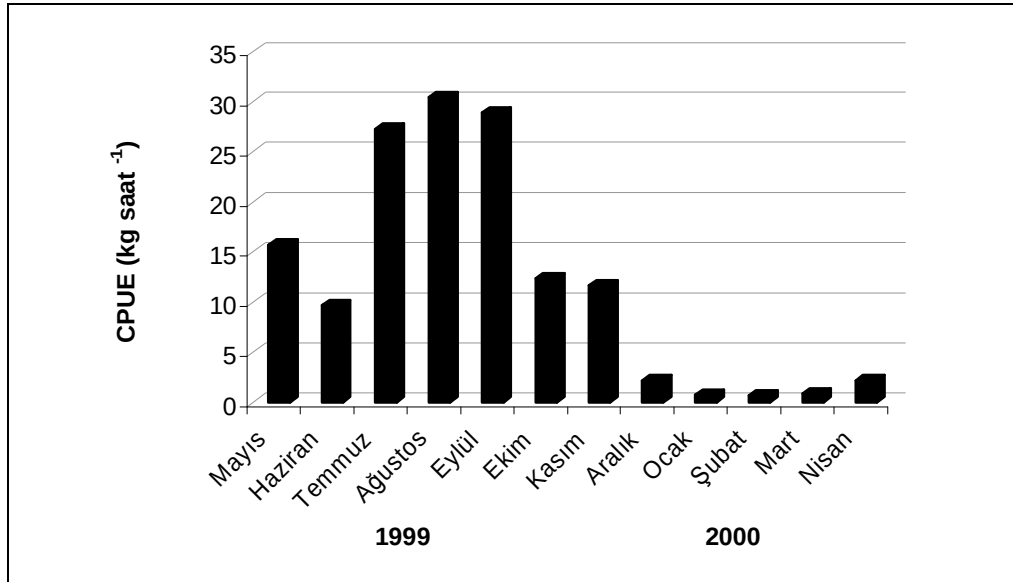
Birim zamanda elde edilen ortalama ürün miktarları ve birim alandaki ortalama biyokütle ile standart sapma değerinin 0-50m derinlik katmanında  $86.40 \pm 89.41 \text{ kg saat-1}$  ile  $3200.06 \pm 3311.29 \text{ kg km-2}$ ; 50-100m derinlik katmanında  $62.35 \pm 56.93 \text{ kg saat-1}$  ile  $2309.37 \pm 2108.42 \text{ kg km-2}$  ve 100m'den daha derin olan derinlik katmanında ise,  $57.01 \pm 55.80 \text{ kg saat-1}$  ile  $2111.33 \pm 2066.54 \text{ kg km-2}$  olduğu hesaplanmıştır.

Canlı gruplarının toplam av içerisindeki miktarlarının aylık değişimi Şekil 4.6'da verilmiştir. Şekil 4.6'dan da anlaşıldığı gibi, tüm aylar itibariyle kemikli balıklar oransal olarak toplam avın biyokütlesel anlamda en yüksek kısmını oluşturmuşlardır. Eklembacaklılar grubu oransal olarak ikinci sırada gelmiştir. Örnekleme dönemi itibariyle kemikli balıkların toplam avın %53.06'lık kısmını, Eklembacaklıların %15.93'lük kısmını, kıkırdaklı balıkların %11.16'sını, kafadan bacaklıların %9.47'sini ve diğer canlı gruplarının ise %8.89'unu oluşturduğu belirlenmiştir.

Derin su pembe karidesinin de içinde bulunduğu taksonomik grup olan Eklembacaklıların araştırma alanı itibariyle birim çabada yakalanan ortalama ürün miktarının aylık değişimi Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.6. Canlı Gruplarının Trolle Avlanabilir Biyokütle İçerisindeki Oransal Bulunurluklarının Aylık Değişimi

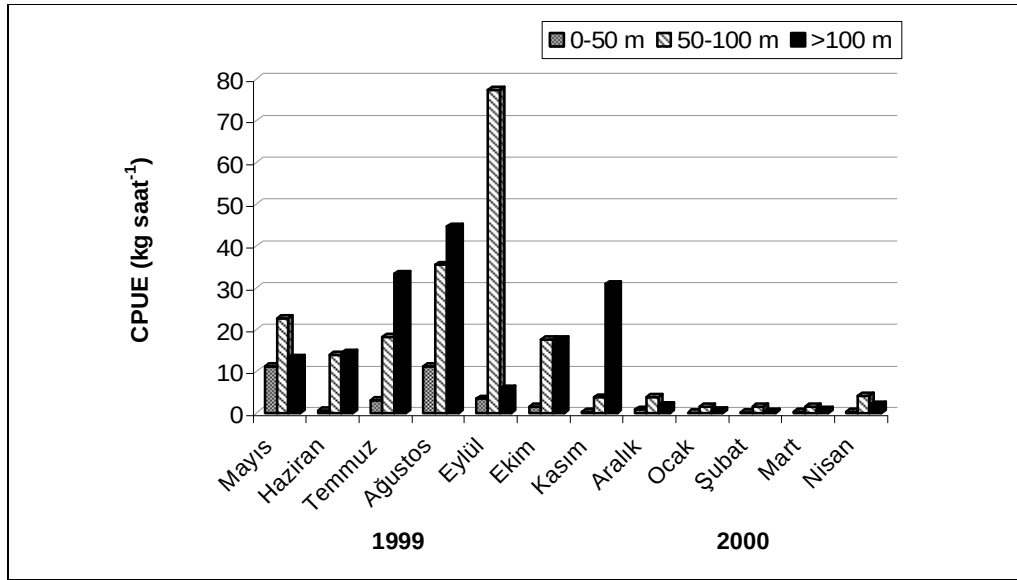


Şekil 4.7. Eklembacaklıların Ortalama Birim Çabada Yakalanan Ürün Değerinin Aylık Değişimi

Şekil 4.7'den de görüldüğü gibi, eklembacaklıların en yüksek ortalama BÇYÜ değerine 30.46kg saat<sup>-1</sup>'lik değerle Ağustos ayında ve bunu sırasıyla 28.91 ve

27.13kg saat<sup>-1</sup>'lik değerlerle Eylül ve Temmuz ayları takip etmiştir. Bu değer Eylül ayından itibaren giderek azalış göstermek suretiyle 0.68kg saat<sup>-1</sup>'lik değerle Şubat ayında en düşük seviyeye gerilemiştir. Mart ayından itibaren ise Nisan ayı ile birlikte tekrar bir artış eğilimine girmiştir. Çalışma alanındaki eklembacaklı organizmaların ortalama BÇYÜ ile SD değerinin 11.90±11.49kg saat<sup>-1</sup> ve birim alan başına elde edilen ortalama eklembacaklı miktarının ise, 440.85±425.42kg km<sup>-2</sup> olduğu hesaplanmıştır.

Eklembacaklılara ait BÇYÜ değerlerinin derinlik katmanları itibariyle aylık değişimi Şekil 4.8'de verilmiştir.



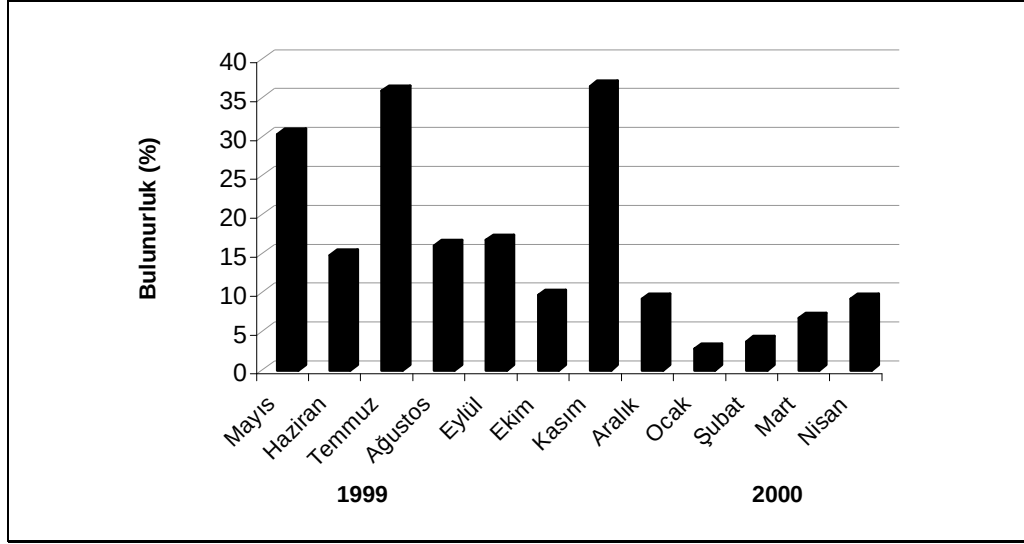
Şekil 4.8. Eklembacaklıların Birim Çabada Yakalanan Ürün Değerlerinin Derinlik Katmanlarına Göre Aylık Değişimi

Şekil 4.8'den de anlaşılacağı gibi, eklembacaklıların aylara göre BÇYÜ değerlerinin derinlik katmanlarındaki dağılımlarına bakıldığında, düzenli bir dağılım görülmemektedir. Örneklem dönemi itibariyle 0-50m derinlik katmanındaki BÇYÜ değerinin sadece Mayıs ve Ağustos aylarında diğer aylarla kıyaslanabilecek düzeyde olduğu; buna karşın diğer aylarda hemen hemen yok denecek düzeylerde olduğu görülmüştür. 50-100m derinlik katmanında Mayıs, Eylül, Aralık, Ocak, Şubat Mart ve Nisan aylarında BÇYÜ değerlerinin diğer derinlik katmanlarına göre yüksek

değerlerde olduğu gözlenmiştir. 100m'den derin olan kesimlerdeki BY değerinin Eylül hariç yılın sıcak dönemindeki Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında diğer derinlik katmanlarına oranla daha yüksek olduğu grlmştir. Böylece rnekleme dönemi itibariyle su sıcaklığının yükselmeye başladığı Mayıs ayından itibaren Ekim ayına kadar, yani su sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerde ürün miktarının her üç derinlik katmanında da artış gösterdiği; su sıcaklığının düşmeye başladığı Eylül ayı itibariyle de azalışa geçtiği saptanmıştır. Eylül ayında 50-100m derinlik katmanında saptanan en yüksek BY değerinin başlıca sebebinin *Charybdis longicollis*'in bu ay itibariyle toplam eklembacaklı avının %80.46'sını tek başına karşılaması olduğu kanısına varılmıştır. 50-100m ve 100m'den daha derin olan derinlik katmanlarındaki ürün miktarının genellikle 0-50m derinlik katmanındakinden daha yüksek değerde olduğu dikkati çekmiştir. Kış mevsimi itibariyle tüm derinlik katmanlarında eklembacaklıların BY değerleri azalmış ve şubat-Mart aylarında en düşük değere ulaşmış olup; Nisan ayından itibaren tekrar yükselişe geçtiği grlmştir. Çalışma alanında örnekleme dönemi boyunca 0-50m, 50-100m ve 100m'den daha derin olan derinlik katmanlarında eklembacaklıların ortalama BY değerinin sırasıyla 5.05, 16.84 ve 13.81kg saat-1 olduğu hesaplanmıştır.

Eklembacaklıların toplam av içerisindeki paylarının aylık değişimi şekil 4.9'da verilmiştir.

şekil 4.9'dan da anlaşılacağı gibi, eklembacaklıların aylara göre avda bulunma oranları %2.79 ile %36.43 arasında değişim göstermiş olup; bunlardan en düşük değerin Ocak ayında ve en yüksek değerin ise, Kasım ayına denk geldiği belirlenmiştir. Bununla birlikte Temmuz ayındaki oransal bulunurluk değerinin neredeyse Kasımdaki maksimum değere yaklaştığı ve Mayıs ayındakinin ise yıl içerisinde üçüncü yüksek değeri oluşturduğu saptanmıştır.



Şekil 4.9 Eklembacaklıların Toplam Av İçerisindeki Oransal Bulunurluklarının Aylara Göre Değişimi

Eklembacaklılar grubundaki türlerin birim çabada yakalanan ürün değerlerinin bu gruba yüzde olarak aylık katkı oranları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

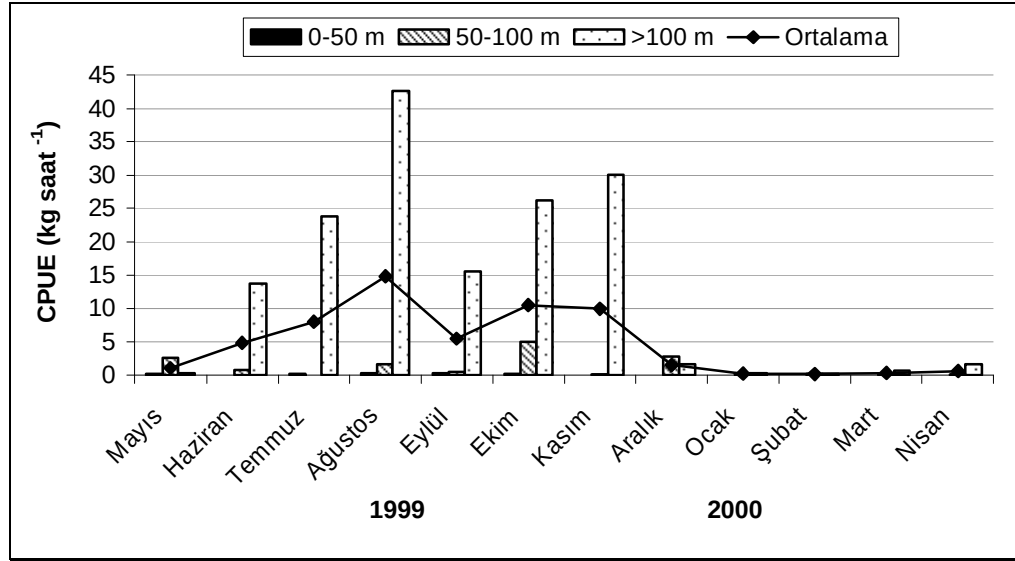
Çizelge 4.2’den de anlaşıldığı gibi, çalışma alanında Eklembacaklılar grubuna dahil 25 türün aylık BÇYÜ değerleri içinde ilk sırayı %52.91’lik ortalama oranla derin su pembe karidesi ve ikinci sırayı ise yine ortalama olarak %39.65’lik oranla *Charybdis longicollis* oluşturmaktadır. Bu iki türün dışında kalan diğer eklembacaklıların çok küçük bir değerle temsil edildikleri görülmektedir.



Çizelge 4.2. Eklembacaklılar Kapsamında Avlanan Türlerin Birim Çabada Yakalanan Ürün Değerlerinin Aylık Katkı Oranları (%)

| TÜRLER                          | 1999 |      |      |      |      |      |      |      | 2000 |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | May  | Haz  | Tem  | Ağu  | Eyl  | Eki  | Kas  | Ara  | Oca  | Şub  | Mar  | Nis  |
| <i>Alpheus glaber</i>           | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.07 | -    | -    | -    | -    |
| <i>Clappa granulata</i>         | -    | -    | -    | -    | 0.30 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Aegeon cataphractus</i>      | -    | -    | 0.01 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.36 | -    | 0.11 |
| <i>Crangon crangon</i>          | -    | -    | -    | -    | -    | 0.91 | -    | 0.03 | -    | -    | -    | -    |
| <i>Parimola cuvieri</i>         | 0.11 | -    | -    | -    | -    | 0.45 | 0.09 | -    | 1.09 | -    | -    | -    |
| <i>Dorippe lanata</i>           | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.44 | 0.71 | 0.95 |
| <i>Homola barbata</i>           | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.11 |
| <i>Ilia nucleus</i>             | 0.33 | -    | -    | -    | -    | 0.16 | -    | -    | -    | -    | -    | 0.27 |
| <i>Macropodia longirostris</i>  | 0.02 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.54 | 0.36 | -    | -    | 0.38 |
| <i>Macropodia tenuirostris</i>  | 0.02 | -    | -    | -    | 0.15 | -    | -    | 0.90 | -    | -    | -    | -    |
| <i>Maja squinado</i>            | -    | -    | -    | -    | 0.45 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Pisa nodipes</i>             | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.44 | -    | -    |
| <i>Nebalia bipes</i>            | 0.44 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Eupagurus bernhardus</i>     | 1.67 | 0.25 | 0.01 | -    | -    | 0.17 | -    | -    | -    | 0.98 | -    | 0.38 |
| <i>Pagurus variabilis</i>       | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0.27 |
| <i>Penaeus kerathurus</i>       | 6.39 | 1.51 | 0.46 | 0.55 | 0.30 | 1.05 | 0.51 | 5.40 | 14.5 | 4.44 | 1.23 | -    |
| <i>Penaeus japonicus</i>        | -    | -    | 0.07 | -    | 0.94 | 1.67 | -    | 1.26 | -    | 2.67 | 3.40 | 0.82 |
| <i>Parapenaeus longirostris</i> | 36.0 | 73.2 | 55.3 | 83.3 | 16.5 | 64.9 | 61.5 | 51.6 | 52.4 | 43.1 | 62.8 | 50.9 |
| <i>Charybdis longicollis</i>    | 55.5 | 23.0 | 44.1 | 14.1 | 80.5 | 28.7 | 34.3 | 58.5 | 31.6 | 40.5 | 31.6 | 38.9 |
| <i>Liocarcinus depurator</i>    | -    | 0.25 | -    | 1.92 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Portunus pelagicus</i>       | -    | 1.26 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7.12 | -    | -    |
| <i>Macropipus tuberculatus</i>  | -    | -    | -    | 1.92 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Squilla desmaresti</i>       | -    | -    | -    | 1.33 | 0.94 | 2.06 | -    | 1.62 | -    | -    | -    | 2.74 |
| <i>Squilla mantis</i>           | -    | 0.50 | 0.14 | 0.48 | -    | 0.74 | 2.02 | -    | -    | -    | -    | 4.11 |
| <i>Upogebia deltaura</i>        | 0.08 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |

Derin su pembe karidesinin derinlik katmanlarına göre BÇYÜ ve ortalama BÇYÜ değerlerinin aylık değişimi Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Derin Su Pembe Karidesinin Derinlik Katmanlarına Göre Birim Çabada Yakalanan Ürün ve Ortalama Birim Çabada Yakalanan Ürün Değerlerinin Aylık Değişimi

Şekil 4.10'dan da anlaşılabacağı gibi, tüm örnekleme dönemi itibariyle ortalama olarak en yüksek BÇYÜ değeri 100m'den daha derin olan katmanda olmak üzere, 14.86kg saat<sup>-1</sup>'lik bir değerle sıcaklığın en yüksek olduğu Ağustos ayında elde edilmiştir. Mayıs ayı itibariyle yükselişe geçen ortalama BÇYÜ değeri, Ağustos ayında en yüksek değere ulaşmış ve Aralık ayında sıcaklığında azalması ile düşerek bu aydan sonra iyice azalmaya devam etmiştir. Mayıstan Ağustosa kadar artan BÇYÜ değerinin Ağustos ayından sonra azalış gösterdiği, Eylül ayında ise ani bir düşüşün ardından Ekim ve Kasım ayında tekrar artarak 10.02kg saat<sup>-1</sup>'lik değere kadar yükselmiştir. Kasım ayından sonra sıcaklığın da azalması ile beraber yine ani bir düşüş gerçekleşmiş ve 0.16kg saat<sup>-1</sup>'lik bir değerle Şubat ayında en düşük değerine ulaşmıştır. Eylül ayındaki düşüşün olası nedeni olarak daha öncede değinildiği gibi, muhtemelen *Charybdis longicollis*'in bu ay itibariyle toplam eklembacaklı avının %80.46'sını oluşturması düşünülmüştür.

Örnekleme dönemi itibariyle derin su pembe karidesinin ortalama BÇYÜ ve SD değerinin 5.48±5.46kg saat<sup>-1</sup>; birim alan başına elde edilen ortalama miktarının ise 202.96±202.34kg km<sup>-2</sup> olduğu hesaplanmıştır.

Derinlik katmanları dikkate alındığında, en yüksek ortalama av miktarının %83.65'lik bir değerle 100m den daha derin derinlik katmanından sağlanmış olduğu; bunu %14.19'luk bir değerle 50-100m ve %2.16'lık bir değerle de 0-50m derinlik katmanlarının izlendiği görülmektedir (Şekil 4.10). Ayrıca, tüm örnekleme dönemi boyunca 50-100m ve 100m'den daha derin alanlarda ürün elde edilirken; Haziran, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında 0-50m derinlik katmanındaki istasyondan hiç ürün elde edilememiştir. Bu dağılım değerleri göz önüne alındığında, söz konusu türün kıyisal kesimde 50m'den sonraki bölgeyi yaşam alanı olarak kullandığı ve sıcaklık ile derinlik arttıkça avdaki oranlarının da giderek artış gösterdiği açıkça görülmektedir. Bu bağlamda, çalışma alanında belirtilen zaman dilimi itibariyle derin su pembe karidesinin, avlanan eklembacaklı organizmaların yaklaşık %52'sini; tüm organizmaların ise %8'ni oluşturduğu belirlenmiştir.

Geldiay ve Kocataş (1973) ile Bayhan (1984) Doğu Akdeniz'de; Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde; Artüz (2005) Akdeniz ve Marmara Denizi'nde çoğunlukla 100-400m derinliklerde bulunduklarını 100-400m derinlikler arasında suyun karakteriyle zeminin yapısına göre dağılım derinliklerinin 50-700m arasında değişim gösterdiğini ve populasyon yoğunluğunun derine indikçe arttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada, her ne kadar örnekleme istasyonları diğer çalışmalardan daha az derin olmasına rağmen; Şekil 4.10'dan da anlaşıldığı gibi, toplam 12 aylık örnekleme döneminin kış ve ilkbahar mevsimlerini kapsayan yedi aylık dönem boyunca 0-50m derinlik katmanından söz konusu türe ait örnekleri elde edilememiştir. 50-100m derinlik katmanında ise 100m'den daha derin olan derinlik katmanındakine oranla daha az örnek elde edilmiştir. Ayrıca ülkemiz suları haricinde yapılan araştırmalarda da Sobrino ve Garcia (1994), Gadiz Körfezi'nde 100-300m derinlikler arasında; Tserpes ve ark. (1999), Güney Ege denizinde 0-800m derinlikler arasında yayılım gösterdiğini fakat büyük bireylerin yoğun olarak 200-500m derinlikler arasında bulunduğunu; Labropoulou ve Kostikas (1999) ise, bu türün mevsimsel olarak dağılışı gösterdiği derinlikler üzerine sıcaklığın önemli derecede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Sartor ve ark. (2003) Batı Akdeniz'de Tiran Denizi'nin kuzeyinde, derin deniz trol avcılığında derin su pembe karidesin avcılığı için en verimli alanın 300-450m arasındaki derinlikler olduğunu; Ungaro ve

Gramolini (2004), Güney Adriatik Denizi'nde çok sığ alanlarda (0-20m) bulunmadıklarını; 20-600m derinlikler arasında 12.5-25°C'ler arasında yayılış gösterdiklerini; ancak avcılıklarının en ekonomik 100-350m'ler arasındaki derinlikler itibariyle 13.5-15.5°C'lik sıcaklıktaki alanlardan elde edildiğini ve sıcaklığın dağılım derinliklerinde etken faktör olduğunu bildirmişlerdir. Ragonese ve Bianchini (2006), Sicilya sularında sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde av veriminin ekonomik değerinin yüksek; düşük sıcaklıkta ise av veriminin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Garcia-Rodriguez ve ark. (2007), İspanya'nın güneydoğusundaki Alicante Koyu'nda 150-400m derinlikler arasında bu türün yoğun olarak bulunduğunu ve ıskarta olarak yılda ortalama 65 ton civarında ürün elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu bağlamda, Babadılmanı Koyu itibariyle derin su pembe karidesinin popülasyon yoğunluğunun derinliğe bağlı olarak arttığı ve genel olarak anlam itibariyle diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda sıcaklığa bağlı olarak gösterilen dağılım özelliği, BÇYÜ ve sıcaklık değerleri dikkate alındığında (Şekil 4.1), sıcaklığın yüksek olduğu aylarda BÇYÜ değerinin de yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.10). BÇYÜ değerleri açısından bu çalışmadaki derinliklerin yukarıda belirtilen araştırmacıların çalışma derinliklerinden daha az olması nedeniyle sonuçların karşılaştırılmasının pek doğru olmayacağı kanısı taşınmıştır. Babadılmanı Koyu'nda söz konusu türün derinlik katmanlarına göre, en yüksek ortalama BÇYÜ değerlerinin 100m den daha derin derinlik katmanından sağlanmış olduğu; bunu 50-100m ve 0-50m derinlik katmanlarının izlediği görülmektedir (Şekil 4.10). Dolayısıyla, eldeki verilere dayanarak, bu çalışmadaki örnekleme derinliklerinden elde edilen bireylerin genç ve küçük bireylerden oluştuğu ileri sürülebilir. Derin su pembe karidesinin yaşam evresini tamamen derin sularda geçiren denizel nektobentik bir tür olması, yaşam alanı olarak katı zemin haricinde her tip zemini ve daha çok siltli-killi çamurlu bölgeleri tercih ettiği düşünülecek olursa (Ghidalia ve Bourgois. 1961; Nouar ve Maurin, 2001; Abello ve ark., 2002; Artüz, 2005), zemin yapısı uygun ve 100m'den daha derin olan III'üncü istasyonda daha çok avlanmış olması şaşırtıcı değildir (Şekil 4.3 ve 4.10). Ayrıca sıcaklığın söz konusu türün dağılımında sınırlayıcı etken olması ve çoğunlukla 14-15 °C'leri tercih ettikleri de düşünüldüğünde (Ghidalia ve

Bourgois, 1961; Artüz, 2005), Labropoulou ve Kostikas (1999)'un belirttiği gibi, bu türün mevsimsel olarak dağılım derinlikleri üzerine sıcaklığın önemli derecede etkili olduğunu bulgusu ile bu çalışmada elde edilen bulguların örtüşmekte olduğu ileri sürülebilir.

Yazıcı (2004), Marmara Denizi'nde dağılışı gösteren bu türün toplam avın %50.8'ni oluşturduğunu belirtmiştir. Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde söz konusu türün ticari dip trolü ile tekne başına ortalama BÇYÜ değerinin 45kg saat<sup>-1</sup> olduğunu saptamıştır. Demirci ve Hoşsucu (2007), Doğu Akdeniz havzasının kuzeyinde 240-920m derinlik katmanları arasında gerçekleştirdikleri dip trolü çekimlerinden söz konusu türün toplam avdaki oranını %25.26, tekne başına ortalama BÇYÜ değerini ise 5.9kg saat<sup>-1</sup> olduğunu hesaplamıştır. Bu çalışmada ise bu türün toplam avın %8'ni oluşturduğu ve ortalama BÇYÜ değerinin 5.48kg saat<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiş durumdadır. Ülkemiz denizlerindeki balıkçı teknelerinin birim av güçlerinin birbirlerine benzer olduğundan (Demirci ve Hoşsucu, 2007) hareketle, Marmara av sahasının bu tür açısından daha verimli olduğu; Kuzeydoğu Akdeniz'de gerçekleştirilen diğer iki çalışmada avda bulunma oranları her ne kadar farklılık arz etse de ortalama BÇYÜ değerlerinin birbirine çok yakın olduğu saptanmıştır. Ancak çalışmanın yapıldığı alanın derinlik katmanları dikkate alındığında, bu oranın çok daha yüksek olacağı düşünülmektedir.

#### **4.4. Üreme**

Bu bölümde çalışma alanından Haziran 1999 ile Nisan 2000 tarihleri arasında elde edilerek incelenen 3886 adet derin su pembe karidesinin Eşey Oranı, Gonadların Mikroskobik ve Makroskobik Yapıları, Eşeyesel Olgunluk Safhaları, İlk Eşeyesel Olgunluk Boyu, Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Olgunluk İndeksi (OI) ile Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) değerleri ele alınmıştır.

## 4.4.1. Eşey Oranı

Eşeylere göre birey sayıları ve dişilerin erkeklere oranı şeklinde yüzde olarak hesaplanmış bulunan eşey oranlarının aylık değişimi Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Eşeylere Göre Birey Sayıları ve Eşey Oranlarının Aylara Göre Dağılımı

| Aylar               | Eşeyler   |         |         |        | Eşey Oranı<br>(%D/E) |
|---------------------|-----------|---------|---------|--------|----------------------|
|                     | Erkek (E) | Dişi(D) | Jüvenil | Toplam |                      |
| <b>Haziran 1999</b> | 94        | 319     | 7       | 420    | 77.24                |
| <b>Temmuz 1999</b>  | 190       | 200     | 29      | 419    | 51.29                |
| <b>Ağustos 1999</b> | 51        | 357     | 13      | 421    | 87.50                |
| <b>Eylül 1999</b>   | 39        | 66      | -       | 105    | 62.85                |
| <b>Ekim 1999</b>    | 47        | 174     | 1       | 222    | 78.73                |
| <b>Kasım1999</b>    | 167       | 467     | 1       | 635    | 73.66                |
| <b>Aralık 1999</b>  | 146       | 460     | 2       | 608    | 75.91                |
| <b>Ocak 2000</b>    | 69        | 263     | 6       | 338    | 79.22                |
| <b>Şubat 2000</b>   | 30        | 105     | -       | 135    | 77.78                |
| <b>Mart 2000</b>    | 68        | 244     | 38      | 350    | 78.20                |
| <b>Nisan 2000</b>   | 22        | 204     | 7       | 233    | 90.67                |
| <b>Toplam</b>       | 923       | 2859    | 104     | 3886   | 73.57                |

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi, incelenen örneklerin ortalama olarak %73.57'sini dişi, %23.75'ini erkek ve %2.68'ini ise jüvenil bireyler oluşturmuştur. Tüm örnekleme dönemi boyunca dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha fazla olduğu ve dolayısıyla popülasyondaki erkek bireylere oranla baskın oldukları ortaya çıkmış olmaktadır. Eşeylerin aylara göre birey sayıları arasındaki farkın ise farklarının istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Ayrıca erkek bireylerin Haziran, Temmuz, Kasım ve Aralık aylarında diğer aylardakinden daha yoğun olarak bulunduğu; buna karşın diğer aylarda sayısal yoğunluklarının az olduğu görülmüştür. Dişi bireylerin Eylül ve Şubat ayları hariç hemen tüm aylarda yoğunluklarının göreceli olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'ndeki derin su pembe karidesi popülasyonunda dişi erkek oranını 2:1 olarak; Bayhan ve ark. (2005), yine aynı denizde yaptıkları çalışmada örneklerin %62.27'sini dişi ve %37.74'ünü ise erkek bireylerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Demirci ve Hoşsucu (2007) ise, Kuzeydoğu

Akdeniz'in kıta yamacında söz konusu türün eşey oranının (1: 1.23) olduğunu ve dolayısıyla dişiler lehine önemli bir farkın bulunduğunu saptamışlardır. Her ne kadar bu çalışmada belirlenmiş bulunan dişi-erkek oranı yaklaşık 3:1'lik bir değerle diğer araştırmacıların belirttiği oranlardan farklı olsa da, genel anlamda dişilerin erkek bireylere oranla daha baskın bulundukları görülmektedir. Sobrino ve ark. (2005) ile Garcia-Rodriguez ve ark. (2007), söz konusu türün inceledikleri populasyonu itibarıyla dişi bireylerin sayısal olarak baskın olduğunu; öte taraftan Rao (1967), Mori ve ark. (1986) ve Dall ve ark. (1990) gibi bazı araştırmacılar da penaeid karideslerin dişi bireylerinin genel olarak erkek bireylere göre baskın olduğunu ve bunun penaeid karidesler için genel bir populasyon özelliği olduğunu bildirmeleri bu türün çalışma alanında dağılışı gösteren populasyonunda dişi bireylerin baskın olması şeklinde elde edilen sonucu destekler niteliktedir.

#### **4.4.2. Gonadların Mikroskobik ve Makroskobik Yapıları**

İnceleme materyalindeki 2859 adet dişi birey için gonad gelişimi mikroskobik ve makroskobik olarak incelenmiş ve genel özellikleri aşağıda verildiği gibi saptanmıştır:

**I. Safha (Olgunlaşmamış):** Gonad renksiz oldukça incelmış bir şekilde karın kısmına doğru uzanmakta olup, kılıf içerisinde gruplar halinde olan yumurtaların çapları çok küçük, şekilleri ovalimsi, küresel ve stoplazmaları beyaz görünmektedir. İncelenen örneklerin 456 tanesinin bu safhada olduğu; toplam gonad ağırlıklarının ise en fazla 0.1872g'a kadar yükseldiği saptanmıştır.

**II. Safha (Olgunlaşmaya Başlamış):** Gonadın ön ve orta kısımlarındaki loblar gelişmeye başlamış ve ağırlıkları artarak kılıf içerisindeki yumurta çapları 0.10mm ile 0.25mm'ler arasında değişim göstermektedir. Yumurtaların stoplazmaları açık renkte yolk kesesi belirtmeye başlamıştır. Bireyin sırt kısmından çıplak gözle bakıldığında, yumurtalığın çok açık sarı renkte olduğu görünmektedir. Bu safhada 372 adet birey tespit edilmiş ve toplam gonad ağırlıklarının 0.250g'dan 0.450g'a kadar değişen ağırlıklarda olduğu saptanmıştır.

**III. Safha (Olgunlaşan):** Bu safhadaki dişi bireylerin sırt kısmından bakıldığında, gonad sarımtırak renkte ve tergitten de çıplak gözle görülmektedir. Gonadların ön, orta ve arka kısmındaki loblar daha da büyümüştür. İncelenen dişiler arasında 457 adet bireyin bu safhada olduğu; gonad ağırlıklarının 0.0365g ile 0.700g arasında değişmekte olduğu, yumurta çaplarının ise 0.27mm'den 0.47mm'ye kadar değiştiği saptanmıştır. Yumurtalar ovalimsi küresele yakın yapıda olup, ince bir foliküler hücre çeperi içerisinde kümelenmiş yığınlar halinde bulundukları görülmüştür.

**IV. Safha (Olgun):** Gonadın tamamı sefalotoraks ile abdomenden çıplak gözle çok net bir şekilde koyu turuncu kahverengimsi ve koyu yeşilimsi renklerde olup, tüm abdomen boyunca görülmektedir. Bu safhada olduğu belirlenen 442 adet dişi bireyin gonad ağırlığının 0.200g'dan 1.740g'a kadar değişim göstermekte olduğu ve yumurta çaplarının ise 0.45-0.60mm'ler arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca yumurta kümelerinin etraflarını saran çeperin çok incelendiği belirlenmiştir.

**V. Safha (Yumurtlamış):** Dişi bireylerin 168 adedinin bu safhada olduğu tespit edilmiştir. Bu safhadaki bireylerin gonadları oldukça küçülmüş ve büzüşmüş halde; renklerinin turuncu ya da kirli sarı görünümünde olduğu görülmüştür. Söz konusu yumurtaların büyüklerinin büzüşmüş ve birbirlerine yapışarak bozulmuş durumda oldukları saptanmıştır.

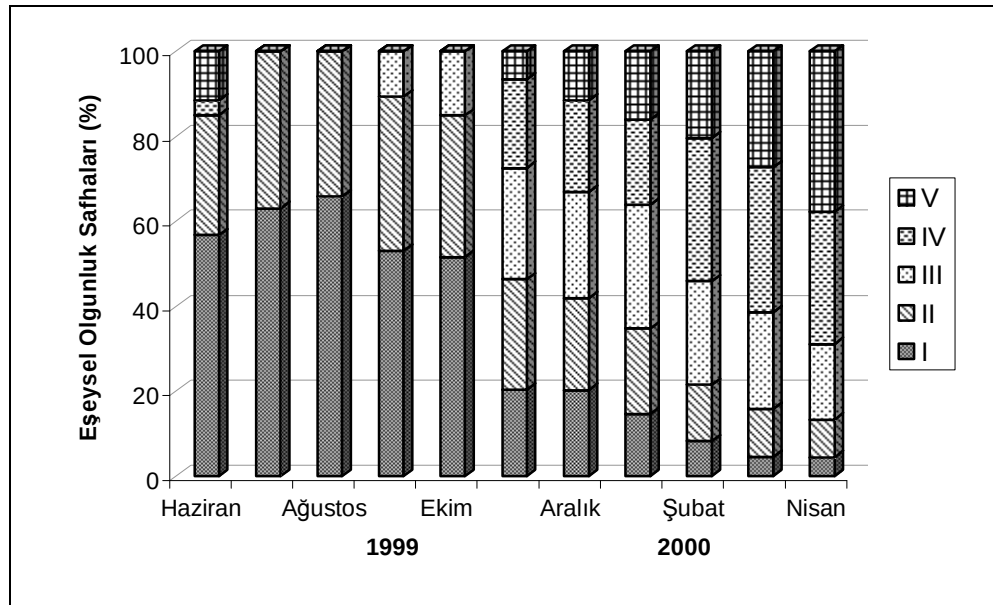
Helt (1938), Penaeidae familyasının en iri yumurtasına derin su pembe karidesinin sahip olduğunu, olgun yumurta çaplarının 0.65-0.70mm'ler arasında, renklerinin ise koyu sarıdan koyu yeşile kadar değiştiğini bildirmiştir. Ragonese ve ark. (2006)'nın bildirdiğine göre, Relini ve ark. (1999), bu türün dişi bireylerinin yumurtalarının olgunluk safhalarına bağlı olarak renk yelpazesinin çok geniş olduğunu, bu yelpazenin beyazdan koyu yeşile kadar değiştiğini bildirmişlerdir. Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde ilgili türün yumurta gelişimini histolojik olarak incelemişler ve yumurta gelişiminin başlangıcında gonad hücrelerinin (oogoniumlar) gonad dokusu üzerinde, epitelyum kılıf içerisinde, kümeler halinde bulunduğunu; gelişme sürecinin sonunda, atılmaya hazır olgunlaşmış bir yumurta hücresinin ise ovalimsi elipsoide yakın bir şekilde olduğunu; öte taraftan ince bir foliküler hücre çeperi içerisinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Böylece bu çalışmada



makroskobik ve mikroskobik olarak incelenen yumurtaların safhalara göre renk değişimlerinin Helt (1938) ve Relini ve ark. (1999)'un belirttikleri gibi, beyazdan koyu yeşile kadar değiştiği tespit edilmiş durumdadır. Olgun yumurta çapları ise Helt (1938)'in bildirdiği değerden küçük ölçülmüştür. Yumurtalar gelişimlerini Zengin ve ark. (2004)'ün de belirttikleri gibi, bir kılıf içerisinde tamamlamaktadır.

#### 4.4.3. Eşeyssel Olgunluk

İncelenen 1895 adet derin su pembe karidesinin dişi bireyleri için yukarıda ayrı ayrı tanımları verilen eşeyssel olgunluk safhalarının aylara göre değişimi Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Dişilerin Eşeyssel Olgunluk Safhalarının Aylara Göre Değişimi (I: Olgunlaşmamış, II: Olgunlaşmaya Başlamış, III: Olgunlaşan, IV: Olgun ve V: Yumurtlamış)

Şekil 4.11'den de görüldüğü gibi, IV'üncü safhadaki olgun dişi bireylere en az Haziran ayında ve Kasım ayından başlayarak giderek artan oranda Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında gözlenmekte, V'inci safhadaki yumurtlamış bireylere ise en az Kasım ayında ve daha sonra bunu takip eden aylarda artan oranlarda

rastlanmaktadır. I ve II'inci safhada bulunan olgunlaşmamış ve olgunlaşmakta olan bireyler hemen hemen tüm rneklemeye döneminde; özellikle yaz ve ilkbahar aylarında fazla miktarda olmak üzere gözlenmiştir. Haziran ayından başlayarak, Ekim ayına kadar olan ve dinlenme dönemi de denebilecek bu dönemden sonra sonbahar mevsimi ile birlikte olgunlaşan (III. Safha) bireylere rastlanmıştır.

Örneklemeye dönemi itibariyle incelenen dişi bireylerin en yüksek %34.7'lik oranla I'inci safhada ve en düşük %12.3'lk oranla IV'üncü safhada oldukları saptanmıştır.

Sobrino ve Garcia (1994), Gadiz Koyu'nda; Ben Meriem ve ark. (2001), Kuzey Tunus kıyılarında; Bayhan ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde derin su pembe karidesinin olgun dişi bireylerinin tüm yıl boyunca bulunduğunu bildirmişlerdir. Levi ve ark. (1995), Orta Akdeniz'de derin su pembe karidesinin olgun dişi bireylerinin yıl boyunca bulunduğunu ve yaz aylarında ise popülasyonun en düşük olgun dişi birey yüzdesine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ekim ve Kasım aylarında olgun dişi bireylerin bulunmakta olup; bu çalışmada ise, Babadılmanı Koyu'nda derin su pembe karideslerinin dişi bireylerinin geç yaz aylarında henüz olgunlaşmaya başlamakta oldukları; sonbahar aylarıyla birlikte eşeyssel gelişmelerinin hızlandığı; ardından geç sonbahardan itibaren olgunlaşan; çoğunlukla kış ve ilkbahar mevsiminin sonunda, hatta yaz mevsiminin başlarına kadarki dönem (Ekim-Haziran) de olgun bireylere rastlandığı saptanmıştır. Bunun ardından ise Haziran ayından sonra yaz aylarında bir dinlenme dönemine girdikleri görülmüştür. Böylece bu çalışmada derin su pembe karidesi popülasyonunun Sobrino ve Garcia (1994), Ben Meriem ve ark. (2001), Bayhan ve ark. (2004) ile Levi ve ark. (1995)'in belirttiklerinin aksine Babadılmanı Koyu'nda olgun dişilerin yıl boyunca bulunmadığı belirlenmiş olup, muhtemelen olgun bireyler daha derin alanlardadır (Mori ve ark., 2000).

## 4.4.3.1. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

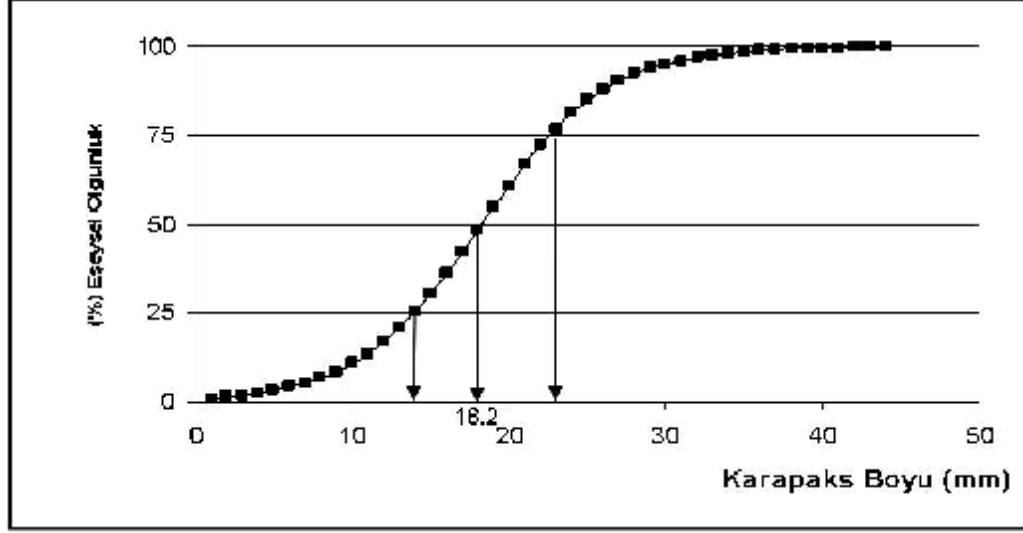
Babadıllımanı Koyu'ndaki derin su pembe karidesinin dişi bireyleri için saptanan ilk eşeyssel olgunluk karapaks boyu (KB) parametreleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Fonksiyonunun Tahmini

| Boy Grupları (mm) | Toplam Birey (n) | Olgun Olmayan Birey (n) | Olgun Birey (n) | Eşeyssel Olgunluk (P) | Y<br>ln(1/P-1)            | X Orta Boy<br>(L1+L2)/2 | P        |
|-------------------|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|----------|
| 5-6               | 2                | 2                       | 0               |                       |                           | 5.5                     | 0.038069 |
| 6-7               | 7                | 7                       | 0               |                       |                           | 6.5                     | 0.04852  |
| 7-8               | 48               | 48                      | 0               |                       |                           | 7.5                     | 0.061656 |
| 8-9               | 116              | 116                     | 0               |                       |                           | 8.5                     | 0.078057 |
| 9-10              | 9                | 8                       | 1               | 0.11                  | 2.079441542               | 9.5                     | 0.098363 |
| 10-11             | 14               | 12                      | 2               | 0.14                  | 1.791759469               | 10.5                    | 0.123245 |
| 11-12             | 23               | 18                      | 5               | 0.22                  | 1.280933845               | 11.5                    | 0.153352 |
| 12-13             | 34               | 25                      | 9               | 0.26                  | 1.021651248               | 12.5                    | 0.189226 |
| 13-14             | 51               | 33                      | 18              | 0.35                  | 0.606135804               | 13.5                    | 0.2312   |
| 14-15             | 57               | 35                      | 22              | 0.39                  | 0.464305608               | 14.5                    | 0.279277 |
| 15-16             | 52               | 31                      | 21              | 0.40                  | 0.389464767               | 15.5                    | 0.333022 |
| 16-17             | 64               | 35                      | 29              | 0.45                  | 0.188052232               | 16.5                    | 0.391491 |
| 17-18             | 126              | 65                      | 61              | 0.48                  | 0.063513406               | 17.5                    | 0.453249 |
| 18-19             | 159              | 79                      | 80              | 0.50                  | -0.012578782              | 18.5                    | 0.516482 |
| 19-20             | 163              | 75                      | 88              | 0.54                  | -0.159848701              | 19.5                    | 0.57919  |
| 20-21             | 378              | 145                     | 233             | 0.62                  | -0.474304711              | 20.5                    | 0.639444 |
| 21-22             | 179              | 60                      | 119             | 0.66                  | -0.684778931              | 21.5                    | 0.695604 |
| 22-23             | 198              | 54                      | 144             | 0.73                  | -0.980829253              | 22.5                    | 0.746485 |
| 23-24             | 170              | 32                      | 138             | 0.81                  | -1.461517782              | 23.5                    | 0.791411 |
| 24-25             | 208              | 23                      | 185             | 0.89                  | -2.084861609              | 24.5                    | 0.830187 |
| 25-26             | 162              | 10                      | 152             | 0.94                  | -2.721295428              | 25.5                    | 0.863002 |
| 26-27             | 133              | 3                       | 130             | 0.98                  | -3.768922162              | 26.5                    | 0.890314 |
| 27-28             | 50               | 1                       | 49              | 0.98                  | -3.891820298              | 27.5                    | 0.912731 |
| 28-29             | 41               | 0                       | 41              | 1.00                  |                           | 28.5                    | 0.930923 |
| 29-30             | 4                | 0                       | 4               | 1.00                  |                           | 29.5                    | 0.945548 |
| 30-31             | 2                | 0                       | 2               | 1.00                  |                           | 30.5                    | 0.957219 |
| 31-32             | 1                | 0                       | 1               | 1.00                  |                           | 31.5                    | 0.966478 |
|                   |                  |                         |                 |                       | a = 4.6238<br>b = -0.2535 |                         |          |

Çizelge 4.4'teki verilen değerler kullanılarak, regresyon sabitlerinin kesişme noktası (a = 4.6238), eğim (b = -0.2535) ve fonksiyon  $P = 1/[1+\exp\{-r(L/Lc_{50})\}]$  ile

türün ilk eşeyssel olgunluk boyu için modellenen ilk eşeyssel olgunluk karapaks boy eğrisi Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Dişi Bireylerde İlk Eşeyssel Olgunluk Karapaks Boyu

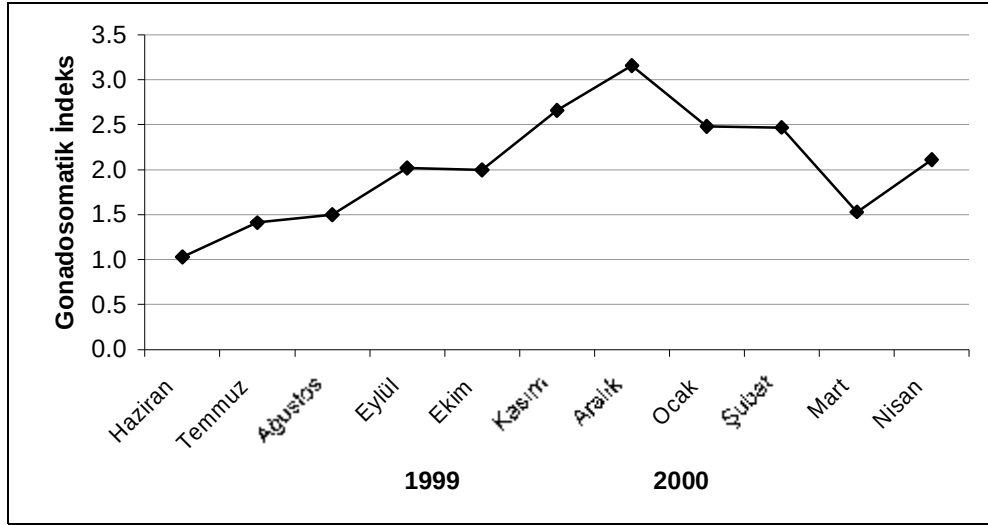
İncelenen 1895 adet dişi birey arasında en küçük olgun bireyin boyunun 13.6mm KB ve en büyük bireyin ise 30.90mm KB olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.12’den de görüldüğü gibi III, IV ve V’inci safhadaki 1067 olgun dişi birey için hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boy grafiğinde yaklaşık 14mm’lik (KB) bireylerin %25 oranında eşeyssel yönden olgunlaştıkları belirlenmiştir. Bunu takip eden 18.2mm’lik (KB) dişilerin %50; 22mm’lik (KB) dişilerin ise, %75; 32mm’lik (KB) dişilerin ise %100 oranında eşeyssel yönden olgunlaştıkları saptanmıştır. Yani Babadıllımanı Koyu derin su pembe karidesi populasyonunda %50 oranında olgun olan dişi bireylerin ulaştıkları KB’nun yaklaşık 18.2mm olduğu saptanmış durumdadır. Babadıllımanı Koyu’nda örnekleme dönemi itibariyle elde edilen 923 adet erkek bireyin karapaks boylarının ise 6.10mm ile 23.50mm arasında olduğu belirlenmiştir. Solis (1988)’e göre, erkek karideslerin eşeyssel olgunluğa ulaşmadan hemen öncesi dönemde petesmaları oluşmaktadır. Bu bağlamda, petasma oluşun en küçük erkek bireyin 6.10mm KB takip eden boy olduğu belirlenmiş durumdadır.



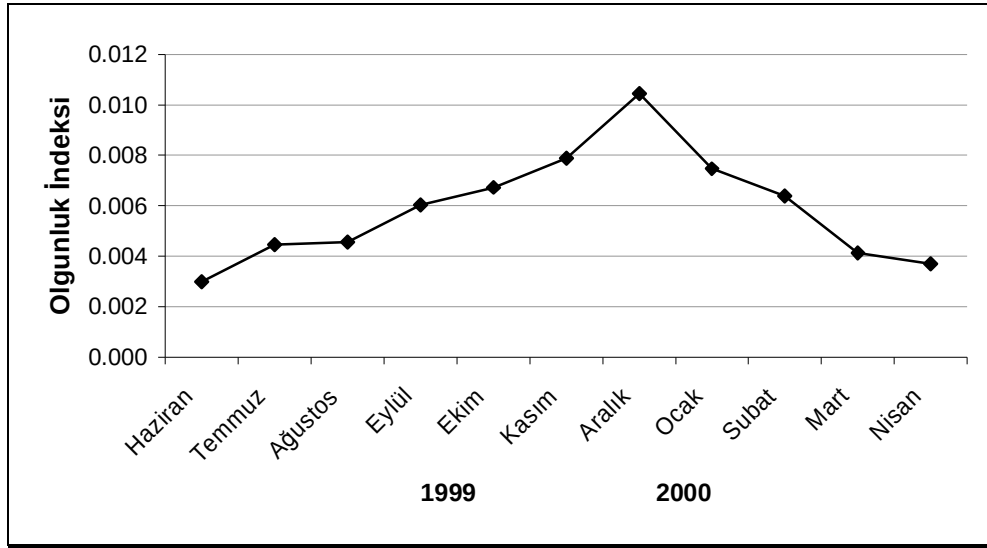
Nouar ve Maurin 2001; Abello ve ark., 2002; Ungaro ve Gramolini, 2004; Artüz, 2005; Garcia-Rodriguez ve ark., 2007). Dolayısıyla bu araştırmanın yapıldığı Babadillimanı Koyu'nun sıcaklık değerlerinin yüksek (Şekil 4.1; ODTÜ, 1997) ve örnekleme derinliklerinin ise daha sığ (Şekil 3.3); yani bu alanda küçük bireylerin çoğunlukta olmasından kaynaklı olarak ve diğer taraftan sıcaklığın yüksek olmasının doğal sonucu olarak daha hızlı büyüyüp; böylece erken eşeyssel olgunluğa erişecekleri için ilk eşeyssel olgunluk boylarının daha küçük olarak belirlenmesi şaşırtıcı bulunmamıştır.

#### 4.4.3.2. Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Olgunluk İndeksi (OI)

Derin su pembe karidesinin dişi bireylerin Gonadosomatik İndeksi (GSI) ve Olgunluk İndeksi (OI) değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Dişilerin Gonadosomatik İndeks Değerlerinin Aylara Göre Değişimi



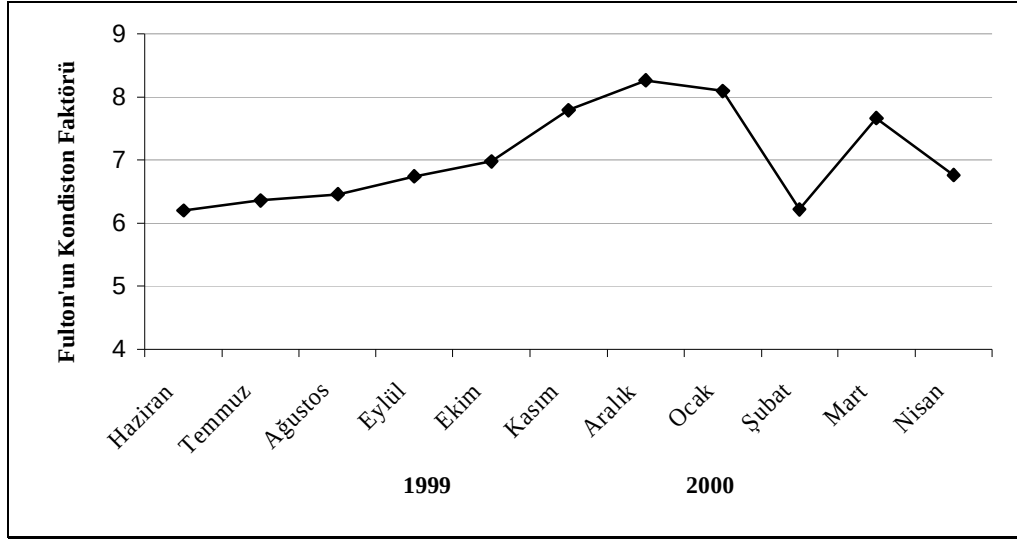
Şekil 4.14. Dişilerin Olgunluk İndeks Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'ten de anlaşıldığı gibi, hem GSİ ve hem de Oİ değerleri Haziran ayından Aralık ayına kadar artış göstererek, Aralık itibariyle en yüksek değere ulaşmaktadır. Bu aydan itibaren GSİ değeri Mart ayına; Oİ değeri ise, Nisan ayına kadar giderek azalış göstermektedir. GSİ değeri Mart ayından sonra tekrar bir artış göstermekle beraber, Haziran ayında en düşük değere ulaşmaktadır. Ancak GSİ değerlerindeki artış ve azalışlarda Eylül-Ekim ve Ocak-Şubat ayları arasında bir durağanlık görülmektedir (Şekil 4.13). Bu dönemlerden Eylül-Ekim ayları arasında eşeyssel olgunluğun çok yavaş bir gelişim seyri sergilediği; Ocak-Şubat arasında ise, üreme faaliyetinde kısmen bir dinlenme seyri sergilendiği açıkça görülmektedir. Her ne kadar gerek GSİ ve gerekse Oİ değerlerinde artış ve azalış dönemlerinde kısmen de olsa çok küçük durgunlaşmalar gözlenirse de, bu iki özellik itibariyle bu türün yıl içinde düzenli bir değişim sergilediği söylenebilir.

GSİ ve Oİ değerlerindeki bu düzenli değişim, Babadıllımanı Koyu derin su pembe karideslerinin dişi bireylerinin Aralık ayından Haziran ayına kadar olan dönemde üreme faaliyetini gerçekleştirmekte olduğunu göstermektedir. Ancak, bu dönem içerisinde ilki Aralık-Mart ve ikincisi Nisan-Haziran olmak üzere yıl içinde iki farklı dönemde yoğun olarak üremelerini sürdürdükleri görülmektedir.

## 4.4.3.3. Fulton'un Kondisyon Faktörü (K)

Dişi bireyler için hesaplanan Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.15'te verilmiştir.

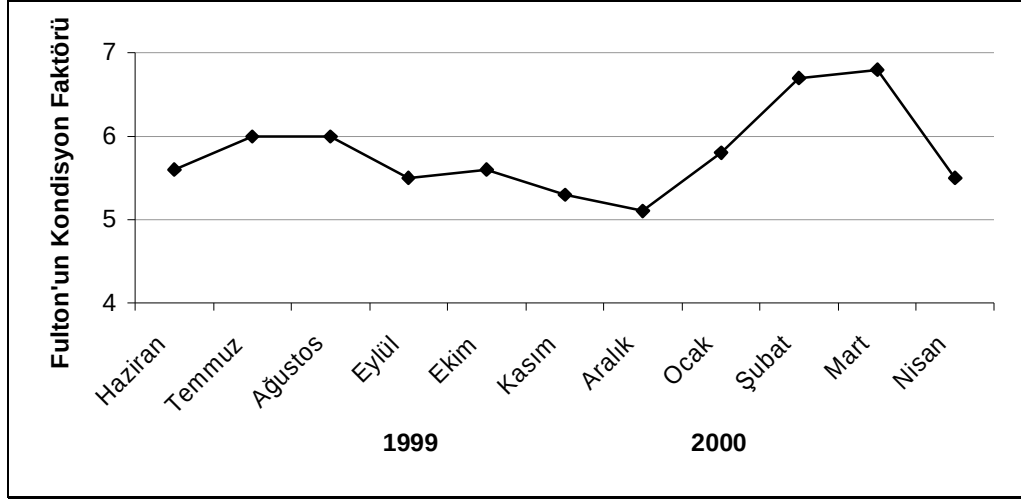


Şekil 4.15. Dişilerin Fulton'un Kondisyon Faktörü Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Şekil 4.15'ten de anlaşıldığı gibi, incelenen bireylerin Haziran ayından Nisan ayına kadarki dönem boyunca kondisyonlarının Aralık ayında en yüksek, Şubat ayında ise en düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Haziran ayından başlayarak Ekim ayına kadar yavaş bir artış eğilimi gösteren kondisyon değeri, Ekim ayından sonra Aralık ayına kadar daha fazla oranda artış göstermekte; Aralık ayından itibaren ise azalış eğilimi sergilemektedir. Ekim-Aralık ayları arasındaki bu ani artıştan sonra Ocak ayında azalış göstermekle beraber, Şubat ayında en küçük değere ulaştıktan sonra Mart ayında tekrar bir yükselişe geçerek, Nisan ayında ise tekrar bir azalış göstermektedir.

Sadece eşeyssel yönden olgun dişi bireyler; yani bu çalışmada saptanan ilk eşeyssel olgunluk karapaks boyundan (18.2mm) daha büyük bireyler için hesaplanan Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.16'da verilmiştir.





Şekil 4.16. Olgun Dişilerin Fulton'un Kondisyon Faktörü Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Şekil 4.16'da görüldüğü gibi, olgun dişi bireylerin kondisyonları Haziran ayından Temmuz ayına kadar artış göstermekte ve Ağustos ayına kadar bu seviyeyi korumaya devam etmektedir. Ağustos ayından itibaren Aralık ayına kadar olan süre boyunca kondisyonların düştüğü ve Aralık ayında en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. Aralık ayından başlayarak Mart ayına kadar yüksek bir artış eğilimi gösteren kondisyon değerinin, Mart ayında en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Bu aydan itibaren Nisan ayı itibariyle hızlı bir azalış eğilimi göstermiştir..

Derin su pembe karideslerinin dişi bireylerinin üreme mevsimini belirlemek için hesaplanan GSI, Oİ ve K (Şekil 4.15) değerlerinin aylara göre değişim değerlerinden de görüldüğü gibi, üremenin başladığı Aralık ayına kadar kondisyonlarında artma gözlenmekte ve üreme faaliyetinin yoğun olarak başladığı Aralık ve Ocak aylarında ise kondisyonları en yüksek değere ulaşmaktadır. Aslında GSI ve K değerleri arasında ters bir ilişki bulunup; yani gonad gelişimi arttıkça kas dokuda depolanan besin maddelerinin azalmasından dolayı, GSI değeri arttıkça buna bağlı olarak K değerinin düşmesi gerekmektedir (Şekil 4.15). K değerinde Hazirandan aralığa kadar devam eden artışın sebebi olarak, gelecek bölümlerden 4.6.2 Boy-Frekans Dağılımı ve Büyüme bölümlerinde bahsedileceği gibi, ilkbahar

mevsiminde stoka yeni katılımların başlaması düşünölmüştür (Çizelge 4.4). Yani bu bireylerin yaz ve sonbahar mevsimini büyüme dönemi olarak geçirmeleri ve dolayısıyla aldıkları besinleri hem gonad gelişiminde ve hem de kas dokularını geliştirmekte kullanmaları sonucu her iki parametrede de sürekli artışlar gözleendiğı düşünölmüştür (şekil 4.15). Ancak, bahsedilen ters ilişki sadece olgun bireyler için ( $KB \geq 18\text{mm}$ ) hesaplanmış olan K değeri için aylık değışiminde görölmektedir (şekil 4.16). şekil 4.13 ve şekil 4.16'da göröldüğü gibi, GSİ değeri arttığı Haziran-Aralık arası dönemde K değeri düşmekte ve GSİ değeri azaldığı Aralık-Mart döneminde ise K değeri artış göstermektedir. Yumurtlama faaliyetinin çok yoğun olarak başladığı, GSİ değeri düştüğü Ocak ayında K değeri nispeten yüksek olup; bu dönemden sonra şubat ayında GSİ değeri sabit kalırken, K değeri artmış ve bu artış çok azda olsa Mart'a kadar devam etmiş; Nisan ayında ise, GSİ değeri artarken, K değeri düşüş göstermiştir.

Bu çalışmada derin su pembe karidesi dişilerinin Babadillimanı Koyu'nda Aralık ayından itibaren Mart ayına kadar yani kış mevsiminde üreme faaliyetlerini yoğun olarak; bunu takiben Nisan'dan Haziran'a kadar da daha az yoğun olmak üzere gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Heldt (1938), Tunus kıyılarında üreme dönemlerini Nisan'dan Kasım'a kadar; Crosnier ve ark (1970), Atlantik'te Kango kıyılarında Eylül'den Mayıs'a kadar ki dönemde, en yoğun olarak Nisan ayında; Tom ve ark (1988), İsrail'in Akdeniz kıyıları boyunca üremelerini 150-300m derinlikler arasında Haziran-Ağustos aylarında 15-16°C'de; Kocataş ve ark. (1991), Doğu Akdeniz'de üremenin Aralık-Nisan ayları arasında yoğunluk kazandığını; Sobrino ve Garcia (1994), yıl boyunca üreme faaliyetinde bulunduklarını; ancak, yoğun olarak Haziran-Ekim arasında; Levi ve ark. (1995), Orta Akdeniz'de olgun diş bireylere yıl boyunca rastlanıldığını, ancak üreme aktivitelerini yoğun olarak Kasım-şubat ve bir de Nisanda; Mori ve ark. (2000)'nin bildirdiğine göre, De Ranieri ve ark. (1986) ile Arculeo ve ark. (1993), Kuzey ve Güney Tiran Denizi'nde yoğun üreme aktivitelerinin kış ve bahar mevsimlerinde; Ben Meriem ve ark. (2001), Tunus'un kuzeydoğu sularında yılın uzun zaman periyodu içinde yumurtladıklarını ve Mayıs-Haziran aylarında Olgunluk İndeksinin en üst düzeyde, kışın ise en alt seviyede bulunduğunu bildirmişlerdir. Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde

GSI değerlerinin üç ayrı dönemde, Mart, Haziran ve Ekim aylarında en yüksek değerlere ulaştığını; Bayhan ve ark. (2005), aynı denizde yılın hemen her ayında yumurtası olgun ile çok olgun dişi bireylere rastlanılabildiğini ve GSI değerlerinin en yüksek olduğu ayların sırasıyla Eylül, Ekim, Aralık, Nisan ve Mayıs olduğunu; Sobrino ve ark. (2005), Güney Portekiz’de bulunan Gadiz Körfezi’nde bu türün geç bahar ve erken sonbaharda yoğun olarak yumurtladıklarını; Relini ve ark. (1999), tüm yıl boyunca yumurtası olgun bireylere rastlanıldığını, ancak üremelerini kış aylarında gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir.

Dolayısıyla, yukarıda bahsedilen araştırıcılardan Kocataş ve ark. (1991), Levi ve ark. (1995), De Ranieri ve ark. (1986) ile Arculeo ve ark. (1993)’ün belirttikleri üreme mevsimi ile bu çalışmada belirlenenin uyumlu olmasına rağmen; diğer bazı araştırıcılarınkilerle de uyumsuz olduğu görölmektedir. Ayrıca Artüz (2006), Marmara Denizi’nde üremenin tüm yıl boyunca devam ettiğini fakat yoğun olarak Ağustos-Kasım ve Nisan-Haziran olmak üzere yılın iki döneminde ve 14°C’de gerçekleştiğini bildirmiştir. Ayrıca Crosnier ve ark (1970), Batı Atlantik’te bu türün üreme faaliyeti yoğunluğu ile sıcaklık (15-18°C) arasında yüksek korelasyon olduğunu ve yoğun üreme faaliyetlerini bu sıcaklık değerlerinde gerçekleştirdiklerini; Tom ve ark. (1988), İsrail kıyılarında en düşük üreme sıcaklığının 16°C olduğunu, bu sıcaklık değerinin altında üreme faaliyetlerinin çok yavaşladığını bildirmişlerdir. Mori ve ark. (2000)’in bildirdiğine göre Aliverti ve ark. (1968), Tiran Denizi’nde söz konusu türün yıl boyunca üreme faaliyetini gerçekleştirdiğini, 180m derinliklerde 13.5°C’de yoğunluk kazandığını; ancak, Tiran Denizi’nde kendi yaptıkları çalışmada sıcaklığın üreme faaliyetini çok fazla sınırlayıcı olmadığını bildirmişlerdir.

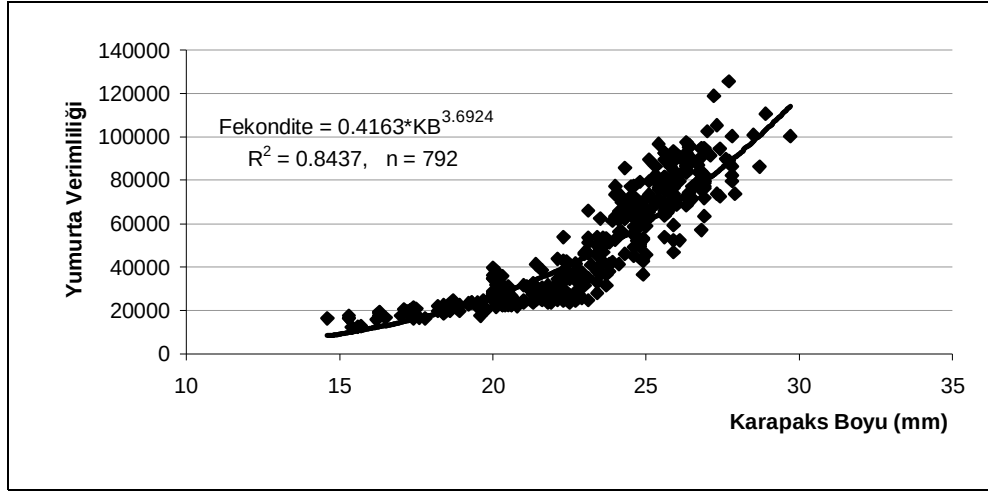
Bu çalışmada belirlenen üreme mevsimi kış ve ilkbahar hatta yaz mevsimine kadar ilki Aralık-Mart ve ikincisi Nisan-Haziran olmak üzere yıl içerisinde iki farklı dönemde yoğun olarak gerçekleşmekte olup; belirtilen dönemlerde yüzey suyu sıcaklık değerleri 15.4 ile 24.8°C’ler arasında; 0-120m derinlik katmanının ortalama sıcaklık değerleri 16.05 ile 24.16°C’ler (ODTÜ, 1997) arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. ODTÜ, (1997) alışma alanının 0-120m derinlik katmanının sıcaklık değerlerine göre ve GSI ile Oİ değerlerini gösteren şekil 4.13 ve şekil 4.14’ten de

anlaşıldığı gibi, bu türün yoğun olarak üreme faaliyetini gerçekleştirdiği birinci dönemde (Aralık-Mart) ortalama sıcaklık değerleri 16.05-17.35°C arasında; ve ikinci dönemde (Nisan-Haziran) ise 17.89-25.06°C arasında değişim göstermektedir. Ancak bu çalışmada belirtilen bu sıcaklık değerlerinin yüzey suyu sıcaklık değerleri olması nedeniyle örneklerin elde edildiği derinlik katmanları itibariyle diğer araştırma sonuçlarının karşılaştırılmasının pek doğru olmadığı kanısına varılmıştır. Fakat ODTÜ, (1997), sıcaklık değerleri ile Crosnier ve ark (1970), Tom ve ark. (1988) belirttikleri üreme sıcaklık değerleri uyuşmaktadır. Diğer taraftan Mori ve ark. (2000)'e göre derin su pembe karideslerinin dişi bireyleri, üreme aktivitelerini coğrafik alanlara göre farklı zamanlarda gerçekleştirebilmekte ve sıcaklığın üreme faaliyeti üzerinde çok fazla sınırlayıcı olmadığını öne sürülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma ile diğer çalışmalarının sonuçlarının farklılığı, Mori ve ark. (2000)'in de belirttiği gibi, çalışma alanlarının farklı coğrafik bölgelerde olmasından kaynaklandığı ileri sürülmektedir.

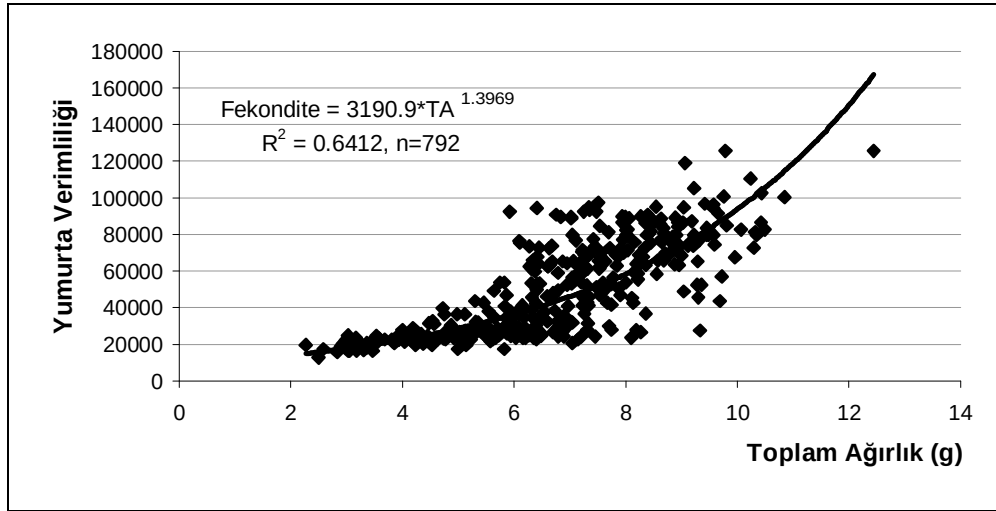
#### **4.5. Yumurta Verimliliği (Fekondite)**

Derin su pembe karidesinin üreme dönemlerini kapsayan Aralık 1999-Nisan 2000 zaman diliminde sağlanan örneklerden olgunluk safhası III (olgunlaşan) ve IV (olgun) olan 792 adet bireyin yumurta sayımı yapılarak, hesaplanan Yumurta Verimliliği-Karapaks Boyu; Yumurta Verimliliği-Toplam Ağırlık arasındaki ilişkiler Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'de verilmiştir.

Yumurta Verimliliği hesabında kullanılan bireylerin karapaks boy ölçüm değerlerinin 14.6mm ile 29.7mm arasında; ağırlıkların ise 2.14g ile 12.44g arasında değişim göstermekte olduğu; yumurta sayılarının sırasıyla 12300 ile 125600 adet/birey arasında olduğu saptanmıştır. Ortalama yumurta verimliliği ve SD değeri ise, 49126.52±25523.86 adet yumurta/birey olarak bulunmuştur.



Şekil 4.17. Karapaks Boyu-Fekondite İlişkisi



Şekil 4.18. Toplam Ağırlık-Fekondite İlişkisi

Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'den de anlaşıldığı gibi, yumurta verimliliği-karapaks boyu ve yumurta verimliliği-vücut ağırlığı arasındaki ilişkilerin üssel olduğu; ilişki sabitlerinin yumurta verimliliği-karapaks boyu için  $a = 0.4163$ ,  $b = 3.6927$  ve  $R^2 = 0.8437$  olduğu; yumurta verimliliği-vücut ağırlığı için ise,  $a = 3190.9$ ,  $b = 1.3969$  ve  $R^2 = 0.6412$  olduğu hesaplanmıştır.

Dall ve ark. (1990)'ın da diğer Penaeid türleri için rapor ettikleri gibi, bu çalışmada da incelenen türün dişi bireylerinin yumurta sayıları ile büyüklükleri

arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki bulmuşlardır. Bu ilişkilerden özellikle KB ile yumurta sayısı arasındaki ilişkinin ( $R^2 = 0.8437$ ), Toplam ağırlık ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiden ( $R^2 = 0.6412$ ) daha kuvvetli olduğu belirlenmiştir. Mori ve ark. (2000)'in, Kuzey Tiran Denizi'ndeki derin su pembe karidesi dişilerinin yumurta verimlilikleri ile KB arasındaki ilişki için verdikleri  $R^2 = 0.8290$  değerinin bu çalışmada elde edilen  $R^2$  değerine oldukça yakın ve kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür.

Helt (1938), bu türün yumurta verimliliğinin 150000 ile 400000 adet/birey arasında, Mori ve ark. (2000), Kuzey Tiran Denizi'nde 26mm ve 43mm karapaks boyundaki dişi bireylerin yumurta verimliliklerinin 23000 ile 204000 arasında değiştiğini ve Sobrino ve ark. (2005), Güney Portekiz'de Gadiz Körfez'inde ise, ortalama yumurta verimliliklerin 90000 adet/birey; Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'ndeki çalışmaları sonucunda bir defada bırakılan ortalama yumurta sayısının 75549 adet/birey ve göreceli yumurta verimliliklerinin de 7520 (3110-14100) adet/g olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen ortalama yumurta verimliliğinin Helt (1938), Zengin ve ark. (2004) ve Sobrino ve ark. (2005)'in çalışmalarında verdikleri ortalama yumurta verimliliğinden yaklaşık %30-40 oranında düşük olduğu bulunmuştur. Bu sonucun bu çalışmanın örneklem derinliklerinden (bu türün üreme için bulunduğu derinlikten daha sığ) ve bireylerin daha küçük olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Zengin ve ark. (2004), Geldiay ve Kocataş, (1973) ve Abello ve ark. (2002)'nin de belirttiği gibi, derin su pembe karidesinin boy değerleri kıyisal alanların; 10-100m derinlik katmanlarında bulunan bireyler itibariyle göreceli olarak 200-500m gibi derin alanlarda olanlardan daha küçüktür. Yani derin su pembe karidesinin küçük boylu bireyleri göreceli olarak daha sığ kesimlerde dağılış göstermektedirler. Dolayısıyla bu çalışmada Babadıllımanı Koyu'undan elde edilen derin su pembe karidesinin olgun dişileri küçük yapılı olduğundan yumurta sayılarının da diğer araştırmacıların verdikleri değerlerden daha az olması şaşırtıcı değildir.

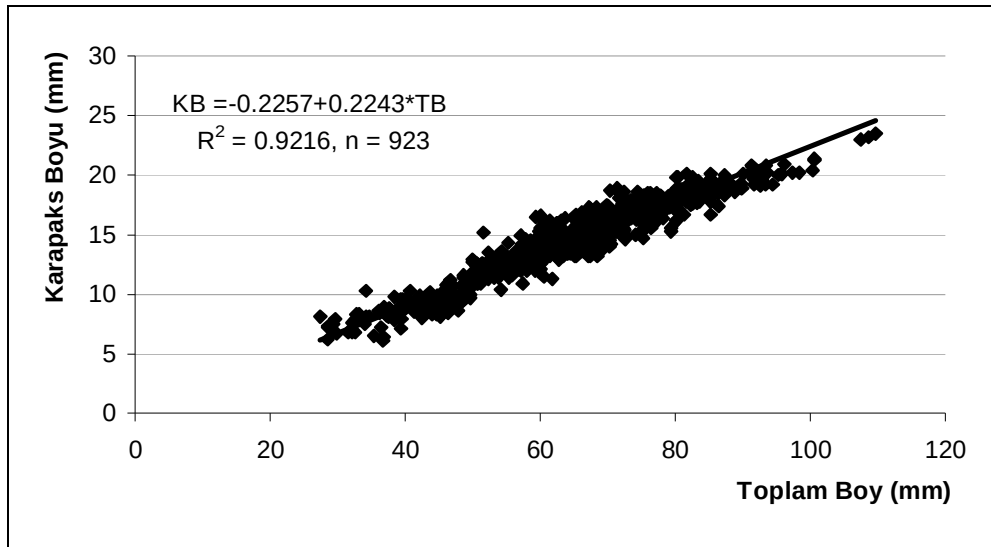
#### 4.6. Büyüme

Bu bölümde, Babadüllümanı Koyu'ndan elde edilen derin su pembe karides örneklerinin eşeyler ve bunların toplamlarına göre; Toplam Boy (TB)-Karapaks Boy (KB) arasındaki ilişki, Boy-Frekans Dağılımı, von Bertalanffy Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Sabitleri ile Boy-Ağırlık İlişkileri ele alınmış ve sonuçları verilmiştir.

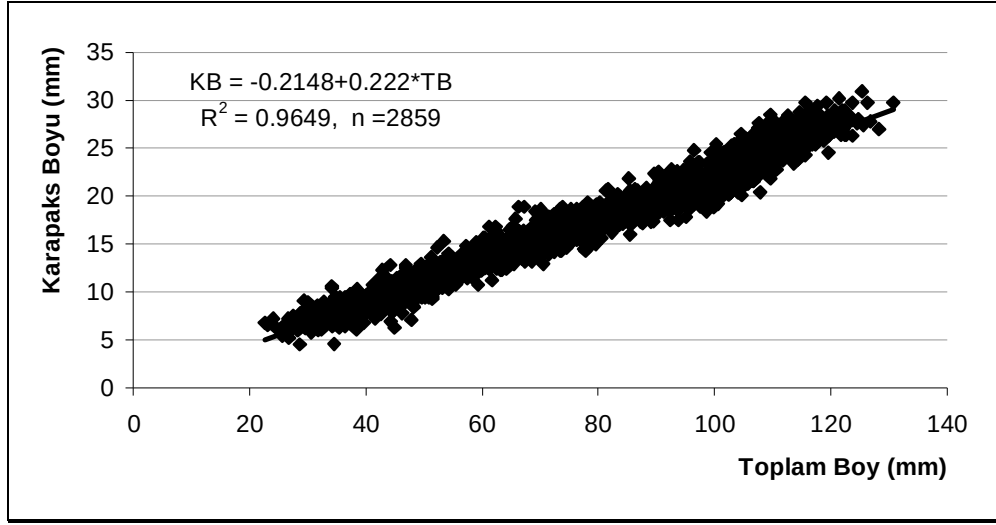
##### 4.6.1. Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi

Erkek, dişi ve bunların toplamı için hesaplanmış bulunan TB-KB ilişki grafikleri ve eşitlikleri sırasıyla Şekil 4.19, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'de verilmiştir.

Şekil 4.19'da erkek bireylerin TB-KB ilişkisini ortaya koymak amacıyla kullanılan bireylerin karapaks boyu ile toplam boy ölçüm değerlerinin sırasıyla 6.10mm-23.50mm ile 27.40mm-109.70mm'ler arasında değiştiği belirlenmiştir. Toplam boy ile karapaks boyu arasında bulunan doğrusal ilişkinin ise  $KB = -0.2257 + 0.2243 \cdot TB$  ( $R^2 = 0.9216$ ,  $n = 923$ ) şeklinde olduğu hesaplanmıştır.

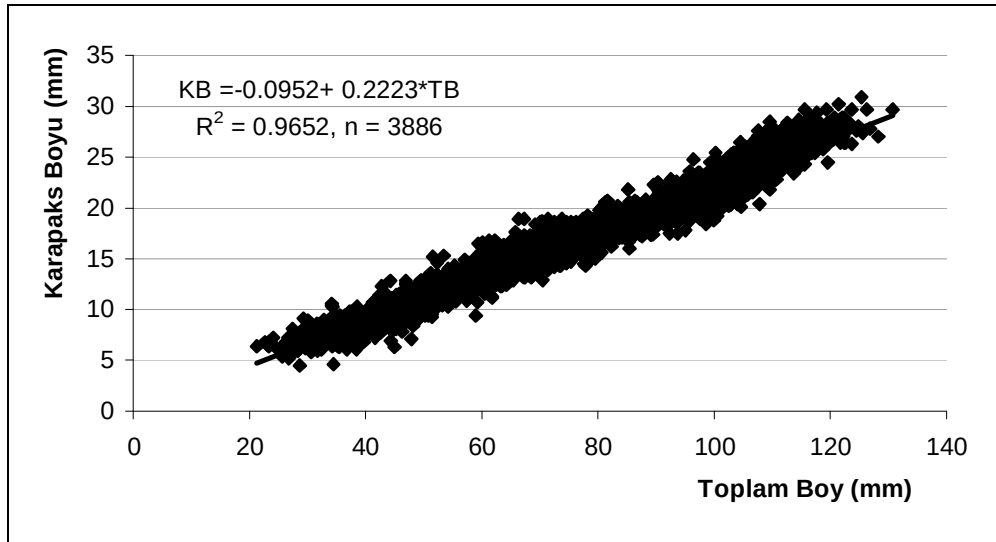


Şekil 4.19. Erkeklerde Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi



Şekil 4.20. Dişilerde Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi

Dişi bireylerin TB-KB arasındaki ilişkinin de doğrusal olduğu ve söz konusu ilişki eşitliği  $KB = -0.2148 + 0.222 * TB$  ( $R^2 = 0.9649$ ,  $n = 2859$ ) şeklinde olduğu hesaplanmıştır (Şekil 4.19). Bu ilişkiyi hesaplamada kullanılan bireylerin ölçülen karapaks boylarının 4.50mm ile 30.90mm'ler arasında değiştiği, toplam boy ölçüm değerlerinin ise, 22.60mm ile 130.80mm'ler arasında değişim gösterdiği görülmüştür.



Şekil 4.21. Derin Su Pembe Karidesi Bireylerinde Toplam Boy-Karapaks Boyu İlişkisi



Şekil 4.21’de görüldüğü gibi, TB-KB ilişki eşitliğini hesaplamada kullanılan bireylerin karapaks boy ölçüm değerlerinin 4.50mm-30.90mm arasında; toplam boy ölçüm değerlerinin de 21.30mm-130.80mm’ler arasında değişim göstermekte olduğu; aralarındaki doğrusal ilişki eşitliğinin ise  $KB = -0.0952 + 0.2223 * TB$  ( $R^2 = 0.9652$ ,  $n = 3886$ ) şeklinde olduğu belirlenmiştir.

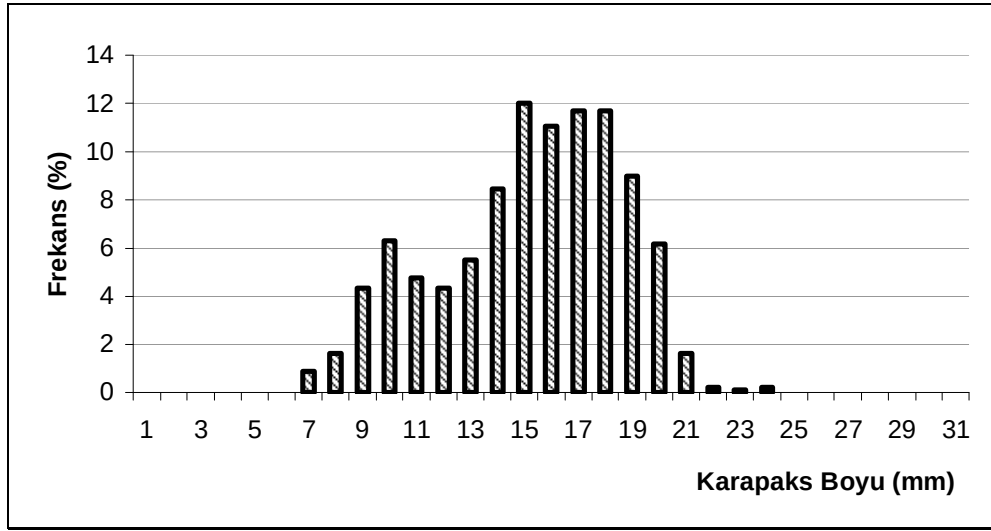
Derin su pembe karidesinde toplam boy ile karapaks boyu arasında doğrusal bir ilişki söz konusu olduğu için, bu türe ait bireylerin toplam boyu arttıkça karapaks boylarının da düzenli bir şekilde artış gösterdiği belirlenmiş olmaktadır.

#### **4.6.2. Boy-Frekans Dağılımı ve Büyüme**

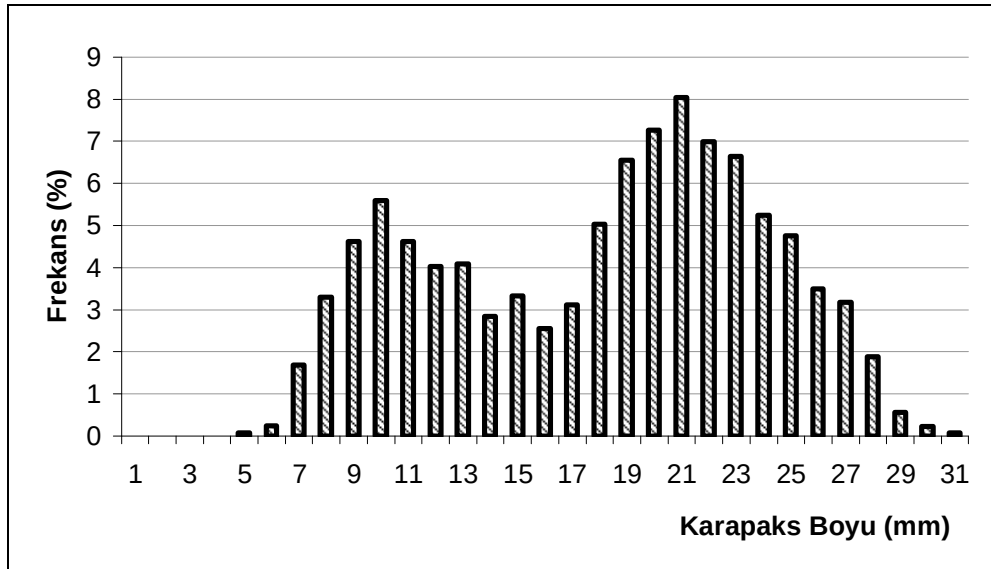
Tüm örnekleme periyodu itibariyle elde edilen bireylerin karapaks boyu-frekans dağılımı erkek, dişi ve bunların toplamaları için sırasıyla Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24’te verilmiştir.

Şekil 4.22’deki erkek bireylerin tüm örnekleme dönemi için karapaks boyu-frekans dağılımlarına bakıldığında, erkek bireylerin 6mm ile 24mm’ler arası karapaks boy grubu arasında dağılım göstermekte olduğu; 10mm ve 15mm’lik boy grupların da olmak üzere iki adet pik noktası bulunduğu görülmektedir. Baskın karapaks boy grubunun ise, %12.06’lık oranla 15mm’lik boy grubu olmakla beraber; çoğunlukla 14mm-19mm’ler arası boy gruplarında bulundukları belirlenmiştir.

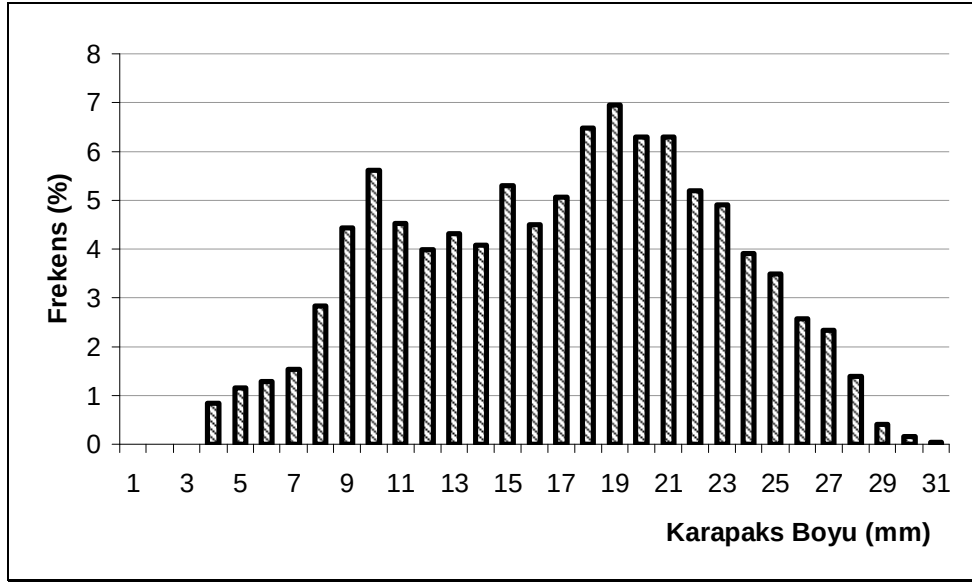
Dişi bireylerin karapaks boyu-frekans dağılımının verildiği Şekil 4.23’de ise, bunların 5mm-31mm’lik sınıf aralıklarını kapsayan karapaks boy aralığında bulundukları; baskın oldukları boy grubunun %8.04’lük oranla 21mm’lik boy grubu olduğu görülmektedir. Dişi bireylerin boy dağılımlarının da 10mm ile 21mm’lik boy grupları etrafında dağılım gösterdiği, 9mm-11mm’lik boy gruplarıyla 19mm-23mm’lik boy gruplarının dişilerin çoğunluğunu oluşturduğu görülmüştür.



Şekil 4.22. Erkeklerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı



Şekil 4.23. Dişilerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı



Şekil 4. 24. Toplam Bireylerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı

Şekil 4.24'ten de anlaşıldığı üzere, bölgede yaşayan bu türün stokunun karapaks boyu dağılımının 4mm-31mm'ler arasında değişim gösterdiği; ilki 10mm ve güçlü olan ikinci pik noktasının ise 19mm'lik boy grubunda olduğu; ancak zayıf da olsa 15mm'lik boy grubunda da bir pik oluşturduğu saptanmıştır. Baskın boy grubunun ise (mod) %6.94'lük bir oranla 19mm'lik boy grubu olduğu ve ağırlıklı olarak 9mm-11mm'ler ile 18mm-21mm'lik boy gruplarının bulunduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24'ten de anlaşıldığı gibi, eşeyler ve bunların toplamaları için 11 aylık karapaks boyu-frekans dağılımı itibariyle erkeklerde küçük bireylerin 10mm'lik; büyük bireylerin ise 15-18mm'lik boy gruplarında olmak üzere iki mod etrafında dağılım gösterdikleri ve bu modların her birinin bir tertibe (kohort) ait olduğu anlaşılmaktadır. Dişi bireyler ele alındığında, bu eşeye bağlı küçük bireylerin, erkek bireylerde olduğu gibi, 10mm'lik mod etrafında ve büyük bireylerin ise 21mm'lik boy grubu etrafında dağılım göstermek suretiyle erkeklerde olduğu gibi, iki modun yan yana bulunduğu görülmektedir. Her iki eşey ve juvenil bireylerin de içinde bulunduğu toplam bireylerin karapaks-boy dağılımı ele alındığında, bu bireylerin 10mm, 15mm ve 21mm'lik karapaks boy gruplarının her birisinin birer

mod noktası oluşturdukları anlaşılmaktadır. Böylece hem dişi, hem erkek ve hem de jüvenil bireylerin bulunduğu toplam bireylerin karapaks boyu–frekans dağılımında en az üç tertibin yan yana bulunduğu ortaya çıkması olmaktadır.

Fischer ve ark. (1987), bu türün erkek ve dişi bireyleri için maksimum toplam boyun 16cm ile 19cm ve baskın boy grubunun ise 10cm olduğunu; Geldiay ve Kocataş (1973) Doğu Akdeniz’de derin su pembe karidesinin büyük bireylerin boyunun 12-13cm ve baskın olarak 8-10cm uzunluklarda; Bayhan (1984), aynı alan için boy gruplarının 4-14cm’ler arasında dağılım gösterdiğini; Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi’nde derin su pembe karidesi populasyonunun boy dağılımının 4.6-16.5cm’ler arasında değiştiğini ve ortalama boy değerinin 10.9cm olduğunu; dişi bireylerin boy dağılımlarının 5-16.5cm’ler arasında ve ortalama toplam boy değerlerinin 11.8cm iken; erkek bireylerin boy dağılımlarının 4.6-13.9cm’ler arasında ve ortalama toplam boy değerinin 9.7cm olduğunu bildirmişlerdir. Yazıcı (2004), Marmara Denizi için dişilerin toplam boylarının 4.7-15.4cm’ler arasında değişirken; erkeklerin 5.8-12.0cm’ler arasında değiştiğini; Bayhan ve ark. (2005), dişi bireylerin boy dağılımlarının 1-16cm’ler arasında değişim gösterdiğini ve baskın boy grubunun 10cm ile 11cm olduğunu; erkek bireylerin boy dağılımlarının ise 1-14cm arasında değiştiğini ve baskın boy grubunun 9cm ile 10cm’ler olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada erkek, dişi ve tüm bireylerin toplam boy dağılımlarının sırasıyla 2.7-10.9, 2.3-13.8 ve 2.1-13.8cm’ler arasında değişim gösterdiğini; ortalama boy değerlerinin ise sırasıyla 6.5cm, 8.1cm ve 7.6cm olduğu bulunmuştur. Baskın toplam boy gruplarının erkeklerde 7-8cm ve dişi ile toplam bireylerde ise 9-10cm olduğu belirlenmiştir. Marmara Denizi’nde yapılan çalışmalar sonucunda araştırıcıların belirttiği her iki eşey ve bunların toplamaları için boy dağılım aralıkları ve ortalama boy değerlerinin bu çalışmada bulunan değerlerden daha büyük olduğu dikkat çekicidir. Ancak, Geldiay ve Kocataş (1973) ve Bayhan (1984), Doğu Akdeniz için belirttikleri değerlerden küçük; fakat Marmara Denizi’ne göre daha yakın değerler olduğu görülmektedir.

Örnekleme dönemi itibariyle eşey ve bunların toplamalarının istasyonlara göre örnek sayıları, minimum, maksimum ve ortalama karapaks boy değerleriyle standart sapmaları izelge 4.5’de verilmiştir. Çizelge 4.5’den de anlaşıldığı gibi, hem erkek,

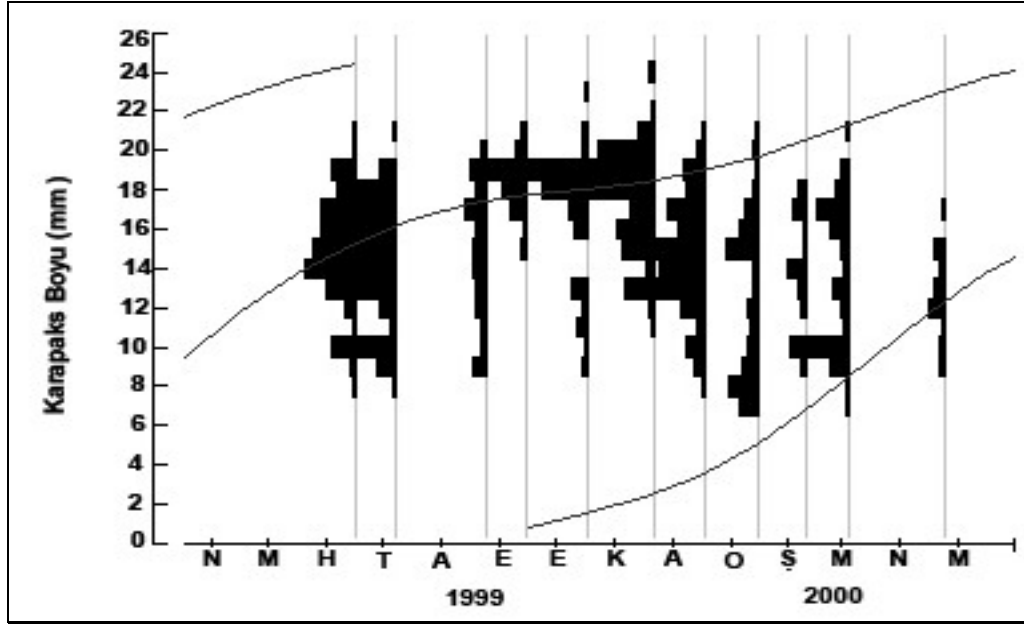
hem dişi ve hem de bunların toplam bireylerinin ortalama karapaks boy değerleri her üç istasyonda da trendleri aynı olup; derinlik artıkça ortalama karapaks boylarında da artmış olduğu görülmektedir. Dişi bireylerin her üç istasyonda da ortalama karapaks boy değerlerinin erkek bireylerinkinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5. Eşeyler ve Bunların Toplamlarının İstasyonlara Göre Örnek Sayısı (n), Minimum (Min), Maksimum (Max) ve Ortalama Karapaks Boy Değerleriyle (Ort) Standart Sapmaları (SD)

| Eşeyler       | I. İstasyon       |                | II. İstasyon       |                | III. İstasyon      |                |
|---------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
|               | Min.-Max.<br>n    | Ort±SD<br>(mm) | Min.-Max.<br>n     | Ort±SD<br>(mm) | Min.-Max.<br>n     | Ort±SD<br>(mm) |
| <b>Erkek</b>  | 6.50-18.70<br>48  | 9.64±2.18      | 6.10-23.00<br>382  | 14.77±3.20     | 7.20-23.50<br>493  | 15.27±3.12     |
| <b>Dişi</b>   | 4.50-18.80<br>227 | 10.72±2.61     | 6.20-30.20<br>1112 | 17.62±5.62     | 7.40-30.90<br>1520 | 19.22±5.65     |
| <b>Toplam</b> | 4.50-18.80<br>379 | 9.77±2.31      | 5.80-30.20<br>1494 | 16.83±5.47     | 7.20-30.90<br>2013 | 17.96±5.64     |

Campos ve ark. (2002)'nin bildirdiğine göre, Güney Portekiz kıyılarında 150m'den daha sığ bölgelerde çoğunlukla 10mm-20mm karapaks boyundaki juvenil bireyler ve 150m'den daha derin bölgelerde ise, özellikle 200-400m derinliklerde 20mm-40mm karapaks boyundaki olgun bireyler bulunmaktadır. Bu çalışmada örnekleme derinliğinin 150m'den daha sığ ve hem erkek hem dişi ve hem de bunların toplamlarının ortalama karapaks boy değerlerinin 20mm'den daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Tüm Akdeniz kıyıları için söz konusu türün büyük bireyleri 100-500m derinlikler arasında bulunmakla birlikte, yoğun olarak 200-500m derinliklerde bulunmakta; küçük bireyler ise kıyısız alanlarda dağılım göstermektedir (Abello ve ark., 2002). Bu bağlamda, bu çalışmada belirlenen derinlik katmanlarına göre ortalama karapaks boyu değerleri diğer araştırmacılar tarafından da bildirilen bulgular ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Erkek bireylerin aylara göre karapaks boyu-frekans dağılımları ile von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri Şekil 4.25'te verilmiştir.

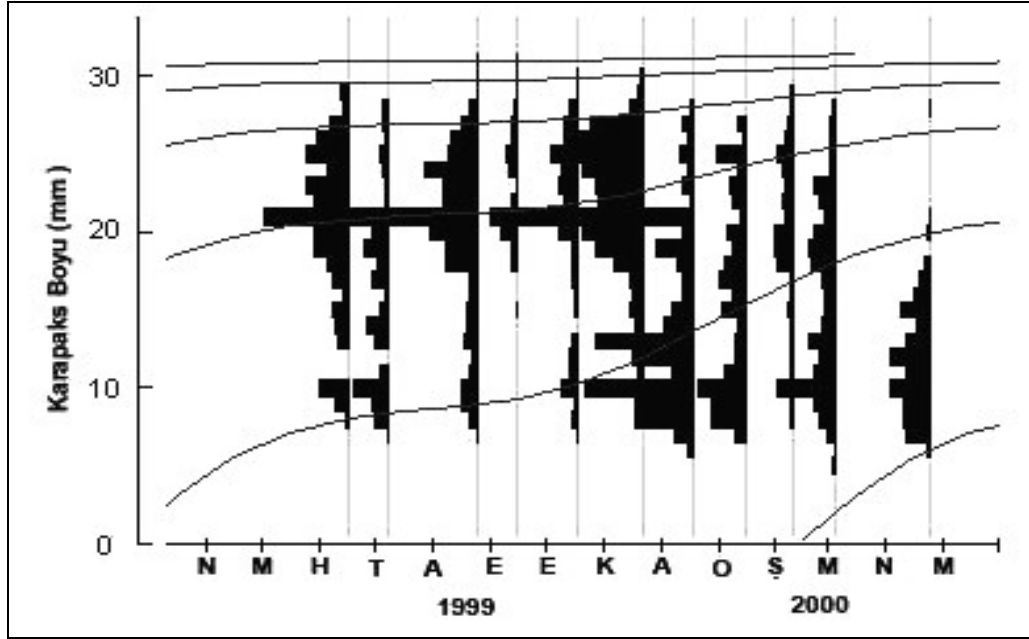


Şekil 4.25. Erkeklerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri

Şekil 4.25'te görüldüğü gibi, erkek bireylerin aylara göre karapaks boyu-frekans dağılımlarına bakıldığında, en küçük 6.10mm ve en büyük 23.50mm'lik bireylere sırasıyla Ocak ile Kasım aylarında rastlanmıştır. Yine aynı şekilden de anlaşılabileceği gibi, derin su pembe karideslerinin Ocak ayından itibaren stoka yeni katılımların başladığı bu ay itibariyle stokta iki tertibin bir arada bulunduğu görülmektedir.

Dişi bireylerin aylara göre karapaks boyu-frekans dağılımları ve von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri Şekil 4.26'da verilmiştir.

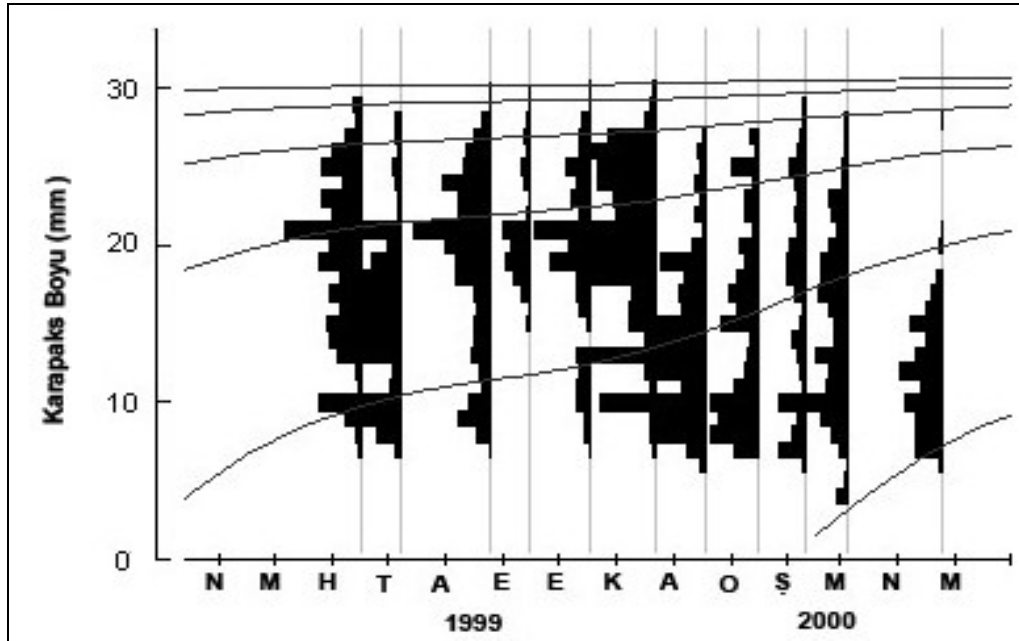
Şekil 4.26'dan da anlaşıldığı gibi, dişi bireylerin örnekleme dönemi itibariyle aylık olarak oluşturulan boy-frekans dağılımlarında, en küçük 4.50mm ve en büyük 30.90mm karapaks boylu bireylere Mart ile Ağustos ayında rastlanılmıştır. Dişi bireylerin Haziran ayından itibaren hali hazırda 3 tertibinin bir arada bulunduğu görülmekle birlikte, Mart ve Ocak aylarında genç tertibin stoka katıldığı açıkça anlaşılmaktadır.



Şekil 4.26. Dişilerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri

Aylara göre erkek, dişi ve juvenil bireylerden oluşan toplam bireyler için karapaks boyu-frekans dağılımları ve von Bertalanffy boyca büyüme eğrileri Şekil 4.27’de verilmiştir.

Şekil 4.27’den de görüldüğü gibi, aylara göre eşeylerin toplamı için karapaks boyu-frekans dağılımlarına bakıldığında, en küçük 4.50mm ve en büyük 30.90mm boyundaki bireylere sırasıyla Mart ile Ağustos aylarında rastlanmıştır. Toplam bireylerde de dişi bireylerde olduğu gibi, Mart ayında stoka yeni katılımlar başlamakta ve bu aydan sonra mevcut olarak bulunan ve iç içe geçmiş durumdaki tertibe bir yenisi daha eklenmiş olmaktadır.



Şekil 4.27. Toplam Bireylerin Aylara Göre Karapaks Boyu-Frekans Dağılımı ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Eğrileri

Şekil 4.25, Şekil 4.26 ve Şekil 4.27’de kullanılan erkek, dişi ve bunların toplamından oluşan bireylerin aylara göre minimum, maksimum, ortalama karapaks boy değerleriyle standart sapma ve aylık büyüme oranları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Eşeyler ve Bunların Toplamlarının Aylara Göre Minimum (Min), Maksimum (Max), Ortalama Karapaks Boy (Ort) ile Standart Sapma (SD)Değerleri (mm)

| Aylar   | Erkek     |             | Dişi      |             | Toplam    |             |
|---------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|         | Min.-Max. | Ort±SD (mm) | Min.Max.  | Ort±SD (mm) | Min.-Max. | Ort±SD (mm) |
| Haziran | 6.9-20.2  | 14.3±2.8    | 7.9-28.9  | 19.6±4.9    | 6.2-28.9  | 18.5±5.2    |
| Temmuz  | 8.0 -20.2 | 14.3±2.6    | 6.8-30.5  | 19.7±5.6    | 6.5-27.8  | 18.5±4.6    |
| Ağustos | 8.2-19.5  | 14.4±3.3    | 6.8-30.9  | 19.9±4.9    | 6.8-30.9  | 18.6±5.4    |
| Eylül   | 14.2-0.9  | 16.4±1.4    | 11.1-30.2 | 20.0±5.8    | 11.1-30.2 | 19.5±3.4    |
| Ekim    | 8.3-23.0  | 17.2±3.6    | 6.4-29.4  | 21.6±3.4    | 6.4-29.4  | 20.1±5.8    |
| Kasım   | 10.8-3.5  | 17.5±2.1    | 9.6-29.7  | 21.9±3.7    | 8.0-29.7  | 20.5±3.9    |
| Aralık  | 7.2-20.1  | 14.1±2.6    | 5.2-27.9  | 13.3±5.2    | 5.2-27.9  | 13.4±4.8    |
| Ocak    | 6.1-20.1  | 11.9±3.9    | 6.1-26.8  | 14.8±5.9    | 6.1-26.8  | 14.1±5.8    |
| Şubat   | 8.0-17.8  | 13.1±2.9    | 7.8-28.5  | 19.4±5.1    | 7.8-28.5  | 18.4±5.1    |
| Mart    | 6.4-20.7  | 13.8±3.6    | 4.5-27.9  | 14.5±5.5    | 4.5-27.0  | 14.3±5.2    |
| Nisan   | 8.4-16.4  | 14.1±2.0    | 5.8-27.6  | 14.9±3.5    | 5.8-27.6  | 14.4±3.5    |



Çizelge 4.6'dan da anlaşıldığı gibi, erkek bireylerin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen ortalama karapaks boy değeri (KB)  $14.3\pm2.8\text{mm}$ ,  $14.3\pm2.6\text{mm}$  ve  $14.4\pm3.3\text{mm}$ 'dir. Bu ayları kapsayan sıcaklığın çok yüksek olduğu (Şekil 4.1) yaz dönemi boyunca ortalama boyca büyümenin Haziran-Temmuz arasında  $0.04\text{mm}$ , Temmuz-Ağustos arasında  $0.05\text{mm}$  ve Ağustos-Eylül arasında  $2.0\text{mm}$  olduğu belirlenmiştir. Sonbahar aylarında ise ortalama karapaks boy değerlerinin  $16.4\pm1.4\text{mm}$ ,  $17.2\pm3.6\text{mm}$  ve  $17.5\pm2.1\text{mm}$  olduğu hesaplanmıştır. Eylül, Ekim ve Kasım ayları itibariyle ortalama karapaks boyundaki artış farkının da sırasıyla  $0.2\text{mm}$ ,  $0.3\text{mm}$  ve  $-2.4\text{mm}$  olduğu belirlenmiştir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ise ortalama karapaks boy değerlerinin  $14.1\pm2.6\text{mm}$ ,  $11.9\pm3.9\text{mm}$  ve  $13.1\pm2.9\text{mm}$  olduğu; Mart ve Nisan ayları itibariyle bu değerin  $13.8\pm3.6\text{mm}$  ve  $14.1\pm2.0\text{mm}$  KB olduğu hesaplanmıştır. Böylece kış başlangıcı olan Aralık ayında ortalama karapaks boy değerlerinde herhangi bir artış gözlenmemekte, aksine düşüşler gözlenmektedir. Bunun sebebi olarak daha önce de bahsedildiği (boy-frekans dağılımlarından) gibi, bu türde yoğun üreme faaliyetine Aralık-Mart döneminde girilmekte ve dolayısıyla vertikal göçler başlamaktadır. Ayrıca stoka yeni katılımlarında başlamasından (ilki Kasım'dan Aralığa ve ikincisi Şubat'tan Mart'a) kaynaklanmaktadır. Böylece stokta küçük bireylerin sayısal miktarı artmakta ve dolayısıyla ortalama boy değeri de Ocak ayında en küçük değere inmiş olmaktadır. Şubat'ta ise, ortalama boydaki artış, örnekleme dönemi itibariyle  $2.1\text{mm}$ 'lik bir değerle büyümenin en fazla olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Şubat ayından sonra büyümenin giderek azalan oranlarda düşüş gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Dişi bireylerin yaz ayları için hesaplanan ortalama karapaks boy değerleri sırasıyla  $19.6\pm4.9\text{mm}$ ,  $19.7\pm5.6\text{mm}$  ve  $19.9\pm4.9\text{mm}$ 'dir. Bu aylar itibariyle ortalama karapaks boyundaki artışlar sırasıyla  $0.1\text{mm}$ ,  $0.2\text{mm}$  ve  $0.1\text{mm}$  olup; bu değerin güz başlangıcında artış gösterdiği görülmüştür. Eylül, Ekim ve Kasım aylarında belirlenen ortalama karapaks boy değerleri sırasıyla  $20.0\pm5.8\text{mm}$ ,  $21.6\pm3.3\text{mm}$  ve  $21.9\pm3.8\text{mm}$ 'dir. Bu aylar itibariyle ortalama boy artışları başlangıçta  $1.5\text{mm}$ 'lik bir değere ulaşarak, oldukça yükselmiş; ardından tekrar azalmıştır. Kış mevsiminde ortalama karapaks boy değerlerinin Aralık ayı için  $13.3\pm5.2\text{mm}$ , Ocak ayı için

14.8±5.9mm ve şubat ayı için ise 19.4±5.1mm olduğu hesaplanmıştır. Dişi bireylerin ortalama karapaks boy değerindeki azalışlar şubat'ta ve erkek bireylerde de gözlendiği gibi Aralık ayında gerçekleşmiştir. Bu düşüşün sebebinin, erkek bireylerde düşünölen stoka yeni katılımın etkisinin yanı sıra, olgun dişi bireylerin yoğun yumurtlama dönemine girmeleri nedeniyle daha derin sulara göç etmelerinden kaynaklanabileceği düşünölmektedir. Ayrıca Ocak ayı ile şubat ayı arasındaki 4.6mm'lik artışla ortalama karapaks boyundaki büyümenin dişi bireyler itibariyle en fazla olduğu dönem olduğu saptanmıştır. Buna neden olarak ise, örnekleme dönemi itibariyle şubat ayında elde edilen toplam örnek sayısının az ve bunlar içerisinde büyük boylu bireylerin küçük boylu bireylere oranla daha fazla olması düşünölmektedir. Mart ve Nisan ayları itibariyle dişi bireylerin ortalama karapaks boylarının 14.5±5.5mm ve 14.9±3.5mm olduğu saptanmış olup; bu dönem itibariyle büyüme oranında tekrar bir azalış eğiliminin olduğu dikkat çekicidir. Bu azalışın sebebi ilgili dönemin muhtemelen; daha önce de bahsedildiği gibi, stoka yeni katılım dönemi olan mart ayına ve yumurtlama faaliyetinin gerçekleştiği ikinci döneme denk gelmesi düşünölmektedir.

Erkek, dişi ve jüvenil bireylerin de bulunduğu toplam bireylerin yaz ayları için hesaplanan ortalama karapaks boy değerleri sırasıyla 18.5±5.2mm, 18.5±4.6mm ve 18.63±5.35mm'dir. Bu aylar itibariyle ortalama karapaks boyundaki artışlar sırasıyla 0.3mm, 0.1mm ve 0.8mm olup; bu değerin dişi ve erkek bireylerde olduğu gibi güz başlangıcında artış gösterdiği görölmüştür. Eylül, Ekim ve Kasım aylarında belirlenen ortalama karapaks boy değerleri sırasıyla 19.5±3.4mm, 20.1±5.8mm ve 20.5±3.9mm'dir ve bu aylar itibariyle ortalama boy artışı oldukça gerilemiştir. Kış mevsiminde Aralık, Ocak ve şubat aylarında ise ortalama karapaks boy değerlerinin 13.4±4.8mm, 14.1±5.8mm ve 18.4±5.1mm olduğu; mart ve Nisan ayları itibariyle bu değerin 14.3±5.2mm ve 14.4±3.5mm KB olduğu hesaplanmıştır. Toplam bireylerde ortalama karapaks boy değerindeki azalışlar erkek bireylerde de gözlendiği gibi Aralık ve dişilerde gözlendiği gibi bir de şubat ayında gerçekleşmiştir. Bu düşüşlerin sebepleri, erkek bireylerde düşünölen stoka yeni katılımın etkisi ile beraber olgun dişi bireylerin yoğun yumurtlama dönemine girmeleri nedeniyle daha derin sulara göç etmelerinden kaynaklanabileceği düşünölmektedir. Ayrıca dişilerde gözlendiği

gibi Ocak ayı ile Şubat ayı arasındaki 4.4mm'lik artışla ortalama karapaks boyundaki büyümenin toplam bireyler itibariyle en fazla olduğu dönem olduğu saptanmıştır. Buna neden olarak ise, örnekleme dönemi itibariyle Şubat ayında elde edilen toplam örnek sayısının az ve bunlar içerisinde büyük boylu bireylerin küçük boylu bireylere oranla daha fazla olması düşünülmektedir. Mart ve Nisan ayları itibariyle büyüme oranında tekrar bir azalış eğiliminin olduğu dikkat çekicidir. Bu azalışın sebebi yine ilgili dönemin muhtemelen; daha önce de bahsedildiği gibi, stoka yeni katılım dönemi olan mart ayına ve yumurtlama faaliyetinin gerçekleştiği ikinci döneme denk gelmesi düşünülmektedir.

Tüm örnekleme dönemi göz önüne alındığında, 3886 adet bireyin ortalama karapaks boy değerinin  $17.0 \pm 5.8$ mm olduğu hesaplanmıştır. Mevsimsel olarak yaz, sonbahar, kış ve ilkbaharda sırasıyla 1260, 962, 1082 ve 582 adet birey incelenmiş ve ortalama boy değerlerinin sırasıyla  $18.5 \pm 5.0$ mm,  $20.0 \pm 4.3$ mm,  $15.3 \pm 5.7$ mm ve  $14.3 \pm 4.4$ mm olduğu belirlenmiştir.

Karapaks ve Toplam boylara Boy-Frekans Dağılımı Yöntemi uygulanarak hesaplanan von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Karapaks Boyu Kullanılarak Hesaplanan v. Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri

| Eşeyler          | von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri |                        |      |      |                      |       |
|------------------|----------------------------------------|------------------------|------|------|----------------------|-------|
|                  | KB <sub>y</sub> (mm)                   | K (yıl <sup>-1</sup> ) | C    | KN   | t <sub>0</sub> (yıl) | Rn    |
| <b>Erkek</b>     | 31.20                                  | 0.76                   | 0.65 | 0.77 | -0.386               | 0.174 |
| <b>Dişi</b>      | 32.30                                  | 0.77                   | 0.80 | 0.57 | -0.387               | 0.129 |
| <b>Genç Dişi</b> | 31.10                                  | 0.76                   | 0.60 | 0.23 | -0.209               | 0.179 |
| <b>Toplam</b>    | 32.10                                  | 0.76                   | 0.60 | 0.65 | -0.394               | 0.159 |

Çizelge 4.8. Eşeyler ve Bunların Toplamları İçin Toplam Boy Kullanılarak Hesaplanan v. Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri

| Eşeyler       | von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri |                        |      |      |                      |       |
|---------------|----------------------------------------|------------------------|------|------|----------------------|-------|
|               | TB <sub>y</sub> (mm)                   | K (yıl <sup>-1</sup> ) | C    | KN   | t <sub>0</sub> (yıl) | Rn    |
| <b>Erkek</b>  | 139.00                                 | 0.77                   | 0.65 | 0.77 | -0.8641              | 0.255 |
| <b>Dişi</b>   | 143.00                                 | 0.76                   | 0.65 | 0.67 | -0.8616              | 0.133 |
| <b>Toplam</b> | 143.00                                 | 0.76                   | 0.55 | 0.67 | -0.8616              | 0.139 |

Çizelge 4.7’de de görüldü gibi, kış noktaları (KN) yani yıl içinde büyümenin en yavaş olduğu dönem erkek, dişi, genç dişi ve bunların toplamı için sırasıyla 0.77, 0.57, 0.23 ve 0.65 olarak hesaplanmıştır. Büyüme salınımlı belirleyen C değeri de erkek, dişi, genç dişi ve bunların toplamı için yine sırasıyla 0.65, 0.80, 0.60 ve 0.65 olarak belirlenmiş olup; C değeri  $0 < C < 1$  arasında değiştiği için, yıl içerisinde büyümenin hiç durmadığı; ancak kış noktası döneminde (KN) büyümenin yavaşladığı belirlenmiştir.

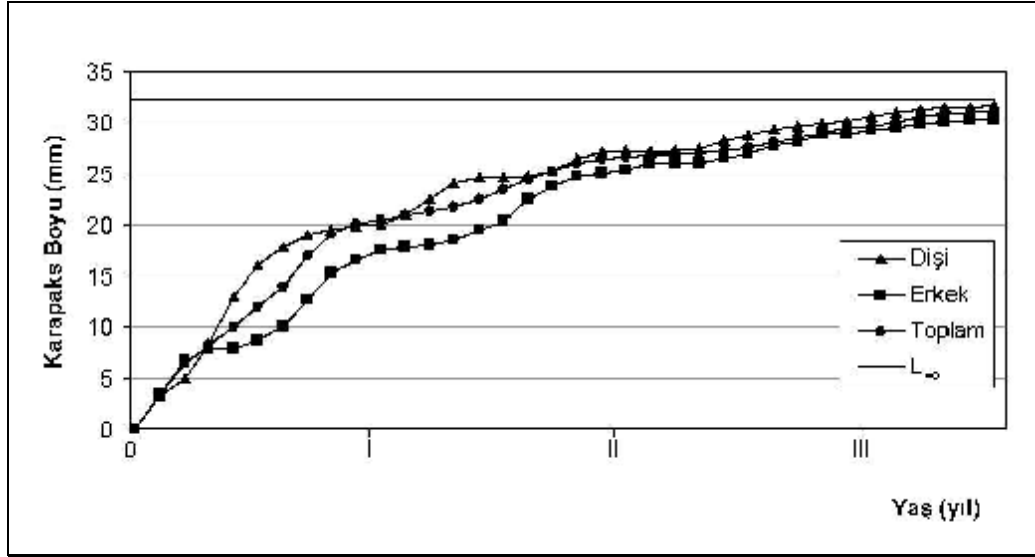
Eşeyler ve bunların toplamlarına ait yaş grupları için mevsimsel salınımlı von Bertalanffy denklemi çözülmesi sonucu hesaplanan ortalama karapaks boy ve SD değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’dan da görüldüğü gibi, von Bertalanffy denklemi her altı aylık zaman dilimi için çözülmüş ve bu zaman dilimleri kendisini takip eden yaş grubunun yanına (+) işareti konularak gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Mevsimsel Salınımlı von Bertalanffy Denklemi Çözülerek Hesaplanan Ortalama Karapaks Boy ve Standart Sapmaları (SD) Değerleri (mm)

| Yaş Grupları | Eşeyler      |          |              |          |              |          |
|--------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
|              | Erkek        |          | Dişi         |          | Toplam       |          |
|              | Ort. KB (mm) | ±SD (mm) | Ort. KB (mm) | ±SD (mm) | Ort. KB (mm) | ±SD (mm) |
| <b>0</b>     | 3.28         | 2.04     | 3.44         | 2.06     | 3.38         | 1.98     |
| <b>0+</b>    | 11.10        | 2.29     | 16.06        | 2.94     | 12.08        | 2.9      |
| <b>I</b>     | 17.55        | 0.63     | 20.05        | 0.66     | 20.52        | 0.66     |
| <b>I+</b>    | 20.33        | 0.25     | 23.71        | 0.26     | 23.50        | 0.64     |
| <b>II</b>    | 25.39        | 0.13     | 27.34        | 0.14     | 26.69        | 0.14     |
| <b>II+</b>   | 27.36        | 0.20     | 28.78        | 0.20     | 27.60        | 0.20     |
| <b>III</b>   | 29.26        | 0.16     | 30.37        | 0.16     | 29.64        | 0.16     |
| <b>III+</b>  | 30.29        | 0.13     | 31.71        | 0.14     | 31.11        | 0.14     |

Çizelge 4.9’dan da anlaşıldığı gibi, en fazla boyca büyüme erkek bireylerde 7.82mm, dişi bireylerde 12.62mm ve toplam bireylerde 8.28mm’lik değerlerle ilk altı aylık yaş grubunda (0-0+) gerçekleştiği belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar itibarıyla, boyca büyümenin ortalama olarak erkek, dişi ve bunların toplamı için sırasıyla 3.86mm, 4.03mm ve 3.96mm olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.9'daki değerlerin kullanılmasıyla eşeyler ve bunların toplamaları için modellenen boyca büyüme eğrileri Şekil 4. 28'de verilmiştir. Çizelge 4.9 ve Şekil 4.28'den de açıkça görüldüğü gibi, erkek bireylerin yaşa göre boy artışları, dişi bireylerinkine oranla daha azdır.



Şekil 4.28. Eşeyler ve Bunların Toplamaları İçin Modellenen Boyca Büyüme Eğrileri

Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'nde erkek ve dişi bireylerin her ikisinin de 0-IV'üncü yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini; popülasyonda en yüksek oranla II'inci yaş grubuna ait bireylerin bulunduğunu; ayrıca 1 yıllık dönemde en az iki tertibin bir arada olduğunu ve stoka katılım yaşının I'inci yaş olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise, erkek bireylerin yaş dağılımlarının 0-II+; dişi bireylerin ise 0-IV yaş grubu arasında bulunduğu (Şekil 4.28) ve 1 yıllık dönemde en az iki tertibin bir arada bulunduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada Babadallımanı Koyu'ndaki ilgili türün erkekleri için  $KB_{\infty} = 31.20\text{m}$ ,  $K = 0.77 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.386 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.65$ ,  $KN = 0.65$ ; dişileri için  $KB_{\infty} = 32.30\text{mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.387 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.80$ ,  $KN = 0.57$  ve toplam bireyleri için ise  $KB_{\infty} = 32.10\text{mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.394 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.60$  ve  $KN = 0.65$  saptanmış olup; bu değerler diğer çalışmalardaki değerlerle karşılaştırıldığında, Sobrino ve ark. (2000)'nin bildirdiğine göre Sobrino (1998)'in Gadiz Körfezi'ndeki erkek için  $KB_{\infty} =$

33mm,  $K = 0.95 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $t_0 = -0.20 \text{ yıl}$ ; Levi ve ark. (1995)'in Orta Akdeniz'deki toplam bireyler için verdiği  $KB_{\infty} = 30.5\text{mm}$ ,  $K = 0.63 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.19 \text{ yıl}$ ,  $C = 1.0$  ve  $KN = 0.1$ ; Garcia-Rodriguez ve ark. (2007), Alicante Körfezi'nde erkekler için  $KB_{\infty} = 30.0\text{mm}$ ,  $K = 0.742 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.5 \text{ yıl}$ ; Kapiris ve ark. (2007), İyon Denizi'ndeki erkekler için  $KB_{\infty} = 33.2\text{mm}$ ,  $K = 0.68$ ,  $R_n = 0.219 \text{ } KB_{\infty}$  değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Ancak Sobrino (1998)'in dişiler için  $KB_{\infty} = 44\text{mm}$ ,  $K = 0.74 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $t_0 = -0.13 \text{ yıl}$ , Abello ve ark. (2002)'nin Avrupa'nın Akdeniz kıyılarında toplam bireyler için bildirdikleri  $KB_{\infty} = 47\text{mm}$  ve  $K = 0.49 \text{ yıl}^{-1}$ ; Garcia-Rodriguez ve ark. (2007) dişiler için  $KB_{\infty} = 43.0\text{mm}$ ,  $K = 0.419 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = 0.114 \text{ yıl}$  ve toplamı için  $KB_{\infty} = 45.0\text{mm}$ ,  $K = 0.344 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.057 \text{ yıl}$ ; Kapiris ve ark. (2007)'nin dişiler için  $KB_{\infty} = 37.2\text{mm}$ ,  $K = 0.76$ ,  $R_n = 0.168$  bu çalışmada belirlenen değerlerden yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Fischer ve ark. (1987)'nin Akdeniz'de erkekler için 16cm, dişiler için 19cm; Zengin ve ark. (2004), Marmara Denizi'ndeki erkekler için  $L_{\infty} = 157.9\text{mm}$ ,  $K = 0.38 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -1.422 \text{ yıl}$  ve dişiler için  $L_{\infty} = 170.2\text{mm}$ ,  $K = 0.581 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.962 \text{ yıl}$ ; ile Deval ve ark. (2006)'nın Marmara Denizi için bildirdikleri toplam bireyler için  $L_{\infty} = 162.8\text{mm}$  ve  $K = 0.490 \text{ yıl}^{-1}$  değerlerinin de bu çalışmada erkek ve dişiler için hesaplanan 139mm, 143mm  $TB_{\infty}$  değerlerinden daha yüksek olduğu açıkça ortadadır.

Campos ve ark. (2002), Güney Portekiz kıyılarında çoğunlukla 10-20mm karapaks boyundaki juvenil bireylerin 150m'den daha sığ bölgelerde ve 20-40mm karapaks boyundaki olgun bireylerin 150m'den daha derin bölgelerde özellikle 200-400m derinliklerde; Abello ve ark. (2002), 1994-1999 yılları arasında Avrupa'nın Akdeniz kıyıları boyunca 14 farklı bölgede Sicilya ve Yunanistan kıyılarındaki derin su pembe karidesinin Batı Akdeniz ve Adriatik Denizi'ndekilerden daha küçük yapılı ve aynı zamanda tüm örnekleme alanlarında kıyısız alanlardaki (10-100m) bireylerin (16-22mm) derin deniz alanlarındaki (200-500m) bireylerden (20-47mm) daha küçük yapılı olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda, Babadillimanı Koyunda ortalama 20-120m derinlikler arasında bulunan derin su pembe karidesinin tüm Akdeniz ve Marmara Denizi'nde bulunanlardan daha küçük yapılı olduğu ve böylece Campos ve

ark. (2002) ile Abello ve ark. (2002)'nin rapor ettikleri bulgu ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada Boy-Frekans Dağılımı Yöntemi ile hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinden KN noktasının yapılan hesaplamalar sonucunda, genç dişi bireylerin ( $KN = 0.23$ ) Şubat-Mart ayları arasına, yani sıcaklığın  $15.3^{\circ}\text{C}$ 'ye düştüğü yılın en soğuk yüzey suyu sıcaklığının ölçüldüğü döneme denk geldiği görülmüştür. Olgun bireylerde ise bu dönemin Haziran'dan Ağustos ayına kadarki yaz mevsimine, yani yüzey suyu sıcaklığının en yüksek olduğu ( $24.9-29.8^{\circ}\text{C}$ ) döneme denk geldiği dikkati çekmektedir.

Diğer bütün canlılar gibi karideslerinde de büyüme biçimi, yaşadıkları ortamın fiziksel koşullarından etkilenmektedir. Bu durum, özellikle ılıman ve soğuk bölgelerde daha belirgin bir şekilde gözlenmektedir. Bu bölgelerde büyüme, ortamda süre gelen mevsimsel çevrimlere uyarak; yazları hızlı, kışları da yavaş olmakta ya da tümüyle durmaktadır. Büyümenin yavaşladığı dönemlerin teorikte kış aylarına yani sıcaklık değerlerinin azaldığı dönemlere denk gelmektedir. Ancak juvenil bireylerin kış noktası kış aylarına denk gelirken; erkek ve dişi bireylerin kış noktaları yaz aylarına denk gelmiştir. Gerçekten hem erkek ve hem de dişi bireylerdeki en yüksek ortalama büyüme artışları  $1.13\text{mm}$  ve  $4.80\text{mm}$  olarak, Ocak-Şubat ayları arasında kış mevsimine; ortalama büyümenin en az olduğu  $0.04\text{mm}$  ve  $0.11\text{mm}$ 'lik artışlarda sıcaklığın en yüksek olduğu yaz aylarına (Temmuz-Ağustos) denk gelmektedir (Çizelge 4.7). Bu durumun sebebi ise, doğal olarak olgun bireylerin büyüme performanslarının ilk eşeysel olgunluk boyuna ulaştıktan sonra kabuk değiştirme aralıklarının 2-3 haftada gerçekleşmesi, yani büyümenin giderek azalan oranda devam etmesi, sıcaklık değerlerinin bu dönemlerde söz konusu türün ideal büyüme sıcaklık değerlerinden yüksek olması (Şekil 4.1) ve olgun bireylerin Aralık ayından Haziran ayına kadar devam eden yaklaşık yılın yarısını kapsayan çok uzun bir üreme döneminde üreme için derin alanlara göç etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 4.6.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Boy-frekans dağılımı ve von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin eşeyler ve bunların toplamaları için hesaplanan karapaks boyu-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Eşeyler ve Bunların Toplamaları İçin Karapaks Boyu-Ağırlık İlişki Parametreleri ve b'nin Güven Sınırları

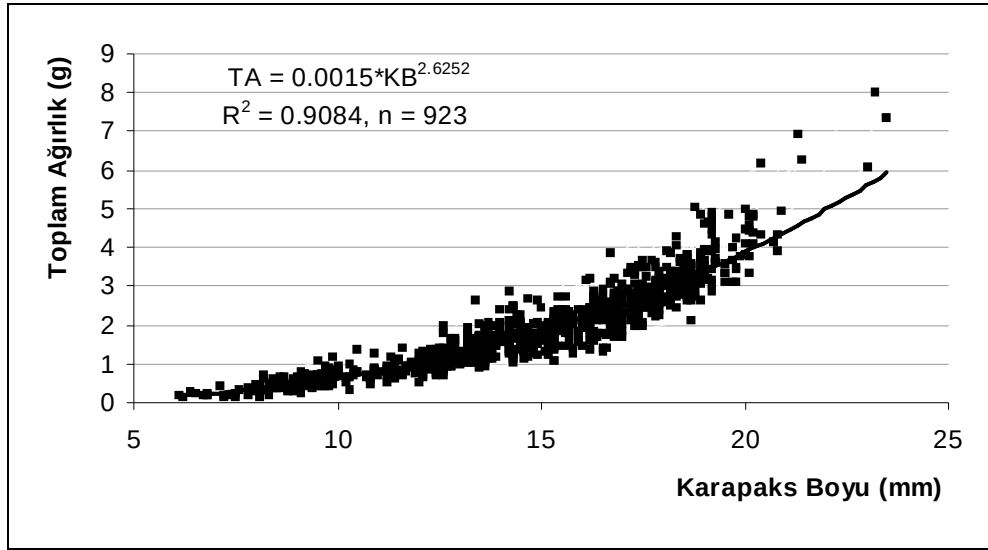
| Eşeyler | İncelenen Birey Sayısı | Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi Parametreleri |                    |                |
|---------|------------------------|----------------------------------------------|--------------------|----------------|
|         |                        | a                                            | b                  | R <sup>2</sup> |
| Erkek   | 923                    | 0.0015                                       | 2.6252 (2.27-2.73) | 0.9084         |
| Dişi    | 2859                   | 0.0009                                       | 2.8190 (2.71-2.98) | 0.9575         |
| Toplam  | 3886                   | 0.0010                                       | 2.7954 (2.79-2.98) | 0.9533         |

Derin su pembe karidesi için saptanan karapaks boyu-ağırlık ilişkisi denklemindeki üssel değer olan (b) değeri 3'ten küçük bulunduğu için, bu türe ait bireylerin negatif allometrik büyüme gerçekleştirdiği söylenebilir. Çizelge 4.10'dan da görüldüğü gibi, bu değer erkekler için 2.6252, dişiler için 2.8190 ve bunların toplamaları için ise, 2.7954 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla bu türün dişilerinin erkeklere oranla daha fazla tıknaz yapıda oldukları söylenebilir.

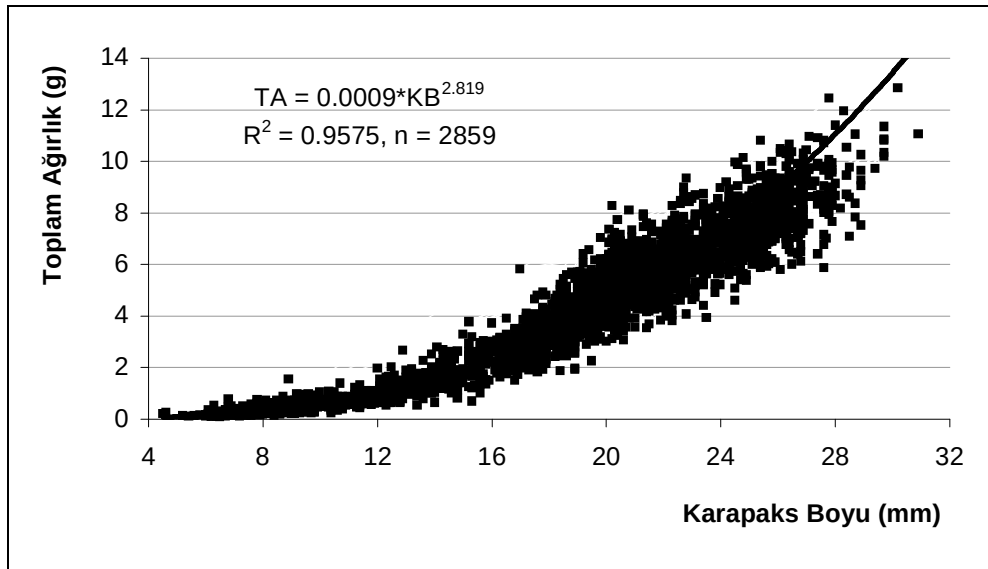
Her iki eşey ve bunların toplamalarına ait karapaks boyu-ağırlık ilişkilerinin hesaplandığı ölçüm değerlerinin dik koordinat sistemindeki konumları Şekil 4.29, Şekil 4.30 ve Şekil 4.31'de verilmiştir.

Şekil 4.29, Şekil 4.30 ve Şekil 4.31'den de görüldüğü gibi, derin su pembe karidesi bireylerinin erkek, dişi ve bunların toplamalarında karapaks boyu-ağırlık değerleri arasında üssel bir ilişki olduğu saptanmıştır.

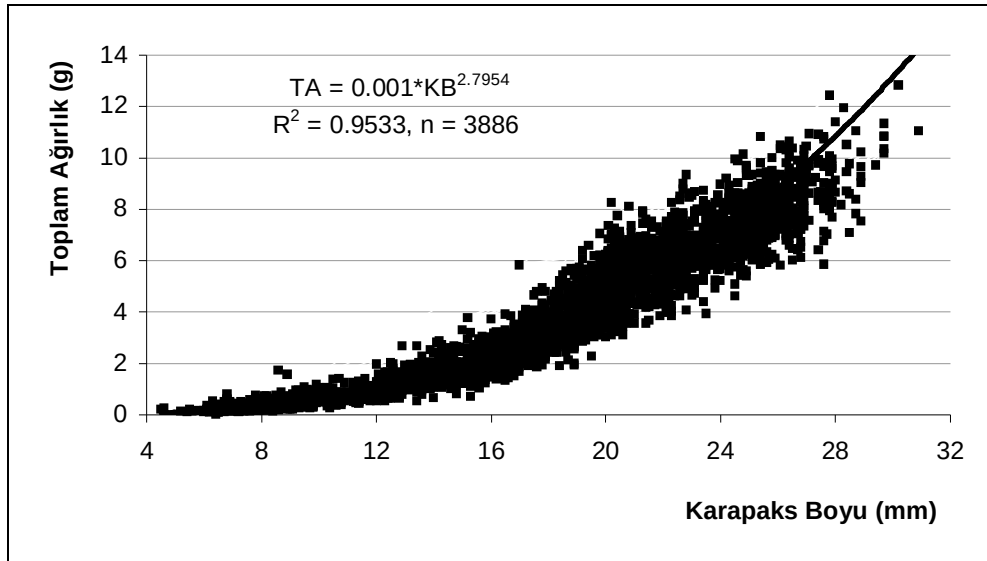




Şekil 4.29. Erkeklerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi



Şekil 4.30. Dişilerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi



Şekil 4.31. Toplam Bireylerde Karapaks Boyu-Ağırlık İlişkisi

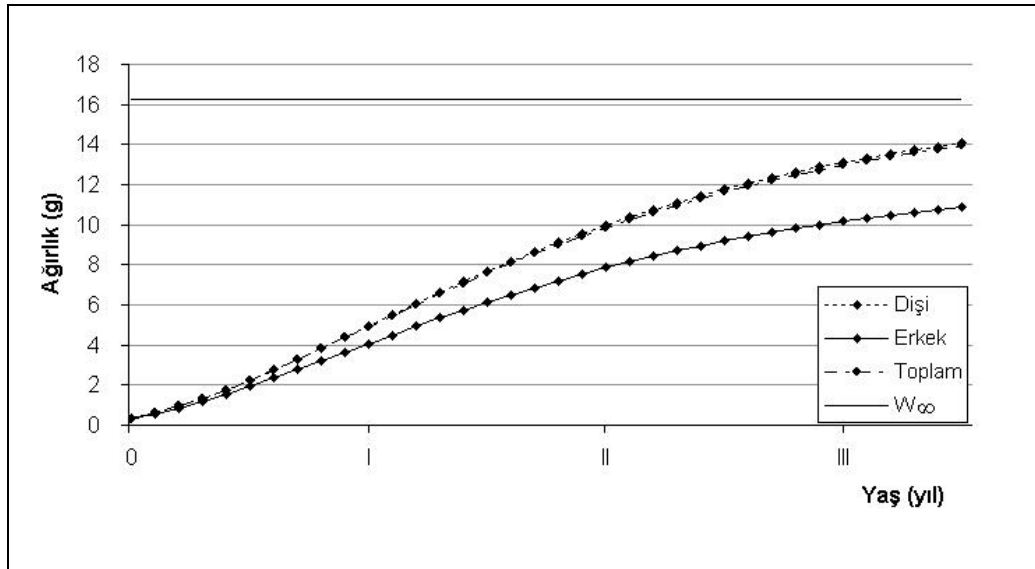
Eşeyler ve bunların toplamlarına ait yaş grupları için von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eşitliğinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama ağırlık ve standart sapma değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Ağırlıkça büyümede boyca büyümede olduğu gibi, altı aylık zaman dilimi için çözülmüş ve bu zaman dilimleri Çizelge 4.11’de de Çizelge 4.8’de olduğu gibi, kendisini takip eden yaş grubunun yanına (+) işareti konularak belirtilmiştir.

Çizelge 4.11. von Bertalanffy Denklemi Çözülerek Hesaplanan Ortalama Ağırlık ve Standart Sapma Değerleri (g)

| Yaş Grupları | Eşeyler      |         |              |         |              |         |
|--------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
|              | Erkek        |         | Dişi         |         | Toplam       |         |
|              | Ort. Ağ. (g) | ±SD (g) | Ort. Ağ. (g) | ±SD (g) | Ort. Ağ. (g) | ±SD (g) |
| <b>0</b>     | 0.20         | 0.45    | 0.34         | 0.52    | 0.30         | 0.49    |
| <b>0+</b>    | 1.83         | 0.32    | 2.30         | 0.40    | 2.26         | 0.40    |
| <b>I</b>     | 4.53         | 0.16    | 5.79         | 0.21    | 5.71         | 0.21    |
| <b>I+</b>    | 5.87         | 0.15    | 7.56         | 0.20    | 7.45         | 0.20    |
| <b>II</b>    | 8.09         | 0.75    | 10.09        | 0.91    | 9.92         | 0.91    |
| <b>II+</b>   | 9.49         | 0.11    | 12.09        | 0.15    | 11.91        | 0.15    |
| <b>III</b>   | 10.68        | 0.10    | 12.95        | 0.13    | 12.43        | 0.13    |
| <b>III+</b>  | 11.54        | 0.09    | 13.76        | 0.12    | 13.54        | 0.12    |

Çizelge 4.11’de her iki eşey ve bunların toplamaları için yaş gruplarına göre hesaplanan ortalama ağırlık değerleri göz önüne alındığında, en fazla ağırlıkça büyümenin altıncı ay ile bir yaş (0+ - I) arasında; erkekler için 3.30g, dişiler için 3.49g ve bunların toplamı için ise 3.45g olarak gerçekleştiği bulunmuştur.

Çizelge 4.11’deki değerler kullanılarak modellenen yaş-ağırlık ilişkisine ait eğriler Şekil 4.32’de verilmiştir. Şekil 4.32’den de açıkça görüldüğü gibi, bu türün boyca büyüme eğrisinde de rastlanıldığı üzere, dişi bireylerin yaşa göre ağırlık artışlarının erkek bireylerinkinden daha fazla olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 4.32. Eşeyler ve Bunların Toplamaları İçin Modellenen Ağırlıkça Büyüme Eğrileri

Akdeniz’in değişik bölgelerinde derin su pembe karidesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda rapor edilen boy-ağırlık ilişki parametreleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Doğu Atlantik ve Akdeniz İçin Belirlenmiş Boy-Ağırlık İlişki Parametreleri

| Eşey | a      | b      | R <sup>2</sup> | Alan             | Yazar                          |
|------|--------|--------|----------------|------------------|--------------------------------|
| E+D  | 0.1554 | 2.6400 | 0.9850         | Doğu Akdeniz     | Bayhan, 1984                   |
| E+D  | 0.0053 | 2.9225 | 0.9519         | Marmara Denizi   | Zengin ve ark., 2004           |
| E    | 0.0059 | 2.8618 | 0.9586         | Marmara Denizi   | Bayhan ve ark., 2005           |
| D    | 0.0034 | 3.1301 | 0.9802         |                  |                                |
| E+D  | 0.0031 | 3.1595 | 0.9749         |                  |                                |
| E+D  | 0.0060 | 2.2664 | -              | Sicilya Kanalı   | Levi ve ark., 1995             |
| E+D  | 0.0017 | 2.6440 | -              | Doğu Atlantik    | Erişim 2                       |
| E+D  | 0.0046 | 2.3510 | -              |                  |                                |
| E+D  | 0.0034 | 2.4364 | -              |                  |                                |
| E+D  | 0.0018 | 2.6534 | -              | Gadiz Körfezi    | Sobrino, 1998                  |
| E+D  | 0.0018 | 2.6234 | -              | Gadiz Körfezi    | Sobrino ve ark., 2000          |
| E    | 0.0029 | 2.4830 | 0.9100         | Alicante Körfezi | Garcia-Rodriguez ve ark., 2007 |
| D    | 0.0024 | 2.5670 | 0.9600         |                  |                                |
| E+D  | 0.0020 | 2.6100 | 0.9600         |                  |                                |

Çizelge 4.12’den de görüldüğü gibi, değişik araştırmacıların tarafından rapor edilen “b” değerinin 2.2664 ile 3.1595 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiş olup; sadece Bayhan ve ark. (2005) “b” değerini dişi ile toplam bireylerde için üstünde hesaplayarak pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir. Diğer araştırmacıların yaptığı hesaplamalarda ve bu çalışmada “b” değeri için altında hesaplanmış olup; her iki eşey ve bunların toplamlarına ait bireylerin büyümelerinde negatif allometrik büyüme özelliği gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen  $b = 2.7954$ ’lük değerle, diğer araştırmacıların büyük çoğunluğunun belirttiği değerlerin birbirleriyle uyuştukları aralarında pek bir farkın olmadığı görülmektedir.

Sobrino ve ark. (2005) ile Garcia-Rodriguez ve ark. (2007)’nin bildirdiğine göre, Avrupa’nın Atlantik kıyılarında ve Akdeniz’de yer alan Alicante Körfezi’nde bu türün eşeye göre büyüme karakterleri farklılık göstermekte olup; popülasyonda dişi bireyler erkeklere oranla daha büyük ve iri yapılıdır. Bu çalışmada da Babadılmanı Koyu’nda bulunan derin su pembe karidesleri dişi bireylerinin erkek bireylere göre hem boyca ve hem de ağırlıkça büyümelerinin daha fazla olduğu (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11) ve hesaplanan v. Bertalanffy boyca büyüme sabitleri kullanılarak modellenen şekillerden (Şekil 4.28 ve Şekil 4.32) açıkça

anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmadan elde edilen bulgular ile Sobrino ve ark. (2005) ve Garcia-Rodriguez ve ark. (2007)'nin bulgularının örtüşmekte olduğu; yani derin su pembe karidesi eşeyleri arasında büyüme karakteristiğinin farklılık gösterdiği ve bu durumun diğer penaeidlerde olduğu gibi, genel populasyon özelliğinden kaynaklandığı söylenebilir (Dall ve ark., 1990).

#### 4.7. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Babadıllımanı Koyu derin su pembe karidesinin eşey ve bunların toplamaları için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Eşeyler ve Bunların Toplamaları İçin Hesaplanan Toplam (Z), Doğal (M) ve Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölüm (F) Oranları

| Eşeyler       | Ölüm Oranları (yıl <sup>-1</sup> ) |      |      |
|---------------|------------------------------------|------|------|
|               | Z                                  | M    | F    |
| <b>Erkek</b>  | 5.17 (4.73-7.14)                   | 1.31 | 3.86 |
| <b>Dişi</b>   | 3.41(2.91-3.82)                    | 1.29 | 2.12 |
| <b>Toplam</b> | 4.00(2.60-4.31)                    | 1.29 | 2.71 |

Çizelge 4. 13'den de anlaşıldığı gibi, dişi ve toplam bireyler için doğal nedenlerle olan ölüm oranları aynı bulunmuştur. Erkek bireylerde tüm ölüm oranları değerleri yüksek iken; dişi bireylerde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranı ile doğal nedenlerle oluşan ölüm oranı birlikte göz önünde bulundurulduğunda, Babadıllımanı Koyu'ndaki derin su pembe karideslerinin üzerinde balıkçılıktan kaynaklı kayıpların daha fazla olduğu görülmektedir.

Ölüm oranları değerlerinden yararlanılarak hesaplanan stoktan yararlanma düzeyi; diğer bir değişle sömürülme oranı (E) ise eşeyler ve bunların toplamaları için Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Eşeyler ve Bunların Toplamlarına Ait Stoktan Yararlanma Düzeyleri (E)

| Eşeyler | Stoktan Yararlanma Düzeyi (E (yıl <sup>-1</sup> )) |
|---------|----------------------------------------------------|
| Erkek   | 0.74                                               |
| Dişi    | 0.62                                               |
| Toplam  | 0.67                                               |

Çizelge 4.14'ten de görülebileceği gibi, dişi bireylerde 0.62 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanan stoktan yararlanma düzeyi, erkek ve her iki eşeyin toplamından daha düşük olarak bulunmuştur. Dolayısıyla her iki eşeyde ve bunların toplamı için saptanan yararlanma düzeyleri, ideal stoktan yararlanma düzeyi olan  $E = 0.5 \text{ yıl}^{-1}$  den büyük olduğundan, bu türün Babadılmanı Koyu itibarıyla aşırı düzeyde sömürüldüğü söylenebilir.

Levi ve ark. (1999), Orta Akdeniz'de Ponente için  $Z = 0.705$ ; Kelibia ve Lampedusa için  $Z = 1.239$ ; Sobrino ve ark. (2000) Gadiz Körfezi'nde erkek ve dişi bireyler için  $M = 1.2$  ve  $E = 0.45$  olarak; Zengin ve ark. (2004) Marmara Denizi için  $Z = 1.91$ ,  $M = 0.85$ ,  $F = 1.06$  ve  $E = 0.5$ , Deval ve ark. (2006) yine aynı deniz için  $Z = 2.83$ ,  $M = 0.97$ ,  $F = 1.86$  ve  $E = 0.53$  olarak bildirmişlerdir. Abello ve ark. (2002), Akdeniz'de farklı bölgelerde 1994-1998 yılları arasında toplam ölüm oranını (Z) Çizelge 4.15'te verildiği gibi rapor etmiş olup, stoktan yararlanma oranlarının da bölgeler itibarıyla oldukça farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.15. Akdeniz'in Farklı Bölgeleri İtibariyle Derin Su Pembe Karidesi İçin Hesaplanmış Toplam Ölüm Oranları (Z)

| Bölge               | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | Ortalama |
|---------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Alboran             | -    | -    | 2.78 | 3.64 | 4.13 | 3.52     |
| Kuzey Tiran Denizi  | 1.28 | 1.47 | 1.51 | 1.29 | 2.46 | 1.60     |
| Sardunya            | 2.61 | 2.07 | 2.33 | 2.30 | 2.53 | 2.37     |
| Güney Tiran Denizi  | 2.37 | 2.35 | 1.63 | 1.97 | 1.70 | 2.00     |
| Sicilya Kanalı      | 3.36 | 2.79 | 3.87 | 2.91 | -    | 3.23     |
| Kuzeydoğu Adriyatik | -    | -    | 2.30 | 1.71 | 3.58 | 2.53     |
| Kuzeybatı İyon      | 2.38 | 3.62 | 2.47 | 2.50 | 3.38 | 2.87     |
| Güneybatı Adriyatik | -    | 1.69 | 1.37 | 1.86 | 1.65 | 1.64     |
| Güneydoğu Adriyatik | -    | -    | 2.42 | 2.19 | 3.14 | 2.58     |
| Doğu İyon           | -    | 1.48 | 2.44 | 1.99 | 2.32 | 2.06     |
| Batı İyon           | -    | 2.84 | 2.99 | 3.12 | 1.91 | 2.72     |
| Kuzey Ege           | 2.35 | 2.25 | 2.88 | 2.43 | 2.13 | 2.41     |
| Güney Ege           | 2.43 | 3.84 | 3.96 | 3.27 | 2.60 | 3.22     |

Abello ve ark. (2002), Akdeniz'de hesaplanan toplam ölüm oranlarının bölgeler itibariyle büyük farklılıklar gösterdiğini ve bunlar arasındaki istatistiksel anlamdaki farkın ( $p < 0.05$ ) önemli olduğunu; özellikle Sicilya ve Güney Ege bölgelerindeki yüksek toplam ölüm oranının küçük bireylerden kaynaklandığını ve ölüm oranı ile karapaks boyu arasında negatif bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda, bu çalışmada hesaplanan ölüm oranlarının (Çizelge 4.15) yüksek bulunmasının nedeni olarak örnekleme alanının derinlikleri ve bu türün genç ve küçük bireylerinin 100m'den daha sığ kesimlerde dağılışı göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.8. Seçicilik

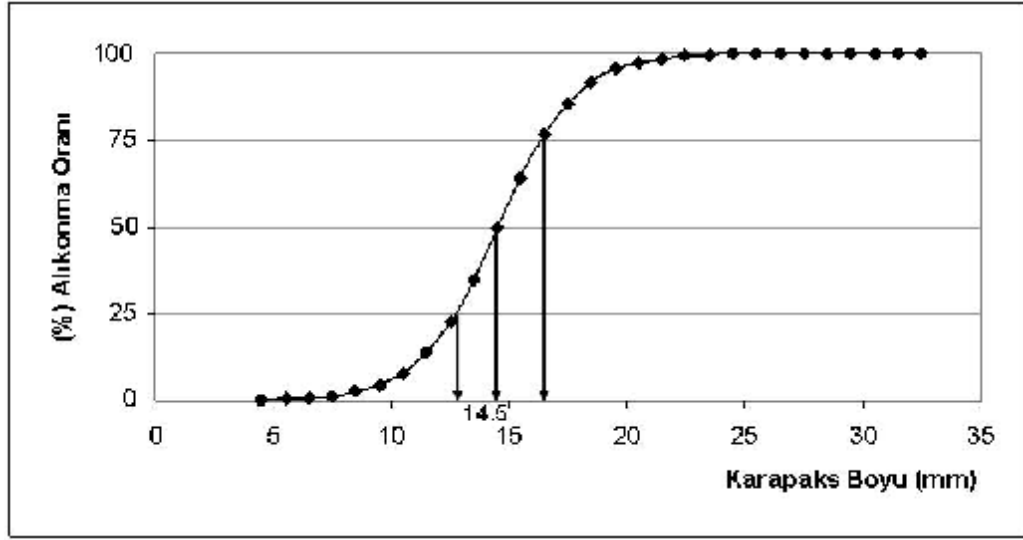
Çalışma materyali olan derin su pembe karidesi örneklerini elde etmede kullanılan trol ağının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla torba kısmına çemberli örtü torba geçirilerek yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda elde edilen seçicilik parametreleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Seçicilik Parametreleri ve Seçicilik Fonksiyonunun Tahmini

| Boy Grupları (mm) | İç Torba (n) | Dış Torba (n) | Toplam (n) | Alıkonma Oranı (S) | (Y) $\ln((1/S)-1)$           | (X) Orta Boy $(L_1+L_2)/2$ | P        |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------|
| 4-5               |              | 2             | 2          | 0                  |                              | 4.5                        | 0.002249 |
| 5-6               |              | 6             | 6          | 0                  | 0                            | 5.5                        | 0.004122 |
| 6-7               |              | 87            | 87         | 0                  | 0                            | 6.5                        | 0.007542 |
| 7-8               | 1            | 154           | 155        | 0.006452           | 5.036952602                  | 7.5                        | 0.013762 |
| 8-9               | 2            | 191           | 193        | 0.010363           | 4.559126247                  | 8.5                        | 0.024983 |
| 9-10              | 16           | 303           | 319        | 0.050157           | 2.941144083                  | 9.5                        | 0.044936 |
| 10-11             | 17           | 92            | 109        | 0.155963           | 1.688575233                  | 10.5                       | 0.079523 |
| 11-12             | 22           | 108           | 130        | 0.169231           | 1.591088774                  | 11.5                       | 0.136915 |
| 12-13             | 73           | 169           | 242        | 0.301653           | 0.839439274                  | 12.5                       | 0.225578 |
| 13-14             | 71           | 101           | 172        | 0.412791           | 0.35244064                   | 13.5                       | 0.348475 |
| 14-15             | 132          | 84            | 216        | 0.611111           | -0.451985124                 | 14.5                       | 0.495488 |
| 15-16             | 106          | 48            | 154        | 0.688312           | -0.792238083                 | 15.5                       | 0.643285 |
| 16-17             | 153          | 38            | 191        | 0.801047           | -1.392851762                 | 16.5                       | 0.768053 |
| 17-18             | 221          | 38            | 259        | 0.853282           | -1.760576542                 | 17.5                       | 0.858763 |
| 18-19             | 256          | 20            | 276        | 0.927536           | -2.549445171                 | 18.5                       | 0.917794 |
| 19-20             | 202          | 13            | 215        | 0.939535           | -2.74331834                  | 19.5                       | 0.953489 |
| 20-21             | 398          | 24            | 422        | 0.943128           | -2.808398175                 | 20.5                       | 0.974122 |
| 21-22             | 172          | 13            | 185        | 0.92973            | -2.582545119                 | 21.5                       | 0.985739 |
| 22-23             | 203          | 12            | 215        | 0.944186           | -2.828299329                 | 22.5                       | 0.992183 |
| 23-24             | 172          | 7             | 179        | 0.960894           | -3.201584328                 | 23.5                       | 0.995727 |
| 24-25             | 207          | 2             | 209        | 0.990431           |                              | 24.5                       | 0.997669 |
| 25-26             | 161          | 2             | 163        | 0.98773            |                              | 25.5                       | 0.998729 |
| 26-27             | 131          | 3             | 134        | 0.977612           |                              | 26.5                       | 0.999307 |
| 27-28             | 53           | 0             | 53         | 1                  |                              | 27.5                       | 0.999623 |
| 28-29             | 19           |               | 19         | 1                  |                              | 28.5                       | 0.999794 |
| 29-30             | 6            |               | 6          | 1                  |                              | 29.5                       | 0.999888 |
| 30-31             | 2            |               | 2          | 1                  |                              | 30.5                       | 0.999939 |
| 31-32             | 0            |               | 0          |                    |                              | 31.5                       | 0.999967 |
| 32-33             | 0            |               | 0          |                    |                              | 32.5                       | 0.999982 |
|                   |              |               |            |                    | $S_1=8.8297$<br>$S_2=0.6077$ |                            |          |

Çizelge 4.16’da verilen değerler kullanılarak, regresyon sabitlerinin kesişme noktası ( $a = S_1$ ) ve eğim ( $b = S_2$ ) ile türün seçiciliği için modellenen seçicilik eğrisi Şekil 4.32’de verilmiştir.





Şekil 4.33. Modellenen Seçicilik Eğrisi

Şekil 4.32’de görüldüğü gibi, orijinal ağın torbasına giren bireylerin %25 oranında alıkondduğu boy grubunun  $\%KB_{25} = 12.72\text{mm}$ ; %50 oranında alıkondduğu boy grubunun  $\%KB_{50} = 14.53\text{mm}$ ; %75 oranında alıkondduğu boy grubunun ise  $\%KB_{75} = 16.34\text{mm}$  olduğu; Seçicilik Faktörünün (SF) = 0.33 ve Seçicilik Fonksiyonunun (P) =  $1/[1+\exp \{-r(L/LC_{50})\}]$  şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Ragonese ve Bianchini (2006)’nın bildirdiğine göre, Goni (1985), Nouar (1985), Pestana ve Riberiro-Cascalho (1991) ve Grund (1999) yaptıkları seçicilik çalışmaları sonucunda kullandıkları ağ göz genişlikleri, seçicilik faktörü (SF) ve  $KB_{50}$  değerleri ile diğer araştırmacıların yaptıkları seçicilik çalışmalarından elde ettikleri sonuçlar Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Akdeniz’de Derin Su Pembe Karidesinin Avcılığında Kullanılan Ağlar İçin Rapor Edilen Secicilik Parametreleri (AGG: Ağ Göz Genişliği)

| AGG<br>(mm) | %KB <sub>50</sub> | SF   | Bölge             | Kaynak                             |
|-------------|-------------------|------|-------------------|------------------------------------|
| 39          | 20.0              | 0.51 | Fas               | Goni, 1985                         |
| 60          | 25.1              | 0.42 | Fas               | Goni, 1985                         |
| 40          | 16.8              | 0.42 | Cezayir           | Nouar, 1985                        |
| 55          | 24.7              | 0.45 | Portekiz          | Pestana ve Riberiro-Cascalho, 1991 |
| -           | 16.1              | -    | Sicilya Kanalı    | Levi ve ark., 1995                 |
| 34          | 12.9              | 0.38 | GD Liberya Denizi | GRUND., 1999                       |
| 38          | 10.6              | 0.28 | KD Tiren Denizi   | GRUND., 1999                       |
| 30          | 11.4              | 0.37 | Orta Tiren Denizi | GRUND., 1999                       |
| 36          | 10.9              | 0.31 | GD Tiren Denizi   | GRUND., 1999                       |
| 40          | 13.4              | 0.34 | İyon Denizi       | GRUND., 1999                       |
| 36          | 14.3              | 0.40 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 40          | 12.8              | 0.32 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 40          | 14.7              | 0.37 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 40          | 15.2              | 0.38 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 40          | 15.8              | 0.39 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 43          | 20.9              | 0.49 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 46          | 19.2              | 0.42 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 53          | 19.3              | 0.37 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 60          | 26.3              | 0.44 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 66          | 29.6              | 0.45 | Gadiz Körfezi     | Sobrino ve ark., 2000              |
| 40          | 14.2              | 0.39 | GD Tiren Denizi   | Lembo ve ark., 2002                |
| 60          | 20.0              | 0.33 | Orta Tiren Denizi | Lembo ve ark., 2002                |
| 55          | 22.0              | -    | Portekiz          | Campos ve ark., 2002               |
| 70          | 28.6              | -    | Portekiz          | Campos ve ark., 2002               |
| 34          | 12.9              | 0.38 | GD Liberya Denizi | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 38          | 10.6              | 0.28 | KD Tiren Denizi   | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 30          | 11.4              | 0.37 | Orta Tiren Denizi | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 36          | 10.9              | 0.31 | GD Tiren Denizi   | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 36          | 14.1              | 0.40 | GD Tiren Denizi   | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 40          | 13.4              | 0.34 | İyon Denizi       | Ragonese ve Bianchini, 2006        |
| 32          | 80 TL             | 0.18 | Marmara Denizi    | Deval ve ark., 2006                |
| 36          | 91 TL             | 0.21 | Marmara Denizi    | Deval ve ark., 2006                |
| 40          | 102 TL            | 0.86 | Marmara Denizi    | Deval ve ark., 2006                |
| 56          | 126 TL            | -    | Marmara Denizi    | Deval ve ark., 2006                |

Ragonese ve Bianchini (2006), Sicilya kıyıları ve Güneydoğu Tiran denizinde bu türün avcılığı sırasında 20mm’lik ağ göz açıklığından daha geniş ağ göz açıklığına sahip ağların kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada daha öncede belirtildiği gibi, 22mm'lik torba ağ göz genişliğine sahip ağ için %KB<sub>50</sub> = 14.53mm, %KB<sub>75</sub> = 16.34mm ve ilk eşeyssel olgunluk karapaks boyu ise 18.2mm olarak hesaplanmış olup; ilk eşeyssel olgunluk boyu da dikkate alındığında, stokun sürekliliğinin sağlanabilmesi için, öte taraftan bireylere en az bir kez üreme şansında sağlanabilmesi amacı ile uygun ağ göz genişliğinin 55mm olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Böylece Levi ve ark. (1995)'in Sicilya Kanalı'nda derin su pembe karidesinin ticari olarak en yüksek ekonomik verimi ortalama karapaks boyu 20.0mm civarında, 55mm'lik ağ göz genişliğine sahip ağlar ile 100 metreden daha derin sularda elde edilebileceği bulgusu ile bu çalışmanın bulgusu uyurşmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Babadıllımanı Koyu'nda Mayıs 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında yapılan 12 aylık dip trolü avcılığından elde edilen derin su pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) bireylerinin incelenmesi sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda varılan sonuç ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

Çalışma alanında belirtilen tarihler arasında gerçekleştirilen 36 dip trolü operasyonunda toplam olarak 2469.125kg ürün elde edilmiş, birim çabada avlanan ortalama BÇYÜ değerinin  $68.600 \pm 61.889 \text{ kg saat}^{-1}$  ve birim alan başına elde edilen ortalama ürün miktarının ise,  $2540.741 \pm 2292.185 \text{ kg km}^{-2}$  olduğu saptanmıştır. BÇYÜ'nün derinlik katmanları itibarıyla yüzde olarak dağılımı göz önüne alındığında, bunun %42.00'lik kısmının 0-50m derinlik katmanından; %30.30'luk kısmının 50-100m derinlik katmanından ve %27.70'lik kısmının ise 100m den daha derin olan derinlik katmanından elde edildiği görülmüştür. Örnekleme dönemi itibarıyla kemikli balıkların toplam avın %53.06'lık kısmını, kabukluların %15.93'lük; kıkırdaklı balıkların %11.16'lık; kafadan bacaklıların %9.47'lik ve diğer canlı gruplarının ise %8.89'luk kısmını oluşturduğu belirlenmiştir.

Kabukluların ortalama BÇYÜ değerinin  $11.903 \pm 11.487 \text{ kg saat}^{-1}$  ve birim alan başına elde edilen ortalama kabuklu miktarının ise,  $440.845 \pm 425.422 \text{ kg km}^{-2}$ ; 0-50m, 50-100m ve 100m'den daha derin olan derinlik katmanı için ortalama BÇYÜ değerlerinin sırasıyla  $5.053 \text{ kg saat}^{-1}$ ,  $16.844 \text{ kg saat}^{-1}$  ve  $13.811 \text{ kg saat}^{-1}$  olduğu hesaplanmıştır. Kabuklular grubuna dahil 25 tür içinde aylık ortalama BÇYÜ değerlerinin derin su pembe karidesinin %52.91'lik oranla ilk sırayı ve *Charybdis longicollis*'in ise %39.65'lik oranla ikinci sırayı oluşturduğu belirlenmiştir.

Derin su pembe karidesinin ortalama BÇYÜ değerinin  $5.480 \pm 5.463 \text{ kg saat}^{-1}$ ; birim alan başına elde edilen ortalama ürün miktarının ise  $202.958 \pm 202.336 \text{ kg km}^{-2}$  olduğu hesaplanmıştır. Derinlik katmanlarına göre, bu türün en yüksek av miktarının %83.65'lik bir değerle 100m'den daha derin olan derinlik katmanından sağlanmış olduğu; bunu %14.19'luk bir değerle 50-100m ve %2.16'lık bir değerle de 0-50m derinlik katmanlarının izlendiği saptanmıştır (Şekil 4.10). Ortalama BÇYÜ değerinin, sıcaklığın en yüksek olduğu Ağustos ayında en yüksek değere ( $14.862 \text{ kg}$

saat<sup>-1</sup>); sıcaklığın azaldığı Şubat ayında ise en düşük değere (0.161kg saat<sup>-1</sup>) ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.1 ve Şekil 4.10). Derin su pembe karidesinin avlanan kabuklu organizmaların yaklaşık %53'ünü; tüm organizmaların ise %8'ni oluşturduğu belirlenmiştir. Derin su pembe karidesinin yaşam alanı olarak daha çok siltli ve killi sediment yapısını tercih ettiği; derinlik ve sıcaklık arttıkça ürün miktarının da artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, derin su pembe karidesi avcılığının sediment yapısının siltli ve killi olduğu bölgelerde; 50m'den daha derin kesimlerde ve sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde yapılması halinde ürünün verimli olacağı önerilebilir.

Babadıllımanı Koyu'ndaki derin su pembe karidesi popülasyonunda dişi bireylerin sayısal olarak daha baskın olduğu (Çizelge 4.3); dişi/erkek oranının 3:1; eşeyssel olgunluğa ulaştıkları en küçük boyun 13.6mm ve ilk eşeyssel olgunluğa ulaşılan boyun ise 18.2mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12). Ayrıca ilk eşeyssel olgunluğa yaklaşık 8 aylık iken ulaştıkları saptanmıştır (Çizelge 4.9; Şekil 4. 28). Dişi bireylerin Kasımdan Haziran ayına kadarki dönem itibariyle olgun ve bırakılmaya hazır yumurtalara sahip oldukları (Şekil 4.11); yılın hemen hemen 6-7 ayını üreme dönemi olarak kullandıkları ve bu dönem içinde Aralık-Mart ve Nisan-Haziran olmak üzere üreme faaliyetini yoğun olarak iki kez gerçekleştirdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.13 ve 4.14). Gelişimleri sırasında yumurtaların bir kılıf içerisinde, renkleri koyu turuncu kahverengimsiden koyu yeşilimsi renge kadar değişmekte olduğu; olgun yumurta çaplarının 0.45-0.60mm'ler arasında ve yumurta verimliliklerinin ortalama  $49126.52 \pm 25523.86$  adet yumurta/birey olduğu hesaplanmıştır.

von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin erkek bireylerin için  $KB_{\infty}=31.20\text{mm}$ ,  $K = 0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.386 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.65$ ,  $KN = 0.65$ ; dişi bireyler için  $KB_{\infty} = 32.30\text{mm}$ ,  $K = 0.77 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.387 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.80$ ,  $KN = 0.57$  ve her iki eşeyyle juvenil bireylerin oluşturduğu toplam bireyler için ise  $KB_{\infty} = 32.10\text{mm}$ ,  $K=0.76 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0 = -0.394 \text{ yıl}$ ,  $C = 0.60$  ve  $KN = 0.65$  olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Karapaks boy-toplam boy arasındaki doğrusal ilişkinin erkek bireyler için  $KB=-0.2257+0.2243*TB$  ( $R^2=0.9216$ ,  $n=923$ ); dişi bireyler için  $KB=-$

$0.2148+0.222*TB$  ( $R^2=0.9649$ ,  $n=2859$ ) ve toplam bireyler için ise  $KB=-0.0952+0.2223*TB$  ( $R^2=0.9652$ ,  $n=3886$ ) olduğu belirlenmiştir. Karapaks boyu-ağırlık ilişki denkleminde üssel değer olarak bilinen “b”nin erkek, dişi ve bunların toplamı için sırasıyla 2.6252, 2.8190 ve 2.7954 olduğu ve bu değerlerin her eşey ve bunların toplamı için üçten küçük olması sebebiyle bu türün negatif allometrik büyüme özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Babadıllımanı Koyu’nda bulunan derin su pembe karideslerinin dişi ve erkek bireylerinde boyca ve ağırlıkça olmak üzere en fazla artışın 0-0+’ıncı yaş grupları arasında gerçekleştiği (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11); dişilerinin erkek bireylere oranla hem boyca ve hem de ağırlıkça daha fazla büyüebildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu türün eşeye göre büyüme karakteristiğinin farklılık gösterdiği; popülasyonda dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha büyük ve iri yapılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmada erkek, dişi ve bunların toplamı için ölüm oranlarının üssü katsayılarının; toplam ölüm (Z) olarak sırasıyla  $5.17 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $3.41 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $4.00 \text{ yıl}^{-1}$ ; doğal nedenlerle olan ölüm (M) olarak sırasıyla  $1.31 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $2.19 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $2.19 \text{ yıl}^{-1}$ ; balıkçılık nedeniyle olan ölüm (F) olarak yine sırasıyla  $3.86 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $2.12 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $2.71 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu; stoktan yararlanma düzeylerinin (E) de sırasıyla  $0.74 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $0.62 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $0.67 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla Babadıllımanı Koyu’nda söz konusu stok üzerinde balıkçılık baskısının olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Stokun aşırı yada yetersiz avlanıp avlanmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilen sömürme yada yararlanma oranı  $E = 0.5 \text{ yıl}^{-1}$  olduğu yada diğer bir ifadeyle  $F = M$  olduğu anda sürdürülebilir en yüksek ürün elde edileceği düşünülürse (Bingel, 1987), söz konusu stoktan optimum düzeyde yararlanmak için mevcut sömürme oranının yaklaşık %34 düzeyinde azaltılmasının gerekli olduğu önerilmektedir.

Seçicilik parametrelerinden Seçicilik Faktörünün (SF) 3.3020; torbaya giren bireylerin %25 oranında alıkondduğu boy grubunun  $\%KB_{25} = 12.72\text{mm}$ ; %50 oranında alıkondduğu boy grubunun  $\%KB_{50} = 14.53\text{mm}$  ve %75 oranında alıkondduğu boy grubunun  $\%KB_{75} = 16.34\text{mm}$  olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.33). Dolayısıyla bu çalışmada dişi bireylerin ilk eşeyssel olgunluk boyuna (18.2mm) ulaşana kadar %75’inden daha fazlasının yakalandığı belirlenmiş durumdadır. Minimum ticari yararlanma miktarının saptanması için kabukluların ilk eşeyssel olgunluk boyu ve

yumurta verimliliklerinin belirlenmesi gerekliliği dikkate alındığında (Jewett ve ark., 1985), çalışma alanı itibarıyla ilk eşeyssel olgunluk boyu ve stokun sürekliliğinin sağlanabilmesi için bireylere en az bir kez üreme şansının verilmesinin gerekliliği ortadadır. Bu bağlamda, bu çalışmada belirlenen ağın %50'lik alıkoyma boy grubunun (14.53mm %KB<sub>50</sub>), ilk eşeyssel olgunluk boyundan (18.2mm %KB<sub>50</sub>) küçük olduğu ve dolayısıyla stok üzerinde büyüme aşırı avcılığının olduğu da belirlenmiş durumdadır. İlk eşeyssel olgunluk boyu itibarıyla stokun sürekliliğinin sağlanabilmesi için uygun ağ göz genişliğinin 55mm olması gerektiği belirlenmiştir. Ancak, derin su pembe karidesi için ağ göz genişliğinin arttırılmasının seçicilik parametrelerinde önemli bir değişime yol açmadığı ama avlanılan derinlik artışının etkili olduğu (Sobrino ve ark., 2000) dikkate alınrsa, av derinliğinin de arttırılmasının gerekli olduğu önerilmektedir.

Anonim (2006a), Marmara Denizi için derin su pembe karidesinin; 50m'den daha derin sularda ve 32mm'lik torba göz genişliğine sahip algarnalarla avcılığının serbest olduğu bildirilerek, bu türün avcılığına Marmara Denizi için en az 32mm'lik ağ göz genişliği sınırlaması getirmiştir. Ancak bu ağ göz genişliğinin hangi karapaks boyuna sahip bireylerin avcılığını gerçekleştireceği hususunda herhangi bir bildirimde bulunulmamıştır. Öte taraftan Avrupa Birliği Konseyi (Anonim, 2006b), söz konusu türün asgari avlanma boyuna 20mm'lik karapaks boy sınırlandırması getirmiş durumdadır. Böylece bu çalışmada belirlenen 18.2mm'lik karapaks boyu olan ilk eşeyssel olgunluk boyundan daha büyük bireyler gelecek itibarıyla avcılığında sürekliliğin sağlanması için 55mm'lik ağ göz genişliliğin kullanılması gerekliliği önerilmiştir.

Tüm Akdeniz'de diğer araştırmacıların da belirttiği gibi, derin su pembe karidesinin sığ bölgelerde (0-200m) çoğunlukla küçük bireyler ile juvenil bireylerin; derin bölgelerde ise, özellikle 200-400m derinliklerde büyük olgun bireylerin bulunduğu; derinlik artışı ile populasyon yoğunluğunun arttığı; avcılıklarının en ekonomik 100-350m'ler arasındaki derinliklerde 13.5-15.5°C'lik sıcaklıktaki alanlardan elde edildiği bildirilmektedir. Dolayısıyla, derin su pembe karidesi Akdeniz'in yerli bir türü olması; Kuzeydoğu Akdeniz'de, özellikle de karasularımız

içinde trol av yasağının başlaması ile uluslararası sularda çalışmaya başlayan balıkçılar tarafından bol miktarda avlanması; ihraç edilen karideslerin %63'lük kısmını oluşturması; bu yönüyle de bölge balıkçılığına ve ülke ekonomisine sağladığı katkı nedeniyle stoktan en ekonomik yararlanma derinliklerinin 100m'den daha derin olan kesimler olduğu; yaşam alanı olarak da çoğunlukla siltli ve killi sedimentle kaplı taban yapısına sahip alanları tercih etmesi sebebiyle avcılığının bu tip alanlarda yapılması gerektiği önerilebilir.



## KAYNAKLAR

- ABDEL RAZEK, F.A., 1985. Contributions to the Biology of Penaeid Prawns of the Mediterranean Coast of Egypt. 1- Maturation and Spawning. J. Egypt. Vet. Med. Ass., 45(2): 17-28.
- ABELLO, P., ABELLA, A., ADAMIDOU, A., JUKIC-PELADIC, S., MAIORANO, P. and SPEDICATO, M.T., 2002. Geographical patterns in abundance and population Structure of *Nephrops norvegicus* and *Parapenaeus longirostris* (Crustacea: Decapoda) along the European Mediterranean coasts. SCI. MAR., 66 (Suppl. 2): 125-141.
- ANONİM., 2006a. Denizlerde ve İç sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2006-2008 Av Dönemine ait 37/1 Numaralı Sirküler. TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 108s.
- \_\_\_\_\_, 2006b. (EEC)284/93 Sayılı Yönetmeliği Değiştiren ve (EC) 162/94 Sayılı Yönetmeliği İptal eden, Akdeniz’de Balık Kaynaklarının Sürdürülebilir Kullanımına Yönelik Yönetim Önlemlerine İlişkin 21 Aralık 2006 tarihli ve (EC) 1967/2006 sayılı Konsey Raporu, 26s
- ARTÜZ, M. L., 2005. Türkiye Denizlerinde Bulunan Karides Türleri Üzerine Etüt. Zoo-Natantia, Publications Scientifiques, 22s.
- \_\_\_\_\_, 2006. Investigations on Beam-trawl Fishery for Deep Sea Pink Shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Sea of Marmara. Ecology Natura, 65-67.
- AVŞAR, D., 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana, 332s.
- BAGENAL, T. B. and BRAUM, E., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water. Chapter: 7: 165-178.
- BAYHAN, K., 1984. İçel Körfezi’ndeki Karides Yatakları Potansiyelinin Karides Türleri ve Yumurtlama Zamanlarının Saptanması Projesi Raporu (Kısım I). Su Ürünleri Daire Başkanlığı, İçel Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü (28-30 Mart), Ankara, 10s.

- BAYHAN, K., ÜNLÜER, T. ve ÖZDÜL, M., 2003. Kuzeydoğu Akdeniz’de Ekonomik Değeri Olan Penaeid Karideslerinin Üreme Dönemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ, 362-367.
- BAYHAN, K., ÜNLÜER, T. ve AKKAYA, M., 2005. Some Biological Aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea, Decapoda) Inhabiting the Sea of Marmara. Turk J. Vet Anim Sci 29, 853-856.
- BELCARI, P., VIVA, C., MORI, M. and DE RANIERI, S., 2004. Fishery and Biology of *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Crustacea: Decapoda) in the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 31: 195-204.
- BEN MERIEM, S., FEHRI-BEDOUI, R. and GHARBI, H., 2001. Size at Maturity and Ovigerous Period of the Pink Shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in Tunisia. Crustaceana, Vol. 74/1, 39-48.
- BENFIELD, M.C., BOSSCHIETER, J.R. and FORBES, A.T., 1989. Growth and Emigration of *Penaeus indicus* H. Milne-Edwards (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the St. Lucia Estuary, Southern Afrika. Fishery Bulletin, U.S. 88:21-28.
- BİNGEL, F., 1987. Doğu Akdeniz’de kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. Proje No: 80070011, İçel. Türkiye, 312s.
- \_\_\_\_\_, 2002. Balık Populasyonlarının İncelenmesi. Baki Kitabevi, Yayın no:26, Adana, 404s.
- BROTHERS, E. B., 1980. Age and Growth Studies on Tropical Fishes, (Saila, S. and Roedel, P. eds). Stock Assessment for Tropical Small-Scale Fisheries. Proceedings of an International Workshop Held September 19-21, 1979, at the Univ. of Rhode Island. Int. Cent. Mar. Res. Dev., univ. of Rhode Island 119-136.
- CAN, M. F. ve ŞEREFLİŞAN, H., 2000. İskenderun Körfezi Dörtüol Civarında Yaşayan *Penaeus semisulcatus* (de Haan, 1844) Karides Türünün Bazı Populasyon Özellikleri. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran, Erzurum.

- CAN, M. F., MAZLUM, Y., DEMİRCİ, A. and AKTAŞ, M., 2004. The Catch Composition and Catch per Unit of Swept Area (CPUE) of Penaeid Shrimps in the bottom Trawls from İskenderun Bay, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 4: 85-89.
- CAMPOS, A., FONSECA, P. and ERZINI, K., 2002. Size Selectivity of diamond and square mesh cod ends for Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Norway Lobster (*Nephros norvegicus*) off the Portuguese South Coast. Fisheries Research 58: 281-301.
- CHA, H. K., CHOI, J. H. and OH, C. W., 2004. Reproductive Biology and Growth of the Shiba Shrimp *Metapenaeus joyneri* (Decapoda: Penaeidae), on the Western Coast of Korea. Journal of Crustacean Biology, 24: 93-100.
- COURTNEY, A.J., DREDGE, M.C.L. and MASEL, J.M., 1989. Reproductive biology and spawning periodicity of endeavour shrimp *Metapenaeus endeavouri* (Schmitt, 1929) and *Metapenaeus ensis* (De Haan, 1850) from a central Queensland (Australia) fishery. Asian Fish Sci 3: 133-147.
- CROCOS, P. J. and KERR J. D., 1983. Maturation and Spawning of the Banana Prawn *Penaeus merguensis* in Albatross Bay, Gulf of Carpentaria, Australia. J. exp. Mar. Biol. Ecol. 69: 37-59.
- CROCOS, P. J., PARK, Y. C., DIE, D. J., WARBURTON, K. and MANSON, F., 2001. Reproductive Dynamics of Endeavour prawns, *Metapenaeus endeavori* and *Metapenaeus. ensis*, in Albatross Bay, Gulf of Capentaria, Australia. Marine Biology 138: 63-75.
- CROSNIER, A., FONTANA, A., LE GUEN, J.C. and WISE, J.P., 1970. Ponte et Croissance de la Crevette Penaeide *Parapenaeus longirostris* (Lucas) dans la Region de ponte-None (Republique du Congo). Cahiers ORSTOM Series Oceanographique 8., 89-102.
- DALL, W., HILL, B. J., ROTH LISBERG, C. and STAPLES, D. J., 1990. Advances in Marine Biology Volume 27 the Biology of the Penaeidae (J.H.S., Blaxter, A.J., Southward, Eds.). Academic Press Limited 24/28 Oval Road London NW1 7DX, 488p.

- DEMİRCİ, A. ve HOÇSUCU, H., 2007. Kuzeydoğu Akdeniz’de Derin Deniz Pembe Karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) Populasyon Yapısı ve Yoğunluğu. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Yıl: 3-5 Sayı: 5-8, 50-55.
- DEVAL, M.C., ATEŞ, C., BÖK, T. and TOSUNOĞLU, Z., 2006a. The Effect of Mesh Size and Cod End Material on the Mortality and Yield of the Rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Turkish Beam Trawl Fishery. Crustaceana, Volume 79, Number 10, 1241-1249.
- DEVAL, M.C., BÖK, T., ATEŞ, C. and ÖZBİLGİN, H., 2006b. Selectivity of PE and PA Material Codends for Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Turkish Twing Rigged Beam Trawl Fishery. Fisheries Research, Vol: 81, Issue 1, 72-79.
- DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ (DİE), 1989. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1467, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 24s.
- \_\_\_\_\_, 1990. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1517, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 24s.
- \_\_\_\_\_, 1991. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1583, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 26s.
- \_\_\_\_\_, 1992. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1666, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 29s.
- \_\_\_\_\_, 1993. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1732, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 30s.
- \_\_\_\_\_, 1994. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1859, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 32s.
- \_\_\_\_\_, 1995. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1995, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 32s.
- \_\_\_\_\_, 1996. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2075, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 40s.
- \_\_\_\_\_, 1997. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2154, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 41s.

- \_\_\_\_\_, 1999. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2154, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 41s.
- \_\_\_\_\_, 2003. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2154, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 54s.
- DREDGE, M.C.L., 1990. Movement, Growth and Natural Mortality Rate of Red Spot King Prawn, *Penaeus longistylus* Kubo, from the Great Barrier Reef Lagoon. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 41, 399-410.
- ERİŞİM, 1. <http://www.fao.org/fi/website/org.fao.fi.common> 13/09/2007.
- ERİŞİM, 2. <http://www.u-antartida.com/ingles/langostino> 1.htm 03/03/2004.
- ERİŞİM, 3. <http://www.fao.org/figis/servlet/org.fao.fi.common> 10/03/2004.
- FISCHER, W., BAUCHOTET, M. and SCHNIDER, L. (Re'dacteurs)., 1987. Fishes FAO d'identification des espe'ces pour lesw besoins de la pe'che. (Re'vision 1). Me'diterrane'e et mer Noir. Zone de pe'che 37. Vol. I. Ve'ge'taux et inverte'bre's. Publication pre'pare'e par la FAO, re'sultat du'n accord entra la FAO et la Commission des Communaute's Europe'ennes (project GCP/INT/422/EEC) finance'e conjointement par ces deux organizations. Rome, FAO, Vol.1, 761-1530.
- GARCIA-RODRIGUEZ, M., PEREZ GIL, J. L., BARCALA, E., CARRASCO, N. and ESTEBAN, A., 2007. Biology (Growth ana Reproduction) of the Mediterrenean Deep-Water Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846), Crustacea, Decapoda) from the Alicante Gulf (S.E. Spin). CIESM, 38. Kongresi 09-13 Nisan 2007, İstanbul, 642p.
- GAYANILO, F.C., JR., SPARRE, P. and PAULY, D., 1989. A Draft Guide to the Complete ELEFAN. ICLARM Contribution No: 435. 91p.
- \_\_\_\_\_, 1995. The FAO-ICLARM Stok Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries) No: 8. Rome, FAO, 126p.
- GELDİAY, R. ve KOCATAŞ, A., 1973. Türkiye Natantia (Crustacea) Faunasının Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri Hakkında TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi 5-8 Kasım. Ankara, 1-7.

- GHIDALIA, W. and BOURGOIS, F., 1961. Influence de la Temperature et de L'eclairment sur la Distribution des Crevettes des Moyennes et Grandes Profondeurs. Etudes et Revues. Conseil General de la Peche pour la Mediterranee 16, 1-49.
- GIBSON, R. N. and EZZI, I. A., 1978. The Biology of a Scotfish Population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. J. Fish. Biol. Vol. 17: 371-389.
- HELDT, J. H., 1938. La Reproduction chez les Crustaces Decapodes de la Famille des Peneides. Annales de l'Institut Oceanographique, Paris 18, 31-206.
- HOLDEN, M. J. and RAITT, D. F. S. (Eds.), 1974. Manual of Fisheries Science. Part 2-Methods of recourse investigation and their application. FAO Fish. Tech. Pap. 115. Rev. 1: 214p.
- HOLTHULS, L.B. and GOTLLIEB, E., 1958. An annotated list of the decopod Crustacea of the Eastern Mediterranean. BULL. Res. Council. Isr. 73a, 126p.
- HTUN HAN, M., 1978. The Reproductive Biology of the dab *Limanda limanda* (L) in the North Sea: Gonosomatic index, Hepatosomatic index and Condition Factor. J. Fish. Biol, Vol. 13, Sci. No:1, 351-377.
- JAYAWARDANE, P.A.A.T., MCLUSKY, D.S. and TYTLER, P., 2003. Population Dynamics of *Metapenaeus dobsoni* from the Western Coastal Waters of Sri Lanka. Fisheries Management and Ecology, 10, 179-189.
- JEWETT, S. C., SLOAN, N. A. and SOMERTON, D. A., 1985. Size at sexual maturity and fecundity of the Fjord-Dwelling golden king crab *Lithodes aequispina* Benedict from Northern British Columbia. J. Crust. Biol., 5: 377-385.
- KAPIRIS, K., 2004. Feeding Ecology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda: Penaeidae), from the Ionian Sea (Central and Eastern Mediterranean Sea). SCI. MAR., 68 (2): 247-256.
- KAPIRIS, K., MYTILINEOU, C., KAVADAS, S. and CAPEZZUTO, F., 2007. Age and Growth of the Deep Water Rose Shrimp *Parapenaeus longirostris* in the Hellenic Ionian Sea. CIESM, 38. Kongresi 09-13 Nisan 2007, İstanbul, 510p.

- KOCATAŞ, A., KATAĞAN, T., UÇAL, O. ve BENLİ, H. A., 1991. Shrimps of Turkey and Shrimp Culture. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Institute of Fisheries, Bodrum, No.4, 146p.
- KUMLU, M., 2001. Karides, Istakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı No: 6, 338s.
- KUMLU, M., AVŞAR, D., BAŞUSTA, N. and EROLDOĞAN, T., 1999. Some Biological Aspects of Penaeid Shrimps Inhabiting Yumurtalık Bight in Iskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean). Turkish Journal of Zoology Vol.23: 53-61.
- LABROPOULOU, M. and KOSTIKAS, L., 1999. Patterns of Resource Use in Deep-Water Decapods. Inter-Research, Marine Ecology progress Series 184:171-182.
- LEMBO, P., SILECCHIA, T., CARBONAR, P. and SPEDICATO, M. T., 2002. Prpve di pesca a Strascico con rete a Doppia Sacco per la Valutazione della Selettivita dell'attrezzo e della Qualita del Prodotto. Qaderni Scientifici Lega Pesca 2: 1-47.
- LEVI, D., ANDREOLI, M. G. and GIUSTO, R. M., 1995. First assessment of the Rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Central Mediterranean. Fisheries Research Volume 21, issues 3-4, 375-393.
- MATHEWS, C. P., AL-HOSSAINI, M., ABDUL GHAFAR, A. R. and AL-SHOUSANI, M., 1987. Assessment of Short-lived Stocks with Special Reference to Kuwait's Shrimp Fisheries : A Contrast of the Result obtained from Traditional and Recent Size-Based Techniques. In "Length-Based Methods in Fisheries Research" (D. Pauly and G.R., Morgan, eds.), ICLARM Conference Proceedings 13, 147-166.
- MINAGAWA, M., YASUMOTO, S., ARIYOSHI, T., UMEMOTO, T. and UEDA, T., 2000. Interannual, Seasonal, Local and body Size Variations in Reproduction of the Prawn *Penaeus (Marsupenaeus) japonicus* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the Ariake Sea and Tachibana Bay, Japan. Marine Biology 136: 223-231.

- MORI, M., BELCARI, P. and BIAGI F., 1986. Distribuzione e sex-ratio di *Parapenaeus longirostris* (Lucas) nel Tirreno settentrionale. Nova Thalassia, 8 (suppl. 3): 623-625.
- MORI, M., SBRANA, M. and DE RANIERI, S., 2000. Reproductive Biology of Female *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, 107,1-6.
- NOUAR, A. and MAURIN, C., 2001. Nature of and Typical populations on the Characteristic Facies of Substratum of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) Along the Algerian Coast. Crustaceana, Vol.24 Issue 2, 29p.
- OHTOMI, J. and MATSUOKA, T., 1998. Reproduction and Growth of Jack-knife Shrimp, *Haliporoides sibogae*, off South-western Kyushu, Japan. Fisheries Research 38: 271-281.
- ODTÜ, 1997. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Mersin. (Basılmamış, Araştırma Verileri)
- ÖZTÜRK, B., 1990. Marmara Bölgesi, Silivri-Tekirdağ Arasında Yoğun olarak Bulunan Bir Decapoda Türü, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) ile İlgili Stok Çalışmaları. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, 167s.
- ÖZYURT, C. E., 2003. Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) Dip Trolü ile Avlanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Demersal Balık Türleri İçin Uygun Ağ Göz Genişliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana. 124s.
- PAULY, D. and GASHUTZ, G., 1979. A Simple method for Fitting Oscillating Length Growth Data, With a Program for Pocket Calculators. ICES C.M. 1979/g: 242p.
- PAULY, D., 1980. On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters and Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks. J. Cons. CIEM, 39(2): 175-792.
- \_\_\_\_\_, 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters. A manual for use with Programmable Calculators. ICLARM Contribution No: 143: 325p.



- PAULY, D., INGLES, J. and NEAL, R., 1984. Application to Shrimp Stocks of Objective methods for the Estimation of Growth, Mortality and Recruitment-Related Parameters from Length-Frequency Data (ELEFAN I and II). Penaeid Shrimps-Their Biology and Management. Fishing News Books Ltd. 308p.
- PESTANA, G., 1991. Stock Assessment of Deep Water Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) from the Southern Portugal (ICES Division Ixa). ICES Doc. C.M. 1991/K:46, 29p.
- POPE, J. A., MARGETS, A. R., HAMLEY, I. M. and AKYÜZ, E. F., 1975. Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part 3. selectivity of fishing Gear. FAO Fisheries Technical Paper, No: 41, Revision 1, 65p.
- RAGONESE, S. and BIANCHINI, M. L., 2006. Trawl selectivity Trials on the Deep-water Rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Sicilian Waters. Hydrobiologia, Vol. 557, Number 1, 113-119.
- RAO, P. V., 1967. Maturation and Spawning of the Penaeid Prawns of the Southwest coast of India. Paper presented to FAO World Scientific Conference on the Biology and Culture of Shrimps and Prawns, Mexico, 12-21 June, Vol:2, 285-304.
- RIBERIO-CASCALHO A. and ARROBAS, I., 1987. Observations on the Biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the South Coast of Portugal. Invest. Pesq. Barcelona, 51 (Supply. 1): 201-212.
- RICHARD, A. and DAVIS, J. R., 1972. Principles of Oceanography. Addison-Wesley Publishing Company, Philippines, 434p.
- RICKER, W. E., 1975. Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board.Can. (191): 382p.
- ROMENSKII, L. L., 2000. Food Spectrum of the Deep-Water Rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Penaeidae), from the Southeastern Atlantic and Aspects of Its Variability. Atlantic Research Institute of Fisheries and Oceanography, Kaliningrad, 236000 Russia.
- SARI, M. and TOKAÇ, A., 1995. Trol Seçiciliği Çalışmalarında Deneysel Metotlar. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt No: 12, Sayı: 1-2, 171-183.

- SARTOR, P., SBRANA, M. and BRUNO, R., 2003. Impact of the Deep Sea Trawl Fishery on Demersal Communities of the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 31, 275-284.
- SBRANA, M., SARTOR, P. and BELCARI, P., 2003. Analysis of the Factors Affecting Crustacean Trawl Fishery Catch Rates in the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). *Fisheries Research* 65: 271-284.
- SOBRINO, I. and GARCIA, T., 1994. Biology and Fishery of the Deepwater rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the Atlantic Coast. *Sci. Mar.*, 58: 299-305.
- SOBRINO, I., GARCIA, T. and BARO, J., 2000. Trawl gear Selectivity and the Effect of Mesh Size on the Deep-Water Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*, LUCAS, 1846) Fishery off the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Fisheries Research* 44: 235-245.
- SOBRINO, I., SILVA, C., SBRANA, M. and KAPIRIS, K., 2005. A Review of the Biology and Fisheries of the Deep Water Rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris*, in European Atlantic and Mediterranean Waters (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae). *Crustaceana*; Vol. 78 Issue 10, 1153-1184.
- SOLIS, N.B., 1988. Biology and Ecology. In: *Biology and Culture of Penaeus monodon*. Brackishwater Aquaculture Information System Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines. 3-36.
- SOMERS, I. F., 1988. On a Seasonally-oscillating Growth Function. *Fishbyte* 6 (1): 8-11.
- SOMERS, I. F. and KIRKWOOD, G. P., 1991. Population Ecology of the Grooved Tiger Prawn, *Penaeus semisulcatus*, in the North-western Gulf of Carpentaria, Australia: Growth, movement, Age Structure and Infestation by the Bopyrid Parasite *Epipenaeon ingens*. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 42, 349-367.
- SPARRE, P., URSIN, E. and VENEMA, S. C., 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1. Rome, FAO. 337p.

- SPARRE, P. and VENEMA, S. C., 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1. Rev.1. Rome, FAO, 376p.
- TAŞDEMİR, O., 2002. İskenderun Körfezi'nde Kullanılan Av Araçlarının Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 51s.
- TOM, M., GOREN, M. and OVADIA, M., 1978. Localization of the Vitellin and its Possible Precursors in Various Organs of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). International Journal of Invertebrate Reproduction and Development 12, 1-12.
- \_\_\_\_\_, 1988. The Benthic Phase of the Life Cycle of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) along the Mediterranean Coast of Israel. Hydrobiologia 169, 339-352.
- TSERPES, G., PERISTERAKI, P., POTAMIAS, G. and TSIMENIDES, N., 1999. Species Distribution in the Southern Aegean Sea Based on bottom-Trawl Surveys. Aquat. Living Resour. 12 (3) 167-175.
- TULLY, O., FREIRE, J. and ADDISSON, J., 2003. Crustacean Fisheries. Fisheries Research 65: 1-2.
- UNGARO, N. and GRAMOLINI, R., 2004. Relationship Between Environmental Parameters and Stock Distribution: can the Bottom Temperature Affect the Adriatic Population of the Deep-water Rose Shrimp. Aquat. Living Resour., 12 (3): 177-185.
- WILEMAN, D. A., FERRO R. S. T., FONTEYNE R. and MILLAR, R. B., 1996. Manual of Methods of Measuring the Selectivity of towed Fishing Gears. ICES Cooperative research Report, No: 215p.
- YAZICI, M. F., 2004. Karides Avcılığında Kullanılan Algarnaların Av Kompozisyonu ve hedeflenmeyen Aya Ait Bir Çalışma. Çanakkale Onsekiz Mart Univ., Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Sıra No:151, 125s.

ZENGİN, M., POLAT, H., KUTLU, S., DİNÇER, C., GÜNGÖR, H., AKSOY, M., ÖZGÜNDÜZ, C., KARAARSLAN, E. ve FİRİDİN, S., 2004. Marmara Denizi'ndeki Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*, LUCAS, 1846) Balıkçılığının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Müdürlüğü, Trabzon 149s.

## ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Adana'nın Seyhan ilçesinde doğdum. İlköğretimimi Orhan Gazi ilkokulunda tamamladıktan sonra; sırasıyla 19 Mayıs Lisesi, Adana Kız Lisesi ve Adana Erkek Lisesi'nde devam ettiğim ortaöğrenimimden 1989 yılında mezun oldum. 1991 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde başladığım lisans eğitimimi 1995 yılında fakülte birincisi olarak bitirdim. Aynı yıl Ç. Ü. Fen Bilimleri Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda başladığım yüksek lisans eğitimimi 1999'da tamamladım. Yüksek lisan öğrenimim sırasında 1998 yılında Ç. Ü. Rektörlüğü Uzman kadrosu ile Su Ürünleri Fakültesinde görevlendirilerek çalışmaya başladım. 2002 yılında ise, yine aynı bölümde doktora eğitime başladım ve şu an hala Su Ürünleri Fakültesi'nde görevlendirmeli olarak çalışmaktayım.

Bu zaman zarfı içinde, 1991 yılın da Dr. Hakan ÖZÜTOK ile birleştirdiğimiz hayat yolumuzu 2006 yılında noktaladık ve 1999 yılında dünyaya gelen Canım Oğlum Uygur Kaan ÖZÜTOK ile hayatıma devam etmekteyim.