

**SİNOP BÖLGESİ'NDE PAVURYA (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775)'NİN
BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

SEFER ÇELİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME
TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİNOP BÖLGESİ'NDE PAVURYA (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775)'NİN
BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİNİN ARAŞTIRILMASI

SEFER ÇELİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ
ANABİLİM DALI

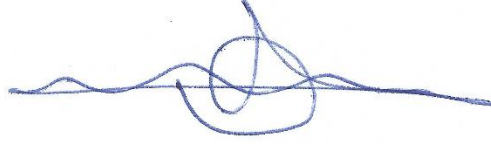
DANIŞMAN
DOÇ. DR. ÇETİN SÜMER

SİNOP – 2015

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 17/08/2015 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

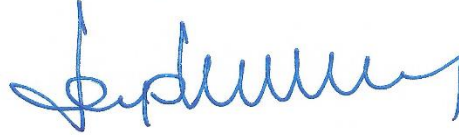
Başkan: Prof.Dr. Osman SAMSUN



Üye: Doç.Dr. Çetin SÜMER (Danışman)



Üye: Doç.Dr. Mehmet AYDIN



ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

08/09/2015

Doç.Dr. Turgay KORKUT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

SİNOP BÖLGESİ'NDE PAVURYA (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775)'NİN BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışma, Sinop bölgesinde dağılım gösteren Pavurya (*Eriphia verrucosa*)'nın bazı biyolojik parametrelerinin belirlenmesi amacıyla Temmuz 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında Sinop İç liman ve Akliman bölgesinde yürütülmüştür. Çalışma kapsamında popülasyonu temsil edecek şekilde 4 farklı (50-56-60-64 mm) göz açıklığına sahip fanyalı uzatma ağları ile avcılık yapılmıştır. Toplamda 459 adet dişi (%34.3), 879 adet erkek (%65.7) olmak üzere 1338 adet birey elde edilmiştir. Cinsiyet oranı 1:0.52 (E:D) olarak tespit edilmiştir. Bireylerin ortalama karapaks genişliği (CW) ve karapaks uzunluğu (CL) sırasıyla dişi bireylerde 61.05±1.07 mm, 44.35±0.78 mm, erkek bireylerde 69.80±0.32 mm, 51.29±0.23 mm ve ortalama ağırlık (W) sırasıyla dişi ve erkek bireylerde 87.42±4.35 g ve 131.40±1.69 g olarak hesaplanmıştır. Karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $W = 0.0012 CW^{2.6946}$ ($r^2 = 0.90$), $W = 0.0005 CW^{2.9258}$ ($r^2 = 0.91$) ve $W = 0.0003 CW^{3.0068}$ ($r^2 = 0.92$), karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi ise $W = 0.0027 CL^{2.7015}$ ($r^2 = 0.91$), $W = 0.0013 CL^{2.9165}$ ($r^2 = 0.91$) ve $W = 0.001 CL^{2.9674}$ ($r^2 = 0.92$) olarak hesaplanmıştır. Yumurtalı dişi bireylere Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanılmıştır. Fekondite 3574-154319 adet/birey arasında ve ortalama fekondite 70893±7791 adet/birey, ortalama yumurta çapı 565.29±8.26 µm olarak tespit edilmiştir. Tüm bireylere ait ortalama kondisyon faktörü maksimum 38.21±0.90 olarak Ocak ayında minimum 34.24±0.25 olarak Ağustos ayında tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Karadeniz, Sinop, Yengeç, Pavurya, *Eriphia verrucosa*

INVESTIGATION OF SOME BIOLOGICAL PARAMETERS OF WARTY CRAB (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775) IN THE SINOP REGION

ABSTRACT

This study was carried out to determine some biological characteristic of warty crab (*Eriphia verrucosa*), is a crab which appeared Sinop coastal between July 2013 and June 2014 in Bay and Akliman region in Sinop. In this study was carried out as to represent the population of 4 different mesh size (50-56-60-64 mm) of trammel nets. In total 1338 individuals of 459 female (34.3%) and 879 male (65.7%) crabs. They were obtained giving a sex ratio of 1:0.52 (M:F). The mean carapace width (CW) and carapace length (CL) were 61.05 ± 1.07 mm and 44.35 ± 0.78 mm for females, 69.80 ± 0.32 mm and 51.29 ± 0.23 mm for males and mean weight (W) were 87.42 ± 4.35 g for females and 131.40 ± 1.69 g and for males respectively. Relationship between CW and W were expressed $W = 0.0012 CW^{2.6946}$ ($r^2 = 0.90$) for females, $W = 0.0005 CW^{2.9258}$ ($r^2 = 0.91$) for males and $W = 0.0003 CW^{3.0068}$ ($r^2 = 0.92$) for all individuals. Relationship between CL and W were expressed $W = 0.0027 CL^{2.7015}$ ($r^2 = 0.91$) for females, $W = 0.0013 CL^{2.9165}$ ($r^2 = 0.91$) for males and $W = 0.001CL^{2.9674}$ ($r^2 = 0.92$) for all individuals. Ovigerous females were observed in June, July and August. The fecundity estimates ranged from 3574 to 154319 and the mean fecundity was 70893 ± 7791 . The mean egg diameter was 565.29 ± 8.26 μ m. The highest mean condition factor value was observed in January (38.21 ± 0.90) and the lowest value in August 13 (34.24 ± 0.25).

Key words: Black Sea, Sinop, Crab, Warty crab, *Eriphia verrucosa*

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans danışmanlığımı üstlenen, tez konusunun belirlenmesi, çalışmaların gerçekleşmesi, verilerin değerlendirilmesi ve yazım aşamasında bilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Çetin SÜMER'e sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hakan AKSU'ya, Yüksek Lisans öğrencisi arkadaşlarım Sevilay BAYDEDE, Ertan CAVDAR ve Erdi GÜLTEPE'ye, deniz çalışmalarındaki yardımlarından dolayı tekne personeli Ali GÖRDÜK, Murat YILMAZER ve Aydın ÇETİN'e teşekkür ederim.

Bu çalışma Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından SÜF-1901-12-09 no'lu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne, araştırma süresi boyunca deniz çalışmalarında kullanılan Araştırma-I teknesi ve laboratuvar imkanlarından dolayı Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresince ve hayatım boyunca desteklerini esirgemeyip yanımda olan aileme sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Pavurya (<i>Eriphia verrucosa</i>)’nın Sistematikteki Yeri ve Dağılım Alanları	6
2.2. Üreme Özellikleri	8
2.3. Hayat Döngüsü	10
3. LİTERATÜR ÖZETİ	11
4. MATERYAL ve METOT	17
4.1. Materyal.....	17
4.1.1. Yengeç Materyali.....	17
4.1.2. Araştırma Sahası	17
4.1.3. Araştırma Teknesi.....	20
4.1.4. Örneklemede Kullanılan Ağlar	20
4.2. Metot.....	21
4.2.1. Araştırma Planı	21
4.2.2. Morfometrik Ölçümler.....	22
4.2.3. Boy ve Ağırlık Dağılımı Hesaplanması	23
4.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi	23
4.2.5. Üreme Biyolojisi.....	24
4.2.5.1. Cinsiyet Oranı	24
4.2.5.2. Fekondite	24
4.2.5.3. Yumurta Çapı.....	25
4.2.6. Kondisyon Faktörü	26
5. BULGULAR	27

5.1. Boy Dağılımı.....	27
5.2. Ağırlık Dağılımı.....	34
5.3. Boy–Ağırlık İlişkileri.....	37
5.3.1. Karapaks Genişliği-Ağırlık İlişkisi.....	37
5.3.2. Karapaks Uzunluğu-Ağırlık İlişkisi.....	38
5.3.3. Karapaks Uzunluğu-Karapaks Genişliği İlişkisi.....	40
5.4. Üreme Biyolojisi.....	41
5.4.1. Cinsiyet Oranı.....	41
5.4.2. Yumurta Sayısı ve Yumurta Çapı.....	43
5.4.3. Karapaks Genişliği/Uzunluğu/Ağırlık-Fekondite İlişkisi.....	44
5.5. Kondisyon Faktörü.....	48
6. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	52
7. ÖNERİLER.....	58
8. KAYNAKÇA.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	66

SEMBOLLER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°C	Santigrat derece
µm	Mikrometre
a	Kesme noktası
b	Eğim
C	Cinsiyet oranı
CL	Karapaks uzunluğu
cm	Santimetre
CW	Karapaks genişliği
D	Dişi
E	Erkek
F	Fekondite
g	Gram
HP	Beygir gücü
K	Kondisyon faktörü
L	Karapaks boyu
Maks	Maksimum
Min	Minimum
mm	Milimetre
N	Birey sayısı
n	Alt örnekteki yumurta sayısı
ns	Önemsiz
Ort	Ortalama
p	İstatistiki önemlilik seviyesi
r ²	Regresyon katsayısı
Sd	Standart sapma
SH	Standart hata
t	t-test değeri
W	Ağırlık
W ₀	Toplam yumurta ağırlığı
X	Alt örneğin ağırlığı
YÇ	Yumurta çapı
χ ²	Ki-kare

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Dünya Crustacea yıllık avcılık miktarı (FAO, 2014)	1
Şekil 1.2. Crustacea üretimi oranları (FAO, 2014).....	2
Şekil 2.1.1. <i>Eriphia verrucosa</i> (Anonim, 2015a)	6
Şekil 2.1.2. Pavuryanın dünya üzerindeki dağılımı (Anonim, 2015c)	7
Şekil 2.2.1. Erkek (a) ve dişi (b) bireylerin abdomen şekli (Orijinal)	8
Şekil 2.2.2. Erkek bireyin abdomeninde yer alan gonopodlar (Orijinal)	9
Şekil 2.2.3. Dişi bireyin abdomeninde bulunan pleopodlar (Orijinal)	9
Şekil 2.3.1. Yengeçlerin genel hayat döngüsü (Anonim, 2015d).....	10
Şekil 4.1.1.1. <i>Eriphia verrucosa</i> (Orijinal).....	17
Şekil 4.1.2.1. Araştırma sahası (Orijinal)	18
Şekil 4.1.2.2. Orduköy ve Demirciköy istasyonu (Orijinal).....	19
Şekil 4.1.2.3. Akliman istasyonu (Orijinal).....	19
Şekil 4.1.2.4. Sinop İç liman bölgesi aylık deniz suyu sıcaklık değerleri	19
Şekil 4.1.3.1. Araştırma-I teknesi (Orijinal).....	20
Şekil 4.1.4.1. Fanyalı uzatma ağ planı (Orijinal).....	20
Şekil 4.1.4.2. Fanyalı uzatma ağı (Orijinal)	21
Şekil 4.2.1.1. Ağların denize bırakılması ve toplanması (Orijinal)	21
Şekil 4.2.1.2. Ağda yakalanmış yengeç (Orijinal).....	22
Şekil 4.2.2.1. Pavuryanın morfometrik ölçümleri (Orijinal)	22
Şekil 4.2.2.2. Pavuryanın boy ve ağırlık ölçümü (Orijinal)	23
Şekil 5.1. Aylık dişi, yumurtalı dişi ve erkek frekans dağılımı	27
Şekil 5.1.1. Cinsiyetlere göre toplam karapaks genişliği-frekans dağılımı	28
Şekil 5.1.2. Cinsiyetlere göre aylık toplam karapaks genişliği-frekans dağılımı	29
Şekil 5.1.3. Cinsiyetlere göre toplam karapaks uzunluğu-frekans dağılımı	31
Şekil 5.1.4. Cinsiyetlere göre aylık toplam karapaks uzunluğu-frekans dağılımı	32
Şekil 5.2.1. Cinsiyetlere göre toplam ağırlık-frekans dağılımı.....	34
Şekil 5.2.2. Cinsiyetlere göre aylık toplam ağırlık-frekans dağılımı.....	36
Şekil 5.3.1.1. Dişi bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi	37
Şekil 5.3.1.2. Erkek bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi	37
Şekil 5.3.1.3. Tüm bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi	38
Şekil 5.3.2.1. Dişi bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki	38

Şekil 5.3.2.2. Erkek bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki.....	39
Şekil 5.3.2.3. Tüm bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki.....	39
Şekil 5.3.3.1. Dişi bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi.....	40
Şekil 5.3.3.2. Erkek bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi.....	40
Şekil 5.3.3.3. Tüm bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi.....	41
Şekil 5.4.2.1. Pavuryanın embriyo gelişim evreleri: II. evre (a), III. evre (b) (Orijinal)	43
Şekil 5.4.3.1. Karapaks genişliği-yumurta sayısı ilişkisi.....	45
Şekil 5.4.3.2. Karapaks uzunluğu-yumurta sayısı ilişkisi.....	45
Şekil 5.4.3.3. Vücut ağırlığı-yumurta sayısı ilişkisi	46
Şekil 5.4.3.4. Karapaks genişliği-yumurta çapı ilişkisi	46
Şekil 5.4.3.5. Karapaks uzunluğu-yumurta çapı ilişkisi.....	47
Şekil 5.4.3.6. Vücut ağırlığı-yumurta çapı ilişkisi.....	47
Şekil 5.5.1. Dişi ve erkek bireylerin karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan aylık ortalama kondisyon faktörü değerleri	48
Şekil 5.5.2. Dişi ve erkek bireylerin karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan aylık ortalama kondisyon faktörü değerleri	50

ÇİZELGELER LİSTESİ

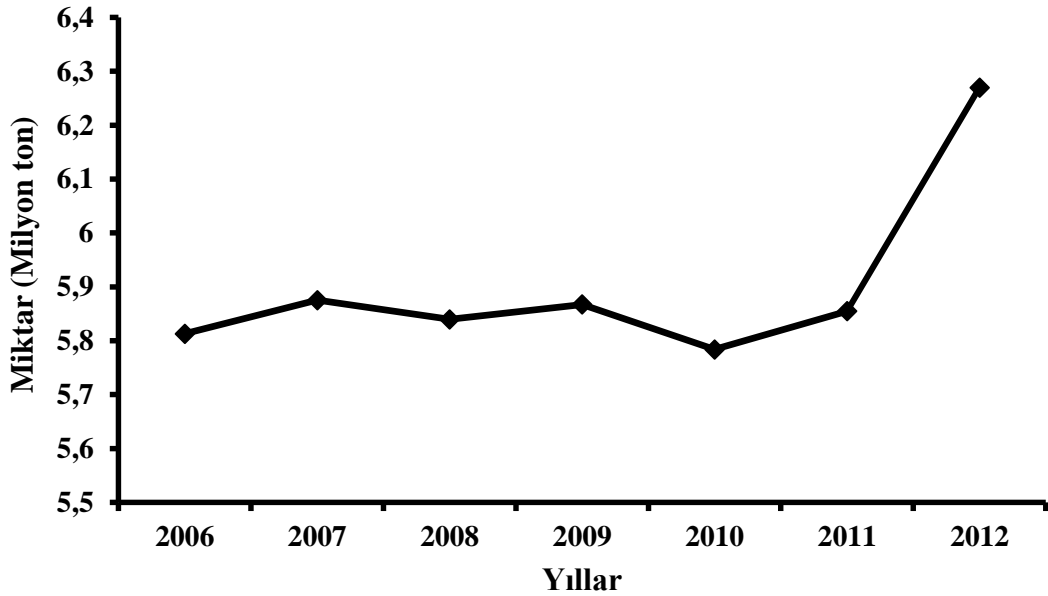
Sayfa No

Çizelge 1.1. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında bulunan yengeç türlerinin diğer denizlerimizdeki dağılımı (Ateş ve ark., 2010; Yağlıoğlu ve ark., 2014).	3
Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye'deki yengeç üretimi (ton) (TÜİK,2014).	4
Çizelge 5.1.1. Cinsiyetlere göre aylık ortalama karapaks genişlik dağılımı	30
Çizelge 5.1.2. Cinsiyetlere göre aylık ortalama karapaks uzunluk dağılımı	33
Çizelge 5.2.1. Cinsiyetlere göre aylık ortalama ağırlık dağılımı	35
Çizelge 5.4.1.1. Örneklenen pavuryaların cinsiyet dağılımları ve cinsiyet oranları	42
Çizelge 5.4.2.1. Pavuryanın embriyo gelişim safhalarının yumurta sayı ve çapları	44
Çizelge 5.5.1. Cinsiyetlere göre karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan aylık kondisyon faktörü değerleri	49
Çizelge 5.5.2. Cinsiyetlere göre karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan aylık kondisyon faktörü değerleri	51

1. GİRİŞ

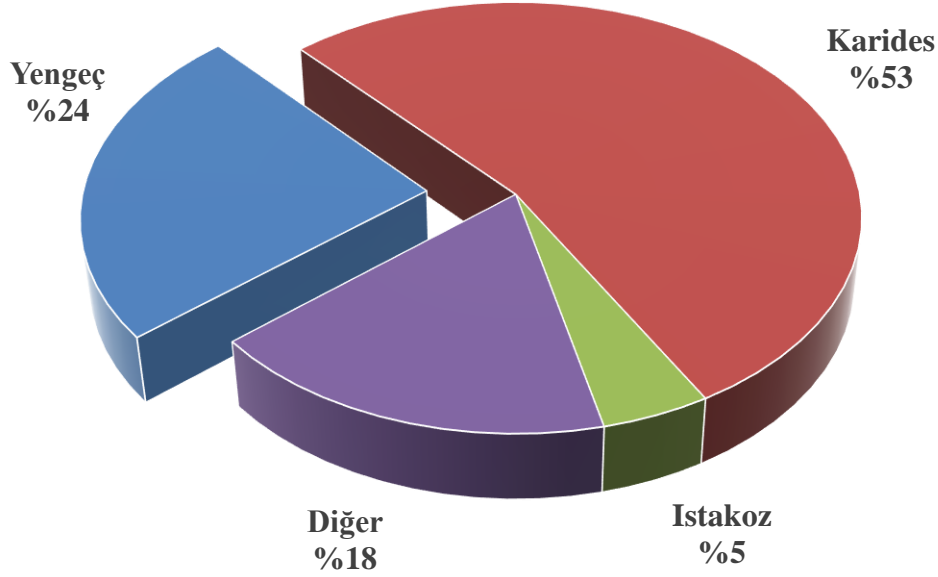
Hızla artmakta olan insan nüfusunun dengeli beslenebilmesi için yeterli miktarda hayvansal proteine ihtiyacı vardır. Bu nedenle geniş bir stoka sahip olan ancak gereği gibi değerlendirilmeyen gıda maddelerinin dikkate alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Aydın, 1993). Özellikle su ürünleri, protein bakımından zengin içeriğe sahip gıdalar olması bakımından insanlar için önem taşımaktadır. Yengeçler yüksek kaliteli proteine sahip gıda olarak kabul edilmektedir. Buna rağmen, yengeçlerin insan besini olarak kullanımını yeterli düzeyde değildir.

Dünya su ürünleri üretiminde 2012 yılı miktarına bakıldığında Crustacea grubu tüm ürünün yaklaşık %6.9'luk bir kısmını oluşturmaktadır. Balıklar %84.9, Mollusklar %7.6 ve diğer %0.6 oranındadır (FAO, 2014). Dünya su ürünleri üretiminde Crustacea sınıfı canlılar büyük öneme sahiptir (Kaya ve ark., 2009). Bu sınıfın önemli temsilcilerinden karides, ıstakoz ve yengeç üretimi, avcılık ve yetiştiricilik yolu ile giderek artmaktadır. Dünyadaki su ürünleri avcılık üretimi 2006-2012 yılları arasında artış göstermiştir. 2012 yılında 91 milyon ton olan toplam üretimin içinde Crustacea grubu canlıların miktarı 6.3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1.1) (FAO, 2014).



Şekil 1.1. Dünya Crustacea yıllık avcılık miktarı (FAO, 2014)

Dünya Crustacea üretimini 1993 yılı verilerine göre %89'unu karidesler, yengeçler ve istakozlar teşkil etmektedir. Karidesler 2.9 milyon ton ile ilk sırayı, yengeçler 1.7 milyon ton ile ikinci sırayı almaktadır (Selimoğlu, 1997). FAO'nun 2012 yılı verilerine göre ise 6.3 milyon tonluk Crustacea üretimi içinde 3.3 milyon ton (%53) ile karides ilk sırada yer almaktadır. Bunu 1.5 milyon ton (%24) ile yengeç ve 0.3 milyon ton (%5) ile istakoz takip etmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Crustacea üretimi oranları (FAO, 2014)

Türkiye denizlerinde; Karadeniz'de 15, Akdeniz'de 82, Marmara'da 53 ve Ege'de 89 adet tür yengeç bulunmaktadır. Genel olarak denizlerimizde ise 105 adet tür yaşamaktadır (Ateş ve ark., 2010). Günümüze kadar yapılan çalışmalarda Karadeniz'de toplam 21 yengeç türü tespit edilmiş, bunlardan 15'i Türkiye kıyılarında dağılım göstermektedir. Atlantik kökenli yengeç türleri Akdeniz üzerinden geçerek Karadeniz'e ulaştığı için Karadeniz'de bulunan türler doğal olarak diğer denizlerimizde de bulunmaktadır. İstisna olarak *Pilumnus hirsutus* (Stimpson, 1858) türü günümüze kadar olan çalışmalarda Marmara Denizi'nde rastlanılmamıştır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında bulunan yengeç türlerinin diğer denizlerimizdeki dağılımı (Ateş ve ark., 2010; Yağlıoğlu ve ark., 2014)

Türler	Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
<i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso, 1827)	+	+	+	+
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	+	+	+	+
<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847	+	+	+	+
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forsk., 1775)	+	+	+	+
<i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Liocarcinus marmoreus</i> (Leach, 1918)	+	+	+	+
<i>Liocarcinus vernalis</i> (Risso, 1816)	+	+	+	+
<i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+
<i>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+
<i>Parthenope angulifrons</i> (Latreille, 1825)	+	+	+	+
<i>Pilumnus hirsutus</i> (Stimpson, 1858)	+	-	+	+
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+
<i>Portumnus latipes</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+
<i>Sirpus zariquieyi</i> Gordon, 1953	+	+	+	+
<i>Xantho poressa</i> (Oliv., 1792)	+	+	+	+

Türkiye kıyıları Decapoda faunası üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, 1965 yılından günümüze kadar toplamda 228 Decapoda türü rapor edilmiştir (Kocataş ve ark., 2004). Decapoda türleri uzun mesafeli göçlere ve yeni bölgelere yerleşmeye iyi adapte olmaktadır (Green, 1961). Süveyş ve Cebelitarık Boğazı üzerinden meydana gelen göçler ile Türk denizlerinin faunası değişmektedir. Türk denizleri birçok Decapoda türü için elverişlidir. Günümüzde bunların içinde en bariz örnek olarak mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) türü verilebilir. Atlantik kökenli olan tür 1950'li yıllarda Akdeniz'e giriş yaparak sonrasında Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında

(Holthuis, 1961), Ege (Tuncer ve Bilgin, 2008) ve 2013 yılında da Karadeniz kıyılarımızda (Yağlıoğlu ve ark., 2014) ilk kayıt olarak bildirilmiştir.

Ülkemizde avlanan yengeç türleri ve av miktarları tür bazında tutulamayıp sadece mavi yengeç (*C. sapidus*) türü için 2007 tarihinden itibaren av verisi kayıtları tutulmaktadır. Ülkemizdeki yıllara göre yengeç türlerinin av miktarları Çizelge 1.2’de verilmiştir (TÜİK, 2014).

Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye’deki yengeç üretimi (ton) (TÜİK, 2014).

Türler	Yıllar									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ayna – (Spider crab) *	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-
Çağanoz – (Crab) *	10	32	49	-	-	-	-	-	-	-
Çalpara – (Swimming crabs) *	5	5	35	-	-	-	-	-	-	-
Yengeç – (Edible crab)	145	106	59	-	-	-	-	-	-	-
Mavi yengeç – (Blue crab) **	-	-	-	22	17	77	46	10.7	2.1	0.6
Pavurya – (Common shore crab)	11	21	36	4	8	7	3	8.7	21.6	7.3

* 2007 Yılından itibaren ayna, çağanoz ve çalpara diğer üretimi kapsamında derlenmiştir.

** 2007 Yılından itibaren yengeç üretimi mavi yengeç üretimi kapsamında derlenmiştir.

Eriphia verrucosa, büyük ölçüde kabuklular ve yumuşakçaları avlamaktadır (Vannini, 1987). Besin tercihi olarak, juvenil rapananın kabuklarını kırabilecek kadar güçlüdür ancak genellikle midye ve küçük yengeçleri tercih etmektedir (Micu ve Todorova, 2007). Yaşam alanı olarak alt gelgit seviyelerinde daha bol bulunmaktadır (Flores ve Paula, 2001). Doğu Atlantik’te Azorlar, Portekiz, İspanya (Paula, 1987), Fransa (Holthuis ve Gottlies, 1958), Akdeniz’de Tunus (Ayari, 2004), İtalya, Hırvatistan, İsrail (Galil ve ark., 2011), Yunanistan (Koukouras, 2010), Karadeniz’de Ukrayna (IMIS, 2007) ve Türkiye (Forskal,1775; Holthuis, 1961; Mater ve Kocataş, 1967) kıyılarında dağılım göstermektedir. Karadeniz yengeçlerin yaşaması için elverişsiz olmasına rağmen bu türün Karadeniz’in tüm alt bölgelerinde bulunduğu rapor edilmiştir (Koh ve Peter, 2008).

Akdeniz ülkelerinde ticari değeri olan türlerden biri olan *E. verrucosa*, ülkemizdeki bütün denizlerde ve tüm Karadeniz’de yayılım gösterir. Bölgeden bölgeye farklı olarak isimlendirilse de genel olarak ülkemizde "Pavurya" olarak adlandırılır. Sinop kıyılarında yoğun olarak bulunan tür bu bölgede "Küflü" olarak bilinmektedir.

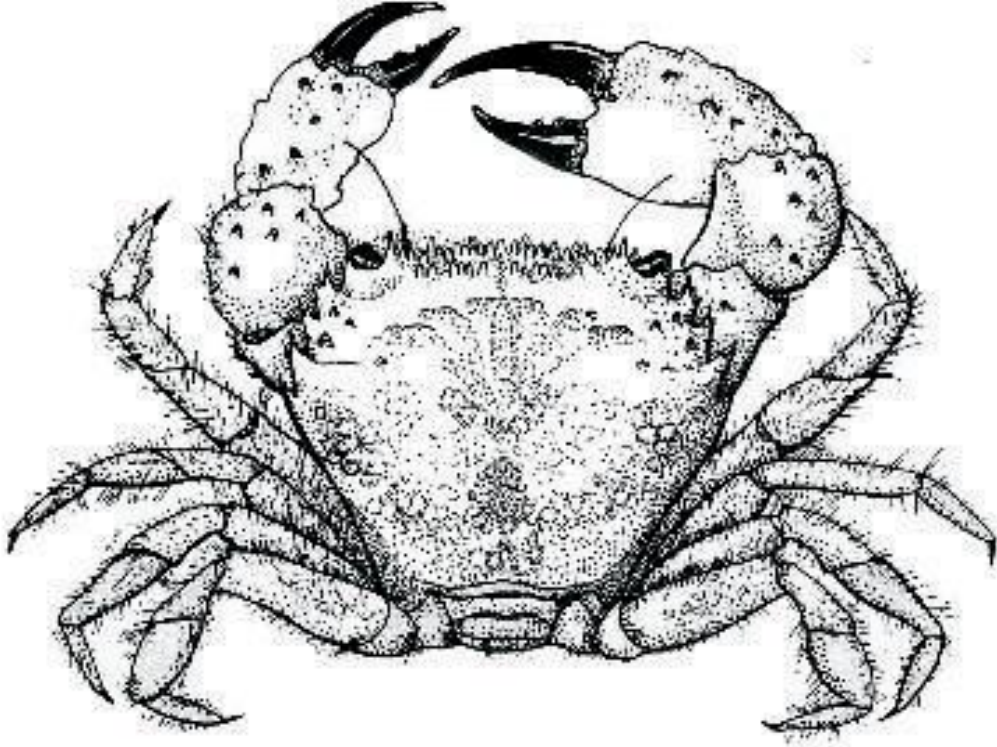
Pavurya Karadeniz’de ekonomik olarak değerlendirilebilecek tek türdür. Bu tür bölge halkı tarafından bilinmekte, balık perakende satıcılarında kısıkaç bölgeleri satışa sunulmaktadır. Holthuis (1961) tarafından bu türün İstanbul, Antalya ve Samsun’da pazarlarda satıldığını ve gıda olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Pavurya ülkemizde tüketimi ve önemi her geçen gün artmakta özellikle yaz ayları boyunca bol miktarda avlanıp balıkçı tezgahlarında yer alan pavurya yöre halkı ve turistler tarafından sevilerek tüketilmektedir.

Tür hakkında günümüze kadar yapılan çalışmalara bakıldığında, Türkiye denizlerinde *E. verrucosa*’nın bulunurluk ve sistematigi ile ilgili çalışmalar bulunmakta ancak türün dağılımı, yoğunluğu, büyümesi ve üreme biyolojisi üzerine ayrıntılı olarak yapılan çalışmalar yok denecek kadar az sayıdadır. Karadeniz’de bu türün populasyon dinamiği, büyümesi, üremesi konularında yapılmış çalışmalar dikkate alındığında ülkemiz sularında ve literatürde yapılmış çalışmaların yetersiz oluşu dikkat çekmektedir. Bu çalışma, Karadeniz’de bu konu ile ilgili ileride yapılması muhtemel araştırmalara önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Bu kapsamda çalışmamızda, Karadeniz için en önemli ekonomik yengeç türü olan pavuryanın Sinop bölgesindeki bazı biyolojik ve üreme özellikleri incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pavurya (*Eriphia verrucosa*)'nın Sistematikteki Yeri ve Dağılım Alanları



Şekil 2.1.1. *Eriphia verrucosa* (Anonim, 2015a)

Zariquiey (1968)'in yaptığı sınıflandırmaya göre *Eriphia verrucosa*'nın sistematığı;

Şube: Arthropoda

Sınıf: Crustacea

Alt sınıf: Malacostraca

Takım: Decapoda

Üst seksiyon: Reptentia

Seksiyon: Brachyura

Aile: Eriphiidae

Cins: *Eriphia*

Tür: *Eriphia verrucosa* (Forskal, 1775) olarak belirlenmiştir.

İlk çifti beslenme ve savunma görevinde kullanılan uçları kısaç şekline almış ve diğer çiftleri ise üzeri kıllı yürüme işlevine sahip beş çift ayağa sahiptir. Genellikle asimetric olan birinci ayakları kuvvetli ve iyi gelişmiş olup, uçları koyu siyah renklidir. Birinci ayakların üzerinde üst eklemlerin önünde yuvarlak tüberküller bulunur. Sıra halinde dizilen tüberküller çok keskindir. Karapaks ovalimsi, altıgen, dorsal yüzeyi biraz konveks, pürüzsüz ve genişliği uzunluğundan fazladır. Genellikle kahverengimsi kırmızı ya da kahverengimsi yeşil renkte, sarı benekli ve üzeri kıllıdır. Ön kısmında eğri çıkıntılar bulunur. Her iki yan tarafında 6-7 adet diş benzeri, ön lopta 5-6 adet dişli tarak benzeri çıkıntı vardır. Karapaks genişliği en fazla 8-9 cm, ortalama 6-7 cm civarındadır (Anonim, 2015b).

Pavurya türü, Doğu Atlantik'te Biskay Körfezi'nden Moritanya'ya, Madeira ve Azorlar (Portekiz) dahil olmak üzere, Akdeniz ve Karadeniz'e kadar yayılım göstermektedir (Şekil 2.1.2) (Manning ve Holthuis, 1981; Zariquiey, 1968). Türkiye kıyılarında ise ilk kez Marmara Denizi'nde Forskal (1775), Karadeniz ve Akdeniz'de Holthuis (1961), Ege Denizi'nde Mater ve Kocataş (1967) tarafından kaydedilmiştir. Pavurya türü 50 m derinliklere kadar; alg, sünger ve midye içeren sert substratlar ve fanerogam içeren yumuşak substratlarda dağılım gösterir (Bakır ve ark., 2014).

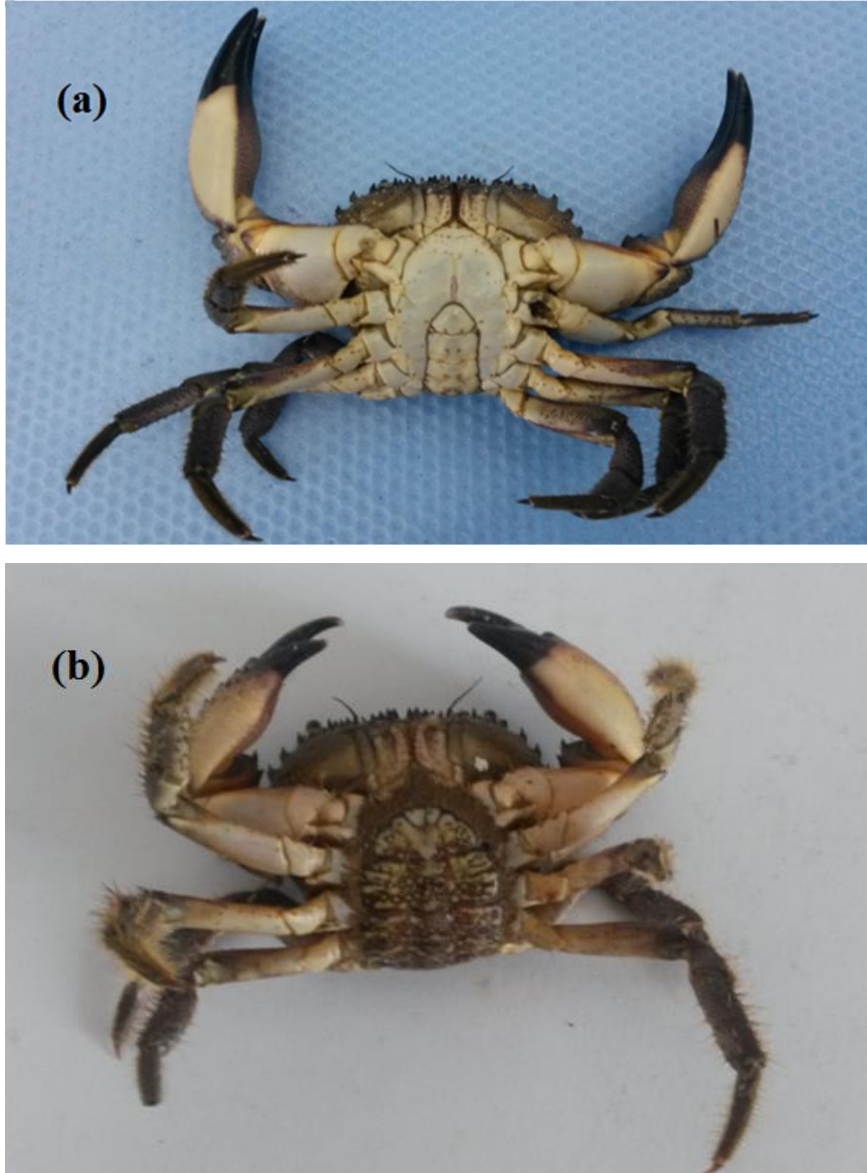


Şekil 2.1.2. Pavuryanın dünya üzerindeki dağılımı (Anonim, 2015c)

Gündüzleri delikler ve yarıklar içinde gizlenir ve çoğunlukla gece boyunca beslenir. Kabuklular, gastropodlar, hermit yengeçler (Rossi ve Parisi, 1973), yumuşakçalar ve poliketler ile beslendiği bildirilmiştir (Anonim, 2015b).

2.2. Üreme Özellikleri

Cinsiyet ayrımı seksüel dimorfizm sayesinde kolaylıkla yapılabilmektedir. Cinsiyet morfolojik özelliklere bakılarak belirlenmektedir. Cinsiyet açıklıkları abdomende yürüme ayakları arasında yer almaktadır. Dişi yengecin cinsiyet açıklığı geniş ve uzun, erkek yengecin cinsiyet açıklığı ise vücuda sıkıca yapışmış ve dar bir şekildedir (Şekil 2.2.1). Abdomen dişilerde geniş ve 7 segmentli, erkeklerde ise dar, sivri ve 5 segmentlidir (Demir, 1952). Genellikle erkek bireyler dişilere göre daha büyüktür.



Şekil 2.2.1. Erkek (a) ve dişi (b) bireylerin abdomen şekli (Orijinal)

Yengeçlerin çiftleşmesi, bir yaşına yakın kabuk değişirme zamanında gerçekleşir. Kabuk değişirme hazırlığında dişiler erkekleri cezbederler. Kabuk değişirme öncesinde dişiye yaklaşan erkek onun üzerine çıkar ve ön ayakları ile tutunur. Dişi kabuk değiştirene kadar 3-4 gün bu şekilde kalırlar. Dişi kabuk değiştirdince erkek çiftleşmek üzere dişiyi sırt üzeri çevirir ve çiftleşme 7 ile 12 saat devam eder. Çiftleşme sonrasında spermalar erkek yengeç tarafından abdomende bulunan gonopodlar (Şekil 2.2.2) ile dişiye aktarılır. Birkaç ay boyunca spermalar dişinin vücudunda canlı olarak kalabilir. Sperma dişi tarafından muhafaza edilir. Döllenme içte gerçekleşir. Döllenmiş yumurtalar dişinin abdomenine yapışır ve birkaç hafta içinde açılır (Atay, 1993). Dişinin abdomeninde yumurtaları tutmaya yarayan pleopodlar (yüzme ayakları) bulunur (Şekil 2.2.3).



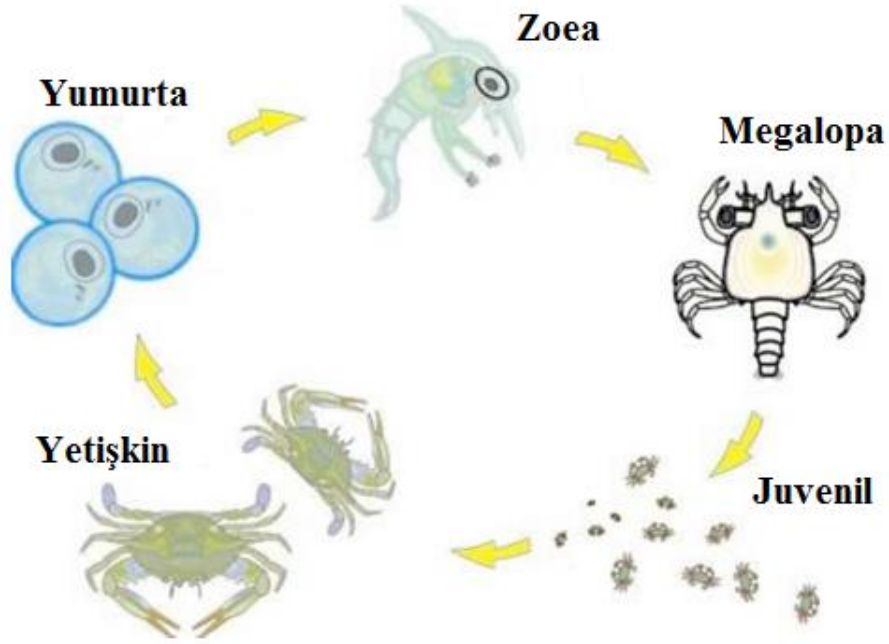
Şekil 2.2.2. Erkek bireyin abdomeninde yer alan gonopodlar (Orijinal)



Şekil 2.2.3. Dişi bireyin abdomeninde bulunan pleopodlar (Orijinal)

2.3. Hayat Döngüsü

Pavurya çok üretken bir tür olup ilkbaharda daha sığ sulara göç ederek, genellikle üreme Mayıs ve Haziran aylarında ve 1 m den daha az derinlikte yumurta bırakmaktadır (Dumitrache ve Konsulova, 2009). Yumurtadan çıkan larva planktonik zoea durumundadır. Yaklaşık bir aylık sürede 5 zoea devresi geçirdikten sonra metamorfoz tamamlanır ve bentik genç yengece dönüşür (Atay 1993, Stuck ve Perry 1992) (Şekil 2.3.1). Türlerin bazılarında yumurtadan Nauplius larvası çıkar ve sırasıyla metanauplius, protozoea ve zoea evrelerini geçirirler (Erdem ve ark., 2006)



Şekil 2.3.1. Yengeçlerin genel hayat döngüsü (Anonim, 2015d)

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Atlas okyanusundaki Azorlar takımadasında Decapoda takımına ait türleri belirlemek üzere yapılan çalışmada 16 familyaya ait 41 tür tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Fayal ve Pico adalarında *Eriphia verrucosa* türünün dağılım gösterdiği bildirilmiştir. *E. verrucosa* ile *Pachygrapsus maurus* türünde aynı seviyedeki derin yarıklar ve deliklerde bulunduğu tespit edilmiştir (Paula ve ark., 1989).

Portekiz kayalık kıyılarında Brachyura tür kompozisyonu ve dağılımını tespit etmek için yapılan çalışmada yedi tür saptanmıştır; *Pachygrapsus marmoratus*, *Eriphia verrucosa*, *Xantho incisus*, *Carcinus maenas*, *Necora puber*, *Pirimela denticulata* ve *Pilumnus hirtellus*. Çoğu yengeç türü dip bölgelerinde sınırlı alanlarda bulunurken, *P. marmoratus* ve *E. verrucosa* türü yengeçlerin gelgit bölgelerinde de dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Flores ve Paula, 2001).

Portekiz'in güneybatısındaki Praia de Sao Torpes Körfezi'ndeki Crustacea larvalarının mevsimsel dağılımını belirlemek için yapılan çalışmada, 10 planktonik survey yapılarak türlerin mevsimsel ve mekansal dağılım alanları belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, *E. verrucosa* larvalarının ilkbahar ve yaz mevsimlerinde bulunduğu tespit edilmiştir (Paula, 1987).

İspanya'nın Alboran Adası kıyıları Decapoda faunasını belirlemek için yapılan çalışmada Decapoda takımından 35 tür; 7 Caridea, 2 Palinura, 1 Astacidea, 8 Anomura ve 17 Brachyura tespit etmiştir. (Garcia-Raso, 1984).

Fehri-Bedoui ve Gharbi (2008), Tunus Körfezi'ndeki *Pomadasyus incisus* türünün, cinsiyet oranı, üreme ve beslenme alışkanlıklarının inceledikleri çalışmada, *P. incisus* mide içeriği analizi ile özellikle kabuklu türleri yanı sıra bentik ve planktonik organizmaların teşkil ettiğini ortaya çıkarmışlardır. Mevsimlere göre mide içeriği incelendiğinde ise *E. verrucosa* türünün kış aylarında *P. incisus*'un avladığı türler arasında yer aldığı bildirmişlerdir.

Micu ve Abaza (2004), Romanya kıyılarındaki Decapoda biyo-çeşitliliğindeki değişiklikleri incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, *Liocarcinus arcuatus*, *Carcinus aestuarii*, *E. verrucosa* türlerinin Romanya kıyılarında nadir olarak buldukları saptamışlardır. Romanya kıyılarında bulunan Decapoda türlerinin günümüze kadar olan biyo-çeşitliliğindeki değişikliklere bakıldığında ise 1930-1970 yılları arasında bol, 1980 yılında ve araştırmanın yapıldığı 2002-2003 yıllarında ise nadir olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ghitan ve Kelemen (2010), Romanya kıyılarındaki kayalık bölgelerde Decapoda türlerinin mevcut durumunu incelemek amacıyla yapılan çalışmada klasik ve sualtı görsel sayım örnekleme yöntemleri kullanmışlardır. Araştırma neticesinde *Clibanarius erythropus*, *C. aestuarii* populasyonları için ciddi bir düşüş eğilimi olduğu, ancak *E. verrucosa*, *Xantho poressa*, *Pilumnus hirtellus*, *P. marmoratus* türleri için örneklerin sayısında artan bir eğilim olduğunu bildirmişlerdir.

Micu ve Todorova (2007), Romanya ve Bulgaristan kıyılarında Batı Karadeniz'in biyo-çeşitliliğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, *E. verrucosa*'nın juvenil rapana kabuklarını kırabilecek kadar güçlü olduğunu ancak, genellikle midye ve küçük yengeçleri tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Todorova ve ark. (2009), Karadeniz'in Bulgaristan kıyılarındaki istiridye resiflerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada resiflerin mavi midye, süngerler, kırmızı ve kahverengi algler ile kaplı olduğunu ve yoğun olarak *E. verrucosa* yengeci, horozbina, kaya balıkları, iskorpit ve lapina, çift kabukluların bulunduğunu bildirmişlerdir.

Karadeniz'in Romanya kıyılarında kaya midyelerinin ekolojik topluluklarının yapısındaki değişiklik üzerine yapılan çalışmada, *E. verrucosa*'nın sert dip yapısında az sayıda olmasına rağmen sürekli olarak bulunduğu bildirilmiştir (Teaca ve ark., 2010).

Sciberras ve Schembri (2008), Malta Adaları kıyılarında bulunan *Percnon gibbesi* yengeç türünün biyolojisi ve türler arası etkileşimlerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, örnekleme yapılan alanda *P. gibbesi* türü ile *P. marmoratus* ve *E. verrucosa* türlerinin yaşam alanlarının örtüştüğünü saptamışlardır.

Kıbrıs'ın Decapoda faunasının incelendiği çalışmada, *E. verrucosa* türünün Akdeniz boyunca birçok kıyıda ve Akdeniz'in doğu havzasında çok sayıda bulunduğu bildirilmiştir (Lewinsohn ve Holthuis, 1986).

Deniz canlılarının metabolizmasında bulunan petrol hidrokarbonlarının özelliklerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada Karadeniz'de farklı habitatlardan örneklenen *Mytilus galloprovincialis* 'in metabolizmasındaki petrol hidrokarbon bileşimi mevsim ve deniz suyu kalitesine bağlı olduğunu bildirilmiştir. Deniz suyunda biriken petrol bileşenleri içeren midye ile beslendiğinde bu kirleticilerin *E. verrucosa* yengecinin vücudunda biriktiği saptanmıştır (Mironov, 1980).

Yetişkin ve juvenil *Eriphia gonagra* türünün yaşam alanlarının farklılık göstermesinin incelendiği araştırmada, iki yıl boyunca ilkbaharda aylık olarak kumlu sahillerde ve kayalık kıyılarda örnekleme yapılmıştır. Yetişkin bireyler her iki

mikrohabitatta bulunmakta ise de juvenil bireyler çoğunlukla kumlu sahillerde yaşamaktadır. Kumlu sahillere *E. gonagra*'nın juvenil aşamada barınmak ve beslenmek için ideal bir yaşam alanı olarak kullandığı bölgelerdir. Yetişkin bireyler kayalık kıyılarda daha bol olmasına rağmen, kumlu sahillerde de bulunmaktadır. Bireyler yeterli büyüklüğe ulaştıklarında ergenlik kabuk değişimi olmakta ve daha sonra çiftleşme gerçekleşmektedir. Bu gibi faktörler juvenil evreden yetişkin evreye geçişte habitat değişikliği gerektirmektedir. Benzer bir şekilde, Portekiz kıyılarında kayalık sahillerde aynı gruba ait *E. verrucosa* (Forskal, 1755) türünü inceleyen Flores ve ark. (2002), tarafından, juvenil ve yetişkin yengeçler aynı bölgede tespit edilmediğinden juvenil ve yetişkin bireylerin farklı substratlar seçtiği tahmin edilmektedir (Andrade ve ark., 2014).

Bakır ve ark. (2014), yapmış oldukları çalışmada *E. verrucosa*'nın Türkiye kıyılarında ilk kez Marmara Denizi'nde Forskal (1775), Karadeniz ve Akdeniz'de Holthuis (1961), Ege Denizi'nde Mater ve Kocataş (1967) tarafından rapor edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre bu türün 0-50 m derinliklerde; alg, sünger ve midye içeren sert substratlar ve fanerogam içeren yumuşak substratlarda dağılım gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Türkiye denizleri Decapoda (Crustacea) faunasını belirlemek üzere gerçekleştirilen çalışmada 193 türden 23'ü Karadeniz'den bildirilmiştir. *E. verrucosa*'nın tüm denizlerimizde bulunduğu bildirilmiştir (Kocataş ve Katağan, 2003).

Türkiye ve Balkanlar'da yapılan çalışmada, *E. verrucosa* türünün Türkiye denizlerinde, Marmara'da İstanbul, Ege'de Selimiye, Akdeniz'de Antalya ve Mersin, Karadeniz'de Samsun kıyılarında rastlandığı bildirilmiştir. Ayrıca *E. verrucosa* Doğu Atlantik'ten (Fransa ve Moritanya arası) tüm Akdeniz ve Karadeniz kıyılarına kadar olan bölgede yaşadığı; Türkiye'de ilk kez Marmara Denizi'nde İstanbul kıyısında tespit edilmiştir (Holthius, 1961).

Türkiye denizlerindeki Decapoda türlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada 177 tür tespit etmiştir. *E. verrucosa* türünün tüm denizlerimizde bulunduğu bildirilmiştir (Kocataş, 1981).

Çanakkale Boğazı kıyılarındaki Brachyura yengeçlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada 5 familyaya ait 8 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Eriphia verrucosa*, *Xantho poressa*, *C. aestuarii*, *Liocarcinus depurator*, *Maja crispata*, *P. marmoratus*, *Illia nucleus* ve *Macropodia longirostris* (Palaz ve ark., 1998).

Edremit Körfezi'nde bulunan yengeç türlerinin bazı ekolojik özelliklerini belirlemek için kepçe, dreç, kirişli trol ve uzatma ağı kullanarak, 0.5-75 m derinliklerde gerçekleştirilen çalışmada *E. verrucosa* dahil 16 familyaya ait 40 yengeç türü saptanmıştır. (Balkıs ve Kurun, 2008).

Ege Denizi'nde Gökçeada kıyılarında bulunan yengeç türlerini belirlemek üzere yapılan çalışmada, 13 familyaya ait 32 yengeç türü saptanmıştır. 0-70 m arasındaki derinliklerde dip ağları, sürükleme ağları, kepçe ve dreçler kullanılmış, elde edilen yengeçlerin bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sahasında kayalık dip yapısı olan bölgelerde ve 0.5-5 m derinliklerde tespit edilen *E. verrucosa* türünün maksimum karapaks boyu 6.3 cm, karapaks genişliği 9.1 cm olarak belirlenmiştir (Balkıs ve ark., 2001).

İzmir Körfezi'nde kullanılan karides uzatma ağlarının av kompozisyonunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; 20-30 m derinliklerde, dip yapısının çamurlu olduğu bölgelerde *E. verrucosa* türünün avlanan türler arasında yer aldığını bildirmişlerdir (Metin ve Gökçe, 2004).

Türkiye'nin Ege Denizi kıyılarının üst infralittoral zonda dağılım gösteren *Padina pavonia* fasiesinin Crustacea türlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada 18 Decapoda türü saptanmıştır. *E. verrucosa* türünün de Ege Denizi kıyılarında tespit edildiği bildirilmiştir (Kırkım ve ark., 2005).

Ege Denizi İzmir Körfezi'nde *E. verrucosa* türünün boy-ağırlık ilişkisini saptamak amacıyla bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ortalama karapaks genişliği (CW) dişi bireyler için 68.0 ± 0.1 mm, erkek bireyler için 82.0 ± 0.1 mm; ortalama ağırlık dişiler için 143.40 g ve erkek bireyler için 255.20 g olarak tespit edilmiştir. Ayrıca boy-ağırlık ilişki denklemleri dişi, erkek ve genel olarak sırasıyla; $W = 15.02 CL^{0.3228}$, $W = 8.86 CL^{0.4073}$ ve $W = 8.72 CL^{0.4074}$ olarak belirlenmiştir (Ulas ve Aydın, 2011).

Özcan ve ark. (2005), İskenderun Körfezi'ndeki Brachyura yengeçlerini saptamak için 4-50 m derinliklerde aylık olarak örnekleme yapılmıştır. Örnekleme boyunca İskenderun Körfezi için ilk kez kayıt edilen 9 tür: *Dromia personata* (Linnaeus, 1758), *E. verrucosa* (Forsk., 1775), *Ethusa mascarone* (Herbst, 1785), *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758), *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794), *Macropodia rostrata* (Linnaeus, 1761), *Maja squinado* (Herbst, 1788), *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787) ve *Portunus latipes* (Pennant, 1777) bildirmişlerdir.

Karadeniz’de gerçekleştirilen çalışmalar (Bilgin ve Çelik, 2004; Gönügür-Demirci, 2006; Ateş ve ark., 2010; Micu ve ark., 2010; Micu ve ark., 2011) genelde sistematik çalışmalardır. Çalışmalar neticesinde Karadeniz’de 21 yengeç türünün yaşadığı belirlenmiştir. Ateş ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, Karadeniz’de 16 yengeç türünün yaşadığını belirtmişlerdir. Bilgin ve Çelik (2004), Karadeniz’de Sinop sahillerinde 11 yengeç türünün yaşadığını bildirmiştir.

Erkan ve ark. (2008), *E. verrucosa* türünün gonadlarının mevsimsel değişimini belirlemek ve sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen ile bu gelişmeleri ilişkilendirmek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada Batı Karadeniz’in Karaburun kıyısında 1-5 m derinliklerde aylık olarak fanyalı uzatma ağı ile örnekleme yapmışlardır. Örneklenen bireylerin gonadları çıkarılarak çeşitli işlemlerden geçirilerek mikroskop altında gelişim aşamaları belirlenmeye çalışmışlardır. Türün Karadeniz’de Karaburun civarında Temmuz ve Ağustos ayları arasında yumurtladığını bildirmişlerdir.

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki yengeç türlerini tespit etmek amacıyla 0-35 m arasındaki derinlikte gerçekleştirilen çalışmada 8 familyaya ait 12 tür tespit edilmiştir. Dalarak ya da el kepçesi ile toplanan örnekler arasında *E. verrucosa* yaygın olarak bulunan türlerden biri olduğunu bildirilmiştir (Aydın ve ark., 2013).

Selimoğlu (1997), Trabzon kıyı sularında bulunan *Liocarcinus vernalis* ve *Pachygrapsus marmoratus* türlerinin bazı biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada *E. verrucosa* türünün Trabzon kıyılarında bulunduğunu bildirmiştir. Çalışma konusu olan türlerin beslenme ve davranışlarını incelenmek üzere zemini kumla doldurulan tanklarda midye ve balık eti ile besleme yapılmıştır. Deniz suyu sıcaklıklarının düşük seviyede (7-11°C) olduğu aylarda farklı örnekleme yöntemleri kullanıldığı halde birey elde edilememiştir. Tanklardaki gözlemlerde sıcaklığın düşük olduğu aylarda yengeçlerin kumun içine girerek korunmaya çalıştıklarını gözlemlemiştir. Bu dönemlerde yengeçlerin yem almadıklarını ve beslenmeyi durduklarını bildirmiştir.

Gerze-Hamsaroz (Sinop) Decapoda (Crustacea) faunasını belirlemek için yapılan çalışmada, bu bölgeler arasında kalan dar kıyı şeridini içine alan üst-infralittoral bölgesinde 12 tür içinde *E. verrucosa* türünün Sinop kıyılarında bulunduğu tespit edilmiştir (Ateş, 1997).

Karadeniz'in Sinop kıyılarında dağılım gösteren yengeç türlerinin belirlenmesi amacıyla 30 m ye kadar olan derinlikte gerçekleştirilen çalışmada beam trol, el kepçesi ve dalarak elle yapılan örnekleme sonuçlarında 4 familya, 8 genusa ait toplam 11 tür tespit edilmiştir. Sinop kıyılarında *E. verrucosa*'nın dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Bilgin ve Çelik, 2004).

Karadurmuş (2013), Ordu bölgesinde Pavurya (*E. verrucosa*)'nın biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Ordu kıyılarında belirlenen istasyonlarda farklı örnekleme metotları kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada, 1350 adet birey örneklemiştir. Yakalanan yengeçlerin 392 adedi (%29.04) dişi, 958 adedi (%70.96) erkek birey ve cinsiyet oranı 1:0.41 olarak tespit edilmiştir. Bireylerin ortalama karapaks uzunluğu ve karapaks genişliği sırasıyla dişilerde 4 ± 0.67 cm ve 5.57 ± 0.91 cm, erkeklerde 4.92 ± 0.72 cm ve 6.76 ± 0.96 cm olarak hesaplanmıştır. Karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi $W = 1.1882 CL^{2.9013}$, karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi $W = 0.3695 CW^{3.0267}$ olarak hesaplanmıştır. Yumurtalı dişilere Mayıs-Ağustos ayları arasında rastlanmıştır. Toplam yumurta sayısı 39075-112097 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta sayısı 77408 adet/birey olarak tespit etmiştir. Ortalama yumurta çapı 569.49 ± 37.43 µm olarak tespit etmiştir. Tüm bireylere ait kondisyon faktörü maksimum Haziran ayında (104.37), minimum ise Ağustos ayında (98.42) saptanmıştır.

4. MATERYAL ve METOT

4.1. Materyal

4.1.1. Yengeç Materyali

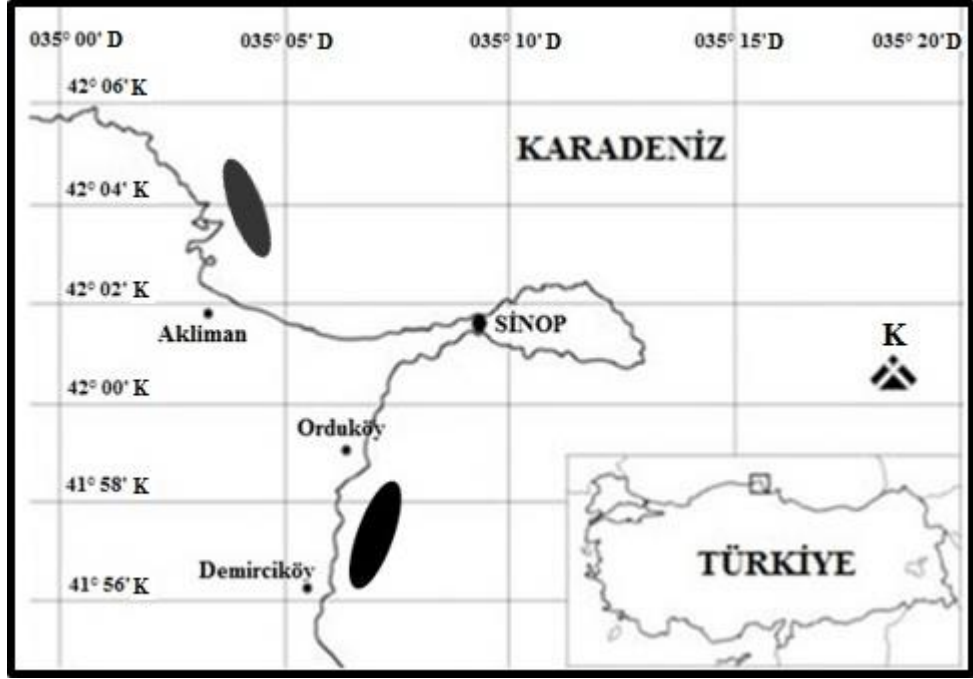
Araştırmada, Sinop ili ve çevresinde yayılım gösteren Pavurya (*Eriphia verrucosa*) (Şekil 4.1.1.1) türü çalışılmıştır.



Şekil 4.1.1.1. *Eriphia verrucosa* (Orişinal)

4.1.2. Araştırma Sahası

Örnekleme alanı olarak, Sinop ilinde ticari balıkçılık tarafından yoğun olarak kullanılan Sinop İç liman ve Akliman bölgesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1.2.1). İç liman bölgesinden yeterli örnek bulunamaması durumunda örnekleme Akliman bölgesinden yapılmıştır. Örnekleme büyük çoğunluğu ticari avcılığın yoğun olarak sürdürüldüğü Sinop İç liman bölgesinde yürütülmüştür.



Şekil 4.1.2.1. Araştırma sahası (Orijinal)

Çalışmalar genel itibariyle Sinop İç liman bölgesinde Demirciköy-Orduköy hattında ve Akliman bölgesinde yürütülmüştür (Şekil 4.1.2.2, Şekil 4.1.2.3). Her iki alanda da sahil yapısı kayalık taşlık olup, kıyısız bölge genellikle kil ve çamur yapısındadır.

Bazı bölgelerde denizin dalgalı olduğu dönemlerde, denize doğru toprak kayması gözlenmekte ve kıyısız bölgede de deniz suyunda bulanıklık görülmektedir. Örnekleme sahası 5-10 m derinliğe kadar dip kısım yer yer *Zostera spp.* ve *Cystoseria spp.* ile kaplıdır. Daha derinlere gidildikçe dip yapısı çamurlu kumlu bir yapı almaktadır. Kumluk zemin üzerinde yer yer büyük kaya parçalarına rastlanılmaktadır. Çalışmada 2-6 m arası derinlikte avcılık yapılmıştır.

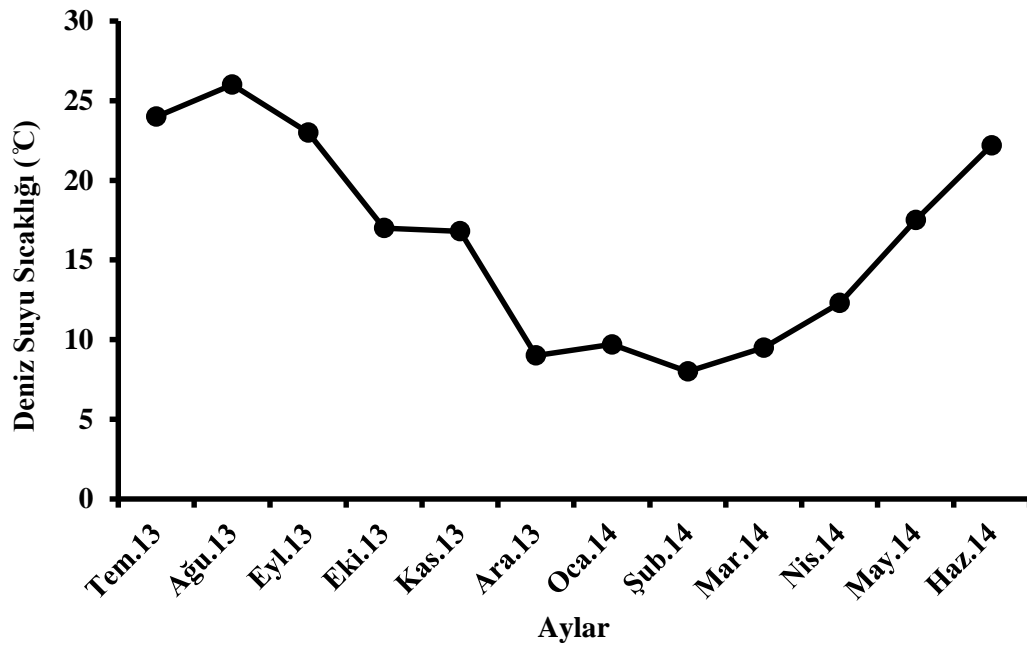


Şekil 4.1.2.2. Orduköy ve Demirciköy istasyonu (Orijinal)



Şekil 4.1.2.3. Akliman istasyonu (Orijinal)

Araştırma süresince yapılan ölçümlerde yıllık ortalama deniz suyu sıcaklık değeri $16.3 \pm 1.87^{\circ}\text{C}$ olarak bulunmuştur. Çalışma süresi içerisinde deniz suyu sıcaklığı minimum Şubat ayında (8.0°C), maksimum ise Ağustos ayında (26.0°C) ölçülmüştür. Avcılık yapılan alanda ölçülen deniz suyu sıcaklıklarında Ağustos ayından itibaren deniz suyu sıcaklığında bir düşüş gözlenmekte iken Şubat ayından itibaren yükseliş görülmektedir (Şekil 4.1.2.4).



Şekil 4.1.2.4. Sinop İç liman bölgesi aylık deniz suyu sıcaklık değerleri

4.1.3. Araştırma Teknesi

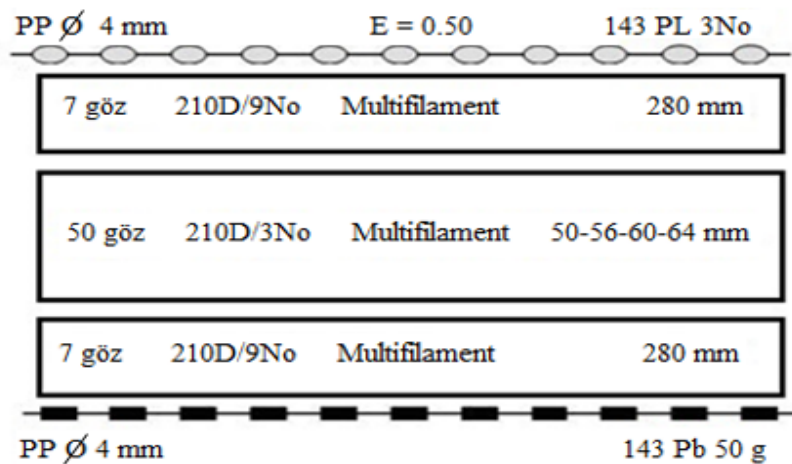
Örneklerin temin edilmesinde, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin "Araştırma-I" adlı araştırma teknesi kullanılmıştır. Araştırma teknesi 78 HP gücünde, 11 m uzunluğunda, 3.70 m enindedir (Şekil 4.1.3.1).



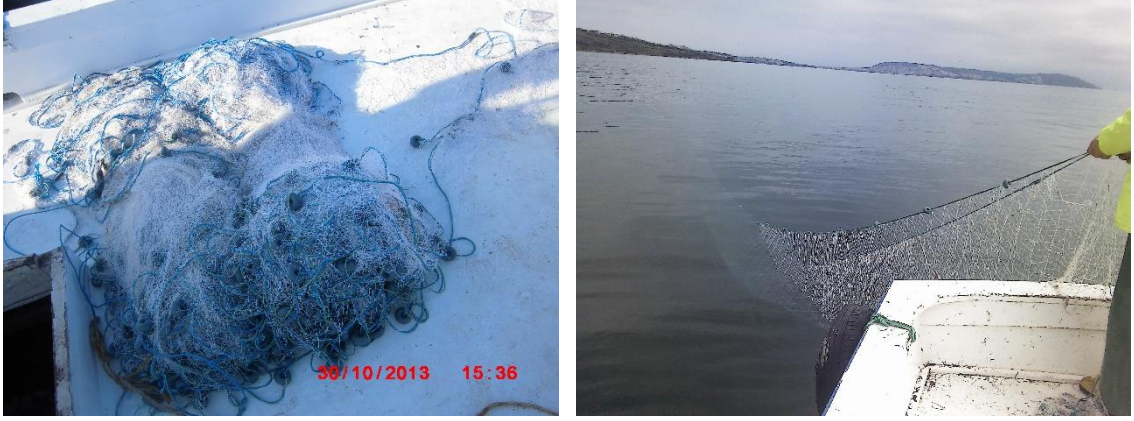
Şekil 4.1.3.1. Araştırma-I teknesi (Orijinal)

4.1.4. Örneklemeye Kullanılan Ağlar

Örneklemeye kullanılan ağlar fanyalı uzatma ağları olup, tor ağı 210D/3 no iplik, 50-56-60-64 mm ağ göz açıklığında, 100 m uzunluğundadır. Fanya ağı ise 7 göz derinlik 210D/9 no iplik, 280 mm göz açıklığına sahiptir. Yüzdürücü olarak 143 PL 3 no mantar ve batırıcı olarak 143 Pb 50 g'lık kurşun kullanılmıştır. Fanya ağı ve tor ağı 0.50 donam faktörü ile donatılmıştır. Kullanılan uzatma ağlarının planı Şekil 4.1.4.1'de ve görünümü Şekil 4.1.4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1.4.1. Fanyalı uzatma ağı planı (Orijinal)



Şekil 4.1.4.2. Fanyalı uzatma ağı (Orijinal)

4.2. Metot

4.2.1. Araştırma Planı

Örnek temininde Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi "Araştırma I" teknesi ile ağ göz açıklığı 50 mm, 56 mm, 60 mm ve 64 mm fanyalı uzatma ağları kullanılmıştır. Avcılık gün batımında uzatma ağlarının denize bırakılması ve ertesi gün sabah ağların toplanması ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.2.1.1). Örnekleme Temmuz 2013- Haziran 2014 tarihleri arasında aylık olarak yapılmıştır. Aylık ortalama 2-3 avcılık operasyonu yapılmıştır. Elde edilen örnekler (Şekil 4.2.1.2) laboratuvara getirilmiş ve morfometrik ölçümleri yapılmıştır.



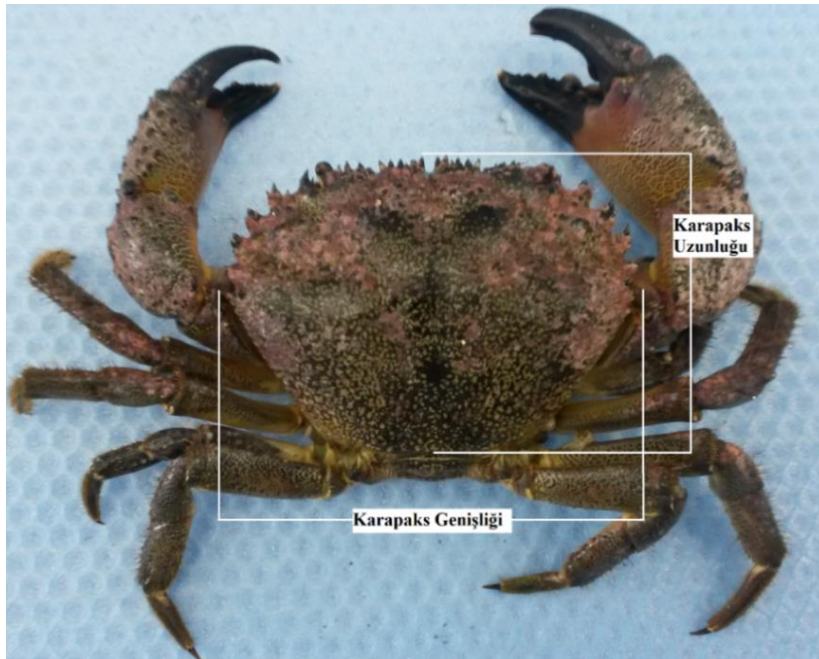
Şekil 4.2.1.1. Ağların denize bırakılması ve toplanması (Orijinal)



Şekil 4.2.1.2. Ağda yakalanmış yengeç (Orijinal)

4.2.2. Morfometrik Ölçümler

İlk olarak, cinsiyet tespiti amacıyla bireylerin abdomen bölgesi kontrol edilerek cinsiyet ayrımı yapılmıştır. Cinsiyetlere göre ayrılan bireyler, 0.01 g hassasiyetindeki terazide ağırlıkları ve 0.01 mm hassasiyetindeki dijital kumpas yardımı ile bireylere ait karapaks genişliği ve karapaks uzunluğu ölçülmüştür. Karapaks genişliği olarak, karapaksın sağ ve sol kısmındaki en uzun çıkıntılar arası, karapaks uzunluğu olarak ise gözler arasındaki en uzun çıkıntılardan karapaks bitimi arası noktalar seçilmiştir (Muino ve ark., 1999) (Şekil 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.2).



Şekil 4.2.2.1. Pavuryanın morfometrik ölçümleri (Orijinal)



Şekil 4.2.2.2. Pavuryanın boy ve ağırlık ölçümü (Orijinal)

4.2.3. Boy ve Ağırlık Dağılımı Hesaplanması

Araştırma boyunca aylık yapılan örnekleme sonucu alınan örneklerin boy ve ağırlık-frekans dağılımları çıkarılmıştır. Populasyonun tür ve eşey gruplarına göre ortalama±standart hata, minimum-maksimum boy ve ağırlık değerleri belirlenmiştir. Yengeç boyu olarak karapaks genişliği kullanılmıştır.

4.2.4. Boy-Ağırlık İlişisinin Belirlenmesi

Boy-ağırlık ilişki denklemleri karapaks genişliği-ağırlık ve karapaks uzunluğu-ağırlık olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Boy ağırlık ilişkisi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$W = a L^b \quad (4.1)$$

Burada;

W = Toplam yengeç ağırlığı (g),

L = Karapaks genişliği veya karapaks uzunluğu (mm),

a ve b (a: kesme noktası, b: eğim) = regresyon katsayılarıdır.

Eğimin b = 3 (izometrik büyüme) değerinden farklı olup olmadığı Pauly'nin t testi (Pauly, 1984) ile test edilmiştir.

$$t = \frac{Sd_{\log L} |b-3|}{Sd_{\log W} \sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} \quad (4.2)$$

Burada $Sd_{\log L}$ = log L değerlerinin standart sapması, $Sd_{\log W}$ = log W değerlerinin standart sapması, n = birey sayısını ifade etmektedir. Bu formülden elde edilen t değeri

eğer $n-2$ serbestlik derecesine göre tablo t değerinden büyükse istatistiksel olarak farklı (allometrik büyüme özelliği) küçükse hesaplanan b değeri $b = 3$ (izometrik) olarak değerlendirilmiştir (Pauly, 1984).

4.2.5. Üreme Biyolojisi

4.2.5.1. Cinsiyet Oranı

Erkek ve dişi bireyler morfolojik özelliklerinden dolayı cinsiyet ayrımı makroskobik olarak kolaylıkla yapılabilmektedir. Cinsiyet oranının hesaplanmasında aşağıdaki denklemi kullanılmıştır.

$$C = E / D \quad (4.3)$$

Bu eşitlikte;

C = Cinsiyet oranı

E = Erkek birey sayısı

D = Dişi birey sayısı ifade etmektedir.

Cinsiyet oranları arasındaki istatistiksel fark Ki-kare testi ile test edilmiştir.

4.2.5.2. Fekondite

Dişilerde gonad gelişimi Portunidae familyası için daha önce yapılmış çalışmalarda belirtilen yöntemlerle basit olarak 3 evrede tanımlanmıştır (Abello, 1986; Gonzalez-Gurriaran, 1985).

1. Evre: Yumurtaların rengi açık sarı renkte olup, embriyonik pigmentasyon binoküler mikroskop altında gözlenmez.

2. Evre: Embriyo gözlenmesi başlangıç aşamasındadır. Yumurta kitlesi kahverengimsi renk alır.

3. Evre: Embriyo iyi biçimlenmiş gözler ve diğer vücut pigmentasyonları ile gelişmiştir. Yumurta rengi koyulaşmıştır.

Yumurta verimliliği hesaplamaları için, dişi abdomeninden toplam yumurta kütlesi etrafındaki pleopod kalıntıları temizlenmiş ve kurutulmadan toplam ağırlığı tartılmıştır. Daha sonra 0.0001 g duyarlı terazide yumurta kütlesinin farklı bölgelerinden alınan alt örnekler ölçülmüştür. Yumurta sayısının belirlenmesi için lam üzerine alınan tartılmış yumurtalar lamın bir kenarından başlanarak sayılmıştır.

Her bir birey için ortalama toplam yumurta sayısı,

$$F = n*(W_0/X) \quad (4.4)$$

formülünden hesaplanmıştır (Prager ve ark., 1990; Jones ve ark., 1990; Türel, 1999).

Bu eşitlikte;

- F: Fekondite (adet),
- n: Alt örnekteki yumurta sayısı (adet),
- W₀: Toplam yumurta ağırlığı (g),
- X: Alt örneğin ağırlığı (g) göstermektedir.

Fekondite ve ağırlık arasındaki ilişki aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Parsons, 1988).

$$F = a + b W \quad (4.5)$$

- Burada,
- F= Fekondite ve yumurta sayısı (adet),
- W= Vücut ağırlığı (g),
- a, b= ilişkideki katsayıları ifade etmektedir.

Fekondite ve karapaks boyu arasındaki ilişki aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Gunderson, 1993).

$$F = a * L^b \quad (4.6)$$

- Burada,
- F= Fekondite ve yumurta sayısı (adet),
- L= Karapaks boyu (mm),
- a, b= ilişkideki katsayıları ifade etmektedir.

4.2.5.3. Yumurta Çapı

Yumurta çap ölçümü için abdomenin farklı bölgelerinden 3 adet alt örnek seçilmiştir. Alt örneklerden alınan yumurtalar lam üzerine yerleştirilerek üzerine saf su damlatılmış ve birbirlerinden ayrılmaları sağlanmıştır. Stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile çap ölçümleri yapılmıştır.

Çap ölçümü için her bireyden alınan 3'er alt örnekten 15'er adet gözlenmiş yumurta ölçülmüştür. Çap ölçümleri yumurtanın uzun ve kısa kenarı ölçülerek yapılmıştır. Her birey için elde edilen yumurta çapı verilerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir.

4.2.6. Kondisyon Faktörü

Ağırlık ve boy arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan yaş, cinsiyet, üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörünün hesaplanmasında ‘‘Fulton’un Kondisyon Faktörü’’ kullanılmış olup aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$K = W/L^3 \times 100 \quad (4.7)$$

Bu eşitlikte;

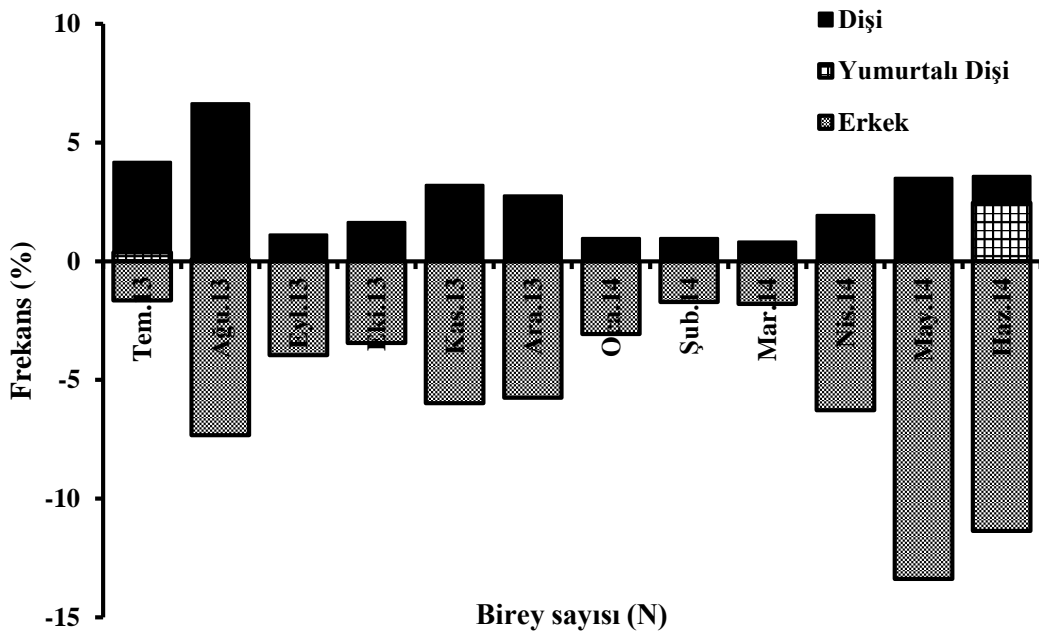
K = Kondisyon faktörü

W = Toplam ağırlığı (g)

L = Karapaks genişliğini ve karapaks uzunluğunu (mm) ifade etmektedir.

5. BULGULAR

Araştırma süresince (Temmuz 2013 ve Haziran 2014), Sinop İç liman ve Akliman bölgesinde olmak üzere toplamda 33 avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir. Avcılık operasyonları sonucunda 459 adet dişi (%34.2), 879 adet erkek (%65.8) olmak üzere toplamda 1338 adet pavurya yakalanmıştır. Aylık olarak örneklenen yengeç sayıları incelendiğinde en fazla birey (233 adet) Haziran ayında genel olarak yaz aylarında, en az birey ise (35 adet) Mart ayında örneklenmiştir. Aylara göre erkek ve dişi bireylerin frekans dağılımları Şekil 5.1'de verilmiştir.



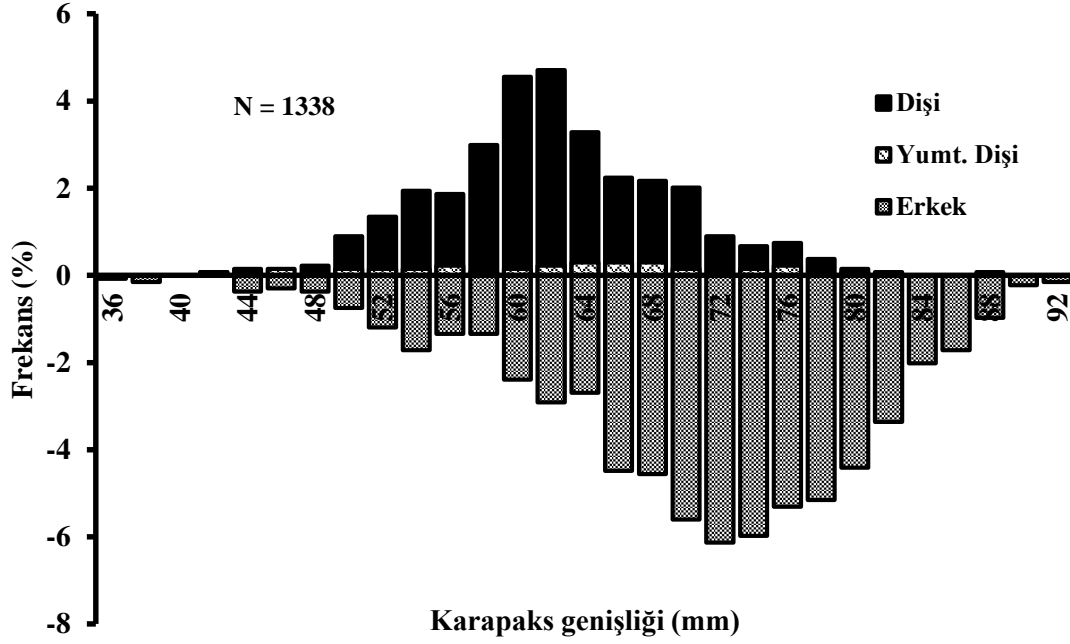
Şekil 5.1. Aylık dişi, yumurtalı dişi ve erkek frekans dağılımı

5.1. Boy Dağılımı

Araştırmada örneklenen tüm bireylerin karapaks genişlikleri incelendiğinde bireyler çoğunlukla (%68.68) 60-78 mm arasında örneklediği görülmektedir. Yoğun olarak dişi bireyler (%82.14) 54-70 mm, yumurtalı dişi bireyler (%53.85) 56-68 mm ve erkek bireyler (%68.49) 66-82 mm arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Tüm bireylerin karapaks genişlikleri incelendiğinde populasyon içerisinde minimum ve maksimum karapaks genişliklerine erkek bireylerin sahip olduğu görülmektedir. Populasyon içerisindeki minimum karapaks genişliğine sahip birey 36 mm boy grubunda ve maksimum karapaks genişliğine sahip birey ise 92 mm boy grubunda yer almaktadır. Populasyonda yer alan dişi bireylerde ise minimum karapaks genişliği 42 mm ve

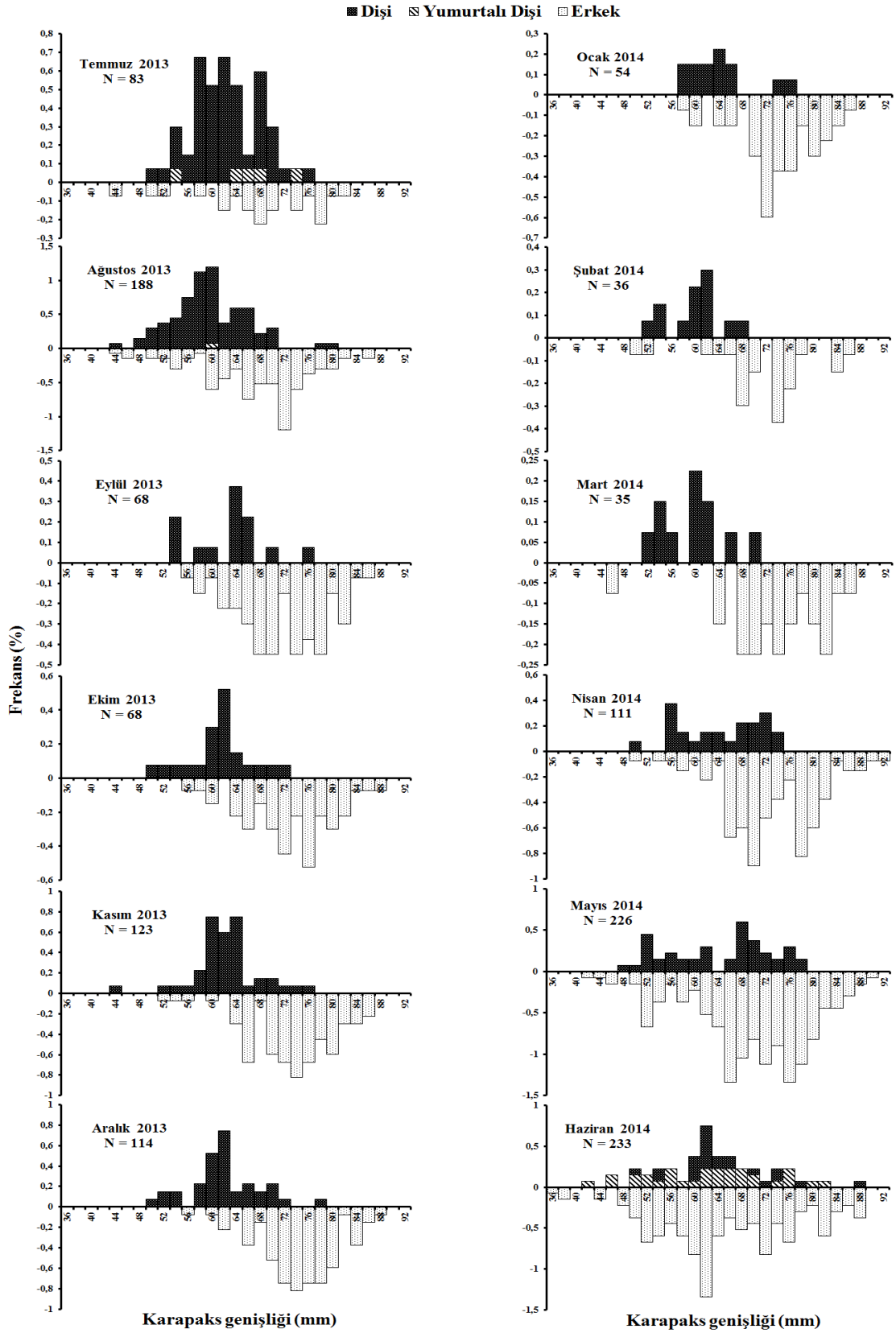
maksimum karapaks genişliği 88 mm boy grubunda, yumurtalı dişi bireylerde ise karapaks genişlikleri minimum 42 mm ve maksimum 82 mm boy grubunda yer aldığı görülmektedir (Şekil 5.1.1).

Erkek bireylerin ortalama karapaks genişliğinin dişi bireylerden istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir (t test, $p < 0.001$, $F = 301.8382$). Dişi ve erkek bireylerin karapaks genişlik-frekans dağılımı bakımından da fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Kolmogorov-Smirnov test: $d = 0.48044$, $P = 9.167E-62$).



Şekil 5.1.1. Cinsiyetlere göre toplam karapaks genişliği-frekans dağılımı

Yapılan istatistiki analizde dişi ve erkek bireylerin aylık karapaks genişlikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$, $F = 11.9020$). Araştırmada örneklenen bireylerin aylık toplam karapaks genişliği-frekans dağılımı Şekil 5.1.2’de verilmiştir.



Şekil 5.1.2. Cinsiyetlere göre aylık toplam karapaks genişliği-frekans dağılımı

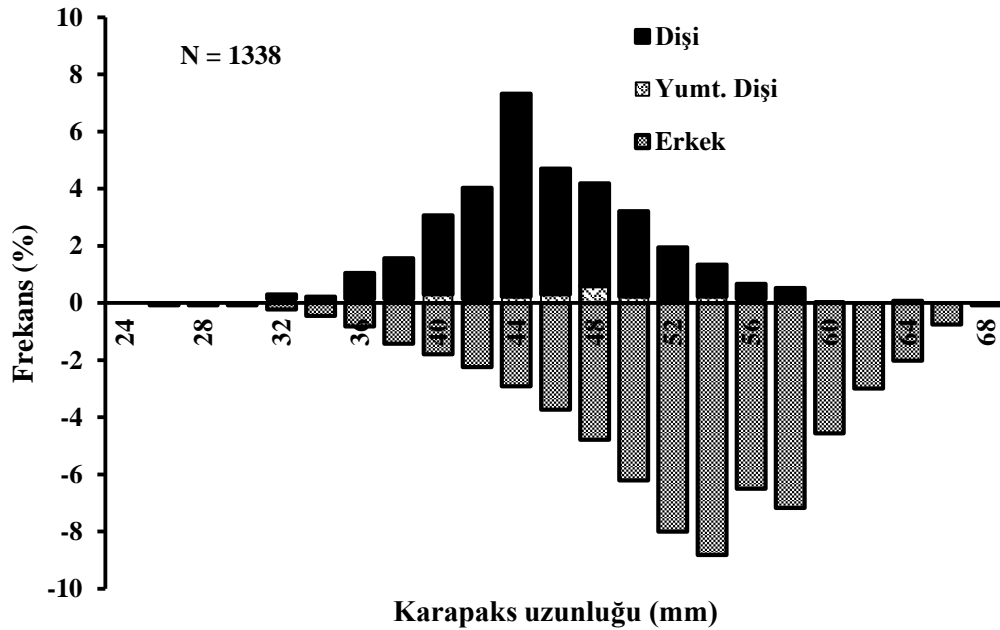
Dişi bireylerde karapaks genişliği ortalama 61.05 ± 1.07 mm, minimum 40.31 mm ve maksimum 86.19 mm değerlere Haziran ayında, yumurtalı dişi bireylerde ortalama karapaks genişliği 61.75 ± 1.56 mm, minimum 41.38 mm ve maksimum 81.63 mm olarak Haziran ayında, erkek bireylerde ise ortalama karapaks genişliği 69.80 ± 0.32 mm, minimum 35.69 mm olarak Haziran ayında, maksimum ise 91.46 mm olarak Nisan ayında rastlanılmıştır (Çizelge 5.1.1).

Çizelge 5.1.1. Cinsiyetlere göre aylık ortalama karapaks genişliği (mm) dağılımı

Aylar	N		Yumt. Dişi	Dişi	Erkek
Temmuz 13	83	Min.-Maks.	52.24-73.59	48.49-75.35	43.94-81.73
		Ort.	63.96 ± 3.43	61.07 ± 0.72	66.70 ± 2.13
Ağustos 13	187	Min.-Maks.	59.85	42.55-78.17	42.47-85.67
		Ort.		58.57 ± 0.66	66.63 ± 0.91
Eylül 13	68	Min.-Maks.		52.05-75.65	55.04-84.38
		Ort.		61.93 ± 1.63	70.42 ± 1.00
Ekim 13	68	Min.-Maks.		49.67-71.31	55.03-86.06
		Ort.		60.23 ± 1.11	71.89 ± 1.08
Kasım 13	123	Min.-Maks.		42.25-75.84	50.93-85.23
		Ort.		61.24 ± 0.86	72.42 ± 0.79
Aralık 13	114	Min.-Maks.		49.60-77.66	55.93-86.79
		Ort.		60.97 ± 0.97	73.33 ± 0.71
Ocak 14	54	Min.-Maks.		56.49-74.32	57.23-84.18
		Ort.		62.94 ± 1.52	72.75 ± 1.03
Şubat 14	36	Min.-Maks.		51.32-68.00	49.04-84.09
		Ort.		59.28 ± 1.27	70.20 ± 1.82
Mart 14	35	Min.-Maks.		51.33-68.24	44.43-85.05
		Ort.		58.70 ± 1.58	72.24 ± 1.76
Nisan 14	111	Min.-Maks.		49.52-72.83	49.14-91.46
		Ort.		63.53 ± 1.32	71.81 ± 0.90
Mayıs 14	226	Min.-Maks.		47.69-77.38	42.27-90.19
		Ort.		63.17 ± 1.27	70.85 ± 0.73
Haziran 14	233	Min.-Maks.	41.38-81.63	40.31-86.19	35.69-87.58
		Ort.	61.48 ± 1.78	62.73 ± 1.23	64.62 ± 0.94
Toplam	1338	Min.-Maks.	41.38-81.63	40.31-86.19	35.69-91.46
		Ort.	61.75 ± 1.56	61.05 ± 1.07	69.80 ± 0.32

Araştırmada örneklenen tüm bireylerin karapaks uzunlukları incelendiğinde bireyler çoğunlukla (%78.18) 42-58 mm arasında örneklendiği görülmektedir. Dişi bireyler yoğun olarak (%84.52) 40-52 mm, yumurtalı dişi bireyler (%71.79) 40-54 mm ve erkek bireyler (%75.43) 46-60 mm arasında örneklenmiştir. Tüm bireylerin karapaks uzunlukları incelendiğinde populasyon içerisinde minimum ve maksimum karapaks genişliklerine erkek bireylerin sahip olduğu görülmektedir. Populasyon içerisindeki minimum karapaks uzunluğuna sahip birey 26 mm boy grubunda ve maksimum karapaks uzunluğuna sahip birey ise 68 mm boy grubunda yer almaktadır. Populasyonda yer alan dişi bireylerde ise minimum karapaks uzunluğu 32 mm ve maksimum karapaks uzunluğu 64 mm boy grubunda, yumurtalı dişi bireylerde ise karapaks uzunlukları minimum 32 mm ve maksimum 60 mm boy grubunda yer aldığı görülmektedir (Şekil 5.1.3).

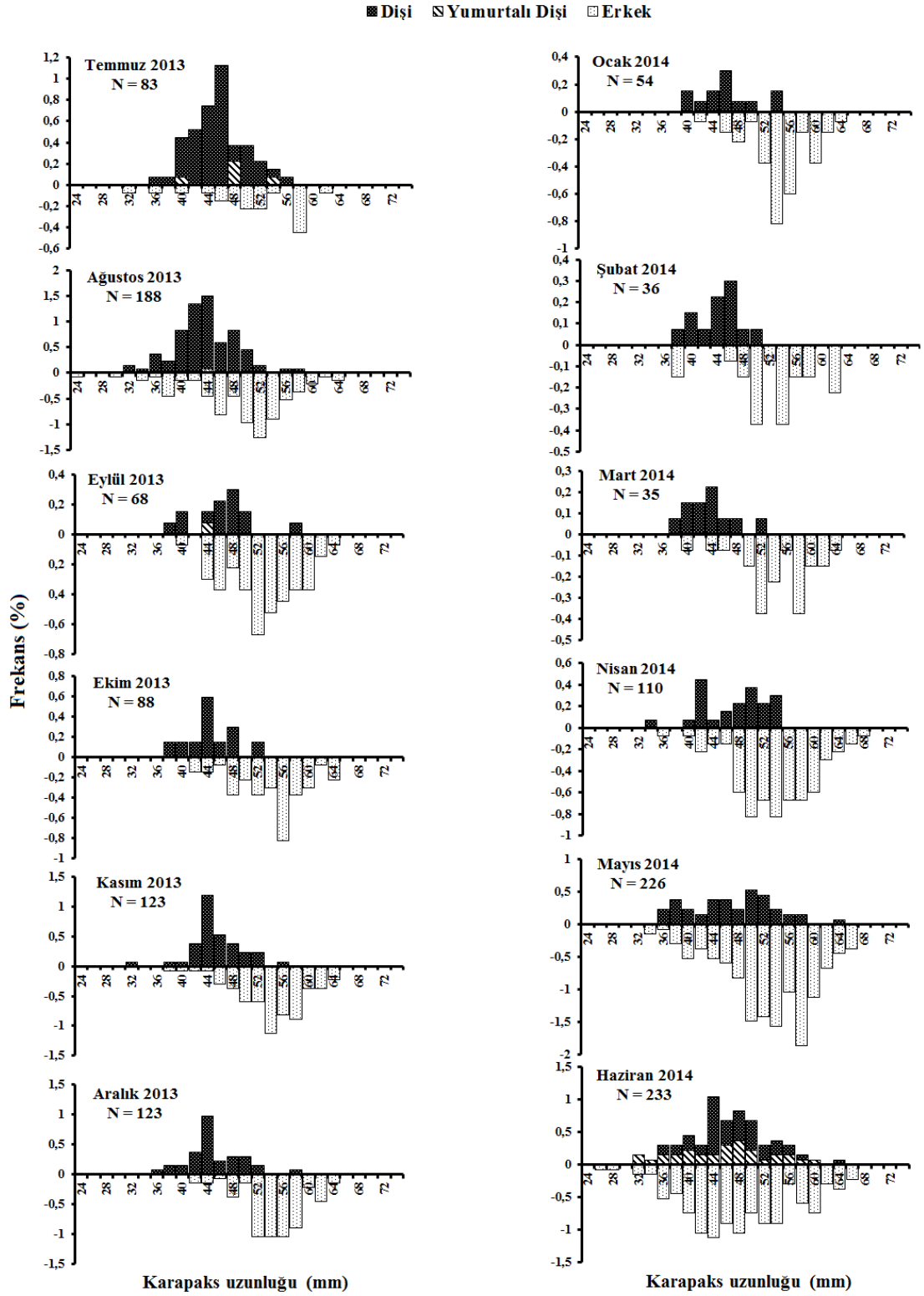
Erkek ve dişi bireylerin ortalama karapaks uzunluğunun istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (t test, $p < 0.001$, $F = 354.0595$). Dişi ve erkek bireyler arasında boy frekans dağılımı bakımından da fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Kolmogorov-Smirnow test, $d = 0.51493$, $P = 6.89E-71$).



Şekil 5.1.3. Cinsiyetlere göre toplam karapaks uzunluğu-frekans dağılımı

Yapılan istatistiksel analizde dişi ve erkek bireylerin aylık karapaks uzunlukları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$, $F = 11.7994$).

Araştırmada örneklenen bireylerin aylık toplam karapaks uzunluğu-frekans dağılımı Şekil 5.1.4'te verilmiştir.



Şekil 5.1.4. Cinsiyetlere göre aylık toplam karapaks uzunluğu-frekans dağılımı

Dişi bireylerde karapaks uzunluğu ortalama 45.52 ± 0.91 mm, minimum 34.63 mm ve maksimum 48.06 mm ile Mayıs ayında örneklenmiştir. Yumurtalı dişi bireylerde ortalama karapaks uzunluğu 44.61 ± 1.27 mm, minimum 31.73 mm ve maksimum 58.85 mm olarak Haziran ayında tespit edilmiştir. Erkek bireylerde ise ortalama karapaks uzunluğu 51.29 ± 0.23 mm, minimum 25.55 mm olarak Haziran ayında, maksimum ise 66.57 mm olarak Nisan ayında rastlanılmıştır (Çizelge 5.1.2).

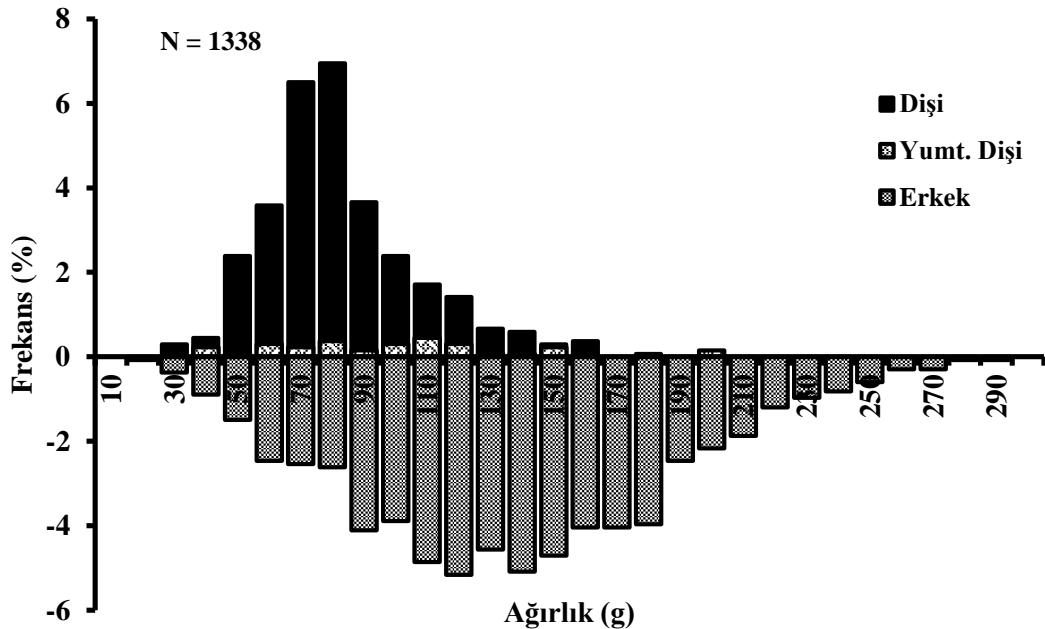
Çizelge 5.1.2. Cinsiyetlere göre aylık ortalama karapaks uzunluğu (mm) dağılımı

Aylar		Yumt. Dişi	Dişi	Erkek
Temmuz 13	Min.-Maks.	38.03-52.80	34.47-55.07	30.62-60.62
	Ort.	46.4 ± 2.38	44.50 ± 0.54	49.44 ± 1.02
Ağustos 13	Min.-Maks.	42.61	31.39-56.09	29.75-63.39
	Ort.		42.70 ± 0.47	48.83 ± 0.67
Eylül 13	Min.-Maks.		37.35-57.96	39.80-62.37
	Ort.		45.54 ± 1.30	51.79 ± 0.75
Ekim 13	Min.-Maks.		36.13-51.36	41.42-63.67
	Ort.		43.60 ± 3.85	52.95 ± 0.81
Kasım 13	Min.-Maks.		30.79-55.93	37.13-63.18
	Ort.		44.13 ± 0.63	53.08 ± 0.60
Aralık 13	Min.-Maks.		35.75-56.92	40.49-62.78
	Ort.		44.00 ± 0.72	53.63 ± 0.54
Ocak 14	Min.-Maks.		39.30-53.06	41.32-62.25
	Ort.		45.45 ± 1.22	53.69 ± 0.73
Şubat 14	Min.-Maks.		36.54-48.80	37.49-61.35
	Ort.		42.96 ± 0.95	51.52 ± 1.30
Mart 14	Min.-Maks.		37.64-50.15	40.00-63.66
	Ort.		42.69 ± 1.14	53.51 ± 1.19
Nisan 14	Min.-Maks.		33.70-53.28	35.91-66.57
	Ort.		46.25 ± 1.01	52.89 ± 0.67
Mayıs 14	Min.-Maks.		34.63-48.06	33.05-65.83
	Ort.		45.52 ± 0.91	52.10 ± 0.53
Haziran 14	Min.-Maks.	31.73-58.85	35.22-63.05	25.55-64.48
	Ort.	44.61 ± 1.27	45.98 ± 0.85	47.42 ± 0.69
Toplam	Min.-Maks.	31.73-58.85	30.79-63.05	25.55-66.57
	Ort.	44.61 ± 1.27	45.52 ± 0.91	51.29 ± 0.23

5.2. Ağırlık Dağılımı

Araştırmada örneklenen tüm bireylerin ağırlıkları 18.55-289.91 g arasında ve ortalama 50.14 ± 1.37 g olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylerin ağırlıkları incelendiğinde çoğunlukla (%70.25) 60-150 g, dişi bireyler yoğun olarak (%86.67) 50-110 g, yumurtalı dişi bireyler (%71.79) 60-120 g ve erkek bireyler (%67.58) 90-180 g arasında bulunmuştur. Tüm bireylerin toplam ağırlıkları incelendiğinde populasyon içerisinde minimum ve maksimum toplam ağırlıklara erkek bireylerin sahip olduğu görülmektedir. Populasyon içerisindeki minimum toplam ağırlığa sahip birey 20 g ağırlık grubunda ve maksimum toplam ağırlığa sahip birey ise 290 g ağırlık grubunda yer almaktadır. Populasyonda yer alan dişi bireylerde ise minimum toplam ağırlığı 30 g ve maksimum toplam ağırlığı 160 g ağırlık grubunda, yumurtalı dişi bireylerde ise toplam ağırlıklar minimum 40 g ve maksimum 200 g ağırlık grubunda yer aldığı görülmektedir (Şekil 5.2.1).

Erkek ve dişi bireylerin ortalama ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (t test, $p < 0.001$, $F = 438.1345$). Dişi ve erkek bireyler arasında boy frekans dağılımı bakımından da fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Kolmogorov-Smirnow test, $d = 0.53686$, $P = 5.12E-77$).



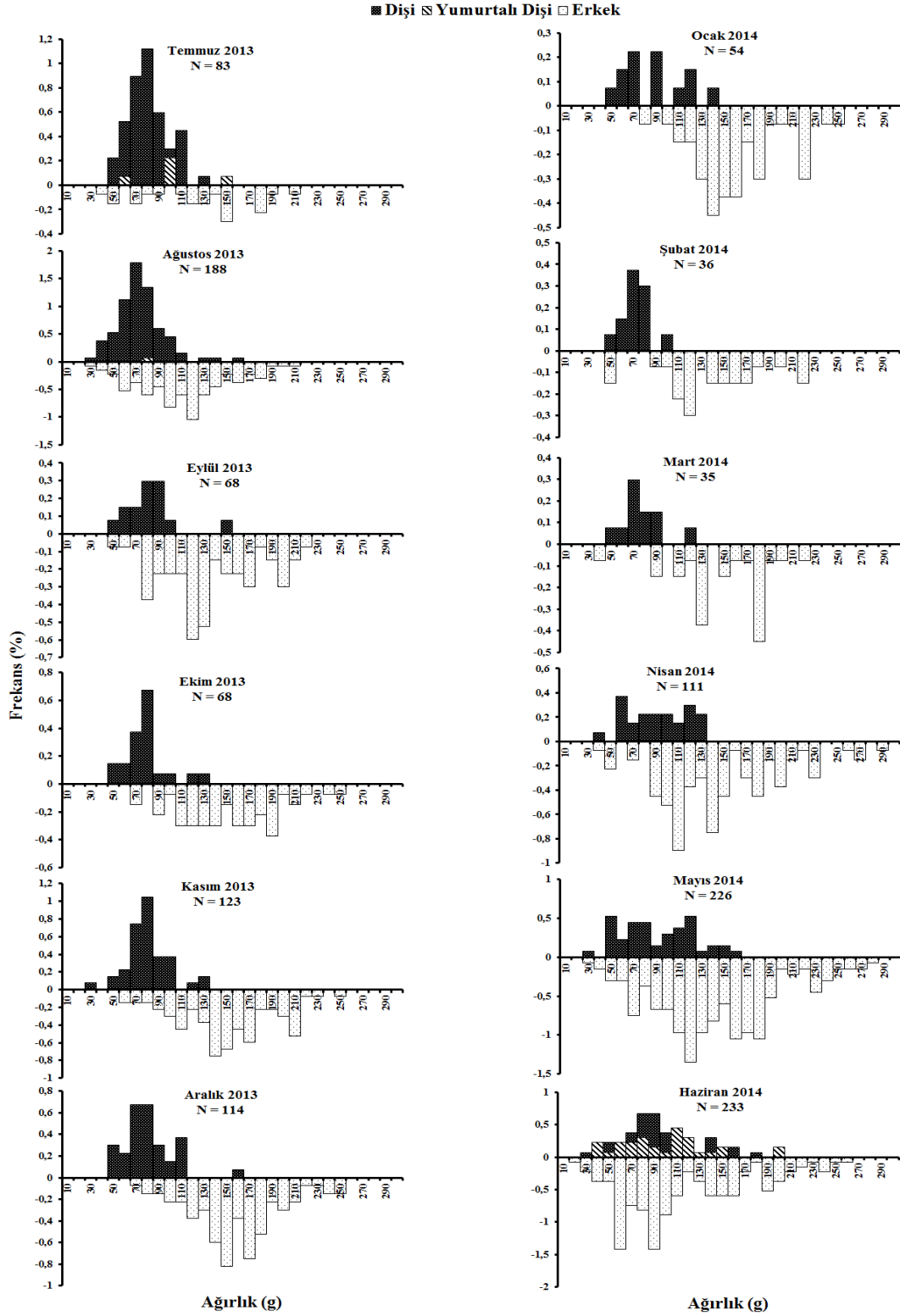
Şekil 5.2.1. Cinsiyetlere göre toplam ağırlık-frekans dağılımı

Bireylerin yıl içerisindeki ortalama ağırlıklarına bakıldığında; dişi bireylerde maksimum (88.46±4.67 g) Haziran, minimum ise (67.82±3.53 g) Şubat ayında ve erkek bireylerde maksimum (155.30±6.05 g) Ocak, minimum ise (106.55±4.00 g) Ağustos ayında belirlenmiştir. Dişi bireylerde ortalama ağırlık 87.42±4.35 g, minimum 22.77 g maksimum 153.05 g olarak her ikisi de Haziran ayında tespit edilmiştir. Yumurtalı dişi bireylerde ortalama ağırlık 93.53±6.18 g olup minimum ve maksimum ağırlıklar 32.45 g ve 198.86 g olarak Haziran ayında ölçülmüştür. Erkek bireylerde hesaplanan ortalama ağırlık 131.40±1.69 g, minimum 18.55 g olarak Haziran ayında, maksimum 289.91 g olarak Nisan ayında tespit edilmiştir (Çizelge 5.2.1).

Çizelge 5.2.1. Cinsiyetlere göre aylık ortalama ağırlık (g) dağılımı

Aylar		Yumt. Dişi	Dişi	Erkek
Temmuz 13	Min.-Maks.	55.42-143.43	41.44-124.78	33.33-202.78
	Ort.	98.08±13.95	75.51±2.47	119.69±10.42
Ağustos 13	Min.-Maks.	71.50	30.00-152.5	27.2-206.50
	Ort.		69.62±2.19	106.55±4.00
Eylül 13	Min.-Maks.		42.28-142.2	47.79-211.53
	Ort.		76.70±6.01	130.97±5.76
Ekim 13	Min.-Maks.		44.00-129.39	64.02-243.19
	Ort.		74.46±4.14	145.92±6.37
Kasım 13	Min.-Maks.		29.77-122.26	50.73-241.16
	Ort.		75.72±2.77	144.17±4.72
Aralık 13	Min.-Maks.		41.6-154.83	65.05-247.02
	Ort.		76.53±3.73	152.34±4.53
Ocak 14	Min.-Maks.		43.34-134.52	74.02-241.85
	Ort.		83.59±7.78	155.30±6.05
Şubat 14	Min.-Maks.		45.72-96.01	40.57-214.09
	Ort.		67.82±3.53	132.01±9.47
Mart 14	Min.-Maks.		41.11-112.62	31.23-211.66
	Ort.		70.14±5.85	142.49±8.57
Nisan 14	Min.-Maks.		32.1-121.69	39.53-289.91
	Ort.		83.64±5.20	139.49±5.78
Mayıs 14	Min.-Maks.		29.94-151.17	26.41-275.17
	Ort.		86.55±4.57	136.26±3.96
Haziran 14	Min.-Maks.	32.45-198.86	22.77-153.05	18.55-250.09
	Ort.	93.51±7.03	88.46±4.67	108.16±4.44
Toplam	Min.-Maks.	32.45-198.86	22.77-153.05	18.55-289.91
	Ort.	93.53±6.18	87.42±4.35	131.40±1.69

Yapılan istatistiki analizde dişi ve erkek bireylerin aylık ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$, $F = 12.9005$). Araştırmada örneklenen bireylerin aylık toplam ağırlık-frekans dağılımı Şekil 5.2.2’de verilmiştir.

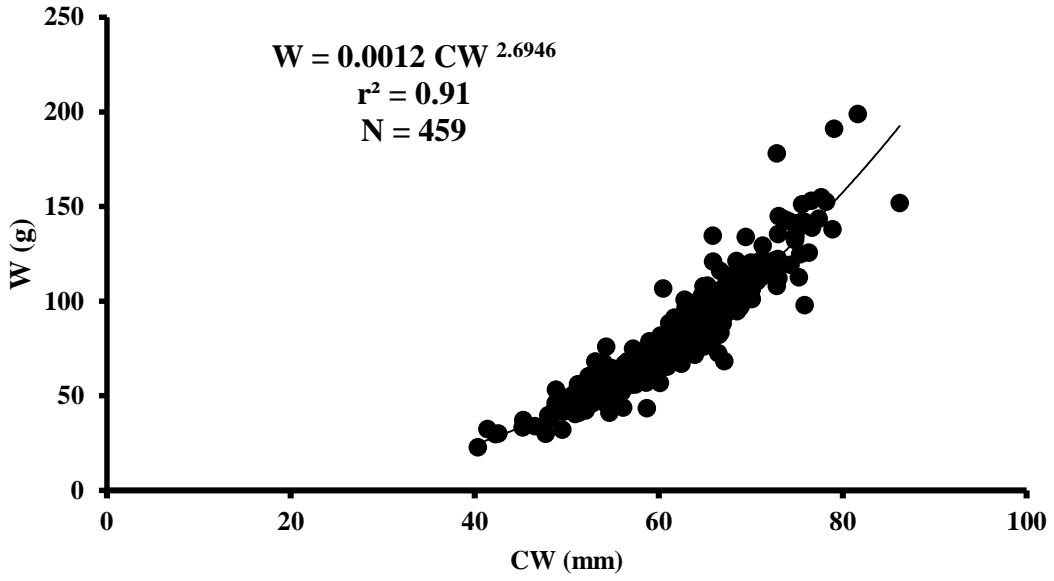


Şekil 5.2.2. Cinsiyetlere göre aylık toplam ağırlık-frekans dağılımı

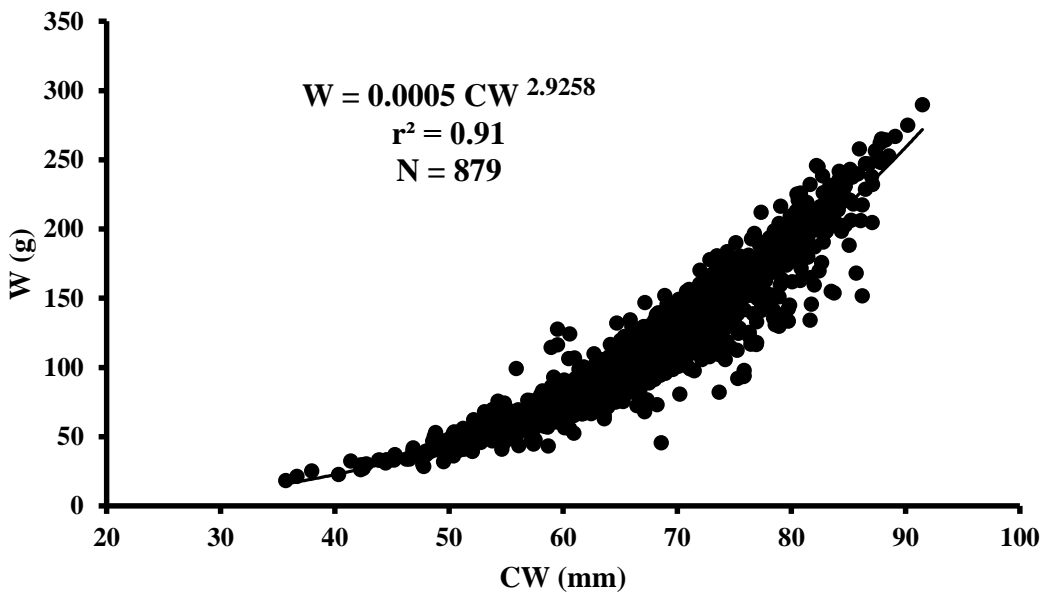
5.3. Boy–Ağırlık İlişkileri

5.3.1. Karapaks Genişliği-Ağırlık İlişkisi

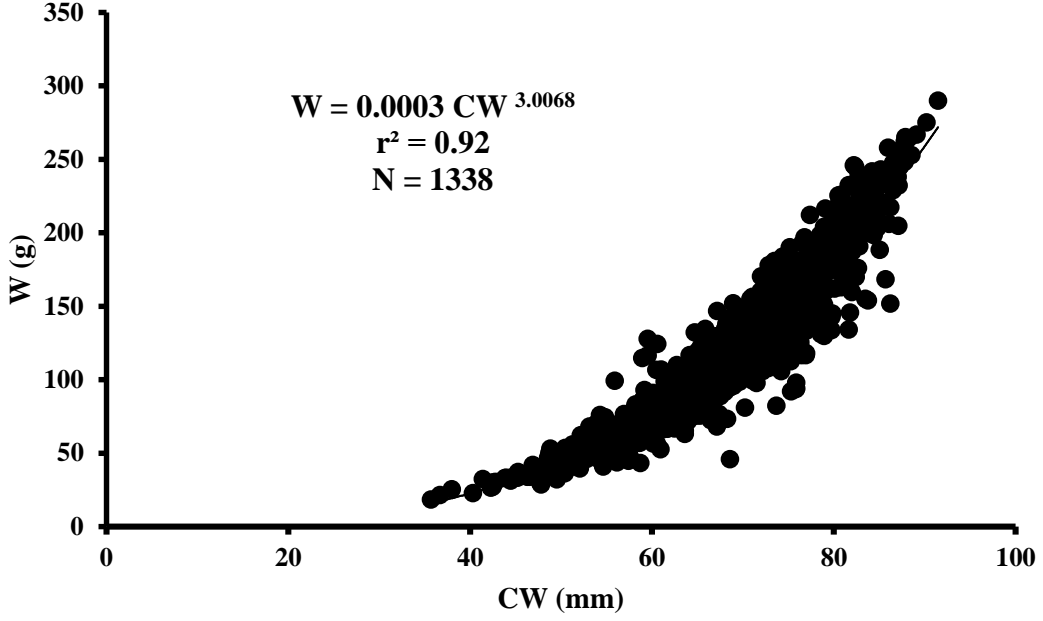
Dişi bireyler için karapaks genişliği ile ağırlık arasındaki ilişkinin denklemi $W = 0.0012 CW^{2.6946}$ ($r^2 = 0.91$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.1.1). Erkek bireylerin karapaks genişliği ile ağırlık arasındaki ilişkinin denklemi $W = 0.0005 CW^{2.9258}$ ($r^2 = 0.91$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.1.2). Toplam örneklenen pavurya bireylerinin karapaks genişliği ile ağırlığı arasındaki ilişki denklemi $W = 0.0003 CW^{3.0068}$ ($r^2 = 0.92$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.1.3).



Şekil 5.3.1.1. Dişi bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi



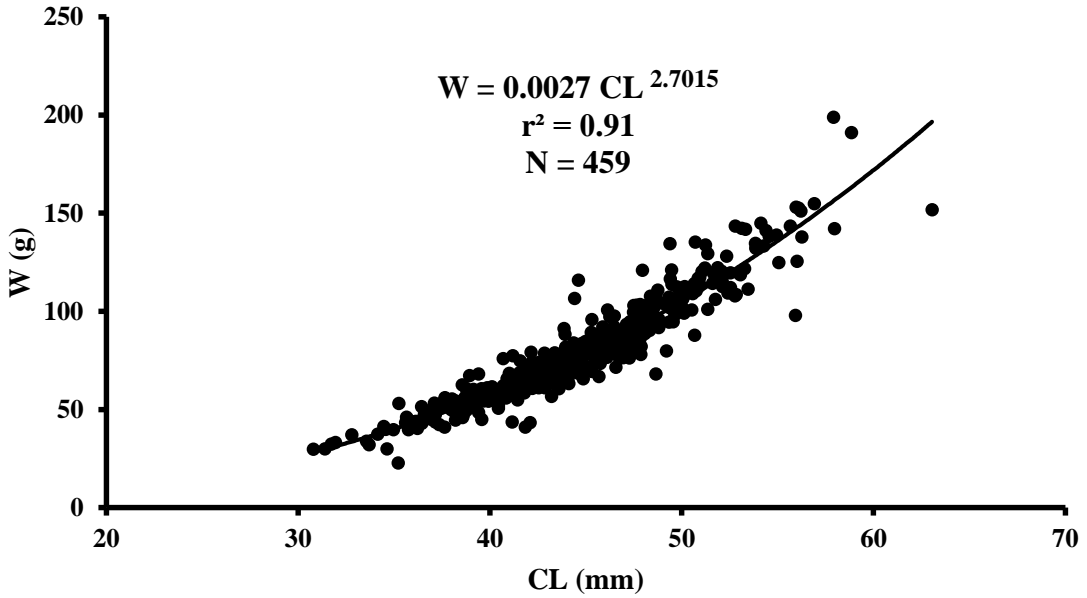
Şekil 5.3.1.2. Erkek bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi



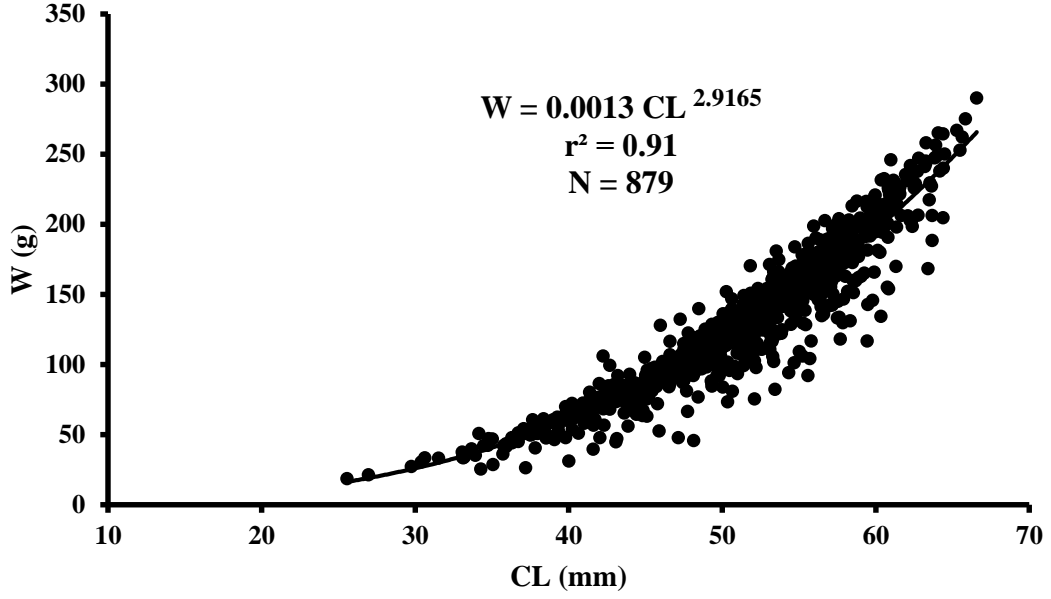
Şekil 5.3.1.3. Tüm bireylerin karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi

5.3.2. Karapaks Uzunluğu-Ağırlık İlişkisi

Dişi bireyler için karapaks uzunluğu ile ağırlık arasındaki ilişkinin denklemi $W = 0.0027 CL^{2.7015}$ ($r^2 = 0.91$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.2.1). Erkek bireylerin karapaks uzunluğu ile ağırlık arasındaki ilişkinin denklemi $W = 0.0013 CL^{2.9165}$ ($r^2 = 0.91$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.2.2).

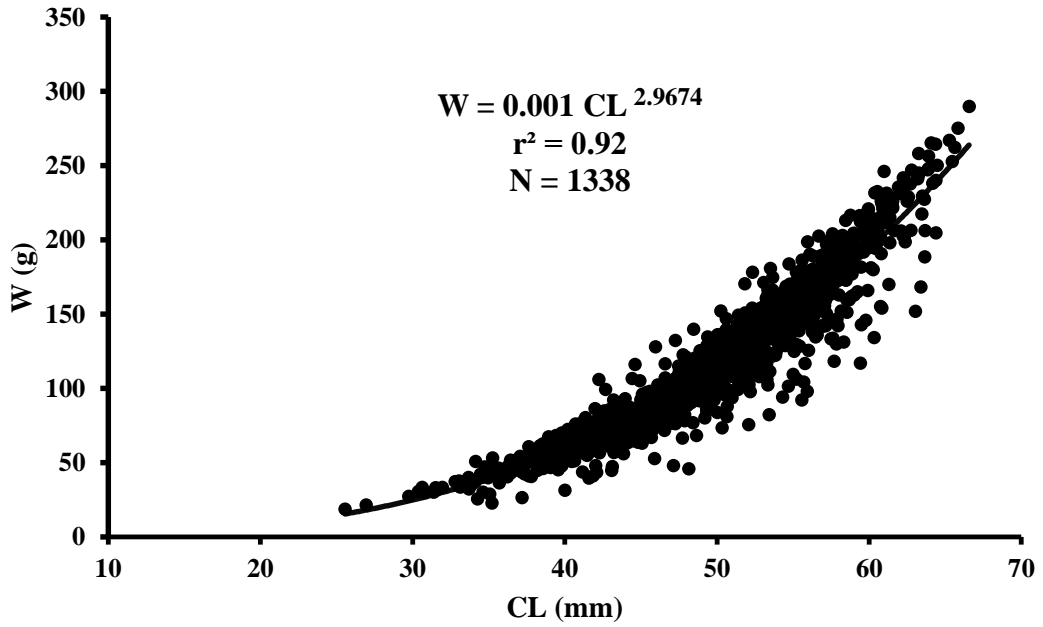


Şekil 5.3.2.1. Dişi bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki



Şekil 5.3.2.2. Erkek bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki

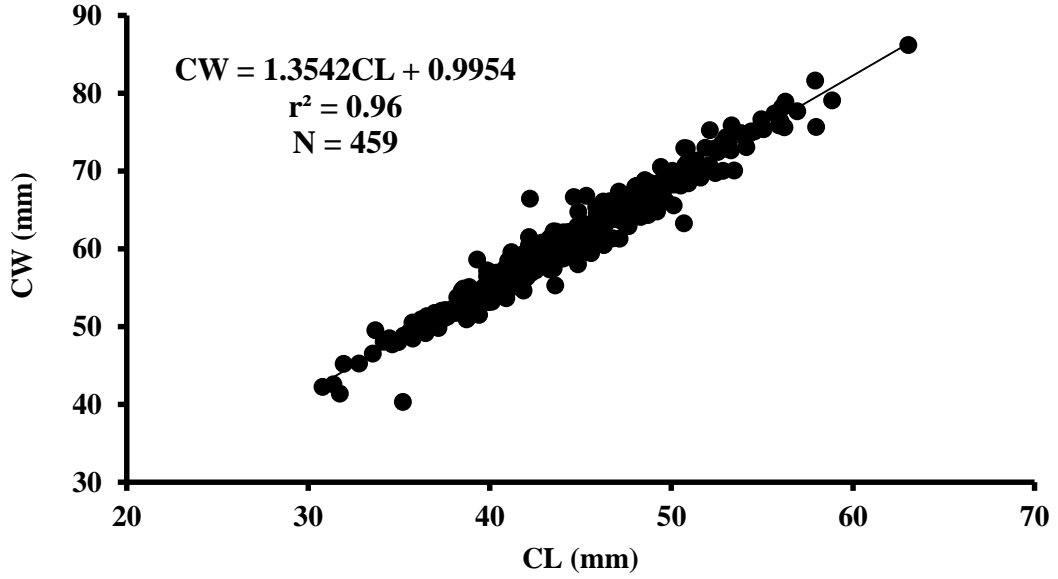
Çalışma boyunca örneklenen *E. verrucosa* bireylerinin karapaks uzunluğu ile ağırlıkları arasındaki ilişki denklemi $W = 0.001 CL^{2.9674}$ ($r^2 = 0.92$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.2.3).



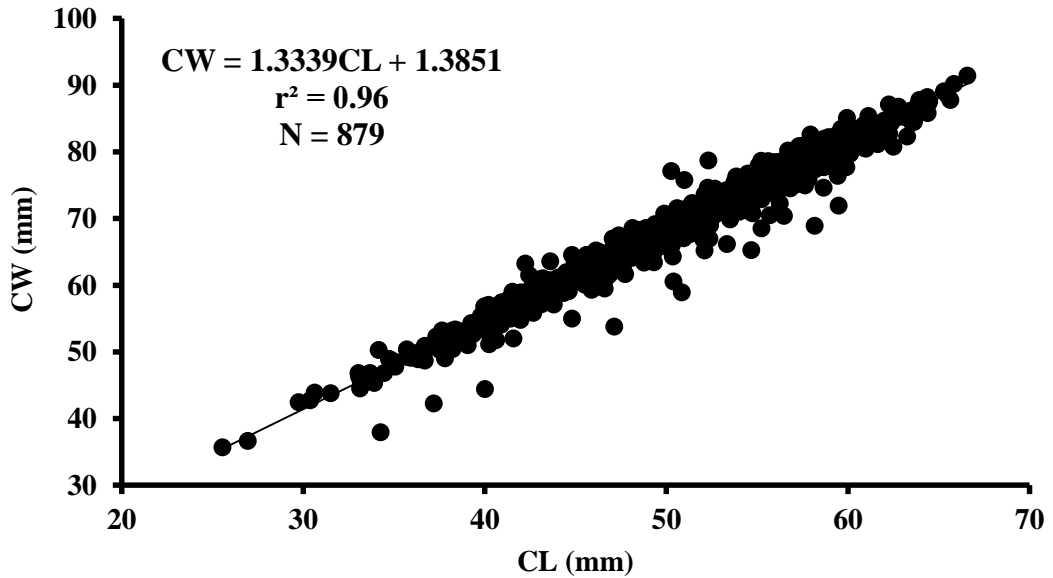
Şekil 5.3.2.3. Tüm bireylerin karapaks uzunluğu-ağırlık arasındaki ilişki

5.3.3. Karapaks Uzunluğu-Karapaks Genişliği İlişkisi

Pavurya bireylerinin karapaks uzunluğu ile karapaks genişliği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Dişi bireylerin karapaks uzunluğu ile karapaks genişliği arasındaki ilişki denklemi $CW = 1.3542CL + 0.9954$ ($r^2 = 0.96$) olarak (Şekil 5.3.3.1), erkek bireylerin ilişki denklemi ise $CW = 1.3339CL + 1.3851$ ($r^2 = 0.96$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.3.2).

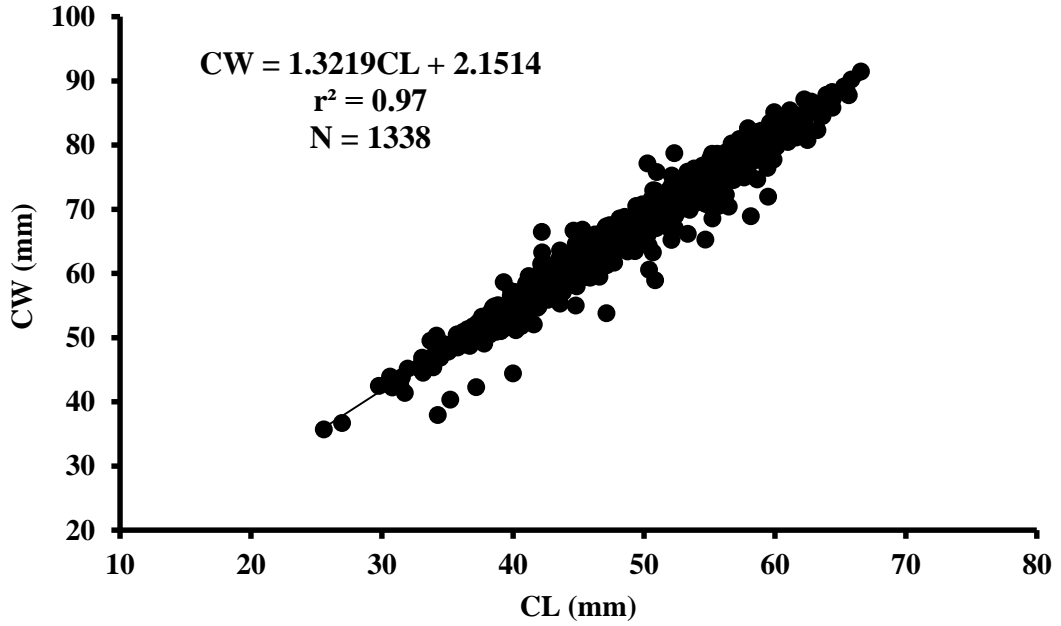


Şekil 5.3.3.1. Dişi bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi



Şekil 5.3.3.2. Erkek bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi

Tüm bireyler için karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişki denklemi $CW = 1.3219 CL + 2.1514$ ve $r^2 = 0.97$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3.3.3).



Şekil 5.3.3.3. Tüm bireylerin karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi

5.4. Üreme Biyolojisi

5.4.1. Cinsiyet Oranı

Çalışmada 459 adet dişi (%34.3) ve 879 adet erkek (%65.7) birey olmak üzere 1338 adet birey elde edilmiştir. Erkek-dişi oranı 1:0.52 olarak bulunmuştur. Genel olarak cinsiyet oranı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($\chi^2 = 131.8390$, $p < 0.05$).

Sinop kıyılarındaki pavurya populasyonunda genel olarak erkek bireyler, dişi bireylere göre daha yoğun bulunmuştur. Hava ve deniz koşullarının sertliğinden dolayı kış mevsiminde gerçekleştirilen örneklemelerde örnek sayısında düşüşler olmuştur. Diğer aylarda ise yapılan örneklemeler sonucunda yeterli örnek sayısına ulaşılmıştır. Deniz suyu sıcaklığının yılın en düşük seviyelerine geldiği (8-9.7°C arasında) Aralık ve Mart ayları arasında, örneklenen *E. verrucosa* sayılarında da düşüşler olduğu görülmektedir (Çizelge 5.4.1.1; Şekil 4.1.2.4).

Çalışmada incelenen bireylerin aylara göre gerçekleştirilen avcılık operasyonu sayısı, erkek-dişi sayısı ve cinsiyet oranı (Erkek:Dişi) Çizelge 5.4.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.4.1.1. Örneklenen pavuryaların cinsiyet dağılımları ve cinsiyet oranları

Aylar	Avcılık Operasyonu Sayısı	Birey Sayısı (adet)		Cinsiyet Oranı (E:D)	Ki-kare (χ^2)	p
		Erkek	Dişi			
Temmuz 13	1	22	61	1:2.77	18.3250	p<0.05
Ağustos 13	2	97	90	1:0.93	0.2620	ns
Eylül 13	1	53	15	1:0.28	21.2353	p<0.05
Ekim 13	2	46	22	1:0.48	8.4706	p<0.05
Kasım 13	2	80	43	1:0.54	11.1301	p<0.05
Aralık 13	3	77	37	1:0.48	14.0351	p<0.05
Ocak 14	3	41	13	1:0.32	14.5185	p<0.05
Şubat 14	3	23	13	1:0.57	2.7778	ns
Mart 14	3	24	11	1:0.46	4.8286	p<0.05
Nisan 14	3	85	26	1:0.31	31.3606	p<0.05
Mayıs 14	4	179	47	1:0.26	77.0973	p<0.05
Haziran 14	6	152	81	1:0.53	21.6352	p<0.05
Toplam	33	879	459	1:0.52	131.8390	p<0.05

(ns: önemsiz, p>0.05)

Aylara göre cinsiyet oranı ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Ağustos (χ^2 :2.78, $p>0.05$) ve Şubat (χ^2 :0.26, $p>0.05$) haricindeki tüm aylarda cinsiyet oranı karşılaştırmalarında fark önemli bulunmuştur. Toplam yakalanan bireyler içinde 879 adet erkek bireyler ve 459 adet dişi bireyler karşılaştırıldığında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (χ^2 :131.84, $p<0.05$).

5.4.2. Yumurta Sayısı ve Yumurta Çapı

Örneklenen 39 yumurtalı dişiden 33 adet birey incelemeye alınmıştır. İncelenen yumurtalı bireylerin karapaks genişlikleri 41.38-81.63 mm, ağırlıkları sırasıyla 32.45-198.86 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama karapaks genişliği ve ortalama ağırlık 61.75 ± 1.81 mm ve 96.97 ± 7.19 g olarak tespit edilmiştir. Yumurtalı dişilerin toplam yumurta ağırlığı tespit edilmiş, yapılan alt örneklemelemlerde her bir bireye ait yumurta sayısı ve çapları belirlenmiştir.

Yumurtalı dişiler için önceki çalışmalarda belirtilen (Abello, 1986; Gonzalez-Gurriaran, 1985) embriyo gelişim evrelerinin I. evresi tespit edilememiştir. II. ve III. evre makroskopik gözlemlerle belirlenmiştir (Şekil 5.4.2.1).



Şekil 5.4.2.1. Pavurayanın embriyo gelişim evreleri: II. evre (a), III. evre (b) (Orijinal)

Elde edilen yumurtalı bireyler incelendiğinde üremenin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Yumurta sayısı ve çapı ölçümü için belirlenen Haziran ayında örneklenen II. evrede 17 adet ve III. evrede 16 adet olmak üzere toplamda 33 adet birey incelenmiştir. Yumurtalı bireylerden II. Evrede olanların yumurta sayısı minimum ve maksimum 11742-154319 adet/birey ve ortalama 73985 ± 12058 adet/birey olarak bulunmuştur. III. evrede ise yumurta sayısı 3574-142152 adet/birey arasında değişim göstermiş, ortalama 67609 ± 10045 adet/birey olarak hesaplanmıştır. Tüm yumurtalı bireylerin dikkate alındığında ise yumurta sayısı (II. ve III. evre), minimum 3574 adet/birey, maksimum 154319 adet/birey ve ortalama 70893 ± 7791 adet/birey olarak hesaplanmıştır.

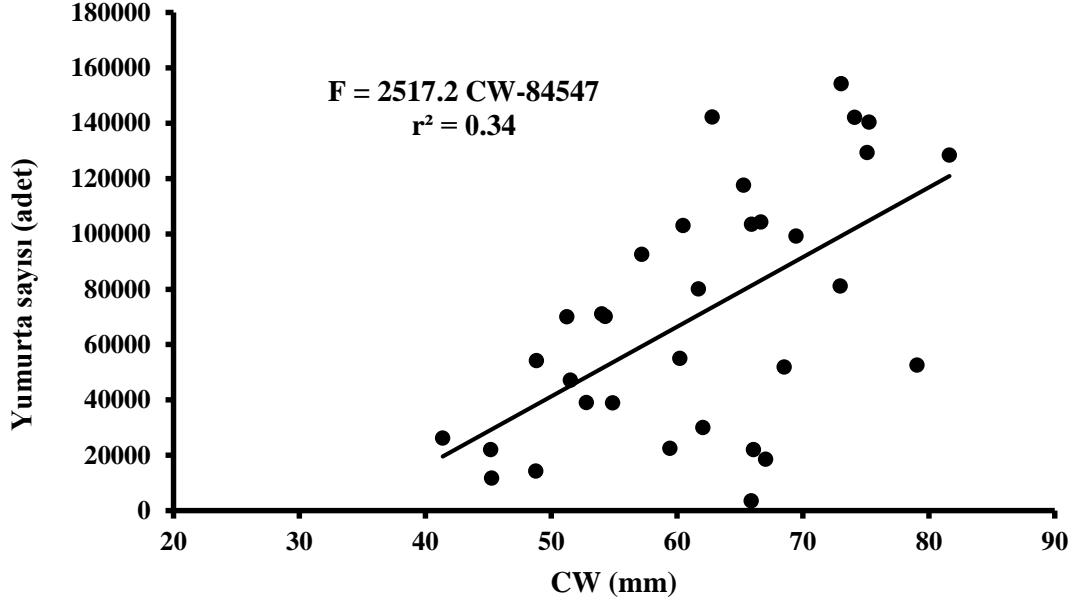
Bireylerin yumurta çapları minimum ve maksimum II. evrede 485.00-590.00 μm ve III. evrede 522.41-653.33 μm , ortalama yumurta çapı II. ve III. evrelerde sırasıyla 532.11 ± 7.76 μm ve 600.55 ± 8.42 μm olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylere ait yumurta çapı değerleri ise minimum 485.00 μm , maksimum 653.33 μm ve ortalama 565.29 ± 8.26 μm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.4.2.1).

Çizelge 5.4.2.1. Pavuryanın embriyo gelişim safhalarına göre ortalama yumurta sayıları ve çapları

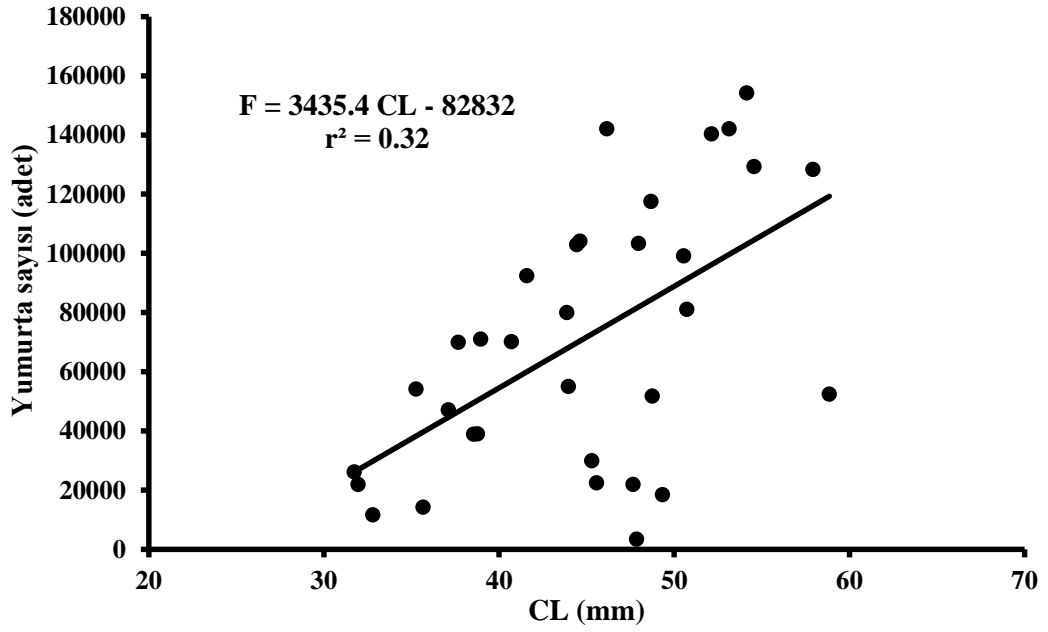
	II. evre		III. evre		Toplam	
	Yumurta sayısı (adet)	Yumurta çapı (μm)	Yumurta sayısı (adet)	Yumurta çapı (μm)	Yumurta sayısı (adet)	Yumurta çapı (μm)
Ortalama	73985 ± 12058	532.11 ± 7.76	67609 ± 10045	600.55 ± 8.42	70893 ± 7791	565.29 ± 8.26
Minimum	11742	485.00	3574	522.41	3574	485.00
Maksimum	154319	590.00	142152	653.33	154319	653.33

5.4.3. Karapaks Genişliği/Uzunluğu/Ağırlık-Fekondite İlişkisi

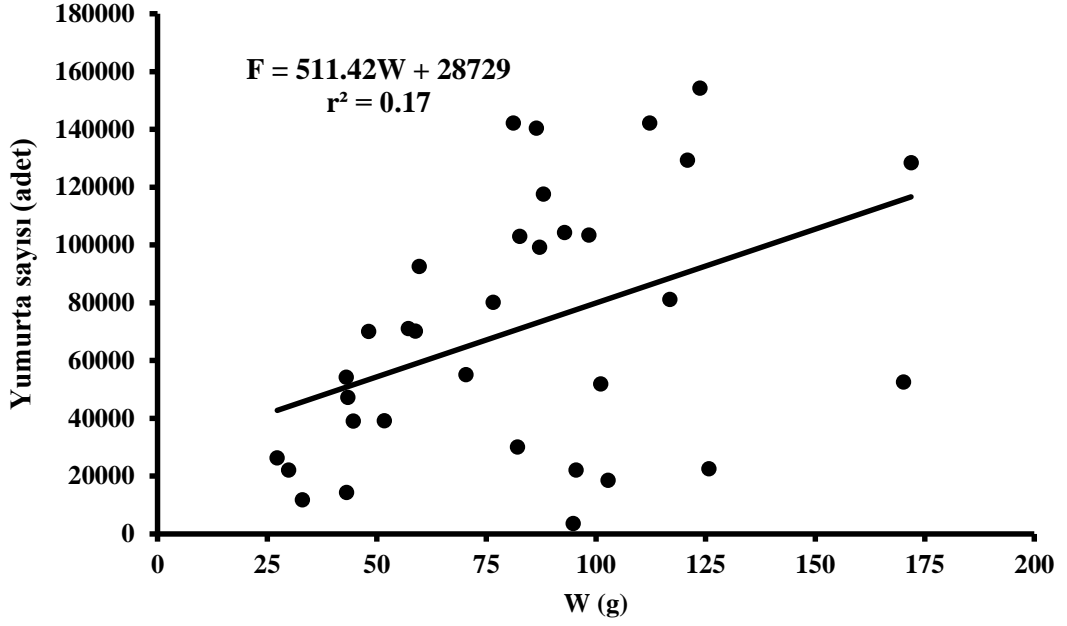
Yumurta sayısı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki $F = 2517.2 \text{ CW} - 84547$ ($r^2 = 0.34$) (Şekil 5.4.3.1), yumurta sayısı ile karapaks uzunluğu arasındaki ilişki $F = 3435.4 \text{ CL} - 82832$ ($r^2 = 0.32$) (Şekil 5.4.3.2), yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki $F = 511.42 \text{ W} + 28729$ ($r^2 = 0.17$) olarak oldukça düşük bulunmuştur (Şekil 5.4.3.3).



Şekil 5.4.3.1. Karapaks genişliği-yumurta sayısı ilişkisi

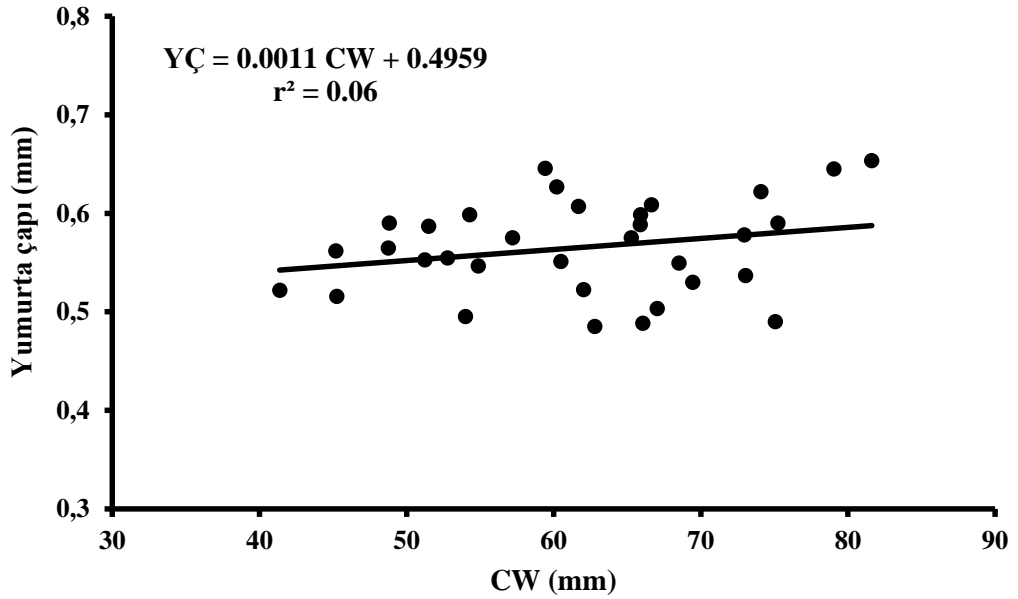


Şekil 5.4.3.2. Karapaks uzunluğu-yumurta sayısı ilişkisi

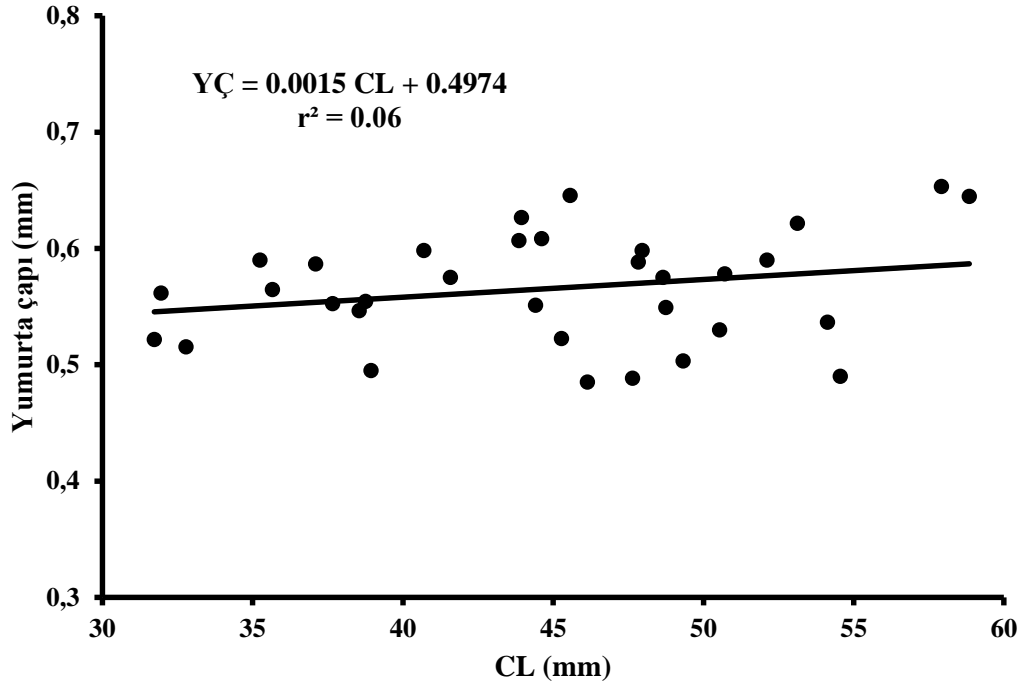


Şekil 5.4.3.3. Vücut ağırlığı-yumurta sayısı ilişkisi

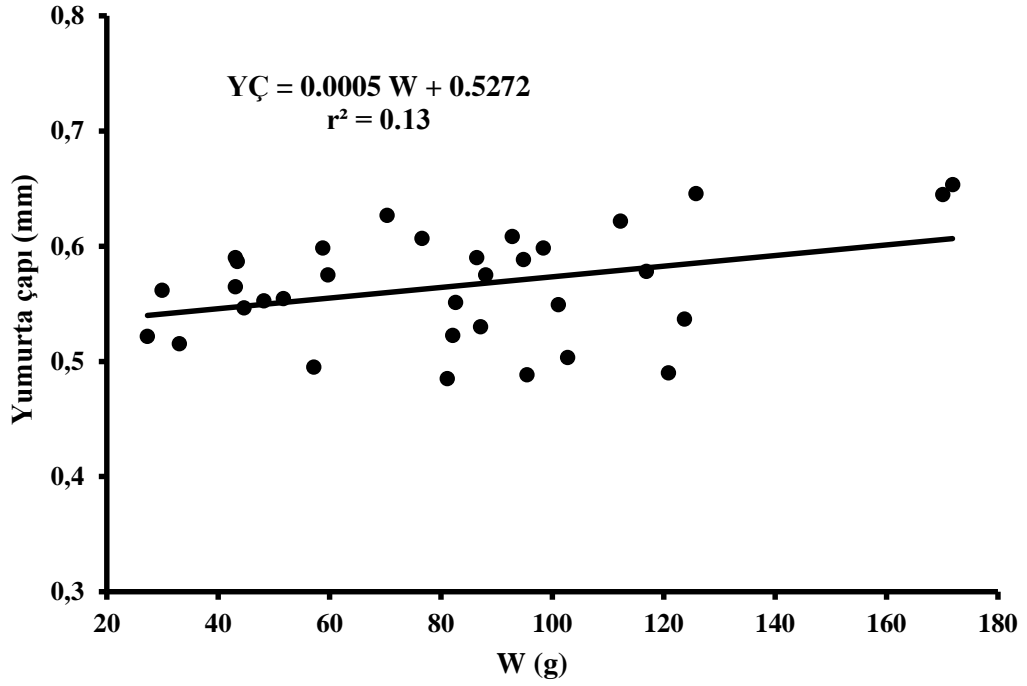
Yumurtalı dişilerden alınan yumurtaların çapları ile biyometrik ölçümleri ilişkilendirilmiştir. Karapaks genişliği ile yumurta çapı arasındaki ilişki $YÇ = 0.0011 CW + 0.4959$ ($r^2 = 0.06$) (Şekil 5.4.3.4), karapaks uzunluğu ile yumurta çapı arasındaki ilişki $YÇ = 0,0015 CL + 0.4974$ ($r^2 = 0.06$) (Şekil 5.4.3.5), ağırlık ile yumurta çapı arasındaki ilişki $YÇ = 0.0005 W + 0.5272$ ($r^2 = 0.13$) olarak oldukça düşük bulunmuştur (Şekil 5.4.3.6).



Şekil 5.4.3.4. Karapaks genişliği-yumurta çapı ilişkisi



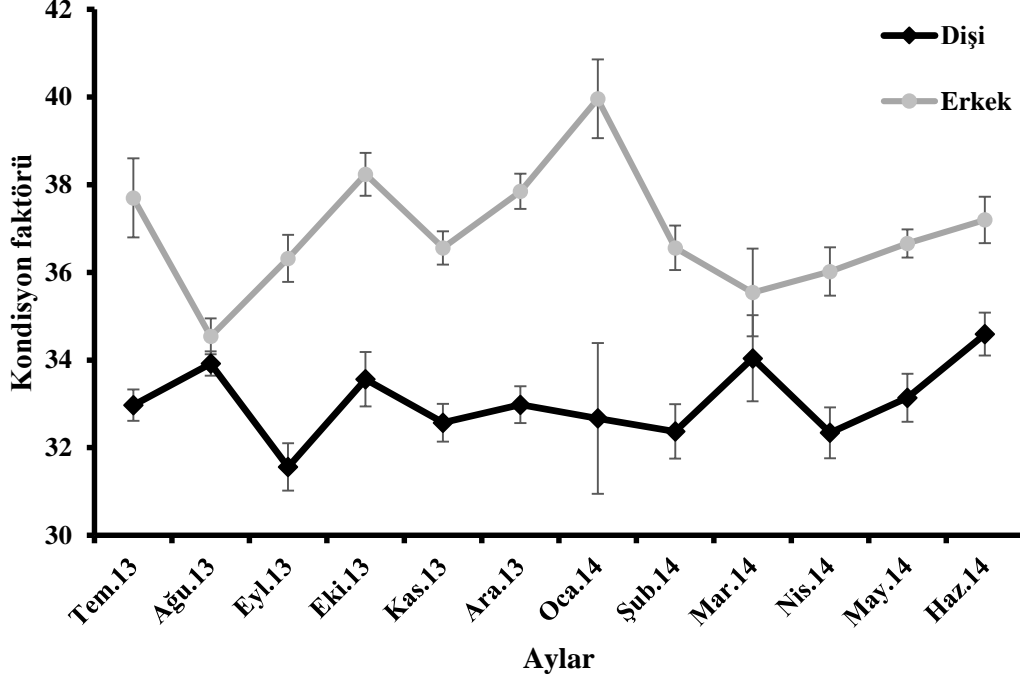
Şekil 5.4.3.5. Karapaks uzunluğu-yumurta çapı ilişkisi



Şekil 5.4.3.6. Vücut ağırlığı-yumurta çapı ilişkisi

5.5. Kondisyon Faktörü

Karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri dişi bireyler için minimum Eylül ve maksimum Haziran aylarında, erkek bireyler için minimum Ağustos ve maksimum Ocak ayında hesaplanmıştır (Şekil 5.5.1).



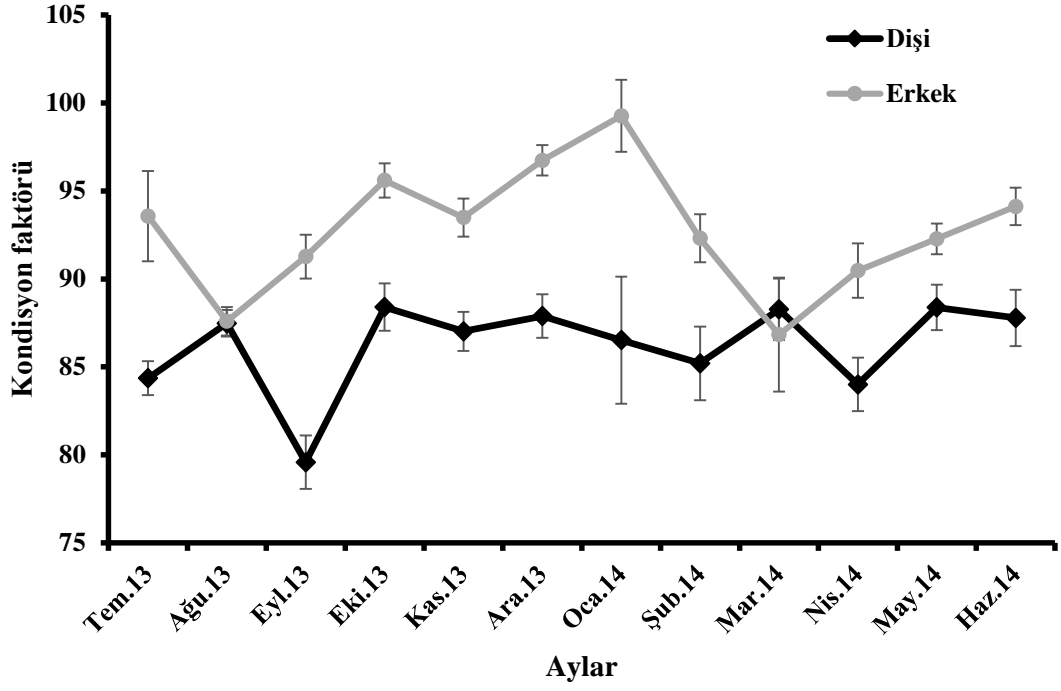
Şekil 5.5.1. Dişi ve erkek bireylerin karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan aylık ortalama kondisyon faktörü değerleri

Karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan kondisyon faktörleri minimum-maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla dişi bireylerde 21.43-47.07, 33.24 ± 0.15 , erkek bireylerde 14.21-60.70, 36.82 ± 0.15 ve tüm bireylerde 14.21-60.70, 35.73 ± 4.44 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.5.1). Bu duruma göre erkeklerin dişilere göre daha iyi beslendikleri ve daha yapılı bir vücuda sahip oldukları söylenebilir. Dişi ve erkek bireyler arasındaki kondisyon faktörü değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($F= 174.1766$, $p<0.001$).

Çizelge 5.5.1. Cinsiyetlere göre karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan aylık kondisyon faktörü değerleri

Aylar		N	Dişi	N	Erkek	N	Toplam
Temmuz 13	Min.-Maks.	56	29.17-39.50	22	28.37-48.51	81	27.48-48.51
	Ort.		32.97±0.36		37.70±0.90		34.24±0.41
Ağustos 13	Min.-Maks.	89	25.15-39.57	97	25.43-56.05	187	25.15-56.05
	Ort.		33.92±0.28		34.54±0.41		34.24±0.25
Eylül 13	Min.-Maks.	15	28.66-36.15	53	23.09-41.61	68	23.09-41.62
	Ort.		31.56±0.54		36.32±0.54		35.27±0.50
Ekim 13	Min.-Maks.	22	27.79-41.96	46	28.40-43.04	68	27.79-43.04
	Ort.		33.56±0.62		38.24±0.49		36.72±0.47
Kasım 13	Min.-Maks.	43	22.44-39.47	80	25.90-41.91	123	22.44-43.09
	Ort.		32.57±0.43		36.56±0.38		35.35±0.33
Aralık 13	Min.-Maks.	37	24.72-39.07	77	27.60-44.70	114	24.72-44.70
	Ort.		32.98±0.42		37.85±0.40		36.27±0.37
Ocak 14	Min.-Maks.	13	21.43-47.07	41	30.65-60.70	54	21.43-60.70
	Ort.		32.67±1.72		39.96±0.90		38.21±0.90
Şubat 14	Min.-Maks.	13	28.76-35.12	23	29.14-42.38	36	28.76-42.38
	Ort.		32.37±0.62		36.56±0.51		35.05±0.52
Mart 14	Min.-Maks.	11	29.73-38.99	24	20.58-46.48	35	20.58-46.48
	Ort.		34.04±0.98		35.54±1.00		35.96±0.80
Nisan 14	Min.-Maks.	26	26.43-37.78	85	14.21-44.14	111	14.21-44.14
	Ort.		32.34±0.58		36.02±0.55		35.16±0.46
Mayıs 14	Min.-Maks.	47	22.54-45.46	179	21.56-45.59	226	21.56-45.59
	Ort.		33.14±0.55		36.66±0.32		35.93±0.29
Haziran 14	Min.-Maks.	48	23.70-46.07	152	21.47-56.93	233	21.47-56.93
	Ort.		34.59±0.49		37.20±0.53		36.84±0.33
Toplam	Min.-Maks.	420	21.43-47.07	879	14.21-60.70	1338	14.21-60.70
	Ort.		33.24±0.15		36.82±0.15		35.73±4.44

Karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan ortalama kondisyon değerleri dişi bireyler için minimum Eylül ve maksimum Haziran aylarında, erkek bireyler için minimum Ağustos ve maksimum Ocak aylarında hesaplanmıştır (Şekil 5.5.2).



Şekil 5.5.2. Dişi ve erkek bireylerin karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan aylık ortalama kondisyon faktörü değerleri

Örneklenen bireylerin karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan kondisyon faktörleri minimum-maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla dişi bireyler için 52.12-124.17, 86.68 ± 0.40 , erkek bireyler için 41.08-140.64, 92.86 ± 0.39 ve tüm bireyler için 41.08-140.64, 91.12 ± 0.30 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5.5.2).

Çizelge 5.5.2. Cinsiyetlere göre karapaks uzunluklarından yararlanılarak hesaplanan aylık kondisyon faktörü değerleri

Aylar		N	Dişi	N	Erkek	N	Toplam
Temmuz 13	Min.-Maks.	56	73.60-101.18	22	61.17-116.10	83	61.17-116.10
	Ort.		84.36±0.97		93.57±2.57		87.59±1.04
Ağustos 13	Min.-Maks.	89	55.94-110.76	97	66.07-108.82	197	55.94-110.76
	Ort.		87.48±0.76		87.60±0.81		87.57±0.55
Eylül 13	Min.-Maks.	15	67.11-89.42	53	57.49-102.89	68	57.49-102.89
	Ort.		79.58±1.52		91.27±1.25		88.69±1.19
Ekim 13	Min.-Maks.	22	74.32-100.45	46	79.87-105.49	68	74.32-105.49
	Ort.		88.40±1.35		95.60±0.97		93.27±0.88
Kasım 13	Min.-Maks.	43	55.94-101.99	80	53.38-108.52	123	53.38-108.52
	Ort.		87.02±1.11		93.49±1.07		91.39±0.77
Aralık 13	Min.-Maks.	37	62.66-106.47	77	73.09-112.11	114	62.66-112.11
	Ort.		87.89±1.23		96.74±0.87		93.87±0.81
Ocak 14	Min.-Maks.	13	58.08-111.72	41	62.99-131.63	54	58.08-131.63
	Ort.		86.52±3.61		99.27±2.04		96.20±1.91
Şubat 14	Min.-Maks.	13	73.63-97.68	23	74.86-103.65	36	73.63-103.65
	Ort.		85.20±2.09		92.31±1.36		89.74±1.27
Mart 14	Min.-Maks.	11	77.09-97.90	24	48.80-140.64	35	48.80-140.64
	Ort.		88.27±1.75		86.83±3.24		90.10±2.46
Nisan 14	Min.-Maks.	26	67.51-100.09	85	41.08-122.75	111	41.08-122.75
	Ort.		84.00±1.52		90.47±1.55		88.96±1.26
Mayıs 14	Min.-Maks.	47	59.22-111.26	179	45.71-118.01	223	45.71-118.01
	Ort.		88.38±1.29		92.28±0.87		91.47±0.75
Haziran 14	Min.-Maks.	48	52.12-124.17	152	54.52-127.85	226	52.12-130.52
	Ort.		87.79±1.60		94.12±1.07		93.70±0.87
Toplam	Min.-Maks.	420	52.12-124.17	879	41.08-140.64	1338	41.08-140.64
	Ort.		86.68±0.40		92.86±0.39		91.12±0.30

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Sinop Bölgesi'ndeki pavurya (*Eriphia verrucosa*)'nın bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla cinsiyet oranları, cinsiyetlere göre boy ve ağırlık kompozisyonları, boy-ağırlık ilişkileri, yumurta sayıları, yumurta çapları ve kondisyon faktörü hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında, Sinop İç liman ve Akliman bölgelerinde Temmuz 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilen toplam 33 avcılık operasyonu sonucunda, toplam 1338 adet birey değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada, 2-6 m arasındaki derinliklerde fanyalı uzatma ağları ile gerçekleştirilen avcılık operasyonlarında pavuryanın Sinop İç liman bölgesinde kayalık kıyı ve yer yer kumlu bölgelerde bol miktarda örneklenmiştir. Sinop kıyılarında yapılan diğer bir çalışmada, beam trolü, dalarak ve el kepçesi ile yapılan avcılıklar sonucunda pavuryanın kumlu ve kayalık kıyı boyunca sığ suda, kaya ve yosunlar arasında 30 m derinliğe kadar dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Bilgin ve Çelik, 2004). Bakır ve ark. (2014) ise pavuryanın 0-50 m derinliklerde; alg, sünger ve midye içeren sert substratumlarda ve fanerogam içeren yumuşak substratumlarda dağılım gösterdiği bildirmişlerdir.

Araştırmada incelenen toplam 1338 bireyin %34.3'ü dişi, %65.7'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Eşey oranı 1:0.52 olarak tespit edilmiştir. Erkan ve ark. (2008), Karaburun bölgesinde pavurya üzerine yaptıkları çalışmada populasyonun 61 (%30) dişi, 142 (%70) erkek bireylerden oluştuğunu bildirmiştir. Ulaş ve Aydın (2011), Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada, *E. verrucosa* için 129 bireyin %30.2'sinin dişi ve %69.8'inin erkek olduğunu bildirmişlerdir. Karadurmuş (2013), 1350 bireyin %29.04'ünün dişi, %70.96'sının erkek bireylerden oluştuğunu bildirmiştir. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda da görüldüğü üzere *E. verrucosa*'nın cinsiyet oranının diğer populasyonlarla da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Karadurmuş (2013), Nisan ve Ağustos ayları arasında bireylere bol rastlamış ve en fazla bireyi Haziran ayında, en az bireyi Mart ayında örneklemiştir. Çalışmamızda da yapılan örnekleme sonucunda, genel olarak kış mevsiminde ve ilkbahar başlangıcında (Ocak, Şubat ve Mart) yakalanan birey sayısında düşüşler olduğu gözlenmiştir.

Erkan ve ark. (2008), dişi bireyler için karapaks genişliklerini 58.0-80.0 mm ve erkek bireyler için 71.0-93.0 mm olarak bulmuştur. Karadurmuş (2013), karapaks genişliklerini dişiler için 34.5-83.0 mm ve erkekler için 28.0-90.0 mm boy grupları arasında dağılım gösterdiğini bildirmiştir. Dişi ve erkek pavuryalar arasında büyümenin

farklı olduğu, erkek bireylerin dişilere göre daha yüksek büyüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda, dişi bireylerin karapaks genişliği 40.31-86.19 mm, yumurtalı dişi bireylerin 41.38-81.63 mm ve erkek bireylerin 35.69-91.46 mm olduğu tespit edilmiştir. Ulaş ve Aydın (2011), ortalama karapaks uzunluğunu dişi bireyler için 68.0 ± 0.1 mm, erkek bireyler için 82.0 ± 0.1 mm, Karadurmuş (2013) dişi bireyler için 40.0 mm, erkek bireyler için 49.2 mm ve tüm bireyler için 46.5 mm olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda ise ortalama karapaks uzunluğu dişi bireyler için 45.52 ± 0.91 mm, yumurtalı dişi bireyler için 44.61 ± 1.27 mm ve erkek bireyler için 51.29 ± 0.23 mm olarak bulunmuştur. Ortalama karapaks genişliklerini Karadurmuş (2013), dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 55.7 mm ve 67.6 mm olarak hesaplamıştır. Çalışmamızda ise ortalama karapaks genişlikleri dişi, yumurtalı dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 61.05 ± 1.07 mm, 61.75 ± 1.56 mm ve 69.80 ± 0.32 mm olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda birey ağırlıkları minimum-maksimum ve ortalama olarak dişi bireyler için 22.77-153.05 g, 87.42 ± 4.35 g, yumurtalı dişi bireyler için 32.45-198.86 g, 93.53 ± 6.18 g, erkek bireyler için 18.55-289.91 g, 131.40 ± 1.69 g olarak hesaplanmıştır. Karadurmuş (2013), birey ağırlıkları minimum-maksimum ve ortalama olarak dişi bireyler için 16.33-216 g, 68.46g, erkek bireyler için 4.07-301.4 g, 129.35 g ve tüm bireyler için 4.07-301.4 g, 111.67 g olarak bildirmiştir. Ulaş ve Aydın (2011) minimum-maksimum ve ortalama ağırlıkları dişi bireyler için 82.5-263.0 g, 143.40 ± 7.2 g ve erkek bireyler için 74.6-391.0 g, 255.2 ± 7.1 g olarak bulmuştur. Bu sonuçlara göre çalışmamızda elde edilen sonuçlar cinsiyetlere göre karapaks genişlikleri, ağırlıkları ve ortalama değerleri bakımından farklıklar göstermektedir. Buda öncelikli olarak örneklemin yapıldığı av araç gereçlerinin farklılığından ve farklı çevresel faktörlerden ileri geldiği düşünülmektedir.

Karadurmuş (2013), karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi denklemini dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $W = 0.5286 CW^{2.7915}$ ($r^2 = 0.95$), $W = 0.3985 CW^{2.996}$ ($r^2 = 0.96$) ve $W = 0.3695 CW^{3.0267}$ ($r^2 = 0.97$) olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada örneklenen *E. verrucosa* bireylerinin karapaks genişliği-ağırlık arasındaki ilişki denklemi dişi bireyler için $W = 0.0012 CW^{2.6946}$ ($r^2 = 0.91$), erkek bireyler için $W = 0.0005 CW^{2.9258}$ ($r^2 = 0.91$) ve tüm bireyler için $W = 0.0003 CW^{3.0068}$ ($r^2 = 0.92$) olarak hesaplanmıştır.

Karadurmuş (2013), karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi denklemini dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $W = 1.3976 CL^{2.7590}$ ($r^2 = 0.96$), $W = 1.2879 CL^{2.8589}$ ($r^2 = 0.97$) ve $W = 1.1882 CL^{2.9013}$ ($r^2 = 0.97$) olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda karapaks uzunluğu ile ağırlık arasında ilişki denklemi dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla

$W = 0.0027 CL^{2.7015}$ ($r^2 = 0.91$), $W = 0.0013 CL^{2.9165}$ ($r^2 = 0.91$) ve $W = 0.001 CL^{2.9674}$ ($r^2 = 0.92$) olarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızda, “b” regresyon katsayısı örneklenen pavuryalar için karapaks genişliği dikkate alınarak dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 2.6946, 2.9258 ve 3.0068 olarak hesaplanmıştır. Karapaks genişliklerine göre Pauly t-testi sonucunda, dişi bireylerin ($p < 0.05$, $t = 7.6946$) negatif allometrik büyüme, erkek bireylerin ($p < 0.05$, $t = 2.4579$) negatif allometrik büyüme ve tüm bireylerin ise ($p > 0.05$, $t = 0.2876$) izometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Karadurmuş (2013) dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 2.7915, 2.996 ve 3.0267 olarak hesaplamıştır.

Çalışmamızda “b” regresyon katsayısı karapaks uzunluğu dikkate alınarak dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 2.7015, 2.9165 ve 2.9674 olarak hesaplanmıştır. Karadurmuş (2013) dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 2.7590, 2.8589 ve 2.9013 olarak hesaplamıştır ve örneklerin allometrik büyüme gösterdiğini bildirmiştir. Bu sonuçlara göre Karadurmuş (2013)’un yapmış olduğu çalışmada dişi ve erkek bireyler için elde edilen büyüme ile benzerlik ve tüm bireylerde ise farklılık göstermiştir.

Bu çalışmada karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişki denklemi dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $CW = 1.3542 CL + 0.9954$ ($r^2 = 0.96$), $CW = 1.3339 CL + 1.3851$ ($r^2 = 0.96$), $CW = 1.3219 CL + 2.1514$ ($r^2 = 0.97$) olarak hesaplanmıştır. Karadurmuş (2013), dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $CW = 1.3553 CL + 0.1530$ ($r^2 = 0.98$), $CW = 1.3061 CL + 0.3363$ ($r^2 = 0.97$), $CW = 1.3118 CL + 0.3140$ ($r^2 = 0.98$) olarak bildirmiştir.

Çalışma süresince elde edilen 1338 adet bireyden 39 adet yumurtalı dişi birey Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında tespit edilmiştir. Dişilerde gonad gelişimi Abello (1986) ve Gonzalez-Gurriaran (1985)’a göre Karadurmuş (2013) tarafından da 3 evrede tanımlandığı ve yumurtaların olgunlaştıkça renklerinin açık renkten koyu renge doğru (sarı-portakal rengi, kahverengi, siyah) değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda yumurtalı 39 adet dişiden 33 tanesinde yumurta sayısı ve yumurta çapı tespiti yapılmıştır. Örneklem esnasında meydana gelen kayıplar nedeniyle yumurtalı bireylerin tümünde sağlıklı tespitler yapılamayacağı için yumurta sayımı ve yumurta çapı ölçümlerinde yumurtalı bireylerin tamamı çalışmada kullanılamamıştır. Karadurmuş (2013), yaptığı çalışmada ise örneklenen *E. verrucosa* bireylerinden 75 adet yumurtalı bireyden 21 adet birey üzerinde çalışmalarını yürütmüştür.

Çalışmamızda yumurta verimliliği 11742-154319 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta verimliliği 72997 ± 7740 adet/birey olarak tespit edilmiştir.

Karadurmuş (2013), toplam yumurta sayısı 39075-112097 adet/birey arasında ve ortalama yumurta sayısı 77409 ± 21724 adet/birey olarak tespit etmiştir. Türel (1999), İskenderun Körfezi'nde *C. sapidus*'un bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada bu tür için yumurta sayısını 1876969 adet/birey olarak bulmuştur. Gülşahin (2007), Köyceğiz Gölü Dalyan kanallarında gerçekleştirdiği çalışmada mavi yengeç (*C. sapidus*)'in yumurta verimliliğini maksimum 7359642 adet, minimum 742652 adet ve ortalama 3543685 ± 1966050 adet olarak hesaplamıştır. Sümer ve ark. (2009), Beymelek Lagün Gölü'nde *C. sapidus*'un yumurta verimliliğini maksimum 3638293 adet, minimum 1250783 adet ve ortalama 1981247 adet olarak hesaplamıştır. Selimoğlu (2007), Trabzon kıyı sularında yaptığı çalışmada *L. vernalis* için ortalama yumurta sayısını 26000 adet/birey, *P. marmoratus* için 43700 adet/birey olarak bulmuştur. Özbek ve ark. (2012), Akdeniz'de *C. aestuarii* türünün yumurta sayısını ortalama 42201 adet/birey olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen yumurta sayısı verileri diğer çalışmalar ile kıyaslandığında, pavuryanın *C. aestuarii*, *L. vernalis* ve *P. marmoratus*'dan daha fazla, *C. sapidus*'dan daha az yumurta bıraktığı gözlenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen yumurtalı dişi bireyler embriyo gelişim evrelerine göre incelendiğinde II. evrede yumurta sayısı 11742-154319 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta sayısı 73985 ± 12058 adet/birey ve III evrede yumurta sayısı 3574-142152 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta sayısı 67609 ± 10045 adet/birey olarak tespit edilmiştir. Evreler arasındaki yumurta sayılarının farklılığı incelendiğinde ilk evreden son evreye doğru bir azalış olduğu görülmektedir. Sonraki evrelerde yumurta gelişimi ile birlikte yumurtaların dişi abdomenindeki pleopodlardan bırakılması ya da kopması gibi nedenlerle toplam yumurta sayısının evreleri takiben gittikçe azaldığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda yumurta çapı 485.00-653.33 μm arasında ve ortalama 565.29 ± 8.26 μm olarak tespit edilmiştir. Erkan ve ark. (2008), çalışmasında Ağustos ayında dişilerin pleopodlarında 601 μm çapında yumurtalar taşıdığını bildirmiştir. Karadurmuş (2013), *E. verrucosa* için yumurta çapı 485.90-709.20 μm arasında ve ortalama 569.49 ± 37.43 μm olarak bildirmiştir. Selimoğlu (2007), *L. vernalis* için ortalama yumurta çapını 270 ± 0.002 μm , *P. marmoratus* için 340 ± 0.022 μm olarak bulmuştur. Sümer ve ark. (2009), *C. sapidus* yumurta çapı 240-270 μm arasında bulmuştur. Aydın ve ark. (2012), Orta Karadeniz Bölgesi'nde Sinop ile Cide arasında *L. navigator* yengeç türünün boy-ağırlık ilişkisi ve üreme özelliklerini belirlemek üzere yapılan çalışmada yumurta çapları 229.4-447.3 μm arasında ve ortalama 347.2 ± 14.7 μm

olarak tespit edilmiştir. Pavuryanın yumurta çapının diğer türlerden daha büyük olduğu gözlenmiştir.

Yumurta çapları embriyo gelişim evrelerine göre incelendiğinde çalışmamızda I. evrede yumurtalı birey elde edilemediğinden II. ve III. evredeki yumurtalı bireylerin yumurta çapları minimum-maksimum ve ortalama sırasıyla, 485.00-590.00 µm, 532.11±7.76 µm ve 522.41-653.33 µm, 600.55±8.42 µm olarak tespit edilmiştir. Karadurmuş (2013) yaptığı çalışmada I. evre, II. evre ve III evrede ki yumurta çaplarını minimum-maksimum ve ortalama sırasıyla 616-709.2 µm, 663.21 µm; 520.14-689.05 µm, 580.41 µm ve 485.9-652.12 µm, 554.39 µm olarak hesaplamıştır.

Yumurta sayısı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki $F = 4.058 CW^{2.3091}$, yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki $F = 511.42 W + 28729$ olarak bulunmuştur. Karadurmuş (2013), fekondite ile karapaks genişliği arasındaki ilişki $F = 2687.40 CL^{1.9173}$, fekondite ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki $F = 793.18 W + 1726$ olarak bildirmiştir.

Yumurtalı dişilerden alınan yumurtaların çapları ile biyometrik ölçümleri ilişkilendirilmiştir. Yumurta çapı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki $YÇ = 0.0011 CW + 0.4959$, yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki $F = 511.42 W + 28729$ olarak belirlenmiştir. Karadurmuş (2013), yumurta çapı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki $YÇ = 0.4673 CW + 566.84$, yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki $YÇ = -0.0157 W + 570.68$ olarak tespit etmiştir.

Beslenme kapasitesi ile beslenme düzeyi hakkında bilgi veren, boy ve ağırlık kullanılarak hesaplanan beslilik durumunu gösteren kondisyon faktörü; beslenme ve üreme faaliyetleriyle mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir (Erkoyuncu, 1995). Karapaks genişliklerinden yararlanılarak hesaplanan kondisyon faktörleri minimum-maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla dişi bireyler için 21.43-47.07 ve 33.24±0.15, erkek bireyler için 14.21-60.70 ve 36.82±0.15 ve tüm bireyler için 14.21-60.70 ve 35.73±4.44 olarak belirlenmiştir. Ortalama kondisyon faktörü dişi bireyler için minimum 31.56±0.54 olarak Eylül ayında ve maksimum 34.59±0.49 olarak Haziran ayında, erkek bireyler için minimum 34.54±0.41 olarak Ağustos ayında ve maksimum 39.96±0.90 olarak Ocak ayında, tüm bireyler için minimum 34.24±0.25 olarak Ağustos ayında ve maksimum olarak 38.21±0.90 olarak Ocak ayında tespit edilmiştir. Karapaks uzunluğundan yararlanılarak hesaplanan kondisyon faktörü minimum-maksimum ve ortalama değerleri dişi bireyler için 52.12-124.1 ve 86.68±0.40, erkek bireyler için 41.08-140.64 ve 92.86±0.39 tüm bireyler için 41.08-140.64 ve 91.12±0.30 olarak

hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü dişi bireyler için minimum 79.58 ± 1.52 olarak Eylül ayında ve maksimum 88.40 ± 1.35 olarak Ekim ayında, erkek bireyler için minimum 86.83 ± 3.24 olarak Mart ayında ve maksimum 99.27 ± 2.04 olarak Ocak ayında, tüm bireyler için minimum 87.57 ± 0.55 olarak Ağustos ayında ve maksimum 96.20 ± 1.91 olarak Ocak ayında rastlanılmıştır. Karadurmuş (2013), kondisyon faktörünü karapaks uzunluklarına göre minimum-maksimum ve ortalama olarak dişi bireyler için $77.13-163$ ve 101.02 ± 11.27 , erkek bireyler için $69.22-154.05$ ve 103.41 ± 8.67 ve tüm bireyler için $69.22-163$ ve 102.72 ± 9.56 olarak hesaplamıştır. Erkek bireylerin dişilere göre daha iyi beslendikleri ve daha yapılı bir vücuda sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada Sinop bölgesinde yüksek ekonomik değere sahip pavurya (*Eriphia verrucosa*)'nın bazı biyolojik parametrelerinin tahmini amacıyla cinsiyet oranları, boy ve ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkileri, fekondite, yumurta çapı, kondisyon faktörü gibi parametreler tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın tür bazında bölge için ilk çalışma olması nedeniyle sonraki çalışmalara kaynak oluşturması amacıyla ayrıca öneme sahiptir.

7. ÖNERİLER

Yengeçler, her geçen gün protein oranının yüksek olması nedeniyle ekonomik değeri artmakta ve bu konudaki çalışmalar önem kazanmaktadır. Bentik ekosistemde, tür bazında yengeçler genel olarak yüz binlerce yumurta oluşturmakta ve oluşan larvalarla birçok deniz canlısının beslendiği, ergin bireyleri de ticari veya ticari olmayan birçok canlının besin kaynağını oluşturduğu göz önüne alındığında, bazı yengeç türlerinin bentik ekosistemdeki önemi daha çok anlaşılmaktadır. Bulunduğu ekosistemde besinini ise midye, istiridye, salyangoz ve nadiren balıklar oluşturmakta ve yanı sıra yüksek kanibalizm davranışı da göstermektedir. Dolayısıyla ticari değeri olan canlıların yanı sıra, ticari değeri olmayan canlıların da biyolojileri ve ekosistemdeki yerlerinin araştırılması, sürdürülebilir balıkçılık açısından önem arz etmektedir.

Biyolojik çeşitlilik ve habitat çalışmalarına ülkemizde yeterince önem verilmemiştir. Sürdürülebilir balıkçılık yönetimi açısından denizel ekosistemleri anlaşılabilir kılmak gerekmekte, bu amaçla birçok canlı gibi yengeç türlerinin de, ekosistemdeki yeri vurgulanmalı ve bu canlılarla ilgili araştırmaların sayısı ve niteliği artırılmalıdır.

Araştırma kapsamında Karadeniz için en önemli ekonomik yengeç türü olan pavurya (*Eriphia verrucosa*)'nın Sinop bölgesindeki bazı biyolojik ve üreme özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmanın kapsam olarak bölge için ilk çalışma olması nedeniyle sonraki çalışmalara kaynak oluşturması amacıyla gelecekte benzer konularda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu araştırmaların bir devamı niteliğinde gelecekte; populasyon parametrelerinin tahmini, gonad safhalarının tespit edilmesi, üreme dönemleri ve üreme alanlarının belirlenmesi, ilk üreme boyunun tespit edilmesi, yumurta gelişim safhalarının belirlenmesi, yaş okumalarının tespit edilmesi ve diğer türlerle etkileşiminin ortaya konulması gibi konular üzerine çalışma yapılması gerekmektedir.

8. KAYNAKÇA

- Abello, P. 1986.** Analisi de les poblacions de crustacis decapodes demersales al litoral çatala: aspectes biològics del braquiür *Liocarcinus depurator*. PhD Thesis, Universitat de Barcelona, Spain.
- Andrade, L.S., Goes, J.M., Fransozo, V., Alves, D.F.R., Teixeira, G.M., Fransozo, A. 2014.** Differential habitat use by demographic groups of the redfinger rubble crab *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781). *Brazilian Journal of Biology*, 74(3): 597-606.
- Anonim, 2015a.** <http://www.paulchambers.eu/jmpdf/Crab-Atlas.pdf> (Eriřim tarihi: 29.06.2015).
- Anonim, 2015b.** <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/txt/eriphia.htm?%20CRUSTA> CEA (Eriřim tarihi: 29.08.2015).
- Anonim, 2015c.** http://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular (Eriřim tarihi: 29.05.2015).
- Anonim, 2015d.** [http://www.serc.si.edu/education/resources/bluecrab/images/L_life cycle_jpg.jpg](http://www.serc.si.edu/education/resources/bluecrab/images/L_life_cycle_jpg.jpg) (Eriřim tarihi: 29.06.2015).
- Atay, D. 1993.** Kabuklu su ürünleri ve üretim tekniği. Ankara Üniversitesi Basımevi, İzmir, 257s.
- Ateş, A.S. 1997.** Gerze-Hamsaroz (Sinop) kıyı Decopada (Crustacea) faunası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 57 sayfa.
- Ateş, A.S., Kocataş, A., Katağan, T., Özcan, T. 2010.** An updated list of Decapod Crustaceans on the Turkish coast with a new record of the Mediterranean shrimp, *Processa acutirostris* Nouvel and Holthuis 1957 (Caridea, Processidae). *North-Western Journal of Zoology*, 6(2): 209-217.
- Ayari, R. 2004.** Les peuplements macro-zoobenthiques du petit golfe de Tunis: Structure, Organisation et Etat sanitaire. MSc Thesis. University of Carthage, Faculte des Sciences de Bizerte.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., Erbay, M. 2012.** Length-weight relationships and reproduction characteristics of *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 29(4): 193-197.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., Mutlu, C. 2013.** Orta ve Doğu Karadeniz'deki (Türkiye) yengeç türleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(9): 1-16.

- Aydın, R. 1993.** Keban Baraj Gölü ova bölgesi balıklarından *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'in biyolojik özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 3+27 sayfa.
- Bakır, A.K., Katağan, T., Aker, H.V., Özcan, T., Sezgin, M., Ateş, A.S., Koçak, C., Kırkım, F. 2014.** The marine arthropods of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 38: 765-831.
- Balkıs, H., Balkıs, N., Altınsaçlı, S. 2001.** The crab species found on the coasts of Gökçeada (Imbroz) Island in the Aegean Sea, Hydrobiologia, 449: 99–103.
- Balkıs, H., Kurun, A. 2008.** The crab species found in the Edremit Bay (NE Aegean Sea). J. Black Sea/Mediterranean Environment, 14: 39-51.
- Bilgin, S., Çelik, E.Ş. 2004.** Karadeniz'in Sinop kıyıları (Türkiye) yengeçleri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(2): 337-345.
- Demir, M. 1952.** Boğaz ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları 3: Osman Yalçın Matbaası. İstanbul.
- Dumitrache, C., Konsulova, T. 2009.** "*Eriphia verrucosa* Forskal, 1755". Black Sea Red Data Book. United Nations Environment Programme.
- Erdem, Ü., Başusta, N., Türeli, C. 2006.** Su Omurgasızları yayın no: 833 Baskı 2, ISBN: 975-591-818-3.
- Erkan, M., Balkıs, H., Kurun, A., Tunalı, Y. 2008.** Seasonal variations in the ovary and testis of *Eriphia verrucosa* (Forskal, 1775) (Crustacea: Decapoda) from Karaburun, SW Black Sea (S.C.). Pakistan J. Zool., 40(3): 217-221.
- Erkan, M., Tunalı, Y., Balkıs H., Oliveria E. 2009.** Morphology of testis and vas deferens in the xanthoid crab, *Eriphia verrucosa* (Forskal, 1775) (Decapoda: brachyura). Journal of Crustacean Biology 29(4): 458-465.
- Erkan, M., Tunalı, Y., Ekinci, S., Kara, S. 2010.** Histology of the androgenic gland in *Eriphia verrucosa* (Forskal, 1775) (Decapoda, Brachyura). Turkish Journal Zoology, 34: 79-84.
- Erkoyuncu, İ. 1995.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yayınları, No:95, 265 s.
- FAO, 2014.** Yearbook of Fishery Statistics Catch and Landing 2014. FAO, Rome.
- Fehri-Bedoui, R., Gharbi, H. 2008.** Sex-ratio, reproduction and feeding habits of *Pomadasyus incisus* (Haemulidae) in the Gulf of Tunis (Tunisia). Acta Adriatica, 49(1): 5-19.

- Flores, A.A.V., Paula, J. 2001.** Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in Central Portugal. *Hydrobiologia*, 449: 171-177.
- Flores, A.A.V., Cruz, J., Paula, J. 2002.** Temporal and spatial patterns of settlement of brachyuran crab megalopae at a rocky coast in Central Portugal. *Marine Ecology Progress Series*, 229: 207-220. <http://dx.doi.org/10.3354/meps229207>.
- Forskäl, P. 1775.** Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quæ in itinere orientali observavit Petrus Forskäl. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Adjuncta est materia medica Kahirina atque tabula maris rubri geographica, 1(20): 1-164.
- Galil, B., Goren, M., Mienis, H. 2011.** Checklist of marine species in Israel. Compiled in the framework of the EU FP7 PESI project.
- Garcia-Raso, J.E. 1984.** Primeras aportaciones al conocimiento de la fauna de Crustáceos Decápodos litorales de la Isla de Alborán (España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 8: 253-263.
- Ghitan, S., Kelemen, B. 2010.** Analele Ştiinţifice ale Universităţii “Al. I. Cuza” Iaşi, s. Biologie animală, Tom LVI. 27-33.
- Gonzalez-Gurriaran, E. 1985.** Reproduccion de la necora *Macropipus puber* (Decapoda, Brachyura), y ciclo reproductivo en la Ria de Arousa. *Bol. del Instituto Espanol de Oceanografia*, 2: 10-32.
- Gönlügür-Demirci, G. 2006.** Crustacea fauna of the Turkish Black Sea coast a check list. *Crustaceana*, 79: 1129-1139.
- Green, J. 1961.** A biology of Crustacea. HFG Whitherby. London. 180 pp.
- Gunderson, D.R. 1993.** Surveys of fisheries resources. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. Newyork, 248pp.
- Gülşahin, A. 2007.** Köyceğiz Gölü dalyan kanallarında bulunan mavi yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in bazı biyolojik özellikleri. Yüksek Lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 66 s.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001.** PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 9 pp.
- Holthuis, L.B. 1961.** Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. *Zoologische Verhandelingen, Leiden*, 47: 1-67.

- Holthuis, L.B., Gottlies, E. 1958.** An annotated list of Decapod Crustacea of the Mediterranean Coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the Eastern Mediterranean. Bulletin of the Research Council of Israel. Haifa, Israel. 1-126 pp.
- IMIS (Integrated Marine Information System), 2007.** Species composition of meso- and macrozooplankton of the Black Sea.
- Jones, M.C., McConaughy, J.R., Geer, P.J., Prager, M.H. 1990.** Estimates of spawning stock size of blue crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, 1986-1987 - Bulletin of Marine Science, 46(1): 159-169.
- Karadurmuş, U. 2013.** Ordu Bölgesi'nde pavurya (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775)'nin biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, 65 s.
- Kaya, Y., Turan, H., Erdem, M.E. 2009.** Determination of nutritional quality of warty crab (*Eriphia verrucosa* Forsskal, 1775). Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(1): 120-124.
- Kırkım, F., Kocataş, A., Katağan, T., Sezgin, M., Ateş, A.S. 2005.** Crustacean biodiversity of *Padina pavonia* (L.) facies along the Aegean Coasts of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 29: 159-166.
- Kocatas, A. 1981.** Liste préliminaire et répartition des Crustacés Décapodes des eaux Turques. Rapp. Comm.int.Mer Méditerr., 27(2): 161-162.
- Kocatas, A., Katağan, T. 2003.** The Decapod Crustacean fauna of the Turkish seas. Zoology in the Middle East, 29: 63-74.
- Kocataş, A., Katağan, T., Ateş, S. 2004.** Atlanto-Mediterranean originated Decapod Crustaceans in the Turkish Seas. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(10): 1827-1830.
- Koh, S.K., Peter, K.L. 2008.** A Revision of the shore crabs of the genus *Eriphia* (Crustacea: Brachyura: Eriphiidae). Raffles Bulletin of Zoology, 56(2):327-355.
- Koukouras, A. 2010.** Check-list of marine species from Greece. Aristotle University of Thessaloniki. Assembled in the framework of the EU FP7 PESI project.
- Lewinsohn, C.H., Holthuis, L.B. 1986.** The Crustacea Decapoda of Cyprus. Zoologische Verhandelingen. Leiden, 12(5): 1-64.

- Manning, R.B., Holthuis, L.B. 1981.** West Africa Brachyuran crabs (Crustacea: DECAPODA). Smithsonian Contributions to Zoology, 306, Smithsonian Institution Press. Washington, USA. 306-379 pp.
- Mater, S., Kocataş, A. 1967.** İzmir Körfezi Brachyura'sı hakkında bir ön çalışma. E.Ü. Fen Fak. İlmi Rap. Ser. 38 (23): 1-16.
- Metin, C., Gökçe, G. 2004.** İzmir Körfezi'nde karides balıkçılığında kullanılan uzatma ağlarının av kompozisyonu. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 21(3-4): 325-329.
- Micu, D., Nița, V., Todorova, V. 2010.** First record of the Japanese shore crab *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan, 1835) (Brachyura: Grapsoidea: Varunidae) from the Black Sea. Aquatic Invasions, 5(1): 1-4.
- Micu, D., Nița, V., Todorova, V. 2011.** First record of Say's mud crab *Dyspanopeus sayi* (Brachyura: Xanthoidea: Panopeidae) from the Black Sea. Marine Biodiversity Records, 3, e36, doi:10.1017/S1755267210000308.
- Micu, D., Todorova, V. 2007.** Biodiversity of the Western Black Sea. Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning, MarBEF Newsletter, 7: 26-29.
- Micu, S., Abaza, V. 2004.** Changes in biodiversity of Decapods (Decapoda, Crustacea) from Romanian Black Sea Coast. Analele Științifice ale Universității "Al. I. Cuza" Iași, s. Biologie animală, Tom LVI. 17-26.
- Mironov, O.G. 1980.** Aspects of petroleum hydrocarbon metabolism in marine animals. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 33(1-4): 292-296.
- Muino, R., Fernández, L., Gonzalez-Gurriaran, E., Freire, J., Vilar, J.A. 1999.** Size at maturity of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae): a reproductive and morphometric study. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 79(02): 295-303.
- Özbek, M., Koçak, C., Acarlı, D. 2012.** Reproductive biology of the mediterranean green crab *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in Homa Lagoon, Aegean Sea, Turkey. Oceanological and Hydrobiological Studies 41: 77-80.
- Özcan, T., Katağan, T., Kocataş, A. 2005.** Brachyuran crabs from Iskenderun Bay (Southeastern Turkey). Crustaceana 78(2): 237-243.
- Palaz, M., Çelik, E.Ş., Berber, S. 1998.** The Brachyuras of the Dardanelles. First International Symposium on Fisheries and Ecology Proceedings (FISHECO'98), 530-534.

- Paula, J. 1987.** Seasonal distribution of Crustacea Decapoda larvae in S. Torpes bay, South-western Portugal. *Inv. Pesq.* 51(1): 267-275.
- Paula, J., Cartaxana, A., Queiroga, H. 1989.** Decapod Crustaceans collected by the "Expedition Azores 1989". *Arquipélago. Life and Earth Sciences* 10: 67-74.
- Pauly, D. 1984.** Fish population dynamics in tropical water: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Studies and Reviews* 8.
- Prager, M.H., McConaughy, J.R., Jones, C.M., Geer, P.J. 1990.** Fecundity of blue crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay: Biological, Statistical and Management Considerations. *Bulletin of Marine Science*, 46(1): 170-179.
- Ricker, W.E. 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 191: 203-233.
- Rossi, A.C., Parisi, V. 1973.** Experimental studies of predation by the crab *Eriphia verrucosa* on both snail and hermit crab occupants of conspecific gastropod shells. *Bollettino di Zoologia*. 40: 117-135.
- Sciberras, M., Schembri P.J. 2008.** Biology and interspecific interactions of the alien crab *Percnon gibbesi* in the Maltese Islands, *Marine Biology Research*, 4(5): 321-332.
- Selimoğlu, A.Ş. 1997.** Trabzon kıyı sularında bulunan yengeç türlerinden *Liocarcinus vernalis* (Risso, 1816) ve *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricus, 1787)'un bazı biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon, Türkiye, 9+47 s.
- Stuck, K.C., Perry, H.M. 1992.** Life history characteristics of *Menippe adina* in Mississippi coastal waters. *Florida Marine Research Institute*, 50: 82-98.
- Sümer, Ç., Tekşam, İ., Karataş H., Beyhan, T., Yalım, F.B., Sevgili, H., Aydın, C.M., Uysal, R., Özkan, L. 2009.** Beymelek Lagün Gölü'ndeki mavi yengeçlerin (*Callinectes sapidus*, Rathbun, 1896) bazı biyolojik parametreleri ve et kompozisyonunun araştırılması. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Araştırma - Geliştirme Destekleri Proje Sonuç Raporu, 83 s.
- Teaca, A., Begun, T., Surugiu, V., Gomoiu, M.T. 2010.** Changes in the structure of the rocky mussels littoral biocoenosis from the Romanian Black Sea Coast. *Analele Științifice ale Universității "Al. I. Cuza" Iași*, s. Biologie animală, Tom LVI. 7-22.

- Todorova, V., Micu, D., Klisurov, L. 2009.** Unique oyster reefs discovered in the Bulgarian Black Sea. *Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences*, 62(7): 871-874.
- Tuncer, S., Bilgin, S. 2008.** First record of *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in the Dardanelles, Çanakkale, Turkey. *Aquat Inv* 3: 481.
- TÜİK, 2014.** TÜİK Su Ürünleri İstatistikleri, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın no: 4349, Ankara.
- Türel, C. 1999.** İskenderun Körfezi'ndeki mavi yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in biyolojik özellikleri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı. 176 s.
- Ulas, A., Aydın, C. 2011.** Length-weight relationships of *Eriphia verrucosa* Forskal (1775) from the Aegean Sea (Linnaeus, 1758). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(8): 1061-1062.
- Vannini, M. 1987.** Notes on ecology and behaviour of *Eriphia smithi* in Somalia. *Monitore Zoologico Italiano (N.S.)*, Suppl. 22: 383-410.
- Yağlıoğlu, D., Turan, C., Öğreden, T. 2014.** First record of blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) from the Turkish Black Sea coast. *J Black Sea/Medit Environ* 20: 13–17.
- Zariquiey, A.R. 1968.** Crustaceos Decapodos investigation pesquera. Barcelona, 32: 1-510.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında İstanbul'un Bakırköy ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2008 yılında girdiği Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden 2012 yılında mezun oldu. Aynı yıl Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.