

## Çanakkale Boğazı'ndaki *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)'nin (pavurya yengeci) boy-ağırlık ilişkisi

### Length-weight relationship of *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) (warty crab) in Çanakkale Strait

Uğur Özekinci<sup>1\*</sup> • Deniz Acarlı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale, Türkiye  <https://orcid.org/0000-0003-2207-0168>

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gökçeada, Çanakkale, Türkiye  <https://orcid.org/0000-0001-8537-9969>

\*Corresponding author: [uozekinci@comu.edu.tr](mailto:uozekinci@comu.edu.tr)

Received date: 18.05.2018

Accepted date: 12.07.2018

#### How to cite this paper:

Özekinci, U. & Acarlı, D. (2018). Length-weight relationship of *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) (warty crab) in Çanakkale Strait. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(4), 475-481. DOI:10.12714/egejfas.2018.35.4.14

**Öz:** Bu çalışma, Çanakkale Boğazı'nda *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)'nin (pavurya yengeci) boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi amacıyla Nisan 2016 - Mart 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, aylık olarak serbest dalış yöntemi ile 239 adet dişi (%39,97) ve 359 adet erkek (%60,03) olmak üzere toplam 598 adet birey örneklendirilmiştir. Bireylerin karapaks genişliği (CW) tüm, erkek ve dişi bireyler için sırasıyla;  $CW_{ort}$ :  $55,03 \pm 0,52$ mm,  $56,55 \pm 0,75$ mm ve  $52,76 \pm 0,63$ mm olarak hesaplanmıştır. Bireylerin ortalama ağırlıkları (W) ise erkek ve dişiler için sırası ile  $90,48 \pm 03,37$ g ve  $62,44 \pm 02,16$ g olarak ölçülmüştür. Pavurya yengeçlerinin CW-W ilişkisi, tüm bireyler için  $W=0,0003CW^{3,1083}$  ( $R^2=0,9158$ ), erkekler için  $W=0,0002CW^{3,163}$  ( $R^2=0,9223$ ) ve dişiler için  $W=0,0001CW^{2,6995}$  ( $R^2=0,8427$ ) olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan b değerine göre tüm ve erkek bireyde pozitif allometri, dişi bireylerde ise negatif allometri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Eriphia verrucosa*, boy-ağırlık ilişkisi, abdomen bölgesi, Çanakkale Boğazı

**Abstract:** This study was carried out between April 2016 and March 2017 in order to determine length-weight relationship of *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) in Çanakkale Strait. In the study, 598 individuals were sampled by using skin diving techniques as 239 female (39.97%) and 359 male (60.03%). The carapace width (CW) of the all individuals, males and females was calculated as  $55.03 \pm 0.52$ mm,  $56.55 \pm 0.75$ mm and  $52.76 \pm 0.63$ mm, respectively. The mean weights of the individuals (W) were measured as  $90.48 \pm 03.37$ g and  $62.44 \pm 02.16$ g respectively for male and female. Relationship between CW and W of warty crab individuals were expressed as  $W=0.0003CW^{3.1083}$  ( $R^2=0.9158$ ) for all individuals,  $W=0.0002CW^{3.163}$  ( $R^2=0.9223$ ) for male and  $W=0.0001CW^{2.6995}$  ( $R^2=0.8427$ ) for females. According to the calculated b value, positive allometry was determined for all individuals and males, negative allometry was determined for female individuals

**Keywords:** *Eriphia verrucosa*, length-weight relationship, abdominal flap, Çanakkale Strait

## GİRİŞ

*E. verrucosa* (Forskål, 1775), Biskay Körfezi'nden Moritanya ya kadar olan ve Portekiz, İspanya ve Fransa'nın Doğu Atlantik kıyılarında, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında dağılım göstermektedir. Türkiye kıyılarının tamamında bulunan tür genel olarak "pavurya yengeci" olarak isimlendirilmekle birlikte Karadeniz kıyılarında "küflü" olarak bilinen tür literatürde "warty crab" veya "yellow crab" olarak adlandırılmaktadır (Karadurmuş ve Aydın, 2016). *E. verrucosa*, 0-15 m'ler arasındaki kayalık bölgeleri kendilerine habitat olarak seçmektedir (Rossi ve Parisi, 1973; Karadurmuş ve Aydın, 2016). On ayaklılar (decapoda) takımı içinde yer almakta olan türün, ilk ayak çifti hareket amacı yerine savunma ve beslenme amacıyla kullanılmaktadır. Vücut rengi kahverengimsi kırmızı veya kahverengimsi yeşil renkte olup karapaks üzerinde sarı benekler mevcuttur (Ulaş ve Aydın, 2011; Öztürk vd., 2013).

*E. verrucosa* türü hakkında yapılan çalışmaların; türün beslenme rejimi (Teaca vd. 2010; Micu ve Todorova 2007; Silva vd. 2010), predatör ve av ilişkisi (Rossi ve Parisi, 1973; Reynolds ve Reynolds, 1977) ile türün dağılımı ve yaşam alanları üzerinde olduğu görülmektedir (Forskål, 1775; Holthuis ve Gottlies, 1958; Holthuis, 1961; Mater ve Kocataş, 1967; Paula, 1987; Flores ve Paula, 2001; Micu ve Abaza 2004; Doğan vd., 2007; Peter vd., 2007; Koukouras, 2010; Öztürk vd. 2013; Bakir vd., 2014; Karadurmuş ve Aydın, 2016).

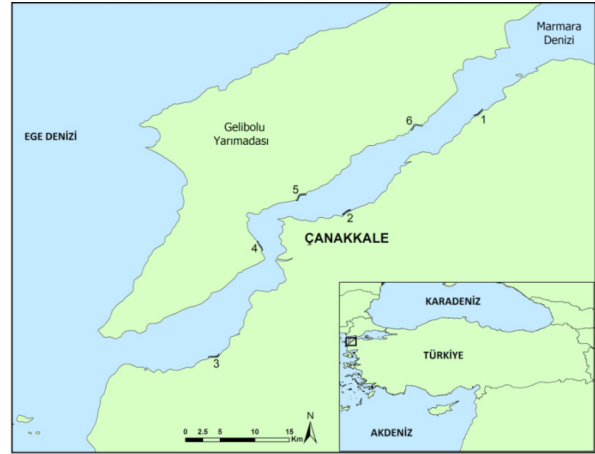
*E. verrucosa* türü üzerine Türkiye kıyılarında yapılan çalışmalar ise oldukça sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalarda türün, yumurta ve testislerinin histolojik olarak incelenmesi ve üreme dönemi biyokimyasal özellikleri (Erkan vd., 2008; Erkan vd., 2010; Demirbaş vd., 2013), boy-ağırlık ilişkisi, biyolojisi ve üreme özellikleri (Ulaş ve Aydın, 2011; Çelik, 2015; Karadurmuş ve Aydın, 2016) ile et verimleri ve raf ömrü (Altinelataman ve Dinçer, 2007; Kaya vd., 2009) üzerine yapılmış bulunmaktadır.

Belirli bir coğrafi bölgede, belirli bir türün boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinin en az üç nedenden dolayı önemli olduğu (türün boyundan ağırlığın tahmini, kondisyon indeksinin hesaplanması ve bölgeler arası yaşam öykülerinin karşılaştırmasını) Petrakis ve Stergiou (1995) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca boy-

ağırlık ilişkisi yaş verileri ile birlikte, türün stok yapısı, ilk üreme yaşı, yaşam süresi, ölüm oranı, büyümesi hakkında bilgi verebilmektedir (Bolger ve Connolly, 1989; Diaz vd., 2000; Yankova vd., 2011). Çalışmanın konusu olan *E. verrucosa* türünün Kuzey Ege Denizi ve Marmara denizini kapsayan boy-ağırlık ilişkisini içeren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile Çanakkale Boğazı'nda dağılım gösteren türün boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmış ve gelecekte yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

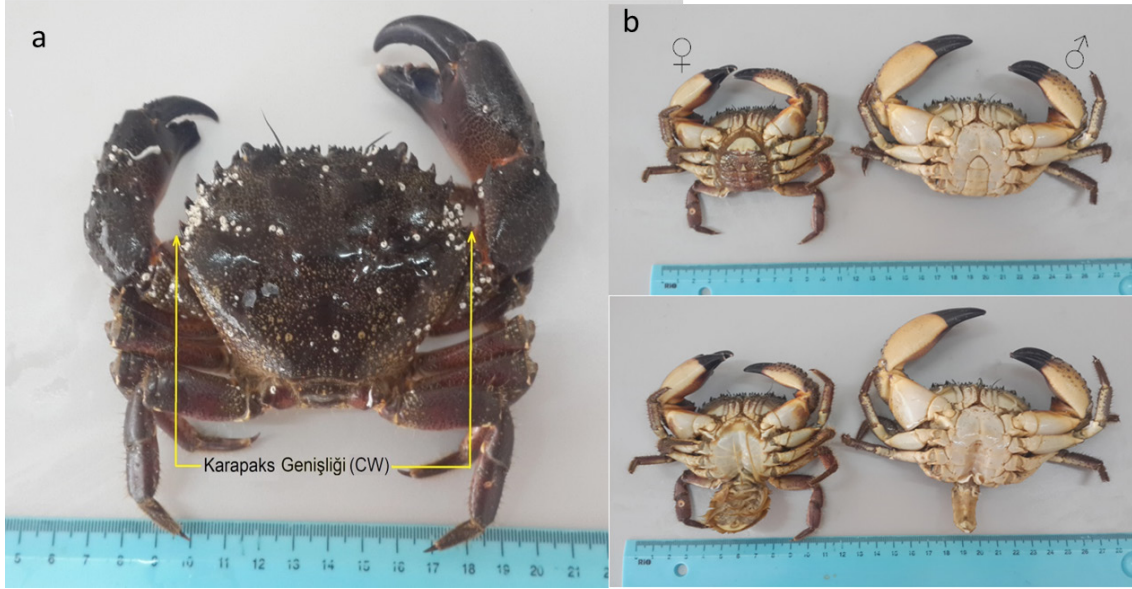
## MATERYAL VE METOT

Çalışma, Çanakkale Boğazı'nda, Nisan 2016-Mart 2017 tarihleri arasında, 0-10m derinlikteki taş ve kayalık zemine sahip 6 istasyondan gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). *E. verrucosa* türüne ait örnekler aylık olarak gerçekleştirilen serbest dalış operasyonları ile elde edilmiştir.



Şekil 1. Çanakkale Boğazı'ndaki örnekleme istasyonları  
Figure 1. Sampling area in Çanakkale Strait

Örneklenen yengeç bireylerinin karapaks genişliği (CW) olarak belirlenen boy değerleri elektronik kumpas kullanılarak 0,1 mm hassasiyette ölçülmüştür (Şekil 2a). Bireylerin toplam ağırlıkları (W) ise 0,01g hassasiyetindeki teraziye tartılmıştır. *E. verrucosa* bireylerinin cinsiyetleri abdomen bölgelerine bakılarak kolaylıkla ayrılmış ve ölçümler cinsiyete göre kaydedilmiştir. Abdomen bölgesi erkek bireylerde sivri, dişi bireylerde oval bir form almış durumdadır (Demir, 1952; Öztürk vd., 2013) (Şekil 2b).



**Şekil 2. a)** *E. verrucosa*'nın karapaks genişliği (CW), **b)** dişi ve erkek bireylerin abdomen bölgesi  
**Figure 2. a)** Carapace width (CW) of *E. verrucosa* **b)** Abdominal flap of female and male individuals

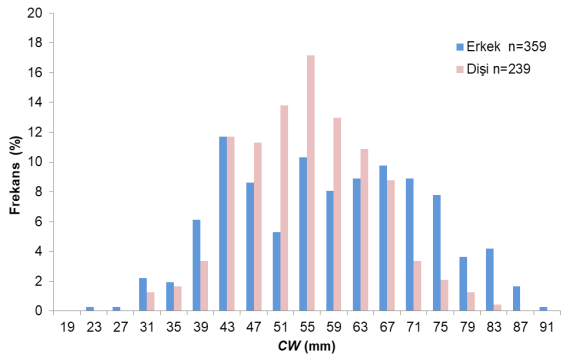
Balıklarda olduğu gibi yengeçlerde de boy ile ağırlık arasında doğrusal olmayan bir ilişki bulunmakta olup, bu ilişkinin bulunmasında regresyon analizi uygulanmaktadır (Ricker, 1975; Balık vd., 2005). Çalışmada türün dişi, erkek ve tüm bireyleri için boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla  $W=aL^b$  eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker, 1975). Eşitlikte  $L$  yerine, yengeçlerde CW (mm) alınmıştır.  $W$  (g) vücut ağırlığını,  $a$  ve  $b$  ise regresyon katsayılarını ifade etmektedir. Büyüme tipinin belirlenmesinde kullanılan  $b$ 'nin (eğim) değeri 3 ten farklı olup olmadığının belirlenmesinde Pauly (1984) tarafından önerilen t-testi, dişi, erkek ve tüm bireyler için uygulanmış ve hesaplamada aşağıdaki formül kullanılmıştır.

**Tablo 1.** *E. verrucosa* bireylerine ait boy ve ağırlık değerleri (n: birey sayısı, CW: karapaks genişliği, W: ağırlık, SE: standart hata)

**Table 1.** The Length and weight parameters of *E. verrucosa* individuals (n: number of fish sample, CW: Carapace width, W: weight, SE: standart error)

Cinsiyet	n	CW (mm)			W (g)		
		CW <sub>Min</sub>	CW <sub>Mak.</sub>	CW <sub>ort.</sub> ± SE	W <sub>Min</sub>	W <sub>Mak.</sub>	W <sub>ort.</sub> ± SE
Erkek(♂)	359	22,74	88,99	56,55±0,75	4,46	286,24	90,48±3,37
Dişi(♀)	239	28,72	80,75	52,76±0,63	8,10	186,00	62,44±2,16
Toplam(♂+♀)	598	22,74	88,99	55,03±0,52	4,46	286,24	79,27±2,27

Dişi ve erkek bireylerin CW boy ve frekans (%) oranları Şekil 3'de sunulmuştur. Erkek ve dişi bireylerin CW boy frekansları dağılımları arasında yapılan istatistiksel bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için Kolmogorov-Smirnow testi uygulanmış ve istatistiksel fark olmadığı sonucuna varılmıştır ( $D=0,315$ ,  $P = 0,246$ ).



Şekil 3. *E. verrucosa*'nın cinsiyete göre CW - frekans (%) dağılımı

Figure 3. CW – frequency (%) distribution of *E. verrucosa*

*E. verrucosa* türünün CW boyu ve  $W$  ağırlığı arasındaki ilişki erkek, dişi ve tüm bireyler için sırası ile  $W=0,0002CW^{3,163}$  ( $R^2= 0,9223$ ),  $W=0,0001CW^{2,6995}$  ( $R^2= 0,8427$ ) ve  $W=0,0003CW^{3,1083}$  ( $R^2= 0,9158$ ) olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).

Büyüme tipinin belirlenmesinde kullanılan  $b$  değerinin 3 ten farklı olup olmadığının belirlenmesinde uygulanan Pauly  $t$ -testi, erkek, dişi ve tüm bireyler için Tablo 2'de gösterilmiştir.

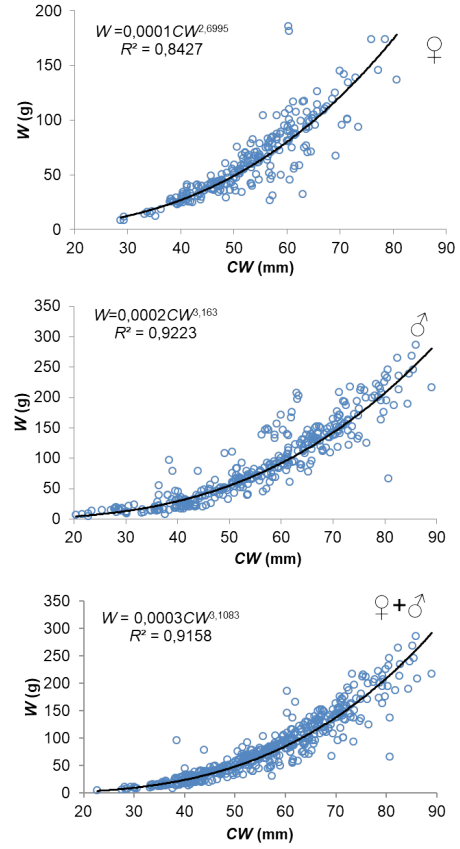
Tablo 2. *E. verrucosa* türünün boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler (n: birey sayısı,  $a$  ve  $b$ : regresyon parametreleri,  $SE(b)$ : eğimin standart hatası,  $R^2$ : Determinasyon katsayısı,  $CI$ : %95 Güven aralığı,  $\pm A$ : allometrik büyüme)

Table 2. The Length-weight relationship parameters of *E. verrucosa* (n: number of fish sample,  $a$  and  $b$ : parameters of relationship,  $SE(b)$ : standard error of slope ( $b$ ),  $R^2$ : the coefficient of determination,  $CI$ : %95 confidence interval,  $\pm A$ : allometric growth)

Cinsiyet	n	a	b	SE(b)	R <sup>2</sup>	CI	Pauly t-test
Erkek	359	0,0002	3,163	0,048	0,9223	3,067 -3,258	3,966 <sup>+A</sup>
Dişi	239	0,0001	2,699	0,075	0,8427	2,552 -2,846	-3,966 <sup>-A</sup>
Toplam	598	0,0003	3,108	0,041	0,9158	3,027 -3,188	2,836 <sup>+A</sup>

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'nda 0-10 m derinlikler arasında, akıntılar ve zemin yapısı dikkate alınarak gerçekleştirilen serbest dalış örneklemeleri sonucunda, toplam 598 adet *E. verrucosa* elde edilmiştir. Bu türünün kayalık ve sert zeminlere sahip 0-15 m derinliklere kadar olan kıyı şeridinde dağılım



Şekil 4. *E. verrucosa* türünün boy (CW)-ağırlık (W) ilişkisi

Şekil 4. The Length (CW)-weight (W) relationship of *E. verrucosa*

gösterdiği ve gündüzleri kaya altında veya yarıklar içinde gizlenirken, geceleri aktif olarak beslendikleri Flores ve Paula (2001) ve Rossi ve Parisi (1973) tarafından bildirilmiştir. Türkiye kıyılarında tür ile ilgili yapılan çalışmalardan, Aydın vd. (2013) Karadeniz kıyılarında bu türün kayalık kıyı boyunca sığ suda, kaya ve yosunlar arasında 15 metre derinliğe kadar dağılım gösterdiğini

ve çalışmadaki örnekleri gece 50cm derinlikteki sığ suda yakalandığını belirtmişlerdir. Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalarda ise kayalık ve kumlu kıyı boyunca 0 ile 50m derinliklere kadar dağılım gösterdiği de bildirilmiştir (Bilgin ve Çelik 2004; Bakir vd. 2014). Bunun yanında Çelik (2015) Sinop kıyılarındaki çalışmasında örnekleri 2-6m’ler arasında ve Karadurmuş ve Aydın (2016) da Ordu kıyılarında yaptıkları çalışmalarda örnekleri 0-20m’ler arasında topladıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca yine Sinop İli Karakum bölgesinde Demirbaş

**Tablo 3.** *E. verrucosa* ile yapılmış farklı çalışmalardaki boy (CW) ve ağırlık (W) değerleri (n: birey sayısı, CO: Cinsiyet oranı (Erkek:dişi), : ortalama)

**Table 3.** The length (CW), weight (W) values of *E. verrucosa* in different studies. (n: number of fish sample, CO: Sex ratio (male:female), : mean)

Literatür	Çalışma tarihi	Bölge	n	CO	CW (mm)			W (g)		
					Min.	Max.		Min.	Max.	
Ulaş ve Aydın (2011)	Eki. 2008 Oca.2009	İzmir	129	1:0,43	57	94	78	74,6	391	221,4
Çelik (2015)	Tem. 2013 Haz. 2014	Sinop	1338	1:0,52	35,7	91,5	-	18,6	289,9	-
Karadurmuş ve Aydın (2016)	Şub. 2012 Oca.2013	Sinop - Ordu	1360	1: 0,42	30	90	64	4,07	301,4	111,26
Bu çalışma	Nisan.2016 Mar. 2017	Çanakkale Boğazı	598	1: 0,66	22,7	88,99	55,03	4,46	286,2	79,27

Bu çalışmada, *E. verrucosa*’ya ait tüm bireylerin CW boy ve W ağırlık değerlerinin diğer çalışmalara göre en düşük boy ve ağırlık ortalamasına sahip olduğu, Ulaş ve Aydın (2011) tarafından yapılan çalışmada ise en yüksek boy ve ağırlık ortalamasına sahip olduğu görülmektedir (Tablo 3). Froese (2006) boy-ağırlık çalışmalarında örnekleme süresinin yılın tüm aylarını kapsamasının önemli olduğu belirtilmekte olup, Ulaş ve Aydın (2011)’nin çalışmasındaki örnekleme süresi ise 4 aylık bir süreyi kapsamaktadır. Bununla birlikte, Baeta vd. (2006) ve Reid vd. (1997)’ne ait çalışmalarda yengeç popülasyonlarında dişi bireylerin özellikle yumurtalı dönemlerinde predatörlerden korunmak amacıyla gizlendikleri ortamlardan çıkmayarak beslenmelerini durdurduklarını ve bu nedenle vücut ağırlığının erkeklerle oranla daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Andrade vd. (2014) ve Flores ve Paula (2001) tarafından yapılan çalışmalarda da türün genç ve yetişkin bireylerinin farklı dönemlerde farklı habitatları tercih ettiği ve üreme dönemine yakın zamanlarda yetişkin bireylerin kıyıya yakın bölgelere geldiği belirtilmektedir. Ulaş ve Aydın (2011) tarafından yapılan çalışmadaki örnekleme bireylerin dişi oranının (1:0,43), bizim çalışmadaki dişi oranından (1:0,66) daha düşük olması yanında çalışmaların örnekleme süreleri ve farklı özelliklere sahip denizlerde (tuzluluk, sıcaklık v.b.)

vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada örneklerin 1-6m derinliklerden dalarak sağlandığı belirtilmiştir. Çalışmamızda örneklerin toplandığı yerler diğer çalışmalara karşılaştırıldığında büyük ölçüde benzer zemin yapısı ve derinliklerde olduğu görülmektedir.

Çalışmada yakalanan *E. verrucosa* bireylerinin ölçülen boy ve ağırlık değerlerinin minimum, maksimum ve ortalamaları ile farklı bölgelerde yapılmış çalışmalarda elde edilen değerle Tablo 3’te sunulmuştur.

gerçekleştirilmiş olması, bulgulardaki gözlenen farkları açıklar niteliktedir. Bu nedenle de türle ilgili yapılan çalışmalarda örnekleme sadece üreme dönemini değil, bütün bir yılı kapsamasına dikkat edilmelidir (Froese 2006).

Çalışmada, *E. verrucosa* türünün CW-W ilişkisinde hesaplanan b regresyon katsayısının 3’ten farkını belirlemede uygulanan Pauly t-testi sonucunda, tüm ve erkek bireylerin ( $p < 0,05$ ,  $t = 2,836$ ,  $t = 3,354$ ) pozitif allometrik büyüme ve dişi bireylerin ( $p < 0,05$ ,  $t = 3,966$ ) negatif allometrik büyüme özelliği gösterdiği bulunmuştur (Tablo 2). Türle ilgili Türkiye kıyılarında yapılmış çalışmalarda CW-W ilişkisine ait sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4’te b regresyon katsayılarının, Ulaş ve Aydın (2011) dışında, birbirine benzer olduğu görülmektedir. Ulaş ve Aydın (2011) tarafından yapılan çalışmadaki örnek sayısının az ve örneklerin boy aralığının birbirine yakın olmasından kaynaklanmaktadır (Froese, 2006). Ayrıca, boy ve ağırlığı etkileyen faktörlerin (sıcaklık, çevre koşulları, örneklerin mide dolgunluğu ve besin bulma becerisi, yaş farklılıkları, türün olgunluk evresi, kondüsyon faktörü, cinsiyeti, vücut şekli vb.) etkili olduğu düşünülmektedir (Bagenal ve Tesch, 1978; Pauly, 1984, Froese, 2006).



**Tablo 4.** Türkiye’de *E. verrucosa* ile yapılmış çalışmalarda CW-W ilişkisine ait parametreler (*n*: birey sayısı, *a* ve *b*: regresyon parametreleri, *R*<sup>2</sup>: Determinasyon katsayısı)

**Table 4.** CW-W relationship parameters of *E. verrucosa* in different studies in Turkey. (*n*: number of fish sample, *a* and *b*: parameters of relationship, *R*<sup>2</sup>: the coefficient of determination)

Literatür	Eşey	<i>n</i>	Regresyon parametreleri		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i> <sup>2</sup>
Ulaş ve Aydın (2011)	Dişi (♀)	39	15,030	0,322	0,630
	Erkek (♂)	90	8,860	0,407	0,880
	Toplam (♀ ♂)	129	8,720	0,407	0,880
Çelik (2015)	Dişi (♀)	459	0,001	2,694	0,910
	Erkek (♂)	879	0,0005	2,925	0,910
	Toplam (♀ ♂)	1338	0,0003	3,006	0,920
Karadurmuş ve Aydın(2016)	Dişi (♀)	317	0,489	2,820	0,971
	Erkek (♂)	958	0,392	3,005	0,959
	Toplam (♀ ♂)	1360	0,369	3,027	0,965
Bu çalışma	Dişi (♀)	239	0,0001	2,699	0,842
	Erkek (♂)	359	0,0002	3,163	0,922
	Toplam (♀ ♂)	598	0,0003	3,108	0,915

Sonuç olarak, *E. verrucosa* türünün Çanakkale Boğazı’ndaki dağılımı üzerine yapılmış çalışmalar (Forskål, 1775; Holthuis, 1961; Mater ve Kocataş, 1967; Micu ve Abaza 2004; Doğan vd., 2007; Öztürk vd 2013; Bakir vd., 2014; Karadurmuş ve Aydın, 2016) bulunmasına rağmen, bölgede boy-ağırlık ilişkisine ait bulgular ve erkek:dişi oranları (1:0,66) ilk olarak bu

çalışma ile hesaplanmıştır.

## TEŞEKKÜR

Arazi çalışmalarında yardımcı olan Y.lisans öğrencileri Ergün TANAY ve Hayati YAĞLI’ya teşekkürü bir borç biliriz. Bu çalışma TÜBİTAK 2150646 no’lu proje tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Altinelataman, C. & Dinçer, T. (2007). Proximate composition and the freshness quality in refrigerator storage of the Warty Crab (*Eriphia verrucosa*, Forskål, 1775) meat. *Arch Lebensmittelhyg*, 58, 132-135. DOI: [10.2377/0003-925X-58-132](https://doi.org/10.2377/0003-925X-58-132)
- 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, 597-606. DOI: [10.1590/bjb.2014.0090](https://doi.org/10.1590/bjb.2014.0090)
- Aydın, M., Karadurmuş, U. & Mutlu, C. (2013). Orta ve Doğu Karadeniz’deki (Türkiye) Yengeç Türleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi / The Black Sea Journal of Sciences*, 3, 1-16.
- Baeta, A., Cabral, H., Marques, J. & Pardal, M. (2006). Feeding ecology of the green crab, *Carcinus maenas* (L., 1758) in a temperate estuary, Portugal. *Crustaceana*, 79, 1181-1193. DOI: [10.1163/156854006778859506](https://doi.org/10.1163/156854006778859506)
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. (1978). Age and growth. In: T. Bagenal (Ed.), *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, 3rd edition, IBP Handbook No. 3. Blackwell Scientific Publications, Oxford:101-136.
- Bakır, A.K., Katagan, 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. DOI: [10.3906/zoo-1405-48](https://doi.org/10.3906/zoo-1405-48)
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sarı, H.M. & Berber, S. (2005). Demirköprü baraj gölünde yaşayan tatlisu istakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) bazı üreme özellikleri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3, 245-249.
- Bilgin, S. & Çelik, E.Ş. (2004). Karadeniz’in Sinop kıyıları (Türkiye) yengeçleri. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 16, 337-345.
- Bolger, T. & Connolly, P.L. (1989). The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.* 34, 171-182. DOI: [10.1111/j.1095-8649.1989.tb03300.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1989.tb03300.x)
- Çelik, S. (2015). Sinop bölgesi’nde Pavurya (*Eriphia verrucosa* Forskål, 1775)’nın bazı biyolojik parametrelerinin araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı. Y.LisansTezi. Sinop Üniv. 65s.
- Demir, M., (1952). Benthic invertebrate animals from the coasts of

- the Bosphorus and the Islands. İstanbul University Hydrobiology Institute Publications, Pp: 1-615.
- Demirbaş, A., Eyüboğlu, B., Baki, B. & Saripek, M. (2013). *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) Yengecinin Üreme Dönemi Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yunus Araştırma Bülteni*. 4, 15-19.
- Diaz, L.S., Roa, A., Garcia, C.B., Acero, A. & Navas, G. (2000). Length-weight relationships of demersal fishes from the upper continental slope off Colombia. *Naga, the ICLARM Quarterly*, 23(3), 23-25.
- Doğan, A., Dağlı, E., Özcan, T., Bakır, K., Ergen, Z., Önen, M. & Katağan, T. (2007). Commercially important invertebrates inhabiting the Turkish seas. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 3-5, 36-44.
- Erkan, M., Balkis, H., Kurun, A., & Tunalı, Y. (2008). Seasonal variations in the ovary and testis of *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) from Karaburun, SW Black Sea. *Pakistan Journal of Zoology*. 40, 217-221.
- Erkan, M., Tunalı, Y., Ekici, S. & Kara, S. (2010). Histology of the androgenic gland in *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) (Decapoda, Brachyura). *Turk. J. Zool.*, 34, 79-84. DOI: [10.3906/zoo-0808-24](https://doi.org/10.3906/zoo-0808-24)
- 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. DOI: [10.1023/A:1017573927565](https://doi.org/10.1023/A:1017573927565)
- Froese, R., (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 241-253. DOI: [10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x)
- Forskål, P. (1775). Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quæ in itinere orientali observavit Petrus Forskål. 1, Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. *Adjuncta est materia medica Kahirina atque tabula maris rubri geographica*, 1(20): 1-164.
- 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. 7B, Pp: 1-126 pp.
- Karadurmuş, U. & Aydın, M. (2016). An investigation on some biological and reproduction characteristics of *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) in the South Black Sea (Turkey). *Turk J Zool*. 40, 461-470. DOI: [10.3906/zoo-1511-4](https://doi.org/10.3906/zoo-1511-4)
- Kaya, Y., Turan, H. & Erdem, M.E. (2009). Determination of nutritional quality of warty crab (*Eriphia verrucosa* Forskål, 1775). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8, 120-124.
- Koukouras, A. (2010). Check-list of marine species from Greece. *Aristotle University of Thessaloniki. Assembled in the framework of the EU FP7 PESI project*. In WoRMS.
- Mater, S. & Kocataş, A. (1967). İzmir Körfezi Brachyura'sı hakkında bir ön çalışma. *E.Ü. Fen Fak. İlimi Rap. Ser.*, 38, 1-16.
- 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 Ştiinţifice ale Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi, s. Biologie animală, Tom LVI*. 17-26.
- Öztürk, B., Oral, M., Topaloğlu, B., Bat, L., Okudan Arslan, E.Ş., Özgür Özbek, E., Sezgin, M., Tonay, A.M., Amaha Öztürk, A., İsfendiyaroğlu, S. & Uysal, İ. (2013). *Red Data Book Black Sea, Turkey*. Published by Turkish Research Foundation (TUDAV), İstanbul, TURKEY. Publication number 38, 323s.
- Paula, J. (1987). Seasonal distribution of Crustacea Decapoda larvae in S. Torpes bay, South-western Portugal. *Inv. Pesq.* 51(1): 267-275.
- Pauly, D., (1984). Fish Population Dynamics in Tropical Waters. A manual for use with Programmable Calculators. ICLARM Contribution, 143; 325.
- Peter, K.L.N., Guinot, D. & Davie, P.J.F. (2007). Systema Brachyurorum: Part 1. An Annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world, *The Raffles Bulletin of Zoology*. 17, 1-286.
- Petrakis, G. & Stergiou, K.I. (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fish. Res.* 21: 465-469 DOI: [10.1016/0165-7836\(94\)00294-7](https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00294-7)
- Reid, D.G., Abelló, P., Kaiser, M.J. & Warman, C.G. (1997). Carapace Colour, Inter-moult Duration and the Behavioural and Physiological Ecology of the Shore Crab *Carcinus maenas*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44, 203-211. DOI: [10.1006/ecss.1996.0212](https://doi.org/10.1006/ecss.1996.0212)
- Reynolds, W.W. & Reynolds, L.J. (1977). Zoogeography and the predator-prey 'arms race': A comparison of eriphia and nerita species from three faunal regions. *Hydrobiologia*, 56, 63-67. DOI: [10.1007/BF00023286](https://doi.org/10.1007/BF00023286)
- Ricker, W.E. (1975). Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*. No 191, Ottawa.
- 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. *Bolletino di zoologia*, 40, 117-135. DOI: [10.1080/11250007309430063](https://doi.org/10.1080/11250007309430063)
- Silva, A.C., Silva, I.C., Hawkins, S.J., Boaventura, D.M. & Thompson, R.C. (2010). Cheliped morphological variation of the intertidal crab *Eriphia verrucosa* across shores of differing exposure to wave action. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 391, 84-91. DOI: [10.1016/j.jembe.2010.06.012](https://doi.org/10.1016/j.jembe.2010.06.012)
- 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 Ştiinţifice ale Universităţii "Al. I. Cuza" Iaşi, s. Biologie animală, Tom LVI*.
- Ulaş, A. & Aydın, C. (2011). Length-Weight Relationships of *Eriphia verrucosa* Forskål (1775) from the Aegean Sea (Linnaeus, 1758). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10, 1061-1062. DOI: [10.3923/javaa.2011.1061.1062](https://doi.org/10.3923/javaa.2011.1061.1062)
- Yankova, M., Pavlov, D., Raykov, V., Mihneva, V. & Radu, G. (2011). Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Zoology*, 35, 265-270. DOI: [10.3906/zoo-0912-44](https://doi.org/10.3906/zoo-0912-44)