

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORDU BÖLGESİ'NDE PAVURYA (*Eriphia verrucosa* Forskal,
1775)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

UĞUR KARADURMUŞ

Bu tez,
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans
derecesi için hazırlanmıştır.

ORDU 2013

TEZ ONAY

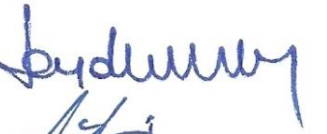


Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Uğur KARADURMUŞ tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN danışmanlığında hazırlanan “Ordu Bölgesi’nde Pavuryanın (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775) Biyo-ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu tez 10/06/2013 tarihinde oy birliği ile Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Çetin SÜMER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yılmaz ÇİFTÇİ

İmza : 
İmza : 
İmza : 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 14.06.2013 tarih ve 2013/156 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Uğur KARADURMUŞ

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

ÖZET

ORDU BÖLGESİ'NDE PAVURYA (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775)'NİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Uğur KARADURMUŞ

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, 2013
Yüksek Lisans Tezi, 54s

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Bu araştırmada, tüm karasularımızda yayılım gösteren *Eriphia verrucosa* yengeç türünün biyo-ekolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla 1350 adet birey Şubat 2012-Ocak 2013 tarihleri arasında Ordu ili kıyısal alandaki farklı istasyonlardan elde edilmiştir. Toplam yakalanan yengeçlerin 392 (%29.04) adeti dişi, 958 (%70.96) adeti erkek birey ve cinsiyet oranları 1:0.41 olarak tespit edilmiştir. Bireylerin ortalama karapaks uzunluğu (KU) ve karapaks genişliği (KG) sırasıyla dişilerde 4 ± 0.03 cm ve 5.57 ± 0.05 cm, erkeklerde 4.92 ± 0.02 cm ve 6.76 ± 0.03 cm'dir. Karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi $W=1.1882KU^{2.9013}$, karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi $W=0.3695KG^{3.0267}$ olarak hesaplanmıştır. Yumurtalı dişilere Mayıs-Ağustos ayları arasında rastlanılmıştır. Bir dişinin toplam yumurta sayısı 15 288-165 242 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta sayısı $82\ 150\pm 6\ 208$ adet/birey olarak tespit edilmiştir. Ortalama yumurta çapı 567.88 ± 8.98 µ'dur. Tüm bireylere ait en yüksek kondisyon faktörü Haziran ayında (104.37), en düşük kondisyon faktörü Ağustos ayında (98.42) tespit edilmiştir. Deformasyonlu 617 bireyden 198 (% 32.1)'i dişi, 419 (% 67.9)'u erkek olarak tespit edilmiştir. Yengeçlerin 449 adetinin sol kıskacında, 216 adetinin ise sağ kıskacında boyutsal farklılıklar ya da farklı tipte deformasyonlar gözlenmiştir. Pavuryaların kıskaç etlerinden belirlenen ham protein, ham yağ, nem ve ham kül miktarları ortalama sırasıyla 20.24 g, 0.95 g, 76.40 g ve 2.34 g/100 g olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yengeç, *Eriphia verrucosa*, Pavurya, Biyo-ekoloji, Deformasyon

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON BIO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WARTY CRAB (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775) IN THE ORDU REGION

Uğur KARADURMUŞ

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Natural and Technology
Department of Fisheries Technology Engineering, 2013
MSc Thesis, 54p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Mehmet AYDIN

In this study, bio-ecological characteristic of *Eriphia verrucosa*, which is a crab which appeared all of our coastal, was studied. In this aim, a total of 1350 specimens were collected from different stations in Ordu region between January 2012 and February 2013. Total collected individuals were defined as 392 female (29.04 %) and 958 male (70.96 %) crabs and they were obtained giving a sex ratio of 1:0.41. The mean carapace length (CL) and carapace width (CW) were 4 ± 0.03 cm and 5.57 ± 0.05 cm for females, 4.92 ± 0.02 cm and 6.76 ± 0.03 cm for males respectively. Relationship between CL and W were expressed $W=1.1882CL^{2.9013}$ for all individuals and CW and W were expressed $W=0.3695CW^{3.0267}$ for all individuals. Ovigerous females were observed between May and August. The fecundity estimates ranged from 15 288-165 242 and the average fecundity $82\ 150\pm 6\ 208$. The average egg diameter was $567.88\pm 8.98\ \mu$. Condition factor value was observed the highest in January (104.37) and the lowest value in August (98.42). It is determined that there are 198 female (% 32.1) and 417 male (% 67.9) of 617 deformed crabs. Different types of deformation or dimensional differences are observed at left claw of 449 crabs and right claws of 216 crabs. Crude protein, crude lipid, moisture and crude ash contents of warty crab meat were 20.24 g, 0.95 g, 76.40 g and 2.34 g/100 g, respectively.

Key Words: Crab, *Eriphia verrucosa*, Warty crab, Bio-ecology, Deformation

TEŐEKKÖR

Tezimin her aŐamasında yűrűtme ve kontrolűnde maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme, besin kompozisyonu analizlerinde yardımcı olan arkadaŐım ArŐ. Gűr. Sayın Mustafa DURMUŐ'a ve tezimin her aŐamasında yardımlarını esirgemeyen tez danıŐmanım Yrd. DoŐ. Dr. Sayın Mehmet AYDIN hocama teŐekkűr eder saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Yengeçlerin Genel Özellikleri	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.1.1. <i>Eriphia verrucosa</i> Forskal, 1775	7
3.1.2. Genel Özellikleri	8
3.2. Yöntem	9
3.2.1. Saha Çalışmaları	9
3.2.2. Yengeçlerin Örnekleme Yöntemleri	9
3.2.2.1. Aletli Dalış ve Serbest Dalış	10
3.2.2.2. Uzatma Ağları	10
3.2.2.3. Kepçeler	10
3.2.3. Laboratuar Çalışmaları	11
3.2.4. Biyometrik Çalışmalar	11
3.2.5. Üreme Özellikleri	12
3.2.6. Deformasyonların Tespiti	16

	<u>Sayfa no</u>
3.2.7. Besin Madde Kompozisyonunun Belirlenmesi	17
3.2.7.1. Ham Protein Tayini	17
3.2.7.2. Ham Yağ Tayini	17
3.2.7.3. Ham Kül Tayini	18
3.2.7.4. Nem Tayini	18
3.2.8. Pavuryanın Habitatla Olan İlişkisi	18
3.2.9. İstatistiki Analizler	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	19
4.1. Biyometrik Parametreler	19
4.2. Su Sıcaklığı Parametreleri	21
4.3. Frekans Verileri	22
4.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	25
4.5. Üreme Biyolojisi	35
4.5.1. Yumurtlama Dönemi	35
4.5.2. Yumurta Çapı ve Yumurta Sayısı	36
4.5.3. Yumurta Verimliliği	38
4.6. Kondisyon Faktörü	40
4.7. Deformasyonların Tespiti	41
4.8. Besin Madde Kompozisyonu	42
4.9. Pavuryanın Habitatla Olan İlişkisi	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
Şekil 3.1. <i>Eriphia verrucosa</i> 'nın genel görünüşü	8
Şekil 3.2. Araştırma sahası	9
Şekil 3.3. Uzatma ağları ile avcılık	10
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan bazı biyometrik ölçümler	11
Şekil 3.5. Pavuryalarda cinsiyet ayrımı	13
Şekil 3.6. Pavuryalarda gonad evreleri	14
Şekil 3.7. Pavuryalarda gözlenen deformasyon tipleri (a: rejenerasyon; b: büyüklük farkı; c: kollarda biri yada ikisi eksik)	16
Şekil 4.1. Araştırma boyunca su sıcaklığı ve birey sayısı verileri	22
Şekil 4.2. Cinsiyete bağlı karapaks uzunluğu-frekans verileri	23
Şekil 4.3. Cinsiyete bağlı karapaks genişliği-frekans verileri	23
Şekil 4.4. Cinsiyete bağlı vücut ağırlığı-frekans verileri	24
Şekil 4.5. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)	26
Şekil 4.6. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (dişi)	26
Şekil 4.7. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (erkek)	27
Şekil 4.8. Pavuryanın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)	27
Şekil 4.9. Pavuryanın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (dişi)	28
Şekil 4.10. Pavuryanın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (erkek)	28
Şekil 4.11. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek) ..	29
Şekil 4.12. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (dişi)	29
Şekil 4.13. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (erkek)	30
Şekil 4.14. Pavuryanın karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi (dişi+erkek)	31
Şekil 4.15. Pavuryanın karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi (dişi)	31
Şekil 4.16. Pavuryanın karapaks uzunluğu -karapaks genişliği ilişkisi (erkek)	32

	<u>Sayfa no</u>
Şekil 4.17. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi+erkek)	32
Şekil 4.18. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi)	33
Şekil 4.19. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (erkek)	33
Şekil 4.20. Pavuryanın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi+erkek)	34
Şekil 4.21. Pavuryanın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi)	34
Şekil 4.22. Pavuryanın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (erkek)	35
Şekil 4.23. Gonadosomatik indeks verileri	36
Şekil 4.24. Gözlenmiş pavurya yumurtalarının mikroskop altında görüntüsü 1	36
Şekil 4.25. Gözlenmiş pavurya yumurtalarının mikroskop altında görüntüsü 2	37
Şekil 4.26. Pavuryada yumurta sayısı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki ...	38
Şekil 4.27. Pavuryada yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki	39
Şekil 4.28. Pavuryada yumurta çapı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki	39
Şekil 4.29. Pavuryada yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki	40
Şekil 4.30. Aylara bağlı olarak değişen kondisyon faktörü değerleri	41
Şekil 5.1. Denizlerimizde pavurya avcılığı verileri	44

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
Çizelge 1.1. 2010 yılına ait dünya su ürünleri üretimi (ton)	1
Çizelge 1.2. Yıllara göre dünya Crustacea üretimi (ton)	2
Çizelge 1.3. Ülkemizde avcılığı yapılan yengeç türleri ve yıllara göre avcılık miktarları (ton)	2
Çizelge 1.4. Bazı et ürünleri içerisinde pavurya etinin besin değerleri	3
Çizelge 3.1. <i>Eriphia verrucosa</i> 'nın taksonomisi	7
Çizelge 4.1. Aylara göre cinsiyet oranı verileri	19
Çizelge 4.2. Pavurya bireylerindeki biyometrik ölçümler ve ortalama değerleri	20
Çizelge 4.3. Aylara bağlı biyometrik ölçüm verileri	21
Çizelge 4.4. Biyometrik ölçümlere ilişkin istatistiksel analizler	25
Çizelge 4.5. Pavuryanın karapaks uzunluğu (KU)-ağırlık (W), karapaks genişliği (KG)-ağırlık (W), iki göz arasındaki mesafe (GM)-ağırlık (W) ilişkisi ($y = ax^b$)	25
Çizelge 4.6. Pavuryanın karapaks uzunluğu (KU)-karapaks genişliği (KG), karapaks uzunluğu (KU)-iki göz arasındaki mesafe (GM), karapaks genişliği (KG)-iki göz arasındaki mesafe (GM) ilişkisi ($y = ax+b$)	30
Çizelge 4.7. Yumurtalı dişilerde biyometrik ölçüm verileri (N: 75)	35
Çizelge 4.8. Yumurtalı bireylerin yumurta sayılarına ait veriler	37
Çizelge 4.9. Yumurtalı bireylerin yumurta çaplarına ilişkin veriler	38
Çizelge 4.10. Pavurya için cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri	40
Çizelge 4.11. Deformasyon tiplerinin oranları	41
Çizelge 4.12. Cinsiyetlere göre görülen deformasyon tiplerinin oranları (SLK: sol küçük; SGK: sağ küçük; SLR: solda rejenerasyon; SGR: sağda rejenerasyon; SLE: sol eksik; SGE: sağ eksik)	42
Çizelge 4.13. Dişi ve erkek pavuryalarda kısaç etlerinin besin madde oranları (g/100g)	42

SİMGELER VE KISALTMALAR

g	: Gram
m	: Metre
W	: Ağırlık
cc	: Kübik Santimetre
cm	: Santimetre
GM	: İki Göz Arasındaki Mesafe
kg	: Kilogram
KG	: Karapaks Genişliği
KU	: Karapaks Uzunluğu
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
YÇ	: Yumurta Çapı

1. GİRİŞ

Dünya su ürünleri üretiminde crustacea sınıfı canlılar büyük öneme sahiptir (Kaya ve ark. 2009). Tanımlanan 67 bin tür içerisinde 0.10 mm'den (*Stygotantulus stocki*) 4.30 m ve 20 kg'a (*Japanese spider crab*) kadar farklı boyutlarda türler mevcuttur (Craig ve ark. 2009, Zhang 2011).

Bu sınıfın başlıca temsilcilerinden karides, istakoz, yengeç üretimi, gerek avcılık ve gerekse yetiştiricilik suretiyle giderek artmaktadır. 1992 yılı dünya su ürünleri istatistiklerine göre 101 milyon ton olan toplam su ürünleri üretiminin 5.5 milyon tonu crustacealardan oluşmaktadır (Selimoğlu 1997). 2010 yılı FAO istatistiklerine göre bu değer 11.8 milyon ton'a kadar artmış ve toplam su ürünleri üretiminin % 7.97'sini oluşturmuştur. Ayrıca, dünya crustacea üretiminin % 46'sı denizlerden, % 5'i iç sulardan avlanarak, % 49'u ise yetiştiricilik yolu ile elde edilmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2010 yılına ait dünya su ürünleri üretimi (ton) (Anonim 2011a)

Türler	Avcılık		Yetiştiricilik	Toplam
	İçsu	Deniz		
Balıklar	10 174 844	65 144 168	39 174 288	114 493 300
Crustacealar	614 173	5 487 897	5 725 193	11 827 263
Molluskalar	372 307	6 265 021	14 158 845	20 796 173
Diğerleri	49 876	495 540	814 264	1 359 680
Toplam	11 211 200	77 392 626	59 872 590	148 476 416

Son yıllarda balık üretimindeki artış aynı zamanda diğer su ürünleri üretiminin artmasına da neden olmuştur. 1993 yılı dünya crustacea üretiminin % 89'unu karidesler, yengeçler ve istakozlar teşkil etmekte iken, karidesler 2.9 milyon ton ile ilk sırayı, yengeçler 1.7 milyon ton ile ikinci sırayı almaktadır (Selimoğlu 1997). FAO'nun 2010 yılı verilerine göre ise karidesler 3.1 milyon ton ile ilk sıradayken, yengeçler 1.4 milyon ton ile ikinci sıradadır (Çizelge 1.2) (Anonim 2011a).

Çizelge 1.2. Yıllara göre dünya crustacea üretimi (ton) (Anonim 2011a)

Türler	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Karidesler	3 205 737	3 269 605	3 262 436	3 132 546	3 166 970	3 129 250
Yengeçler	1 235 077	1 304 357	1 306 841	1 330 522	1 341 696	1 424 867
Istakozlar	234 621	253 671	239 052	254 856	252 602	279 685
Diğer	351 231	365 477	397 541	462 957	473 867	526 579

TÜİK su ürünleri istatistikleri kapsamında denizlerimizde bulunan 6 yengeç türü değerlendirmeye alınmaktadır (Çizelge 1.3). Geçmiş yıllardan günümüze yengeç üretimine bakıldığında, mavi yengeç üretimi son yıllarda azalma eğilimi göstermiş, ayna, çağanoz, çalpara türlerinin üretimi tamamen bitmiştir.

Çizelge 1.3. Ülkemizde avcılığı yapılan yengeç türleri ve yıllara göre avcılık miktarları (ton) (Anonim 2011b)

Yengeç Türü	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ayna-Spider crab	1	2	1	5	-	-	-	-	-
Çağanoz-Crab	2	10	32	49	-	-	-	-	-
Çalpara-Swimming Crabs	8	5	5	35	-	-	-	-	-
Pavurya-Common shore crab	10	11	21	36	4	8	7	3	8.7
Yengeç-Edible crab	160	145	106	59	-	-	-	-	-
Mavi yengeç-Blue crab	-	-	-	-	22	17	77	46	10.7
Toplam	181	173	165	184	26	25	84	49	19.4

Yengeç üretimin büyük çoğunluğu avcılıktan sağlanmaktadır. Avlanma genelde türün yaşadığı ortama bağlı olarak, yengeç sepeti, ağ, dip trolü, dreç ve kepeçler ile yapılmaktadır (Selimoğlu 1997).

Yengeçlerde vücudun çeşitli kısımları yenilebilir olsa da en çok kısıkaçlarında bulunan beyaz et tercih edilmektedir. Yengeçler yenilebilir et kalitesi ve ekonomik değer bakımından gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek değer bulan bir su ürünüdür. Gelişmiş ülkelerde yengeç endüstrisi mevcuttur ve bu endüstride çeşitli işleme kademelerinden geçen yengeçler üç tip ürün halinde üretilmektedir. Bunlar, yengeç eti, bütün yengeç, yengeç atıkları şeklindedir. Atık denilebilecek yengeç parçaları kabuklar, kitin,

protein konsantrasyonları, atık etler ve sakatatlardır. Bunlardan atık etler fazla miktarda protein ve mineral içerdiğinden dolayı sığır, domuz, kümes hayvanları ve balık beslenmesinde yem olarak kullanılmaktadır. Kabuklardan elde edilen kitin maddesinden kitinoz elde edilmekte ve bu maddeler tekstilde, mürekkep yapımında, yapıştırıcı yapımında, kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Paul ve Haefner 1985). Pavurya ve bazı canlılara ait kırmızı ve beyaz etlerin protein, yağ, karbonhidrat ve kalori değerleri Çizelge 1.4’te verilmiştir (Anonim 2013a).

Çizelge 1.4. Bazı et ürünleri içerisinde pavurya etinin besin değerleri (Anonim 2013a)

Ürün adı	Protein	Yağ	Karbonhidrat	Kalori
Sığır Eti	20	8	0	158
Dana Eti	21	7	0	150
Koyun Eti	19	7	0	150
Kuzu Eti	17.80	22.60	0	283
Tavuk Eti	20	5.50	0	125
Hindi Eti	23.70	8.50	0.50	178
Pavurya	17.40	2.50	0.10	101

Eriphia verrucosa Forskal, 1775 Akdeniz ülkelerinde ticari olarak değerlendirilen ve severek tüketilen bir su ürünü olmakla birlikte, ülkemizde geleneksel beslenme kültürümüzden dolayı tercih edilmemektedir (Altinelataman ve Dinçer 2007).

Bu araştırmada, ülkemizde ekonomik olarak değerlendirilmeyen ancak ekonomik değeri yüksek bir yengeç türü olan Pavurya’nın (*E. verrucosa*) biyo-ekolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu kapsamda pavuryaların bazı morfolojik özellikleri, üreme, büyüme özellikleri ve habitat özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırma pavurya yengeç türü hakkındaki çalışmaların önünü açması nedeniyle büyük önem arz etmektedir.

1.1. Yengeçlerin Genel Özellikleri

Vücutları baş ve göğsün birlikte bulunduğu sefalatoraks ile karın (abdomen) olmak üzere iki ana kısımdan oluşur. Vücut temel maddesi kitin olan sert bir kabuk ile

örtülüdür. Kitin genellikle esnek yapıda olmasına rağmen kalsiyum karbonat (CaCO_3) ve diğer maddelerle birlikte yengeçlerde çok kuvvetli bir zırh oluşturur. Büyümesi için bu iskeletin zaman zaman vücuttan uzaklaştırılması, daha büyüğünün bunun yerini alması, yani kabuk değiştirmesi gerekir. Kabuk, altında bulunan hipodermis hücreleri tarafından salgılanır, dış iskeleti oluşturur, iç organları korur, kaslara destek olur ve vücut sıvılarının kaybolmasını önler (Atay 1993).

Solunum genellikle solungaçlarla yapılır. Sindirim ağızda başlar, tükürük bezleri bulunmadığından, orta bağırsağa açılan sindirim fermenti salgılayan bir veya daha fazla salgı bezleri vardır. Besinler, ağızdan sonra özafagus ve mideye oradan da ince bağırsağa ve anüse ulaşır (Atay 1993).

Yengeçlerin üremesi, bir yaşına yakın kabuk değiştirme zamanında gerçekleşir. Kabuk değiştirme hazırlığında dişiler erkekleri cezbederler. Kabuk değiştirme öncesinde dişiye yaklaşan erkek onun üzerine çıkar ve ön ayakları ile tutunur. Dişi kabuk değiştirene kadar 3-4 gün bu şekilde kalırlar. Dişi kabuk değiştirdikten sonra erkek çiftleşmek üzere dişiyi sırt üzeri çevirir ve çiftleşme 7 ile 12 saat devam eder. Çiftleşme sonrasında spermalar dişi yengeçte toplanır ve döllenme olayı gerçekleşir. Birkaç ay boyunca spermalar dişinin vücudunda canlı olarak kalabilir. Sperma dişi tarafından muhafaza edilir. Döllenme içte gerçekleşir. Döllenmiş yumurtalar dişinin altına yapışır ve birkaç hafta içinde açılır (Atay 1993).

Üreme sezonunda dişi yengeçlerin ovaryumu, sırasıyla sarı (pigmentasyon gözlenmez), kahverengimsi (embriyonik gözlenme başlar), koyulaşmış renk (iyi biçimlenmiş gözler ve vücut pigmentleri) olmak üzere 3 kategoride sınıflanır (Gonzalez-Gurriaran 1985, Abello 1986). Yumurtadan çıkan larva planktonik zoea durumundadır. Yaklaşık bir aylık sürede 5 zoea devresi geçirdikten sonra metamorfoz tamamlanır ve bentik genç yengece dönüşür (Stuck ve Perry 1992, Atay 1993).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gelişmiş ülkelerde yüksek miktarlarda tüketilen pavurya üzerine yapılan bilimsel çalışmalar olmasına karşın ülkemizde tüketim alışkanlığının az olması sebebiyle bu alanda yapılan çalışmalar yetersiz sayıdadır (Holthuis 1961, Altinelataman ve Dinçer 2007). *E. verrucosa* yengeç türünün biyolojileri ile ilgili çalışma yok denecek kadar azdır. Yapılan çalışmalar da fauna belirleme çalışmalarıdır. Ege Denizi'nde yapılan birkaç çalışma ise sadece boy-ağırlık ilişkisinden ibarettir (Demir 1952, Gönlügür 2003, Kocataş ve Katağan 2003, Ateş 1997, Selimoğlu 1997).

Karadeniz'in Türkiye sahillerinde crustacea, decapoda ve stomatopoda ile ilgili yapılmış ilk çalışmada Holthuis (1961) 13 decapod türü tespit etmiş ve bunlardan 7'sinin yengeç olduğunu bildirmiştir.

1969 yılında Dolgopolskaya (1969) tarafından 17 adet olarak bildirilen Karadeniz'in yengeç faunasına, 1994 yılında ise 3 tür daha ilave edilerek 20 adet olduğu rapor edilmiştir (Stevcic ve Galil 1994).

Ülkemiz karasularında yapılan çalışmalarda, 17 decapod türünden 8'inin yengeç olduğu tespit edilmiştir (Kocataş 1981). Sinop kıyılarında Ateş (1997) 12 decapod türünün 6'sının yengeç olduğunu bildirmiştir.

Selimoğlu (1997), Trabzon sahillerinde *Liocarsinus vernalis* ve *Pachygrapsus marmoratus*'un bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada Trabzon kıyı sularında 5 yengeç türü belirtmiştir. Araştırma süresince 672 adet *L. vernalis*, 475 adet *P. marmoratus* incelenmiş ve üreme periyodunun Nisanda başladığı ve Ağustos sonunda tamamlandığı bildirilmiştir. *L. vernalis* için ortalama yumurta çapı 0.27 ± 0.02 mm, yumurta sayısı 26 000 adet/birey, *P. marmoratus* için ortalama yumurta çapı 0.34 ± 0.02 mm, yumurta sayısı 43 700 adet/birey olarak bulunmuştur.

Gönlügür (2003), Batı Karadeniz'in Sinop kıyılarının üst infra-littoral zonunda yapmış olduğu doktora çalışmasında, 10 decapod türünde 5'inin yengeç olduğunu bildirmiştir.

Kocataş ve Katağan (2003), decapod faunası üzerine yapmış oldukları çalışmada ise, Karadeniz'in Türkiye sahillerinde 11 türün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Erkan ve ark. (2008), Karaburun'da pavuryanın üreme biyolojisi ile ilgili yaptıkları çalışmada 61 dişi, 142 erkek birey incelemişlerdir. Ovaryum ve testislerin gelişiminin yıl boyu sürdüğünü bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2009), Sinop marketlerinden alınan 20 adet pavuryada besin kompozisyonu ve yağ asitlerini araştırmışlar ve pavurya etindeki ham protein, yağ, nem miktarı ve kül miktarını belirlemişlerdir.

Erkan ve ark. (2010), Karaburun'da bulunan *Eriphia verrucosa*'nın androjenik bezi histolojik olarak incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada androjenik bezin bulunduğu yeri, yapısını ve androjenik bezleri oluşturan hücrelerin salgılarının kimyasal içeriği belirlemişlerdir.

Ulaş ve Aydın (2011), Ege Denizi'nde pavurya üzerine yapmış oldukları çalışmada, cinsiyete göre boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir.

Aydın ve ark. (2013), Karadeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada *Liocarcinus navigator*'un boy-ağırlık ilişkisini ve üreme özelliklerini irdelemişlerdir.

Demirbaş ve ark. (2013), Sinop ili Karakum bölgesinde pavuryanın üreme döneminde biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. *Eriphia verrucosa* Forskal, 1775

Tüm karasularımızda ve özellikle Karadeniz’de yoğun olarak bulunan ve araştırmamızın ana materyalini oluşturan pavurya (*E. verrucosa*)’nın taksonomisi Çizelge 3.1’de, genel görünüşü Şekil 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Eriphia verrucosa*’nın taksonomisi (Anonim 2013b)

Animalia
Arthropoda
Crustacea
Malacostraca
Eumalacostraca
Eucarida
Pleocyemata
Brachyura
Eubrachyura
Heterotremata
Eriphioide
Eriphiidae
Eriphia
<i>Eriphia verrucosa</i>
<i>Eriphia gonagra</i>
<i>Eriphia sebana</i>



Şekil 3.1. *Eriphia verrucosa*'nın genel görünüşü (Orjinal)

3.1.2. Genel Özellikleri

Genellikle warty crab olarak bilinen, ülkemizde ise pavurya olarak adlandırılan *E. verrucosa*'nın dağılımı, Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Atlantik Okyanusu'nda Britanya'dan Moritanya ve Azores'e kadardır. Kayalık kıyı boyunca sığ suda, kaya ve yosunlar arasında 15 metre derinliğe kadar dağılım göstermektedir (Anonim 2009). Bahar aylarında 1 m'den daha az sığ sulara göç eden *E. verrucosa* Mayıs ve Haziran aylarında ürerler (Dumitrache ve Konsulova 2009).

Karapaks kalın ve pürüzsüz, sarı lekeler ile kahverengimsi kırmızıdan kahverengimsi yeşil renge değişen, ön kenarının iki tarafında 7, gözler arasında 5-6 diş ile donatılmıştır. Kabuk kalın, üst yüzü hafifçe dış bükey, pürüzsüz ve frontal sınır arkasında ve yan bölgelerinde enine tanecikli kabartılar vardır. Kıskaçlar güçlü ve genellikle eşit değildir, daha büyük bireylerde genellikle karpus ile üst eklem önünde yuvarlak kıllar taşırken, küçükler ise çizgi halinde düzenlenmiş çok sayıda keskin kıllar taşır. Güçlü kıllarla pereopodlar nadir bulunur ve dikensizdir. Büyük

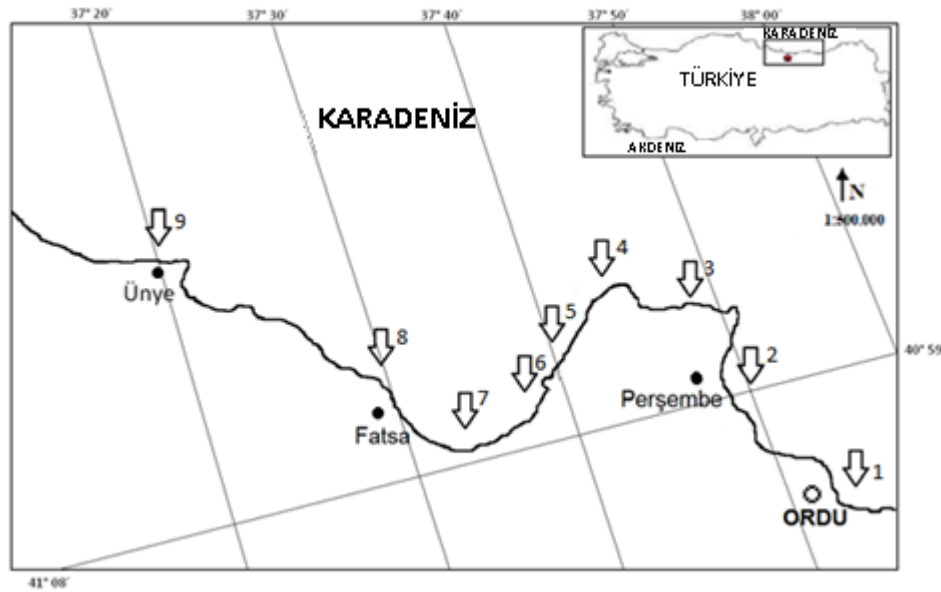
bireylerde karapaks uzunluğu 6.50-7 cm, karapaks genişliği 8-9 cm'ye kadar ulaşabilir (Anonim 2013c).

Çift kabuklular, gastropod ve diğer yengeçler ya da yumuşakçalar ve polychaeta'lar ile beslenirler (Rossi ve Parisi 1973). Karadeniz'de işgalci türlerin biyolojik kontrolünde etkili olmakla birlikte *Rapana venosa*'yı kırma yeteneğine sahip tek tür olarak bildirilmiştir (Micu ve Todorova 2007).

3.2. Yöntem

3.2.1. Saha Çalışmaları

Araştırma, Şubat 2012-Ocak 2013 tarihleri arasında Ordu-Fatsa arasındaki bölgede 9 istasyonda (1. Ordu, 2. Perşembe, 3. Mersin, 4. Yason Burnu, 5. Medreseönü, 6. Yalıköy, 7. Bolaman, 8. Fatsa, 9. Ünye) farklı avlama metodlarıyla pavurya (*E. verrucosa*) örnekleme ile yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Araştırma sahası

3.2.2. Yengeçlerin Örnekleme Yöntemleri

Örnekleme, Ordu Bölgesi'nde belirlenen istasyonlarda aletli dalış, serbest dalış, uzatma ağları, kepçeler ile aylık periyotlarla avlanarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca deniz yüzeyinden alınan su örneklerinin sıcaklığı YSI multiparametre cihazı ile ölçülmüştür.

3.2.2.1. Aletli Dalış ve Serbest Dalış

Tam donanımlı dalış malzemeleri ve serbest dalış ekipmanları ile pavuryaların sık bulunduğu derinliklerde gündüz dalışları yapılmıştır. Dalışlarda eldiven kullanılması yengeçlerin tehlike arz etmesi açısından önemlidir. Kayalıkların yamaçlarında bulunan yengeçler kepçe yardımı ile toplanarak sepetlere aktarılmıştır.

3.2.2.2. Uzatma Ağları

İstasyonlarda önceden tespit edilmiş olan kayalık bölgelere uzatma ağları bırakılmıştır. Ağlar akşam üstü hava kararmadan denize bırakılmış, sabah gün doğduktan hemen sonra toplanmıştır. Uzatma ağlarında çeşitli balık türleri de (iskorpit, izmarit, barbun, istavrit, gelincik) yakalanmıştır. Bölgede özellikle ticari olarak iskorpit avcılığında kullanılan fanyalı ağlarda (16-24 mm göz açıklığında fanyalı ip ağlar) iskarta olarak yakalanan yengeçler de değerlendirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Uzatma ağları ile avcılık (Orjinal)

3.2.2.3. Kepçeler

Kayalık bölgelerdeki istasyonlarda, gece ışık kaynağı yardımı ile yengeç örnekleme yapılmıştır. Kasık çizmeler ile suya girilerek taşların üstünde bulunan yengeçler kepçe ile toplanarak büyük sepetlere aktarılmış ve incelenmek üzere laboratuvar ortamına taşınmıştır.

Tüm bu yöntemler uygulanırken yumurtalı bireylerin zarar görmemesi ve yumurtalarının dökülmemesi için yumurtalı bireyler ayrı kaplarda tutulmuştur.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Pavuryaların biyometrik ölçümleri, vücut ağırlığı, karapaks uzunluğu, karapaks genişliği, iki göz arası mesafe, cinsiyet, yumurta sayısı, yumurta çapı ve deformasyonları belirlenmiştir. Laboratuvar çalışması Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Araştırmaları Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Örnekler avlandıktan hemen sonra içi buzlu su ile doldurulmuş kovalara konularak hareketlerinin kısıtlanması amaçlanmıştır.

3.2.4. Biyometrik Çalışmalar

Örneklerin boy ölçümleri, 0.01 cm hassasiyette kumpas ile ölçülmüştür. Karapaks uzunluğu (KU), karapaks genişliği (KG) ve iki göz arası mesafe (GM) ölçümleri, yengeç düz pozisyonda iken kumpas yardımı ile ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır. Yengeçlerin iki gözü ortasından karapaksın bitimine kadar olan kısım karapaks uzunluğu, sağ ve sol kısmında en uzun çıkıntılarının mesafesi karapaks genişliği, sağ ve sol göz arasındaki mesafe ise gözler arasındaki mesafe olarak alınmıştır.



Şekil 3.4. Çalışmada alınan bazı biyometrik ölçümler (Orjinal)

Ağırlığın belirlenmesi için yengeçlerin üzerlerindeki su ve buz birikimleri kuru bir bez veya peçete ile alındıktan sonra 0.01 g hassasiyetli dijital terazide tartılmıştır.

Büyüme özelliğini belirlemek için Allometrik Büyüme Denklemi kullanılmıştır;

$$W=aL^b \quad (3.1)$$

Burada,

W= vücut ağırlığı (g),

L= boy (cm)

a ve b= büyümeyi ifade eden sabitleri temsil eder (Pauly 1983).

Denklemden balıklarda boy değeri olan L yerine, yengeçlerde karapaks uzunluğu (KU), karapaks genişliği (KG) kullanılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki “a” değeri, bireylerin ortalama kondisyonunu gösterirken “b” değeri bireyin içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Farklı türlerde “b” değeri 2.5 ile 3.5 arasında değişmektedir. Bir popülasyonda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik, $b<3$ ise negatif allometrik büyümeden söz edilir (Ricker 1975). R^2 değerinin bire yakın olması, popülasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Beslenme kapasitesi ile beslenme düzeyi hakkında bilgi veren kondisyon faktörünün hesaplanmasında;

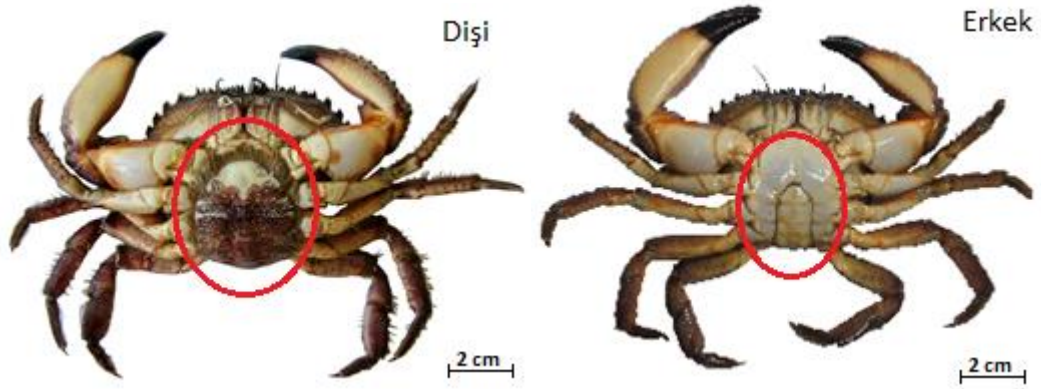
$$KF= [Vücut Ağırlığı (g)/(Karapaks Boyu (cm))^3] \times 100 \quad (3.2)$$

formülü kullanılmıştır (Ricker 1975). Balıklar için kullanılan boy değeri L yerine, yengeçlerde karapaks uzunluğu (KU) kullanılmıştır.

3.2.5. Üreme Özellikleri

Cinsiyet tayini makroskobik olarak çıplak gözle erkek ve dişilerin morfolojik özelliklerinden faydalanılarak yapılmıştır. Dişi yengeçlerde abdomen yarım ay şeklinde erkeklere göre daha geniş ve abdomeni kaplayacak biçimde, erkek yengeçlerde ise üçgene benzer yapıdadır. Dişilerde üreme döneminde abdomende

yumurtalarını vücut dışında taşıyor olması dişiler için ayırt edici özellik iken dişi ve erkek bireyler ayırt edilemeyecek kadar benzerlik göstermemiştir (Şekil 3.5).

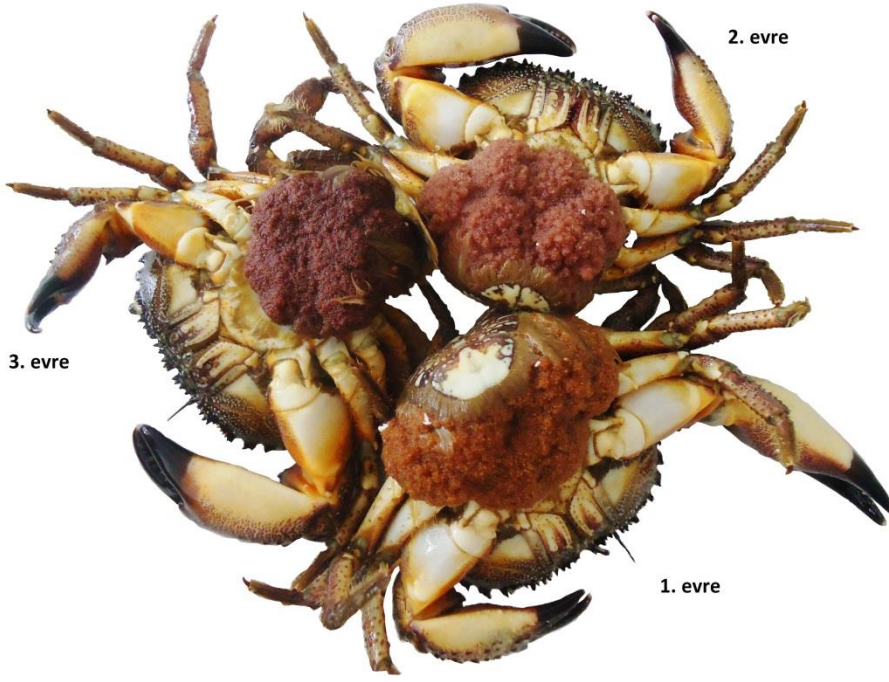


Şekil 3.5. Pavuryalarda cinsiyet ayrımı (Orjinal)

Laboratuardaki ölçümlerde bireylerin 0.01 g hassasiyetli terazide ağırlıkları alınmıştır. Gonad gelişim evreleri makroskobik gözlemlerle belirlenmiştir.

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

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.



Şekil 3.6. Pavuryalarda gonad evreleri (Orjinal)

Dişi bireylerin alt kısmında (abdomen) yapışık halde bulunan yumurtalar bir pens yardımıyla çıkarılmıştır. Yumurta sayısı ve yumurta çapı belirlenmesi için numaralandırılmış petrilere konulmuş ve yumurta ağırlıkları hassas terazi ile tartılmıştır. Abdomeninden toplam yumurta kütlesi etrafındaki pleopod kalıntıları iyice temizlenerek, toplam yumurta ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetli terazide ölçülmüştür. Daha sonra farklı bölgelerden alt örnekler alınarak tartılmıştır.

Toplam 75 adet yumurtalı dişinin gonadları üreme döneminin tespiti, 30 yumurtalı dişinin gonadları ise üreme özelliklerinin (yumurta çapı, fekondite) tespiti için incelemeye alınmıştır.

Gonadosomatik İndeks (GSI) hesaplanmasında;

$$GSI = (GW_t/W_t - GW_t) * 100 \quad (3.3)$$

formülü kullanılmıştır (Bagenal 1978). Burada,

GW_t = gonad ağırlığı (g),

W_t = vücut ağırlığını (g) ifade etmektedir.

Alt örneklerdeki yumurtalar tartıldıktan sonra yapışkan özelliklerinin yok olup birbirinden ayrılması ve daha rahat sayım yapılabilmesi için yumurtaların üstüne su damlatılmıştır. Bu işlemden sonra lam üzerindeki yumurtalar ışık altında birer birer sayılmıştır. Yumurta sayısı,

$$F=n*(W_0/X) \quad (3.4)$$

formülünden gravimetrik yöntemle hesaplanmıştır (Jones ve ark. 1990, Prager ve ark. 1990). Burada,

F= yumurta sayısı (adet),

X= alt örneğin ağırlığı (g),

W₀= ovaryum ağırlığı (g),

n= örnekteki yumurta sayısıdır (adet).

Çap ölçümü için alınan alt örneklerin abdomenin farklı bölgelerinden alınmasına özen gösterilmiştir. Stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile elde edilen görüntüler Nikon NIS Elements 3.0 bilgisayar programına aktararak görüntüler üzerinde çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümü için her bireyden 50'şer adet yumurta ölçülmüştür. Çap ölçümleri yumurtanın çevresindeki en uzun genişlikten aynı yumurtada birkaç farklı bölgeden alınarak yapılmıştır. Her birey için elde edilen çap verilerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir.

Yengeç ağırlığı ve fekondite arasındaki ilişki;

$$\text{Log Fekondite} = \text{Log } a+b (\text{Log } W_t) \quad (3.5)$$

formülünden hesaplanmıştır (Parsons 1988). Burada,

F= fekondite ve yumurta sayısı (adet),

W_t= vücut ağırlığı (g),

a, b= ilişkideki katsayıları ifade etmektedir.

Fekondite-Karapaks uzunluğu arasındaki ilişki (Gunderson 1993);

$$F = a * KU^b \quad (3.6)$$

metodu ile belirlenmiştir. Burada,

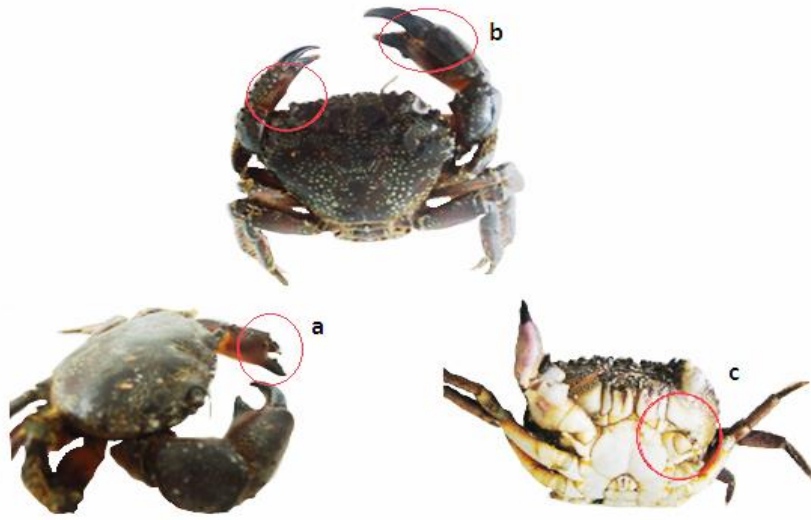
F= fekondite ve yumurta sayısı (adet),

KU= karapaks uzunluğunu (cm),

a, b= ilişkideki katsayıları ifade etmektedir.

3.2.6. Deformasyonların Tespiti

Kısaçlarında deformasyon tespit edilen bireylerin deformasyonları arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Bu amaçla şekil bozuklukları, kısaçlar arasında büyüklük farklılıkları, kollardan birinin ya da her ikisinin eksik olması şeklinde tespitlerde bulunulmuştur.



şekil 3.7. Pavuryalarda gözlenen deformasyon tipleri (a: rejenerasyon; b: büyüklük farkı; c: kollardan biri yada ikisi eksik) (Orjinal)

3.2.7. Besin Madde Kompozisyonunun Belirlenmesi

Yengeçlerin besin madde kompozisyonları mevsimsel olarak belirlenmiştir. Bu amaçla her mevsim 30 dişi ve 30 erkek birey alınmış, ön kolları kırılarak içerisindeki etler çıkarılmış ve örnekleme kapları içerisinde besin maddesi kompozisyonu analizleri yapılana kadar -80 °C soğutucuda muhafaza edilmiştir. Besin kompozisyonu belirleme çalışmaları Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiş olup dişi ve erkek bireylerde mevsimlere göre değişen ham protein, ham yağ, nem ve ham kül tayinleri yapılmıştır.

3.2.7.1. Ham Protein Tayini

Yaklaşık 0.25 g civarında tartılan örnekler, 250 cc'lik kjeldahl tüplerine alınarak, sülfürik asit, katalizör tablet ve hidrojen peroksit ilave edildikten sonra renk şeffaf hale gelinceye kadar (yaklaşık 30 dakika) 410-420 °C'de yakılmıştır. Yakılan örnekler soğumaya bırakılarak, üzerlerine 50 ml saf su ve sodyum hidrokisit çözeltisi ilave edildikten sonra 6-7 dakika destilasyona tabi tutulmuştur. Destilat önceden konan indikatörlü borik asit erlenlerde toplanarak (yaklaşık 125-150 ml) 0.1N sülfürik asit ile titre edilmiştir. Aynı şekilde muamelelerden geçirilen kör de titre edilerek sarf edilen miktar hesaplamada kullanılmış, aşağıdaki formüle göre hesaplanarak N miktarı 6.25 ile (buğday kökenli hammadde de 5.70) çarpılarak ham protein düzeyi tespit edilmiştir.

$$\% N = 0.14 \times [(Titration\ sarf\ (ml) - K\ör\ sarf\ (ml) \times Faktör] / Örnek\ miktarı\ (g) \quad (3.7)$$

3.2.7.2. Ham Yağ Tayini

Yaklaşık 2-3 g örnek tartılıp yağ kartuşlarına alınarak, üstü % 100 selülozlu pamuk ile kapandıktan sonra soksalet düzeneğine yerleştirilmiştir. Eterin damıtma hızı saniyede 5-6 damla olacak şekilde ayarlanmıştır. En az 4 saat süre ekstraksiyondan sonra, 100 °C'de 30 dakika kurutma ve ardından desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutmanın ardından tartım gerçekleştirilmiştir.

$$\% Yağ = (Yağ\ Toplanmış\ Balonun\ Ağırlığı\ (g) - Boş\ Balon\ (g)) / Örnek\ (g) \times 100 \quad (3.8)$$

3.2.7.3. Ham Kül Tayini

Yaklaşık 2 g tartılan örnek, daha önceden kül fırınında yakılmış-desikatörde soğutulmuş kül potalarına koyulduktan sonra 600 °C’de 2 saat yakılmıştır. Daha sonra desikatöre alınarak, oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve tartılmıştır. Ham kül aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül} = 100 * [(\text{Örnek miktarı (g)} - \text{Kaybolan miktar (g)}) / (\text{Örnek miktarı (g)})] \quad (3.9)$$

3.2.7.4. Nem Tayini

İçerdiği su miktarına bağlı olarak, yaklaşık 2-5 g örnek kurutma kaplarına konularak, eşit bir şekilde dağılması için dikkatlice sallanmıştır. 105±2 °C’ye ayarlanmış kurutma dolabında yaklaşık 1 gece tutulduktan sonra, oda sıcaklığına kadar soğuması için desikatörde bekletilmiştir. Tartım işleminden sonra örneğin, kaybolan nem miktarı üzerinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Nem} = 100 * (\text{Örnekteki ağırlık kaybı (g)}) / (\text{Alınan örnek miktarı (g)}) \quad \% \text{ Kuru madde} \quad (3.10)$$

3.2.8. Pavuryanın Habitatla Olan İlişkisi

Çalışma süresi boyunca pavuryaların habitatla olan ilişkilerini belirlemek için aylık periyodik olarak gece ve gündüz aletli ve serbest dalışlar gerçekleştirilmiştir. Dalışlarda, yengeçlerin davranışları ve habitatla olan ilişkileri görsel olarak belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır.

3.2.9. İstatistik Analizler

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS istatistik programı ve MS-EXCEL paket programında değerlendirilmiştir (Anonim 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Biyometrik Parametreler

Şubat 2012-Ocak 2013 tarihleri arasında Ordu ili ve ilçelerinde bir yıl boyunca yapılan örnekleme çalışması sonucunda toplam 1350 adet birey elde edilmiştir. Araştırma boyunca incelenen pavuryaların % 29.04'ü (392) dişi, %70.96'sı (958) erkek olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireyler için toplam eşey oranı 1:0.41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Cinsiyet oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($\chi^2= 237.3$, $df= 1$, $P<0.05$).

Çizelge 4.1. Aylara göre cinsiyet oranı verileri

Aylar	Birey Sayısı (N)		Cinsiyet Oranı (E:D)	Chi-square (χ^2)
	Dişi	Erkek		
Şubat 2012	4	5	1:0.80	0.11
Mart 2012	1	4	1:0.25	1.80
Nisan 2012	22	93	1:0.24	43.83*
Mayıs 2012	40	66	1:0.61	6.37*
Haziran 2012	108	511	1:0.21	262.37*
Temmuz 2012	53	80	1:0.66	5.48*
Ağustos 2012	77	49	1:1.57	6.22*
Eylül 2012	37	50	1:0.74	1.94
Ekim 2012	35	37	1:0.95	0.05
Kasım 2012	12	41	1:0.29	15.87*
Aralık 2012	1	15	1:0.07	12.25*
Ocak 2013	2	7	1:0.29	2.78
TOPLAM	392	958	1:0.41	237.30*
	1350			

* (1df, 5%)

İncelenen pavuryaların cinsiyete göre karapaks uzunluğu, karapaks genişliği, iki göz arası mesafe ve vücut ağırlığı değerleri incelendiğinde, ortalama karapaks uzunluğu ve karapaks genişliği değerleri sırası ile dişilerde 4.00 ± 0.03 cm (2.45-6.05 cm) ve 5.57 ± 0.05 cm (3.45-8.30 cm), erkeklerde 4.92 ± 0.02 cm (1.50-6.75 cm) ve 6.76 ± 0.03 cm (2.80-9.00 cm)'dir (Çizelge 4.2).

Genel olarak yengeçlerde bir başka biyometrik ölçüm olan iki göz arasındaki mesafe dişilerde 2.41 ± 0.02 cm (1.50-3.50 cm), erkeklerde 2.88 ± 0.01 cm (0.90-3.90 cm) olarak hesaplanmıştır. Vücut ağırlığı değerleri ise dişilerde 68.46 ± 1.63 g (16.33-216 g), erkeklerde 129.35 ± 1.58 g (4.07-301.40 g) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Pavurya bireylerindeki biyometrik ölçümler ve ortalama değerleri

Cinsiyet (N)		KU (cm)	KG (cm)	GM (cm)	W (g)
Dişi + Erkek (1350)	Ortalama	4.65	6.41	2.74	111.67
	S. Hata	0.02	0.03	0.01	1.43
	Minimum	1.50	2.80	0.90	4.07
	Maksimum	6.75	9	3.90	301.40
Dişi (392)	Ortalama	4	5.57	2.41	68.46
	S. Hata	0.03	0.05	0.02	1.63
	Minimum	2.45	3.45	1.50	16.33
	Maksimum	6.05	8.30	3.50	216
Erkek (958)	Ortalama	4.92	6.76	2.88	129.35
	S. Hata	0.02	0.03	0.01	1.58
	Minimum	1.50	2.80	0.90	4.07
	Maksimum	6.75	9	3.90	301.40

KU: Karapaks uzunluğu, KG: Karapaks genişliği GM: İki göz arası mesafe, W: Ağırlık

Yapılan avcılıklar sonucunda Nisan ve Ağustos ayları arasında bireylere bol rastlanılmış ve en fazla birey Haziran ayında, en az birey Mart ayında gözlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Aylara bağlı biyometrik ölçüm verileri

Aylar	N	Ort. KU (cm)	Ort. KG (cm)	Ort. GM (cm)	Ort. W (g)
Şubat 2012	9	4.05	5.70	2.43	73.82
Mart 2012	5	5.10	6.96	3.18	136.96
Nisan 2012	115	4.84	6.64	2.82	120.95
Mayıs 2012	106	4.68	6.45	2.75	112.72
Haziran 2012	619	4.91	6.75	2.89	130.23
Temmuz 2012	133	3.93	5.43	2.36	71.17
Ağustos 2012	126	4.20	5.83	2.51	77.64
Eylül 2012	87	4.50	6.25	2.66	97.86
Ekim 2012	72	4.50	6.27	2.68	96.77
Kasım 2012	53	4.75	6.54	2.78	117.96
Aralık 2012	16	4.35	6.14	2.56	88.17
Ocak 2013	9	3.87	5.62	2.30	62.05
f		2	0.82	0.17	85.33
S. Hata		0.04	0.06	0.23	2.69
Sig.		***	***	***	***

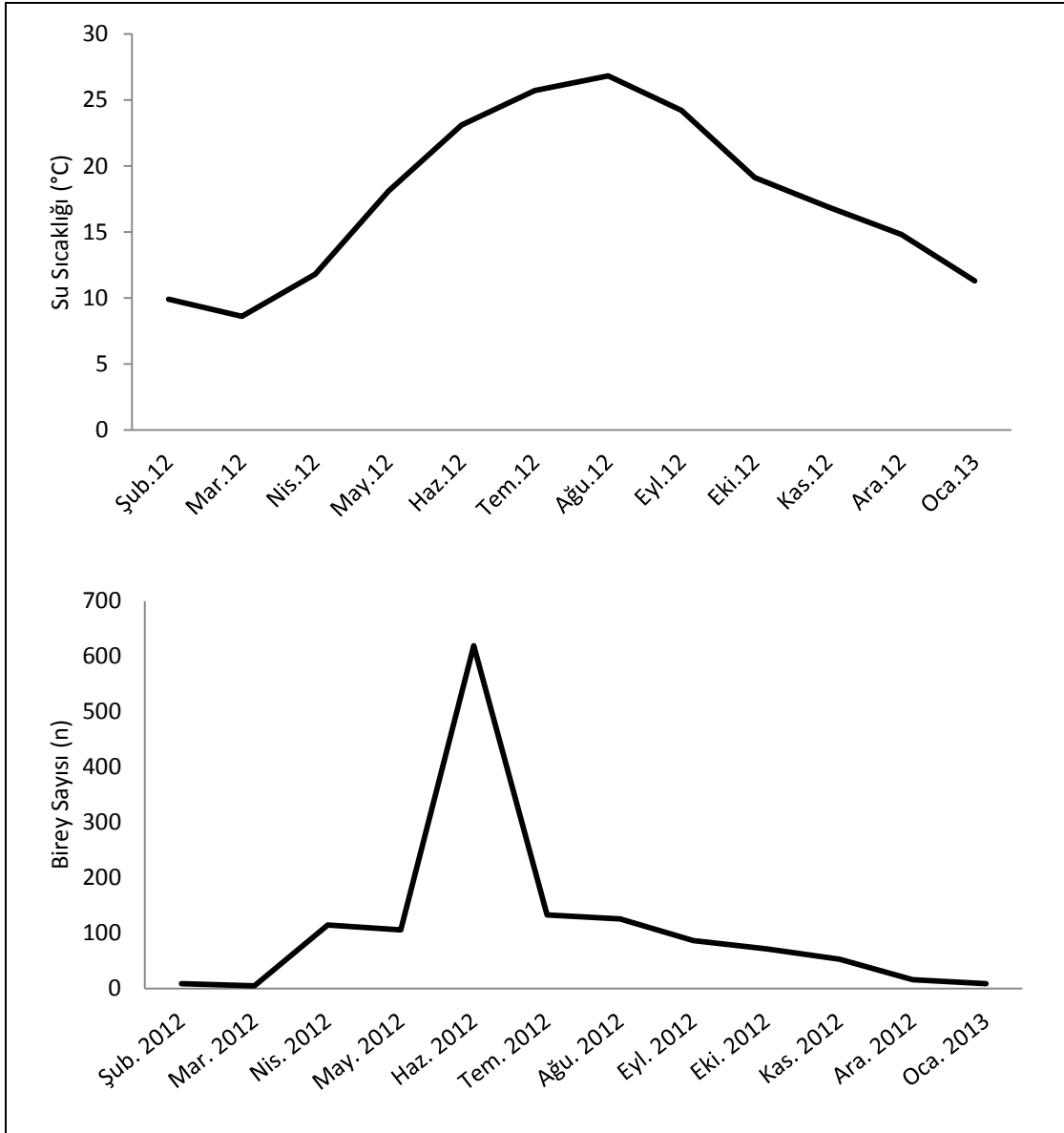
*** (P<0.001)

Dişi ve erkek pavuryalar arasında büyümenin farklı olduğu, erkek bireylerin dişilere göre daha yüksek büyüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin karapaks uzunluğu, karapaks genişliği, iki göz arası mesafe ve vücut ağırlıkları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

4.2. Su Sıcaklığı Parametreleri

Örnekleme süresince aylık birey sayılarına bakıldığında sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişim gözlenmiştir. Yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) su sıcaklığı 23.10-26.83 °C arasında değişim göstermiş ve bu aylarda bireylerin yaklaşık % 65'i

yakalanmıştır. Kış aylarında ise (Aralık, Ocak, Şubat) su sıcaklığı 8.60-14.80 °C arasında değişim göstermiş ve bu aylarda ise bireylerin yaklaşık % 2.5'i yakalanmıştır (Şekil 4.1).

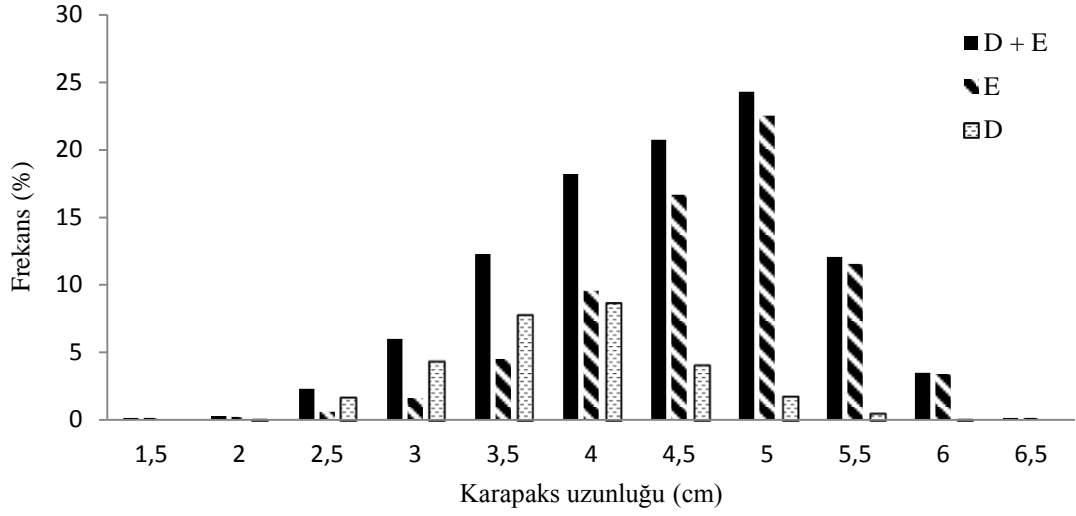


Şekil 4.1. Araştırma boyunca su sıcaklığı ve birey sayısı verileri

4.3. Frekans Verileri

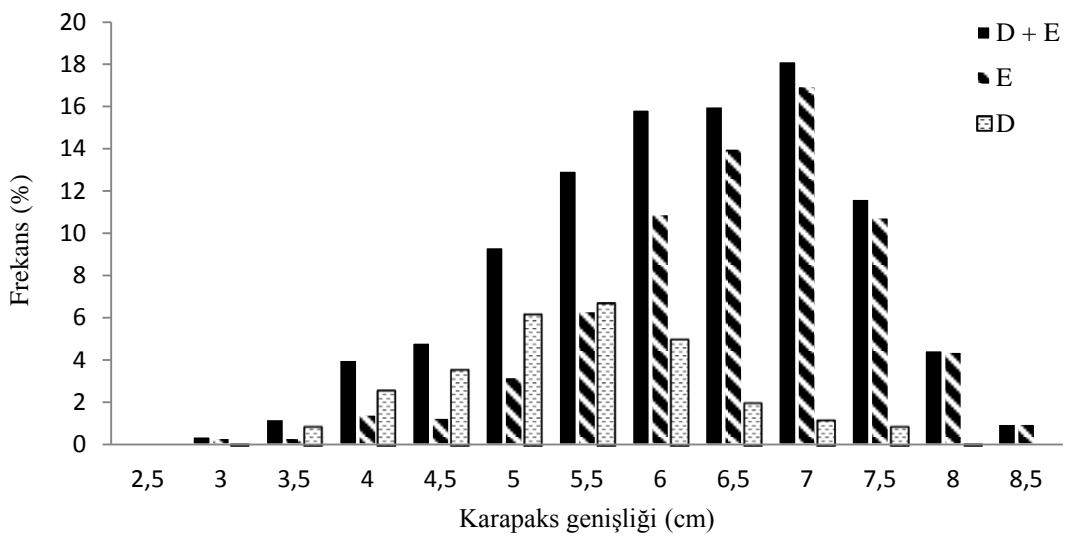
İncelenen 1350 adet pavuryanın karapaks uzunlukları 1.50-6.75 cm arasında değişim göstermiştir. Karapaks uzunlukları 4.50-5.50 cm arasında olan bireyler, tüm bireylerin % 45.04'ünü oluşturmaktadır. Dişi ve erkek bireylerin karapaks

uzunluklarına bakıldığında, dişiler 2.45-6.05 cm, erkekler 1.50-6.75 cm boy grupları arasında dağılım göstermiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Cinsiyete bağlı karapaks uzunluğu-frekans verileri

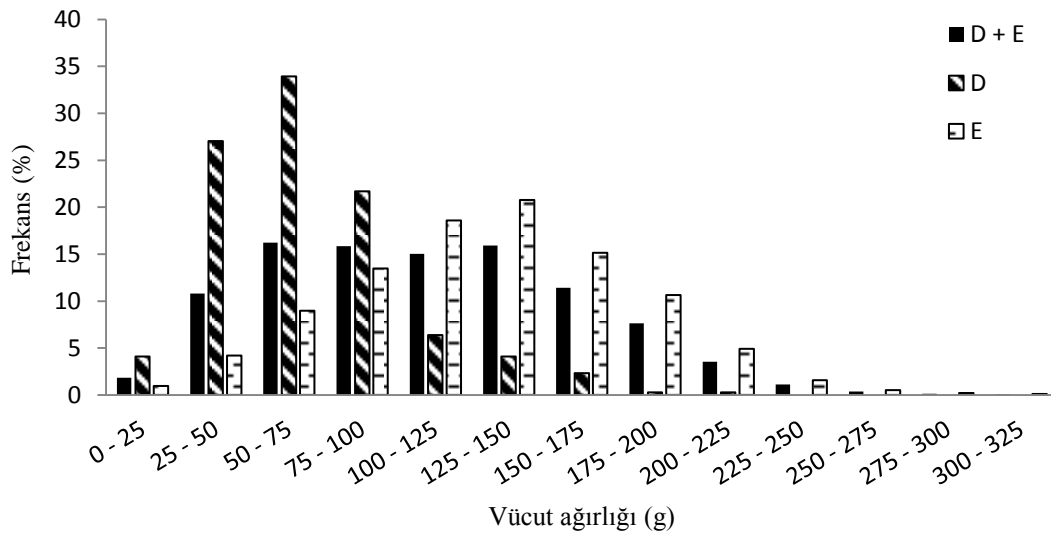
İncelenen pavuryaların karapaks genişlikleri 2.80-9 cm arasında değişim göstermiştir. Karapaks genişlikleri 5.50-7.50 cm arasında olan bireyler, tüm bireylerin % 62.96'sını oluşturmaktadır. Dişi ve erkek bireylerin karapaks genişliklerine bakıldığında, dişiler 3.45-8.30 cm, erkekler 2.80-9 cm boy grupları arasında dağılım göstermiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Cinsiyete bağlı karapaks genişliği-frekans verileri

İki göz arası mesafe 0.90-3.90 cm arasında değişmekte olup, ortalama dişilerde 2.41 cm, erkeklerde 2.88 cm olarak bulunmuştur. 2.50-3.50 cm arasında iki göz arasındaki mesafeye sahip bireyler popülasyonun % 71.93'ünü oluşturmaktadır.

Dişi ve erkek pavuryaların ağırlıkları 4.07-301.40 g arasında değişmekte olup, ortalama vücut ağırlıkları 111.67 ± 52.68 g olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek pavuryaların ağırlık dağılımları incelendiğinde, dişiler 16.33-216 g ağırlık grupları arasında, erkekler 4.07-301.40 g arasında bulunmaktadır. Her iki eşeyde de 50-150 g arasındaki bireyler çoğunluk oluşturmaktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Cinsiyete bağlı vücut ağırlığı-frekans verileri

Bireylerin biyometrik ölçümleri ve ağırlıklarının cinsiyetler arasında istatistiki analizleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Dişi ve erkek bireyler arasında tüm biyometrik ölçümler arasında istatistiki açıdan fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.4. Biyometrik ölçümlere ilişkin istatistiki analizler

	KU		KG		GM		W	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
Ortalama	4.00	4.92	5.57	6.76	2.41	2.88	68.46	129.35
Varyans	0.44	0.52	0.83	0.92	0.13	0.15	1036.69	2410.66
df	787		765		765		1087	
Sig.	***		***		***		***	

*** (P<0.001)

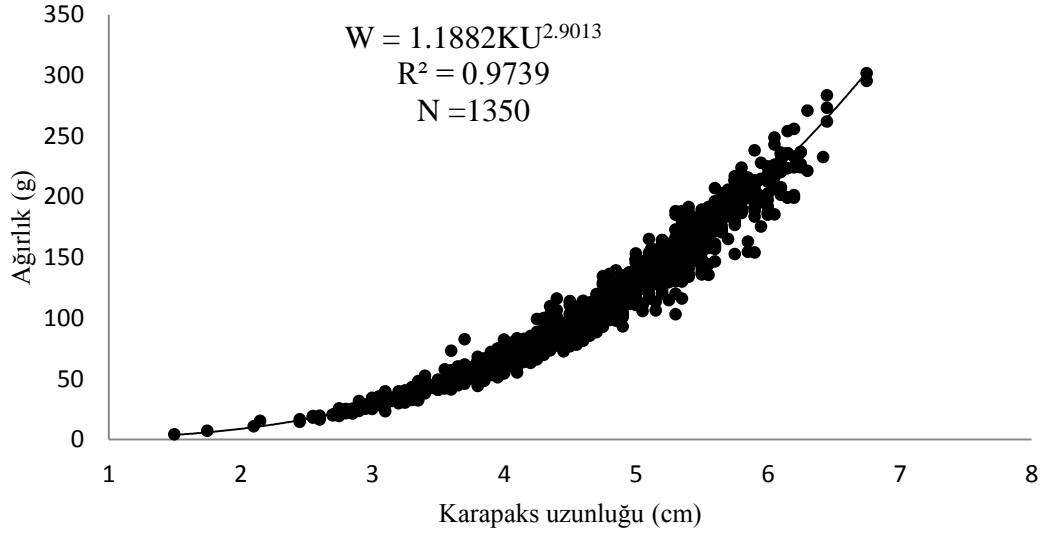
4.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Avlanan 1350 adet bireyin karapaks uzunluğu, karapaks genişliği, iki göz arası mesafe ve ağırlıkları arasındaki ilişkileri irdelenmiştir. Karapaks uzunluğu, karapaks genişliği ve iki göz arası mesafe ile vücut ağırlığı arasında ve diğer vücut ölçülerinin birbirleri arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6). Karapaks uzunluğundaki artış veya azalış ile doğru orantılı olarak diğer biyometrik ölçülerde de artış veya azalış olduğu gözlenmiştir.

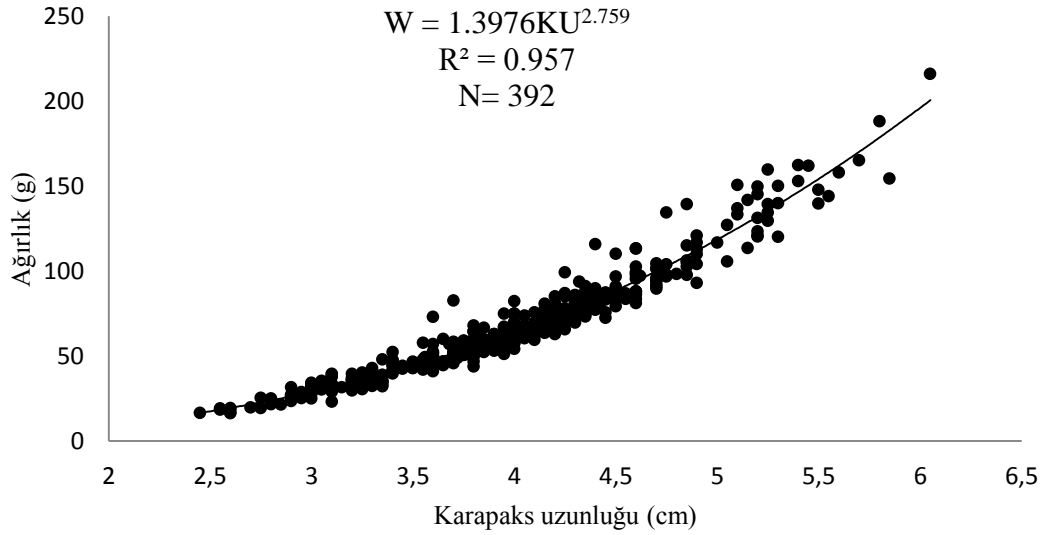
Çizelge 4.5. Pavuryanın karapaks uzunluğu (KU)-ağırlık (W), karapaks genişliği (KG)-ağırlık (W), iki göz arasındaki mesafe (GM)-ağırlık (W) ilişkisi ($y = ax^b$)

	İlişki	Korelasyon (R ²)	
KU-W			
	Dişi+Erkek	$W=1.1882KU^{2.9013}$	0.9739
	Dişi	$W=1.3976KU^{2.7590}$	0.9570
	Erkek	$W=1.2879KU^{2.8589}$	0.9707
KG-W			
	Dişi+Erkek	$W=0.3695KG^{3.0267}$	0.9663
	Dişi	$W=0.5286KG^{2.7915}$	0.9520
	Erkek	$W=0.3985KG^{2.996}$	0.9612
GM-W			
	Dişi+Erkek	$W=4.1073GM^{3.1822}$	0.9550
	Dişi	$W=4.6350GM^{2.9755}$	0.9421
	Erkek	$W=4.6678GM^{3.0829}$	0.9474

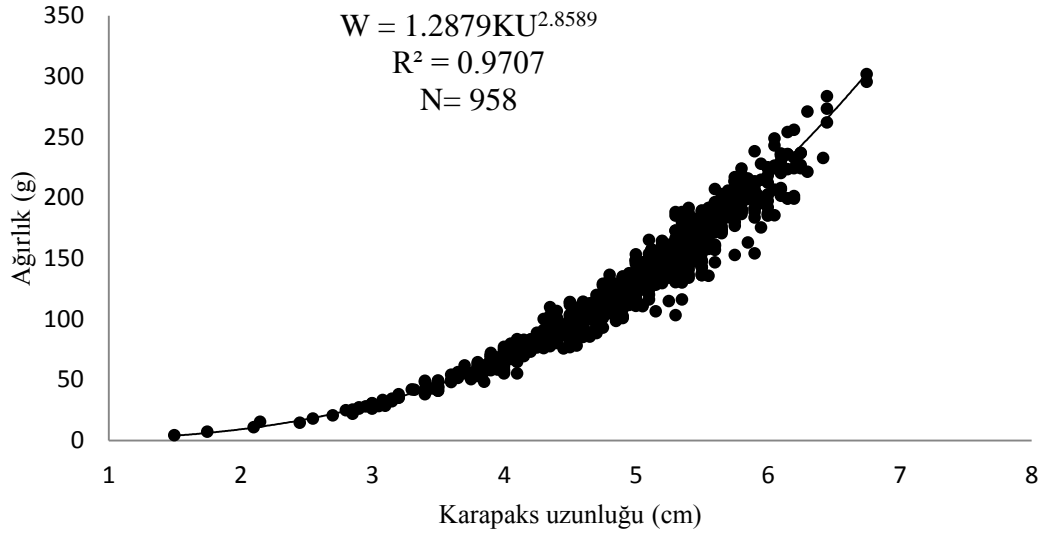
Bireylerin karapaks uzunlukları ve vücut ağırlıkları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu, karapaks uzunluğu arttıkça vücut ağırlığının da paralel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen pavuryaların karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkileri dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmış olup Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)

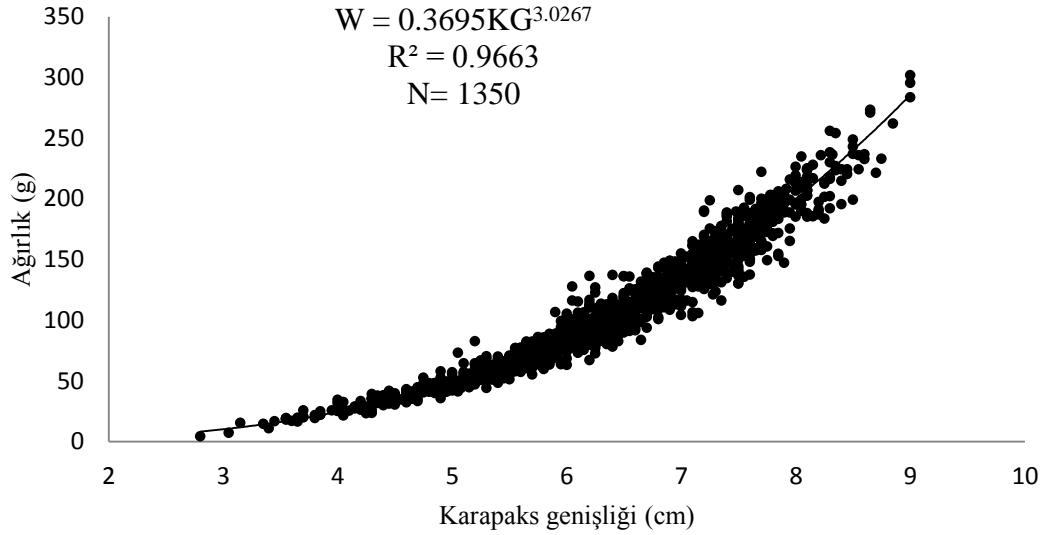


Şekil 4.6. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (dişi)

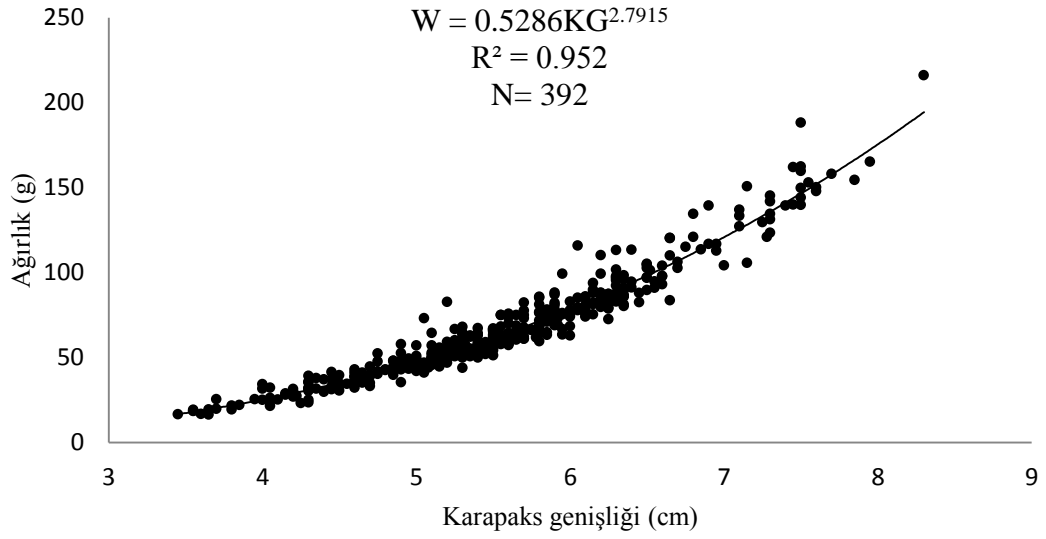


Şekil 4.7. Pavuryanın karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi (erkek)

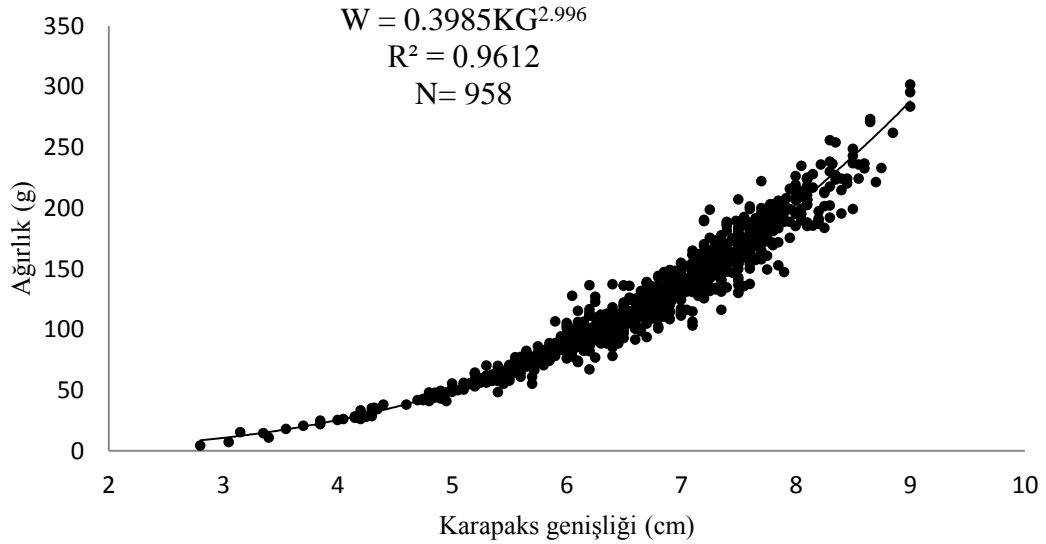
İncelenen pavuryaların karapaks genişliği-ağırlık ilişkileri dışı, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Karapaks genişlikleri ve vücut ağırlığı arasında güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10).



Şekil 4.8. Pavuryanın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)

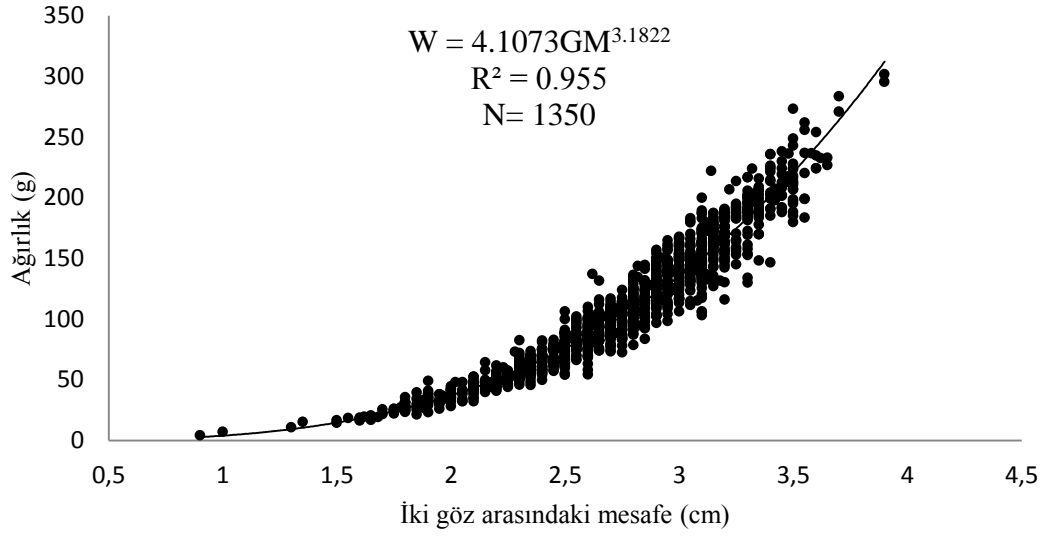


Şekil 4.9. Pavuryanın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (dişi)

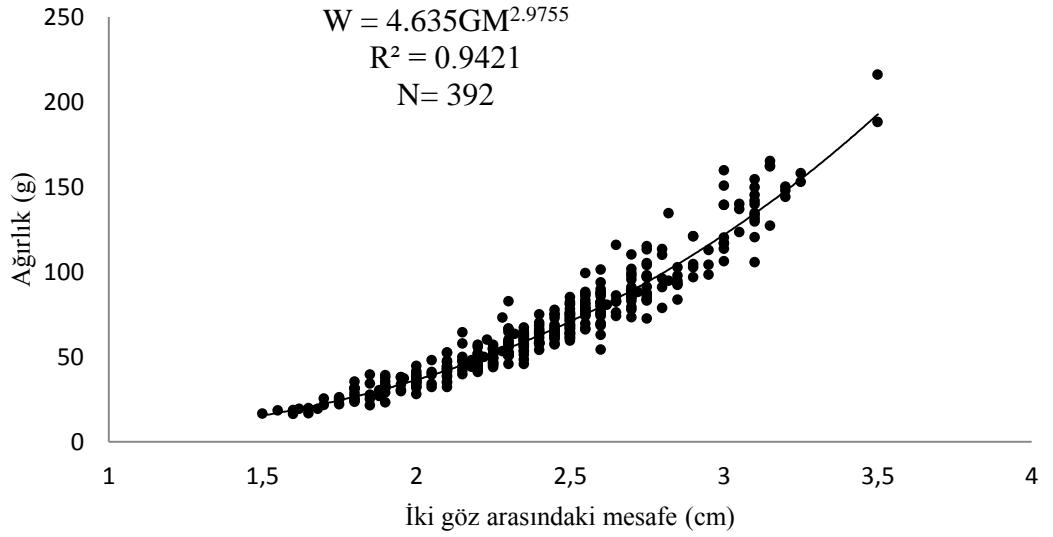


Şekil 4.10. Pavurya'nın karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi (erkek)

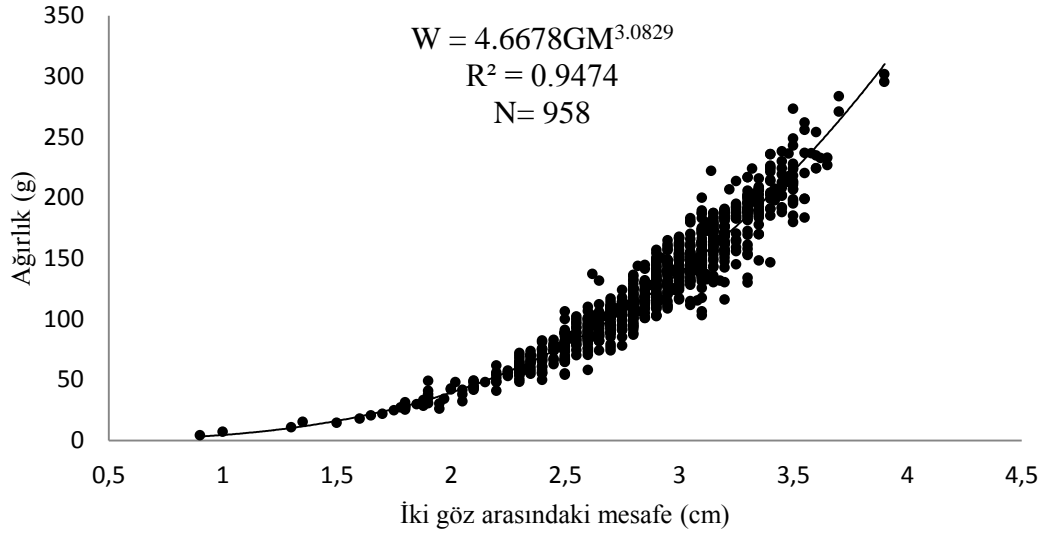
İncelenen pavuryaların iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkileri dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmış olup aralarında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13).



Şekil 4.11. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)



Şekil 4.12. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (dişi)



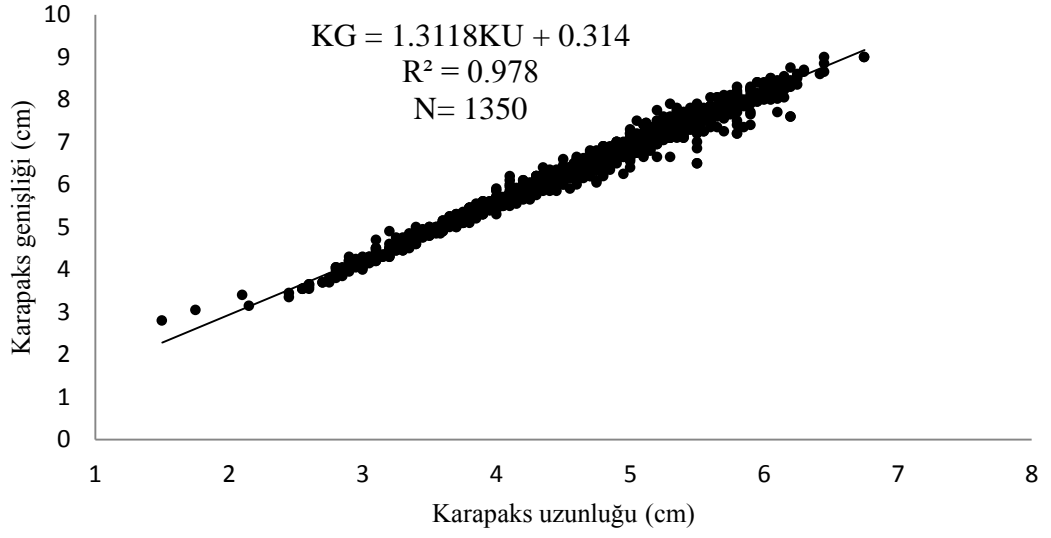
Şekil 4.13. Pavuryanın iki göz arasındaki mesafe-ağırlık ilişkisi (erkek)

Pavuryaların biyometrik ölçümleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.6’da verilmiştir.

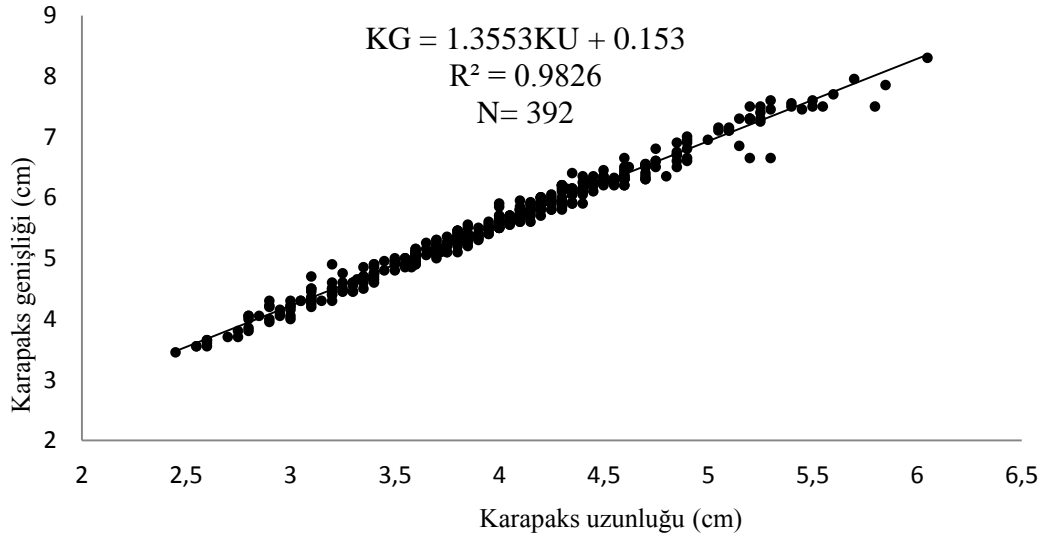
Çizelge 4.6. Pavuryanın karapaks uzunluğu (KU)-karapaks genişliği (KG), karapaks uzunluğu (KU)-iki göz arasındaki mesafe (GM), karapaks genişliği (KG)-iki göz arasındaki mesafe (GM) ilişkisi ($y = ax+b$)

		İlişki	Korelasyon (R²)
KU-KG			
	Dişi+Erkek	$KG=1.3118KU+0.3140$	0.9780
	Dişi	$KG=1.3553KU+0.1530$	0.9826
	Erkek	$KG=1.3061KU+0.3363$	0.9670
KU-GM			
	Dişi+Erkek	$GM=0.5228KU+0.3137$	0.9642
	Dişi	$GM=0.5431KU+0.2416$	0.9675
	Erkek	$GM=0.5222KU+0.3133$	0.9487
KG- GM			
	Dişi+Erkek	$GM=0.3935KG+0.2209$	0.9612
	Dişi	$GM=0.3961KG+0.2060$	0.9620
	Erkek	$GM=0.3923KG+0.2297$	0.9445

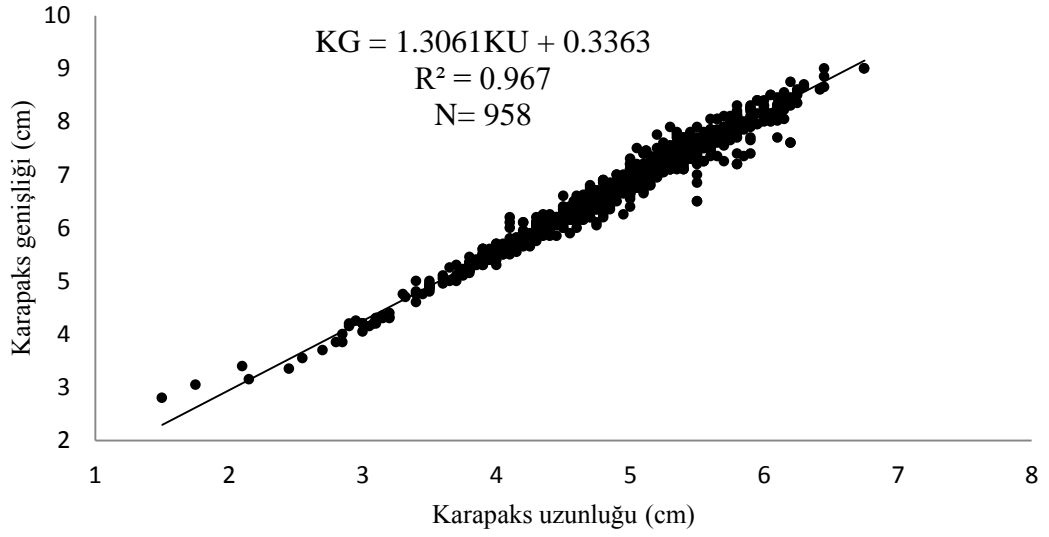
Bireylerin karapaks uzunlukları ve karapaks genişlikleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu, karapaks uzunluğu arttıkça karapaks genişliğinin de paralel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen pavuryaların karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkileri dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16).



Şekil 4.14. Pavuryanın karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi (dişi+erkek)

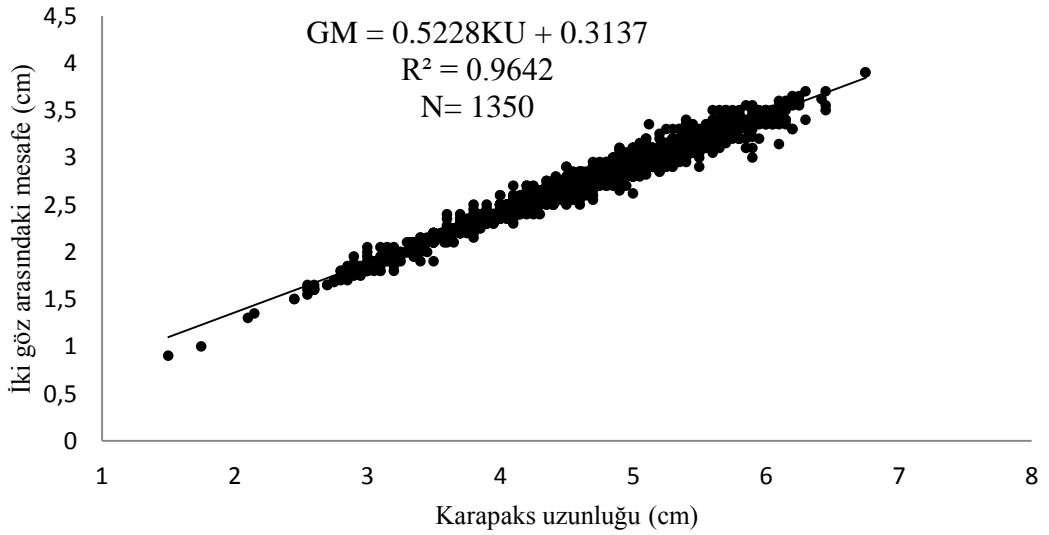


Şekil 4.15. Pavuryanın karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi (dişi)

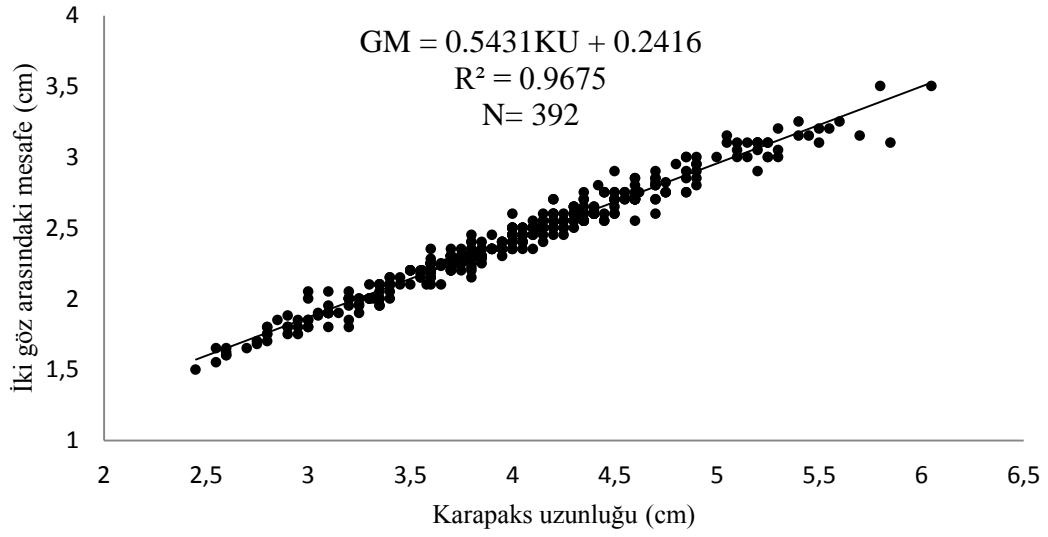


Şekil 4.16. Pavuryanın karapaks uzunluğu-karapaks genişliği ilişkisi (erkek)

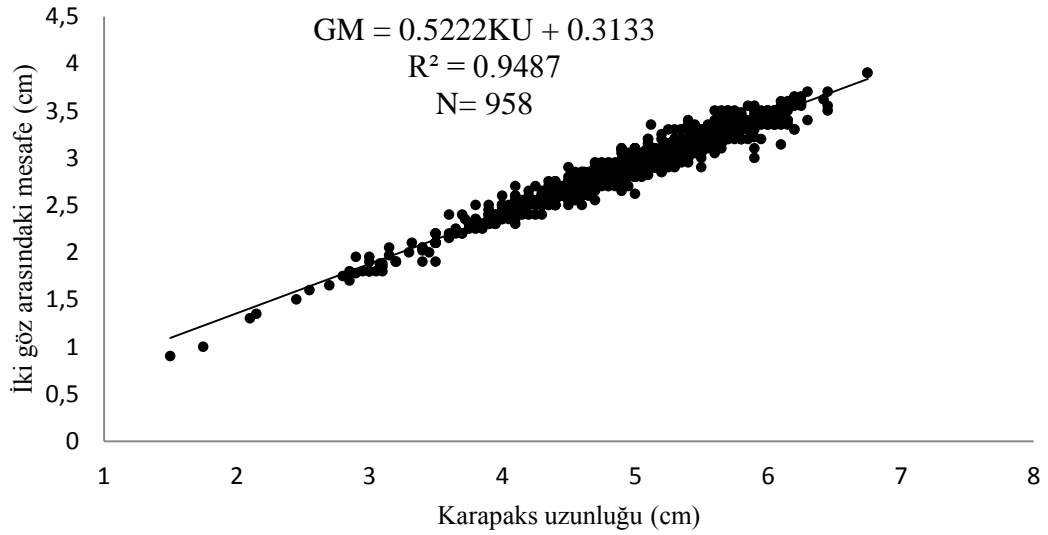
İncelenen pavuryaların iki göz arasındaki mesafe-karapaks uzunluğu ilişkileri dışı, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmış olup aralarında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19).



Şekil 4.17. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi+erkek)

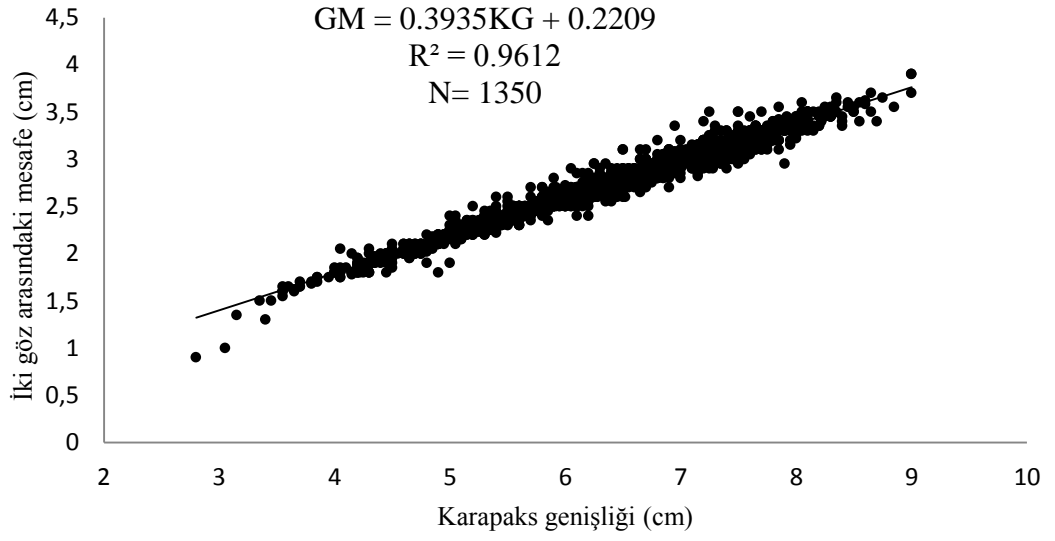


Şekil 4.18. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi)

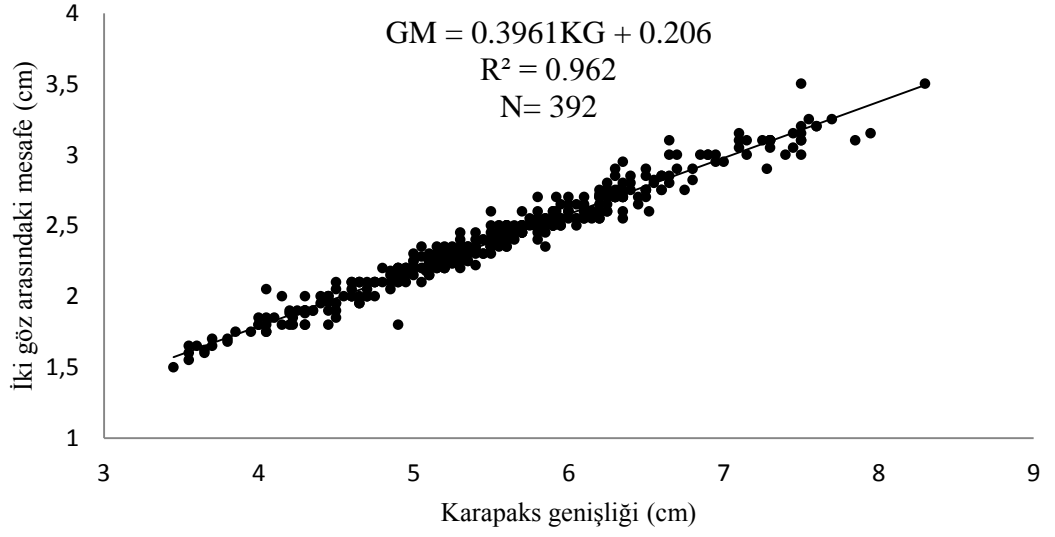


Şekil 4.19. Pavuryanın karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (erkek)

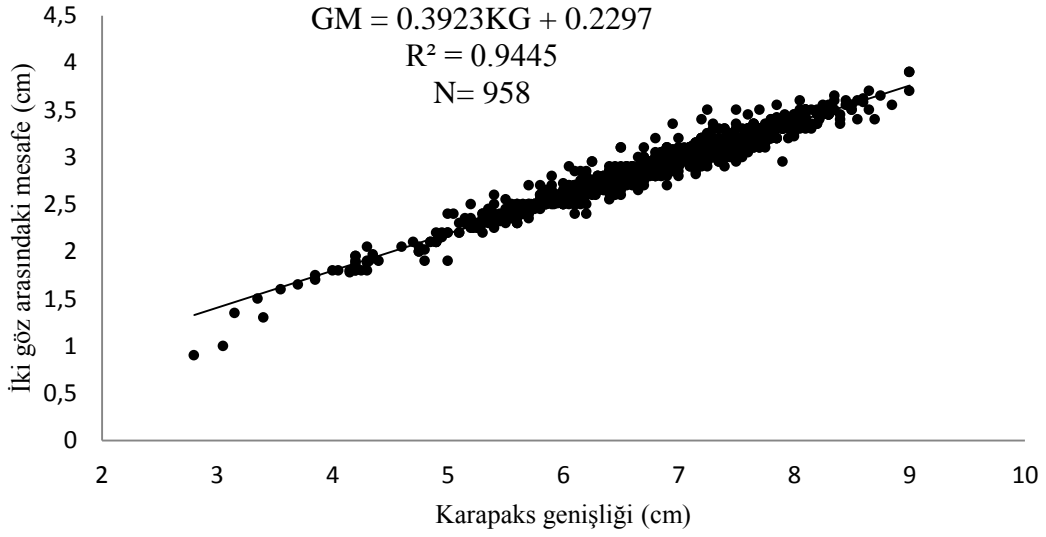
İncelenen pavuryaların iki göz arasındaki mesafe-karapaks genişliği arasındaki ilişkiler dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22). İki göz arasındaki mesafeler ile karapaks genişliği arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.20. Pavuryanın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi+erkek)



Şekil 4.21. Pavuryanın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (dişi)



Şekil 4.22. Pavurya'nın karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi (erkek)

4.5. Üreme Biyolojisi

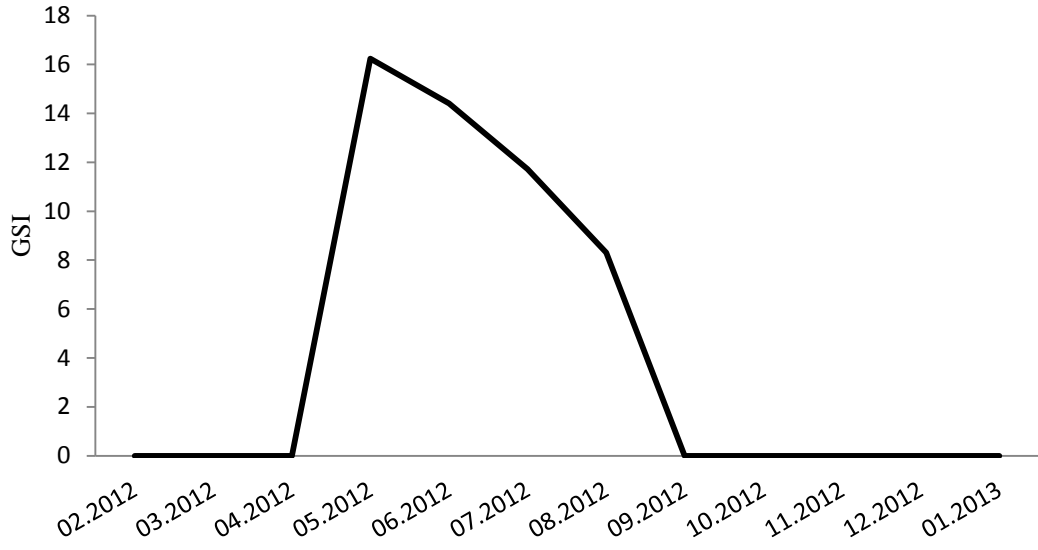
4.5.1. Yumurtlama Dönemi

Çalışma süresi boyunca yumurtalı dişilere Mayıs'tan Ağustos'a kadar rastlanılmıştır. Toplam 75 adet yumurtalı dişinin gonadları incelenerek üreme periyodunun saptanmasına çalışılmıştır. Bu amaçla, dişi bireylerin aylık gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış ve elde edilen gonadosomatik indeks değerleri Şekil 4.23'de, incelenen yumurtalı dişilere ait biyometrik veriler ise Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Yumurtalı dişilerde biyometrik ölçüm verileri (N= 75)

	Karapaks Uzunluğu (cm)	Karapaks Genişliği (cm)	İki göz arasındaki mesafe (cm)	Vücut Ağırlığı (g)
Ortalama	4.06	5.62	2.44	78.33
S. Hata	0.08	0.11	0.04	3.98
Minimum	2.55	3.55	1.65	19.15
Maksimum	5.85	7.85	3.20	162.28

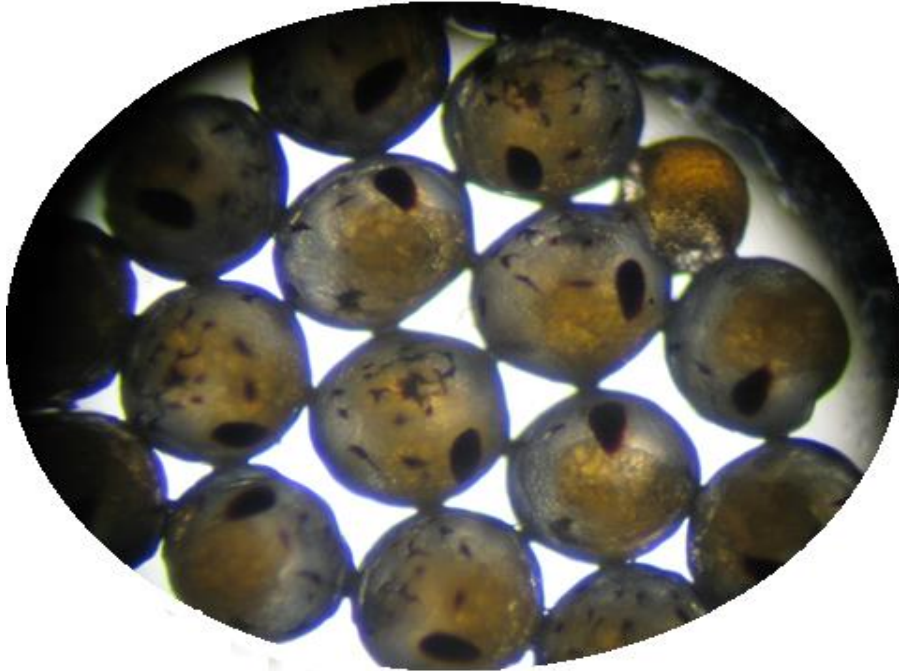
Gonadosomatik indeks değerlerinin Mayıs ayından itibaren yükselmeye başladığı Ağustos ayına kadar düşüş gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Gonadosomatik indeks verileri

4.5.2. Yumurta Çapı ve Yumurta Sayısı

Çalışma boyunca elde edilen 75 adet yumurtalı dişiden 30 adetinde yumurta çapı ve yumurta sayımı yapılmıştır. Yumurta çapı ve yumurta sayımı için kullanılan gözlenmiş yumurtaların mikroskop altındaki görüntüleri Şekil 4.24 ve Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.24. Gözlenmiş pavurya yumurtalarının mikroskop altında görüntüsü 1
(Orjinal)



Şekil 4.25. Gözlenmiş pavurya yumurtalarının mikroskop altında görüntüsü 2
(Orjinal)

Yapılan hesaplamalar sonucunda, bir dişinin yumurta miktarının 15 288-165 242 adet/birey arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bireylerin yumurta sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Yumurtalı bireylerin yumurta sayılarına ait veriler

	1 g’daki yumurta sayısı	Toplam yumurta sayısı
Ortalama	8 357	82 150
S. Hata	441	6 208
Minimum	3 777	15 288
Maksimum	12 500	165 242

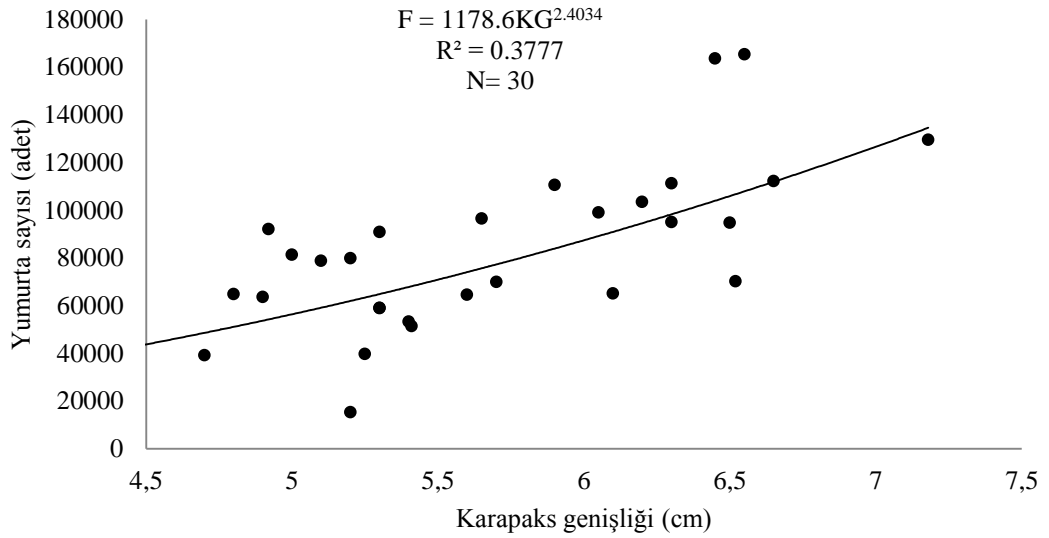
Ortalama, minimum ve maksimum yumurta çapı sırasıyla 567.88 μ , 499 μ , 701.7 μ ’dur. Yumurta evrelerine bağlı olarak yumurta çapı verileri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yumurtalı bireylerin yumurta çaplarına ilişkin veriler

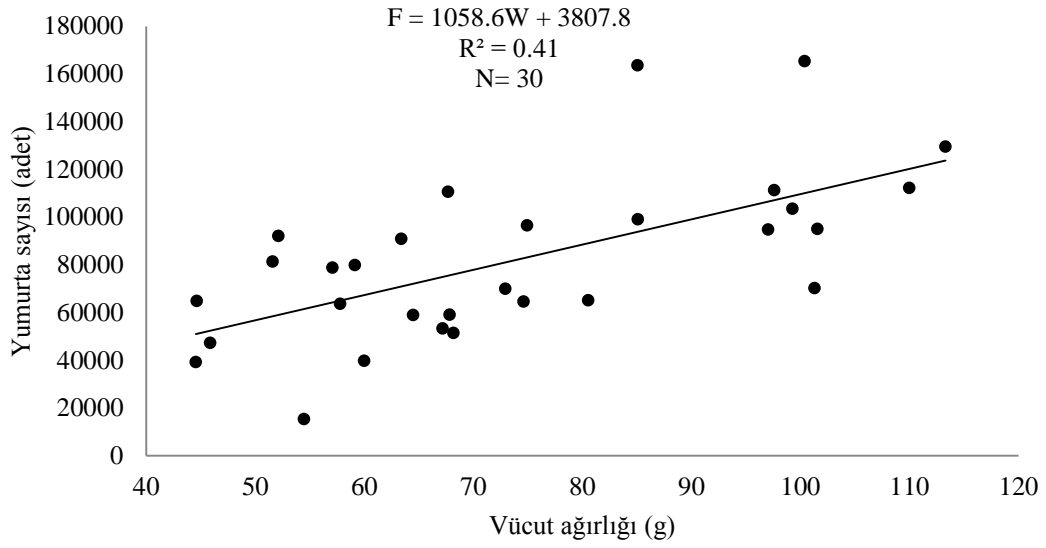
Renk (Evre)	N	Ort. Çap (μ)	S. Hata	Min. Çap (μ)	Mak. Çap (μ)
2 (Kahverengi)	15	556.73	9.67	499	643.8
3 (Siyah)	15	579.03	14.93	518.8	701.7

4.5.3. Yumurta Verimliliği

Yumurta sayısı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki denklemi $F=1178.6KG^{2.4034}$ ($R^2=0.3777$)'dir ve aralarındaki ilişkinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki denklemi $F= 1058.6W+3807.8$ ($R^2=0.41$) olarak bulunmuştur ve aralarındaki ilişkinin zayıf olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.26, Şekil 4.27).

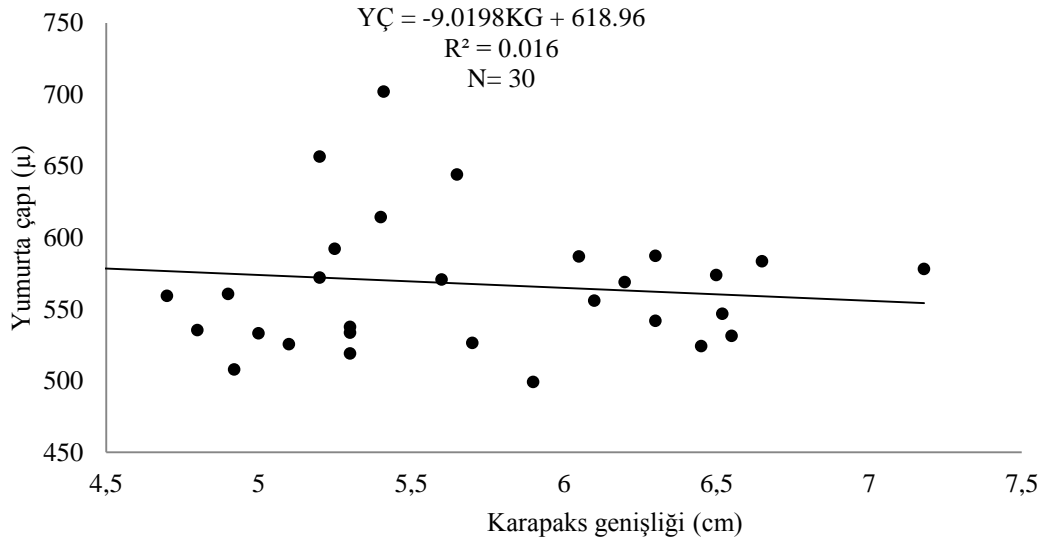


Şekil 4.26. Pavuryada yumurta sayısı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki

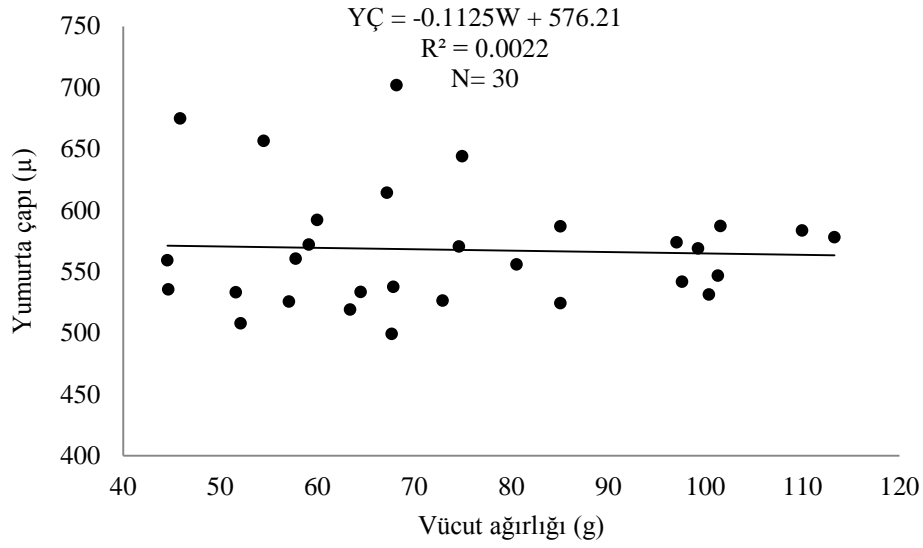


Şekil 4.27. Pavuryada yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki

Yumurtalı dişilerden alınan yumurtaların çapları ile biyometrik ölçümleri ilişkilendirilmiştir. Yumurta çapı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki denklemi $YÇ = -9.0198KG + 618.96$ ($R^2 = 0.016$), yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki denklemi $YÇ = -0.1125W + 576.21$ ($R^2 = 0.0022$) olarak bulunmuştur (Şekil 4.28, Şekil 4.29).



Şekil 4.28. Pavuryada yumurta çapı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki



Şekil 4.29. Pavuryada yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki

4.6. Kondisyon Faktörü

Çalışmada incelenen 1350 adet pavuryanın karapaks uzunluğuna göre hesaplanan kondisyon faktörü cinsiyete göre ayrı ayrı hesaplanmış olup Çizelge 4.10'da verilmiştir.

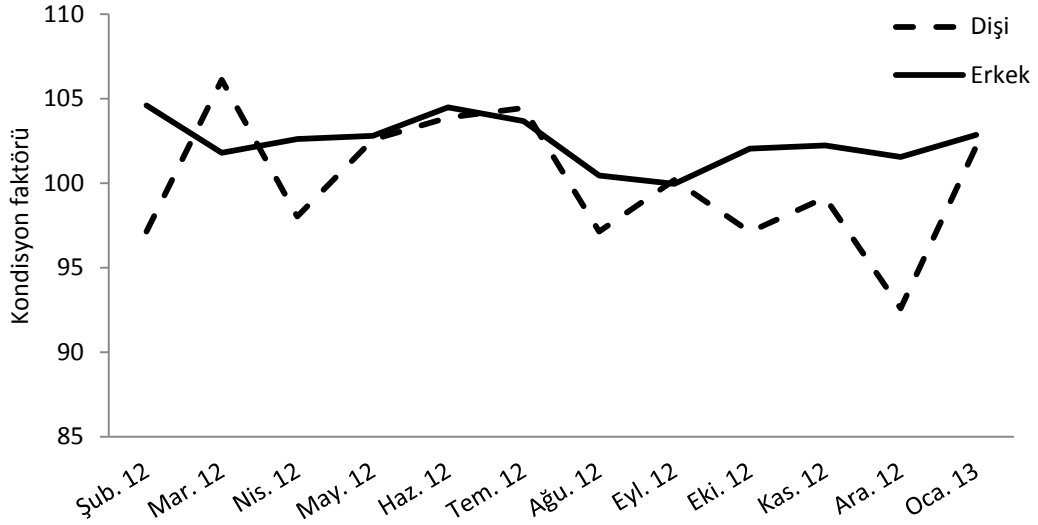
Çizelge 4.10. Pavurya için cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri

	$K = (W/KU^3) * 100$			
	KF	S. Hata	Min.	Mak.
Dişi+Erkek	102.72	9.56	69.22	163
Dişi	101.02	11.27	77.13	163
Erkek	103.41	8.67	69.22	154.05

Karapaks uzunluğuna göre hesaplanan ortalama kondisyon faktörü, dişilerde 101.02 ± 11.27 , erkeklerde 103.41 ± 8.67 olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireyler arasındaki kondisyon faktörü değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu duruma göre erkeklerin dişilere göre daha iyi beslendikleri ve daha yapılı bir vücuda sahip oldukları söylenebilir.

Araştırmanın yürütüldüğü Şubat 2012-Ocak 2013 ayları arasında ortalama kondisyon faktörü en yüksek Haziran ayında (104.37), en düşük Ağustos ayında (98.42) tespit

edilmiştir. Aylara bağlı olarak değişen kondisyon faktörü değerleri Şekil 4.30'da verilmiştir.



Şekil 4.30. Aylara bağlı olarak değişen kondisyon faktörü değerleri

4.7. Deformasyonların Tespiti

Çalışma süresi boyunca deformasyonların belirlenmesi için 617 adet birey incelenmiştir. Toplam bireylerin % 32.10'u (198) dişi, % 67.90'ı (419) erkek bireylerden oluşmaktadır. Bu bireylerin 449'unda sol kıskaçta, 216'sında sağ kıskaçta boyutsal farklılıklar ya da farklı tipte deformasyonlar gözlenmiştir. Cinsiyetlere göre belirlenen deformasyon tiplerine ilişkin veriler Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Deformasyon tiplerinin oranları

	Dişi+Erkek		Dişi		Erkek	
	N	%	N	%	N	%
Sol kıskaçta deformasyon	449	72.77	153	77.27	296	70.64
Sağ kıskaçta deformasyon	216	35.01	61	30.81	155	36.99
Boyutsal farklılık	573	92.87	184	92.93	389	92.84
Rejenerasyon	62	10.50	24	12.12	36	8.59
Eksik	30	4.86	6	3.03	24	5.73

Çizelge 4.12. Cinsiyetlere göre görülen deformasyon tiplerinin oranları (SLK: sol küçük; SĞK: sağ küçük; SLR: solda rejenerasyon; SĞR: sağda rejenerasyon; SLE: sol eksik; SĞE: sağ eksik)

	SLK	SĞK	SLR	SĞR	SLE	SĞE
Dişi+Erkek	395	178	37	25	17	13
Dişi	135	49	14	10	4	2
Erkek	260	129	23	15	13	11

4.8. Besin Madde Kompozisyonu

Besin madde kompozisyonu belirleme amacıyla her mevsim 60 adet olmak üzere toplam 240 adet yengeç kullanılmıştır. Çalışmada incelenen erkek ve dişi pavuryaların kısıkaç etlerinde belirlenen ham protein, ham yağ, nem ve ham kül miktarları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Pavuryaların kısıkaç etlerinden belirlenen ham protein ve ham yağ miktarı ortalama sırasıyla 20.24 g/100 g ve 0.95 g/100 g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin ham protein ve ham yağ miktarlarının dişilere göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Pavuryaların kısıkaç etlerinden belirlenen nem ve ham kül miktarı ortalama sırasıyla 76.40 g/100 g ve 2.34 g/100 g olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerin nem ve ham kül miktarlarının erkeklere göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Dişi ve erkek pavuryalarda kısıkaç etlerinin besin madde oranları (g/100g)

Aylar	Cinsiyet	Protein	Yağ	Nem	Kül
Kış	Erkek	21.43±0.15	1.27±0.09	75.67±0.21	1.57±0.02
	Dişi	21.01±0.67	0.87±0.08	75.77±0.08	2.31±0.57
İlkbahar	Erkek	20.45±0.88	0.97±0.07	77.09±0.62	1.47±0.17
	Dişi	20.29±0.01	0.88±0.08	76.52±0.68	2.29±0.22
Yaz	Erkek	22.19±0.06	0.95±0.06	74.69±0.85	2.08±0.18
	Dişi	20.80	0.82±0.09	74.89±0.30	3.41±0.02
Sonbahar	Erkek	20.71±0.19	1.14±0.06	76.12	2±0.14
	Dişi	15±0.05	0.69±0.07	80.44±0.15	3.60±0.18

En yüksek ham protein değeri 22.19 g ile yazın erkek bireylerde, en düşük ham protein oranı ise 15 g ile sonbaharda dişi bireylerde gözlenmiştir. En yüksek ham yağ değeri 1.27 g ile kışın erkek bireylerde, en düşük ham yağ değeri 0.69 g ile sonbaharda dişi bireylerde gözlenmiştir. Nem miktarı 80.44 g ile sonbaharda dişilerde en yüksek, 74.69 g ile yazın erkeklerde en düşük değer olarak elde edilmiştir. En yüksek ham kül miktarı 3.60 g ile sonbaharda dişilerde, en düşük ham kül miktarı 1.47 g ile ilkbaharda erkek bireylerde gözlenmiştir (Çizelge 4.13).

4.9. Pavuryanın Habitatla Olan İlişkisi

Çalışma süresi boyunca gece ve gündüz farklı derinliklerde aletli ve serbest dalışlar yapılarak pavuryaların davranışları ve habitatla olan ilişkileri belirlenmiştir.

Pavurya türünün yaz aylarında suların ısınmasıyla sığ sularda (0-3 m) ve kış aylarında daha derinlerde (10-15 m) dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Kıyısal alanda, kayalık, kayaların yarıkları, oyukları ve aralarında yaşamlarını geçiren pavuryalar, kış aylarıyla birlikte deniz koşullarının sertleşmesi, dalga boyunun yükselmesi ve fırtınaların çok olması nedeniyle sığ sularda tutunamayıp daha derinlerde yaşadıkları gözlenmiştir.

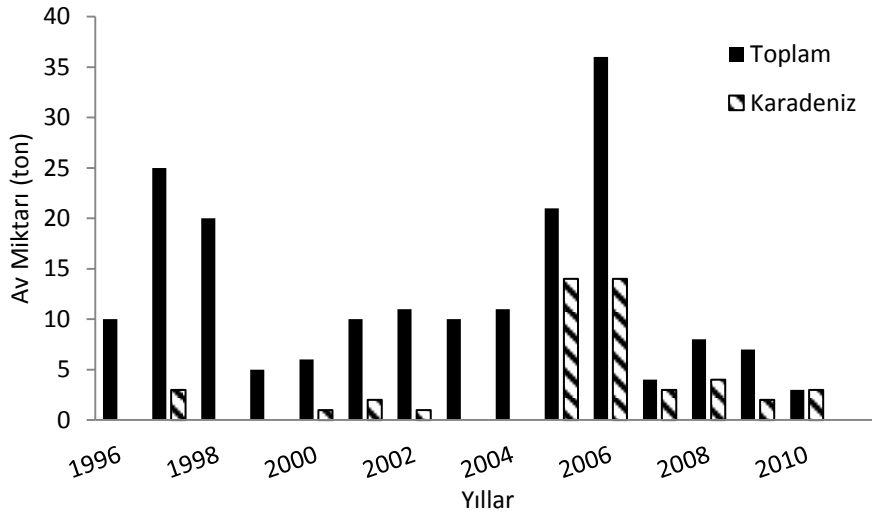
Genellikle kayalık alanlarda yaşamlarını geçirdikleri ve kumsal alanda neredeyse bulunmadıkları, sadece iki kayalık alan arasındaki kumluk alanlarda geçiş amaçlı buldukları gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin predatörleri olan dip balıklarından (karagöz, eşkina, minekop-kötek, isparoz vb) korunmak olduğu düşünülmektedir.

Genellikle bireysel olarak yaşadıkları, her bireyin kendi yaşam alanının olduğu ve bu alanlarını etraflarındaki diğer pavuryalardan korudukları gözlenmiştir. Ayrıca Ekim-Kasım aylarında deniz bitkilerinin aralarında daha küçük bireylerin çoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

Pavuryaların yaşam alanlarının etraflarında 3 cm büyüklüğüne kadar kırık molluska türleri, özellikle de rapana kabuklarının bulunduğu da gözlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Denizlerimizde bulunan yengeç türleri içerisinde gerek insan gıdası gerek ekonomik tür olarak önemli yere sahip olan pavurya (*E. verrucosa*), son 16 yılın avcılık verileri göz önünde bulundurulursa, en çok 2006 yılında en az 2010 yılında avlanmıştır. 2006 yılında toplam pavurya üretiminin % 38.90'ı, 2010 yılında ise % 100'ü Karadeniz Bölgesi'nden avlanmıştır (Şekil 5.1) (Anonim 2011b).



Şekil 5.1. Denizlerimizde pavurya avcılığı verileri

Çalışmada incelenen örneklerin % 29.04'ü dişi, % 70.96'sı erkek bireylerden oluşmaktadır. Eşey oranı 1:0.41 olarak tespit edilmiş ve cinsiyet oranları arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($\chi^2= 237.3$, $df= 1$, $P<0.05$). Ulaş ve Aydın (2011) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada *E. verrucosa* için 129 bireyin % 30.23'ünün dişi ve % 69.77'sinin erkek olduğunu bildirmişlerdir. Erkan ve ark. (2008), Karaburun'da yaptıkları çalışmada eşey oranını 1:0.43 olarak bulmuşlardır. Bu araştırmamız ile yapılan diğer çalışmalardaki eşey oranları karşılaştırıldığında, her üç çalışmada da erkek bireylerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Nisan ve Ağustos ayları arasında bireylere bol rastlanılmış ve en fazla birey Haziran ayında, en az birey Mart ayında gözlenmiştir (Çizelge 4.3).

Farklı avlanma metodları ile avlanan örneklerin ortalama karapaks uzunlukları (KU) dişilerde 4 cm (2.45-6.05 cm) ve erkeklerde 4.92 (1.50-6.75 cm), ortalama karapaks genişlikleri (KG) dişilerde 5.57 cm (3.45-8.30 cm) ve erkeklerde 6.76 cm (2.80-9 cm) ve ortalama iki göz arasındaki mesafe (GM) ise dişilerde 1.50-3.50 cm ve erkeklerde 0.90-3.90 cm arasında dağılım göstermiştir. Dişi ve erkek pavuryalar arasında büyümenin farklı olduğu, erkek bireylerin dişilere göre daha yüksek büyüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin karapaks uzunluğu, karapaks genişliği ve iki göz arasındaki mesafe istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$). Erkan ve ark. (2008), Karaburun'da pavurya üzerine yaptıkları çalışmada 61 dişi, 142 erkek birey incelemiştir. Dişi bireyler için minimum ve maksimum karapaks uzunlukları (KU) 4.20-5.70 cm, karapaks genişliği (KG) 5.80-8 cm ve erkek bireyler için minimum ve maksimum karapaks uzunlukları (KU) 5.30-7.30 cm, karapaks genişliği (KG) 7.10-9.30 cm olarak bulunmuştur. Ulaş ve Aydın (2011), Ege Denizi'nde *E. verrucosa* üzerinde yapmış oldukları çalışmada ortalama karapaks uzunluğunu (KU) dişi bireyler için 6.80 cm, erkek bireyler için 8.20 cm olarak bulmuşlardır.

Bu araştırmada pavuryaların ortalama ağırlıkları dişilerde 68.46 g ve erkeklerde 129.35g olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin vücut ağırlıkları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Ulaş ve Aydın (2011) Ege Denizi'ndeki çalışmalarında 129 birey incelemiş ve ortalama ağırlık dişiler için 143.40 g ve erkek bireyler için 255.20 g olarak bulunmuştur. Ege Denizi'nde yapılan bu çalışmadaki ortalama ağırlık verilerinin yüksek olmasının nedeninin, örnek sayısının az olmasından ve örnekleme yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dalarak yapılan avcılıkta elle büyük bireyler toplandığı düşünülmektedir. Minimum ağırlık her iki cinsiyet için 74.6g olarak belirlenmişken bu çalışmada farklı örnekleme yöntemleri kullanıldığından ve çok küçük bireyleri yakalama şansına ulaşıldığından dolayı, minimum ağırlık 4.07 g olarak tespit edilmiştir. Bu sebeplerden dolayı çalışmamızın ortalama ağırlığı daha küçük çıkmaktadır.

Yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri verilen çalışmamız bulgularından oldukça yüksektir. Bu farklılığın birey sayısındaki farklılıktan ve araştırma bölgelerindeki farklılığından da kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karapaks uzunluğu, karapaks genişliği ve iki göz arasındaki mesafe ile vücut ağırlığı arasında üssel ilişki bulunmaktadır (Çizelge 4.5). Elde edilen bulgulara göre, “b” regresyon katsayısı örneklenen pavuryalar için boyca 2.90, genişlikçe 3.03 olarak hesaplanmıştır. Karapaks uzunluğu-ağırlık ilişkisi denklemi $W=1.1882KU^{2.9013}$ ($R^2= 0.9739$), karapaks genişliği-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0.3695KG^{3.0267}$ ($R^2= 0.9663$), iki göz arası mesafe-ağırlık ilişkisi denklemi ise $W=4.1073GM^{3.1822}$ ($R^2= 0.9550$) olarak tespit edilmiştir. Ulaş ve Aydın (2011), Ege Denizi’nde pavurya üzerine yapmış oldukları çalışmada, 129 birey incelemiş ve cinsiyete göre karapaks boyu-ağırlık ilişkisini irdelemişlerdir. Ağırlık (W) ve karapaks uzunluğu (KU) ilişkisini, dişi ve erkek bireyler için $W=8.72KU^{0.4074}$ ($R^2= 0.88$), dişi bireyler için $W=15.02KU^{0.3228}$ ($R^2= 0.63$), erkek bireyler için $W=8.86KU^{0.4073}$ ($R^2= 0.88$) olarak hesaplanmışlardır.

Karapaks uzunluğu, karapaks genişliği ve iki göz arasındaki mesafe arasında doğrusal ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.6). Karapaks uzunluğu-karapaks genişliği arasındaki ilişki $KG=1.3118KU+0.3140$ ($R^2= 0.9780$), karapaks uzunluğu-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi $GM=0.5228KU+0.3137$ ($R^2= 0.9642$) ve karapaks genişliği-iki göz arasındaki mesafe ilişkisi ise $GM=0.3935KG+0.2209$ ($R^2= 0.9612$) olarak tespit edilmiştir.

Yakalanan 1350 adet bireyden 75 adet yumurtalı dişi Mayıs-Ağustos ayları arasında tespit edilmiştir. Örneklenen dişilerde gonad gelişimi 3 evrede tanımlanmıştır. Yumurtalar olgunlaştıkça renklerinin açık renkten koyu renge (sarı, portakal rengi, kahverengi, siyah) değişimi tespit edilmiştir. Yumurtalı 75 adet dişiden 30 adetinde yumurta sayısı ve yumurta çapı tespiti yapılmıştır. Örneklem esnasında oluşan tahribattan dolayı yumurtalı bireylerin tümünde sağlıklı tespitler yapılamayacağı için yumurta sayımı ve yumurta çapı ölçümlerinde her yumurtalı birey çalışmada kullanılmamıştır. Pavuryaların yumurta sayısı 15 288-165 242 adet/birey arasında değişim göstermiş ve ortalama yumurta sayısı $82\ 150\pm 6\ 208$ adet/birey olarak tespit edilmiştir. Türel (1999), İskenderun Körfezi’nde *Callinectes sapidus*’un bazı

biyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada bir dişinin bıraktığı yumurta sayısını 1 876 969 adet/birey olarak bulmuştur. Selimoğlu (2007), Trabzon kıyı sularında yaptığı çalışmada *L. vernalis* için ortalama yumurta sayısını 26 000 adet/birey, *P. marmoratus* için 43 700 adet/birey olarak bulmuştur. Özbek ve ark. (2012), Akdeniz’de *Carcinus aestuarii*’de bir dişinin bıraktığı yumurta sayısını ortalama 42 201 adet/birey olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen yumurta sayısı verileri diğer çalışmalar ile kıyaslandığında, dişi pavuryanın *C. aestuarii*, *L. vernalis* ve *P. marmoratus*’dan daha fazla, *C. sapidus*’dan daha az yumurta bıraktığı gözlenmiştir. Ayrıca pavuryaların ortalama yumurta çapı $567.88 \pm 8.98 \mu$ ’dur. Selimoğlu (2007), Trabzon kıyı sularında yaptığı çalışmada *L. vernalis* için ortalama yumurta çapını $270 \pm 0.0018 \mu$, *P. marmoratus* için $340 \pm 0.022 \mu$ olarak bulmuştur. Pavuryanın yumurta çapının *L. vernalis* ve *P. marmoratus*’dan daha büyük olduğu gözlenmiştir. Yumurta çapının büyük olmasının pavuryanın diğer türlerden daha büyük yengeç türü olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yumurta miktarı ile karapaks genişliği arasındaki ilişki denklemi $F = 1178.6KG^{2.4034}$ ($R^2 = 0.3777$), yumurta miktarı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki denklemi $F = 1058.6W + 3807.8$ ($R^2 = 0.41$) olarak bulunmuştur (Şekil 4.26, Şekil 4.27). R^2 değerleri göz önüne alındığında aralarındaki ilişki oldukça zayıftır. Yumurtalı dişilerden alınan yumurtaların çapları ile biyometrik ölçümleri ilişkilendirilmiştir. Yumurta çapının karapaks genişliği ile arasındaki ilişki $YÇ = -9.0198KG + 618.96$ ($R^2 = 0.016$), vücut ağırlığı ile arasındaki ilişki $YÇ = -0.1125W + 576.21$ ($R^2 = 0.0022$) olarak bulunmuştur (Şekil 4.28, Şekil 4.29).

Mevsimsel olarak, beslenme ve üreme faaliyetleriyle değişen kondisyon faktörü, hesaplanmıştır. Karapaks uzunluğu baz alınarak hesaplanan kondisyon faktörü dişilerde 101.02 ± 11.27 , erkeklerde 103.41 ± 8.67 olarak belirlenmiştir. Bu duruma göre erkeklerin dişilere göre daha iyi beslendikleri ve daha yapılı bir vücuda sahip oldukları söylenebilir. Ortalama kondisyon faktörü en yüksek Haziran ayında (104.37), en düşük Ağustos ayında (98.42) tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireyler arasındaki kondisyon faktörü değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Türel (1999), İskenderun Körfezi’nde bulunan *Callinectes sapidus* türü için kondisyon faktörünün en yüksek Mayıs ayında, en düşük Ağustos ayında

olduğunu belirtmiştir. Her iki çalışma için en yüksek ve en düşük kondisyon faktörünün görüldüğü dönemler benzerlik göstermektedir.

617 adet bireyde deformasyon tespiti yapılmış, deformasyonlu bireylerin % 32.10'u (198) dişi, % 67.90'ı (419) erkek bireyler oluşmaktadır. 449 bireyin sol kısıkaçta, 216 bireyde ise sağ kısıkaçta boyutsal farklılıklar ya da farklı tipte deformasyonlar gözlenmiştir. Bu tespitten yola çıkarak pavuryaların sol kısıkaçlarını yaşamsal faaliyetlerini (beslenme, besinini parçalama, savunma, kommunité) sürdürüebilmek için daha fazla kullandıkları söylenebilir. Avcılık faaliyetleri sırasında uzatma ağlarında pavuryaların discard tür olarak ağlara takılması ve balıkçılar tarafından ağlardan kurtarılarak tekrar denize bırakılmaları kısıkaç ve bacaklarda eksikliklerin sebepleri arasında olduğu söylenebilir. Aynı bireyde hem sağ hem de sol kısıkaçta aynı anda farklı deformasyonlarda gözlenebilmektedir. Bir kısıkaçta deformasyon var iken, diğer kısıkaçın hiç olmaması gibi farklı durumlar da söz konusudur. Ayrıca, 573 bireyde sağ ve sol kısıkaçları arasında boyutsal farklılık, 62'sinde rejenerasyon, 30'unda kollarda eksiklik tespit edilmiştir (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12).

Çalışma süresince incelenen 240 adet pavuryanın en yüksek ham protein değeri 22.19 g ile yazın erkek bireylerde, en düşük ham protein oranı ise 15 g ile sonbaharda dişi bireylerde gözlenmiştir. En yüksek ham yağ değeri 1.27 g ile kışın erkek bireylerde, en düşük ham yağ değeri 0.69 g ile sonbaharda dişi bireylerde gözlenmiştir. Nem miktarı 80.44 g ile sonbaharda dişilerde en yüksek, 74.69 g ile yazın erkeklerde en düşük değer olarak elde edilmiştir. En yüksek ham kül miktarı 3.60 g ile sonbaharda dişilerde, en düşük ham kül miktarı 1.47 g ile ilkbaharda erkek bireylerde gözlenmiştir (Çizelge 4.13).

Bu araştırmada, pavuryaların kısıkaç etlerinden belirlenen ham protein, ham yağ, nem ve ham kül miktarı ortalama sırasıyla 20.24 g, 0.95 g, 76.40 g ve 2.34 g/100 g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin ham protein ve ham yağ miktarlarının dişilere göre daha yüksek, dişi bireylerin nem ve ham kül miktarlarının erkeklerle göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Türelí (1999), İskenderun Körfezi'nde mavi yengeç üzerine yapmış olduğu çalışmada protein miktarını 21.96 g/100 g, ham yağ miktarını ise 0.21 g/100 g olarak bulmuştur. Ağbaş (2006), Köyceğiz dalyanında mavi yengeçler üzerine yaptığı çalışmada ham protein miktarını 14.74 g/100 g, ham yağ

miktarını 1.98 g/100 g olarak bulmuştur. Dişilerin kısaç etlerindeki ham yağ, nem ve ham kül miktarlarının erkeklere göre daha fazla olduğunu, ham protein miktarının ise daha düşük olduğunu belirlemiştir. Elde ettiğimiz bu çalışmadaki ham protein miktarı İskenderun Körfezi'ndeki mavi yengeçlerden düşük, Köyceğiz dalyanındaki mavi yengeçlerden yüksek bulunmuştur. Ham yağ miktarı ise Köyceğiz Dalyanı'ndaki mavi yengeçlerden düşük, İskenderun Körfezi'ndeki mavi yengeçlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ham protein ve ham yağ değerlerindeki farklılığın tür farklılığından ve bölge farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaya ve ark. (2009), Sinop marketlerinden alınan 20 adet pavuryada (154.91g) besin kompozisyonu ve yağ asitlerini belirlemişlerdir. Kaya ve ark. (2009) yapmış oldukları bu çalışmada ham protein miktarını 19.66 ± 0.02 g/100 g, ham yağ miktarını 0.66 ± 0.01 g/100 g, nem miktarını 76.13 ± 0.04 g/100 g ve ham kül miktarını 2.35 g/100 g olarak tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışma ile Kaya ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışma sonuçları karşılaştırıldığında tüm değerlerin birbirine benzerlik gösterdiği görülmekle birlikte az da olsa ham protein, ham yağ ve nem miktarlarının daha düşük, ham kül miktarının ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun da örnek sayısındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Demirbaş ve ark. (2013), Sinop ili Karakum bölgesinden elde ettikleri pavuryaların üreme döneminde biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 113 adet pavuryada besin kompozisyonu çalışmışlardır. Demirbaş ve ark. (2013) yapmış oldukları çalışmada en yüksek ham protein miktarını Haziran-Temmuz döneminde (24.81 ± 2.02 g/100 g), en yüksek ham yağ miktarını Nisan-Mayıs döneminde (1.09 ± 0.38 g/100 g) tespit etmişlerdir. Elde ettikleri değerler çalışmamız bulguları ile kıyaslandığında elde ettikleri ham protein ve ham yağ miktarlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın araştırma bölgeleri ve örnek sayısındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, lesepsiye bir tür olan rapanaların Karadeniz'de predatörü olmadığı belirtilmiştir (Sağlam 2007). Yapılan bu çalışmayla pavuryanın rapanaların küçük bireyleri için predatör olduğu belirlenmiştir. Micu ve Todorova (2007), yaptığı çalışmalarında da bu gözlemimizi desteklemektedir.

Kıyı balıkçılığında ıskarta olarak, özellikle iskorpit ve eşkina ağlarından, yoğun olarak çıkan pavuryaların, ağlara zarar verdiklerinden dolayı, ezilerek ve parçalanarak denize atıldıkları gözlemlenmiştir. Özellikle yaz aylarında yapılan bu avcılık aynı zamanda pavuryalarında yumurtlama dönemine rastlamaktadır. Dolayısıyla yaklaşık 82 bin adet yumurta taşıyan dişi bireylerin öldürülmesi, bu yumurtaların larva haline gelmeden ölümüne neden olmaktadır. Bu larva ve yengeç yavruları ile beslenen dip balıklarının besin kaynağı yok edilmektedir. Bu da balık popülasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Sonuç olarak, besin kaynaklarının her geçen gün azaldığı ve alternatif besin kaynaklarının yaratılmaya çalışıldığı günümüzde, ekosistemde önemli bir yeri olan ve protein değeri yüksek, yağ oranı düşük olması nedeniyle önemli bir besin kaynağı olan bu canlıların daha çok araştırılması gerekmektedir. Ülkemizde sadece kıyı kesimlerinde tüketilen bu canlıların, besin olarak her bölgedeki tüketiciye tanıtılması ve yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca doğal kaynaklarımız hakkında, sürdürülebilir balıkçılık açısından, temel araştırmaların yapılması gerekmekte ve bu çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Abello, P. 1986. Análisi de les poblacions de crustacis decapodes demersales al litoral çatala: aspectes biològics del braquiür *Liocarcinus depurator*. PhD Thesis, Universitat de Barcelona, Spain.
- Ağbaşı, E. 2006. Köyceğiz Dalyanı'ndaki Mavi Yengeç'in bazı biyolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Altinelataman, C., Dinçer, T. 2007. Proximate composition and freshness parameters in refrigerator stored warty crab meat (*Eriphia verrucosa*, Forskal, 1775). Archiv für Lebensmittelhygiene, 58: 132-135.
- Anonim, 1993. SPSS for Windows Advanced Statistics Release 6.0. 578pp.
- Anonim, 2009. "Eriphia verrucosa". European Virtual Aquarium. Retrieved January 27, 2009.
- Anonim, 2011a. Yearbook of Fishery Statistics Catch and Landing 2010. FAO, Rome.
- Anonim, 2011b. TÜİK, Su Ürünleri İstatistikleri, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın no: 3876, Ankara.
- Anonim, 2013a. Et ürünlerin et besin değerleri. <http://www.besingida.net/besin-gida-et-urunleri-et-besin-degerleri.asp>-(Erişim tarihi: 16.01.2013).
- Anonim, 2013b. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=456080> - (Erişim tarihi: 27.03.2013)
- Anonim, 2013c. <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/txt/eriphia.htm%20crustacea> (Erişim tarihi: 02.04.2013)
- Atay, D. 1993. Kabuklu su ürünleri ve üretim tekniği. Ankara Üniversitesi Basımevi, İzmir, 257s.
- Ateş, S. 1997. Gerze-Hamsaroz (Sinop) kıyı Decapod (Crustacea) faunası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., Erbay, M. 2013. Length-weight relationships and reproduction characteristics of *Liocarcinus navigator* (Herbst, 1794). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (Baskıda).
- Bagenal, T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters. Western Printing Servis Ltd. Bristol baird by Kemp Halk, Oxford, 219-226.
- Caldwell, M.A. 1992. Aspects of The Biology of The Stone Vrab, *Menippe mercenaria* (Say), from South Carolina, with Comments on The South Carolina Stone Crab Fishery, Florida Marine Research Institute, 50: 82-89.
- Craig, R., McClain, B., Alison, G. 2009. "Biodiversity and body size are linked across metazoans". Proceedings of the Royal Society Biological Sciences, 296: 2209-2215.
- Demir, M. 1952. Boğazlar ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları, İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Yayınları, 2, İstanbul, 654s.

- Demirbaş, A., Eyüboğlu, B., Baki, B. 2013. *Eriphia verrucosa* (Forsskal, 1775) yengecinin üreme dönemi biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Balıkçılık ve Akuatik Bilimler Kongresi 2013, BB 7.
- Dolgopolskaya, M.A. 1969. Determination key of the fauna Black and Azov Seas, Kievskay Liyana Fabrika, 2, Kiev, 533s.
- Dumitrache, C., Konsulova, T. 2009. "*Eriphia verrucosa* Forskall, 1755". *Black Sea Red Data Book*. United Nations Environment Programme. Retrieved January 27.
- Erkan, M., Balkıs, H., Kurun, A., Tunalı, Y. 2008. Seasonal variations in the ovary and testis of *Eriphia verrucosa* (Forsskal, 1775) from Karaburun, SW Black Sea. *Pakistan Journal Zoology*, 40: 217-221.
- Erkan, M., Tunalı, Y., Ekinci, S., Kara, S. 2010. Histology of the androgenic gland in *Eriphia verrucosa* (Forsskal, 1775) (Decapoda, Brachyura). *Turkish Journal Zoology*, 34: 79-84.
- 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, G. 2003. Batı Karadeniz (Sinop) sahillerinin üst infra-littoral zonundaki bazı fasiesler üzerinde kalitatif ve kantitatif araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gunderson, D.R. 1993. Surveys of fisheries resources. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. Newyork, 248pp.
- Holthuis, L.B. 1961. Report on a collection of Crustacea decapoda and stomatopoda from Turkey and the Balkans. *Zoology Journal Verhand, Leiden*, 47: 1-67.
- Jones, C.M., McConaughy, J.R., Geer, P.J., Prager, M.H. 1990. Estimation of spawning stocks size of blue crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, 1986-1987. *Bulletin Marina Science*, 46: 159-169.
- 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: 120-124.
- Kocataş, A. 1981. Liste préliminaire et répartition des Crustacés Decapodes des eaux Turques. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 27: 161-162.
- Kocataş, A., Katağan, T. 2003. The Decapod Crustacean fauna of the Turkish Seas. *Zoology in the Middle East*, 29: 63-74.
- Micu, D., Todorova, V. 2007. "Biodiversity of the Western Black Sea". *MarBEF Newsletter*. 26-28.
- 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, 4: 77-80pp.

- Parsons, R. 1988. Statistical analysis. A decision making approach. Harper and Row Publishers, New York, 791pp.
- Paul, A., Haefner, J.R. 1985. The biology and exploitation of crabs. The Biology of Crustacea, 10: 111-163.
- Pauly, D. 1983. Length-Converted Catch Curves, A Powerful Tool for Fisheries Research in the Tropics (Part I). ICLARM Fishbyte, 1: 9-13.
- 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 Consideration. Bulletin Marina Science, 46: 170-179.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biology statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 1-382.
- Rossi, A.C., Parisi, V. 1973. Experimental studies of predation by the crab *Eriphia verrucosa* on both snail and hermit crabs occupants of conspecific gastropod shells. Bollettino di Zoologia, 40: 117-135.
- Sağlam, H. 2007. Son 20 yılda salyangoz avcılığı. SUMAE, Yunus Araştırma Bülteni. 7:8-9.
- Selimoğlu, A.Ş. 1997. Trabzon kıyı sularında bulunan yengeç türlerinden *Liocarcinus vernalis* (Risso, 1816) ve *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787)'un bazı biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Stevcic, Z., Galil, B. 1994. Checklist of the Mediterranean brachyuran crabs. Acta Adriat, 34: 65-76.
- Stuck, K.C., Perry, H.M. 1992. Life history characteristics of *Menippe adina* in mississippi coastal waters. Florida Marine Research Institute, 50: 82-98.
- 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 .
- Ulaş, A., Aydın, C. 2011. Length-weight relationships of *Eriphia verrucosa* Forskal, 1775 from the Aegean Sea. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10: 1061-1062.
- Zhang, Z.Q. 2011. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 4138: 99-103.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğur KARADURMUŞ
Doğum Yeri : Perşembe
Doğum Tarihi : 16.09.1988
Yabancı Dili : İngilizce
e-mail : ukaradurmus@hotmail.com
İletişim Bilgileri : (554) 314 65 20

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği	Ordu Üniversitesi	2007-2011
Y. Lisans	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği	Ordu Üniversitesi	2012-

İs Deneyimi :

Görev	Görev Yeri	Yıl
Vona Su Ürünleri	Stajyer	2010
Kıyak Kardeşler Su Ürünleri	Dalgıç	2011-2012

Yayınlar:

1. Aydın, M., **Karadurmuş, U.**, Erbay, M. 2013. Length-weight relationships and reproduction characteristics of *Liocarinus navigator* (Herbst, 1794). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (Baskıda).
2. Aydın, M., **Karadurmuş, U.** 2012. Age, growth, length-weight relationship and reproduction of the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758) in Ordu (Black sea). Ordu University Journal Science Technology, 2: 68-77.
3. Aydın, M., **Karadurmuş, U.** 2012. Consumer behaviors for seafood in Ordu province. Yunus Araştırma Bülteni, 3: 18-23.
4. Aydın, M., **Karadurmuş, U.** 2011. Ordu Bölgesi'nde barbun (*Mullus barbatus*) balığının bazı biyolojik parametrelerinin belirlenmesi. 16. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Ekim 2011, 345s., Antalya, Türkiye.