

**KÖYCEĞİZ GÖLÜ DALYAN KANALLARI'NDAKİ MAVİ YENGEÇ, *Callinectes sapidus* (RATHBUN, 1896)'İN BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ****Anıl Gülşahin\* Mustafa Erdem**

Muğla Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Muğla

**Özet:** Köyceğiz Gölü Dalyan Kanalları'nda Haziran 2005 - Aralık 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışmada, toplam 740 adet Mavi Yengeç, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) bireyinin boy-ağırlık ilişkisi incelenmiştir. Ortalama olarak dişilerin  $15.4 \pm 1.35$  cm, erkeklerin  $15.9 \pm 1.82$  cm karapas genişliğine sahip oldukları saptanmıştır. Karapas uzunluğu (KU) ile diğer morfometrik ölçümler arasında hesaplanan ilişkiye göre, KU ve W arasında üssel bir ilişki bulunurken diğer vücut ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Callinectes sapidus*, Boy-ağırlık ilişkisi, dalyan kanalları, Köyceğiz Gölü

**Abstract:** **Length-Weight Relationships in Blue Crab, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) in Köyceğiz Dalyan Lagoon Area-Turkey**

This study was conducted in Köyceğiz Dalyan Lagoon Area and investigated the cycle, reproductive biology, morphometric characteristics of *Callinectes sapidus* collected from June 2005 to December 2006. Carapace Weight of mature females and males were  $15.4 \pm 1.35$  and  $15.9 \pm 1.82$  cm in width, respectively. Linear correlation between carapace length and weight was detected.

**Keywords:** Dalyan Lagoon Area, *Callinectes sapidus*, width/length-weight relationship, Köyceğiz Lake

\* **Correspondence to:** Anıl GÜLŞAHİN, Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi MUĞLA -TÜRKİYE

Tel: (+90 252) 211 19 04 Faks: (+90 252) 223 84 75

E-mail: [agulsahin@mu.edu.tr](mailto:agulsahin@mu.edu.tr)

Yüksek Lisans Tezi'nden özetlenmiştir. Bu çalışma Muğla Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.

## Giriş

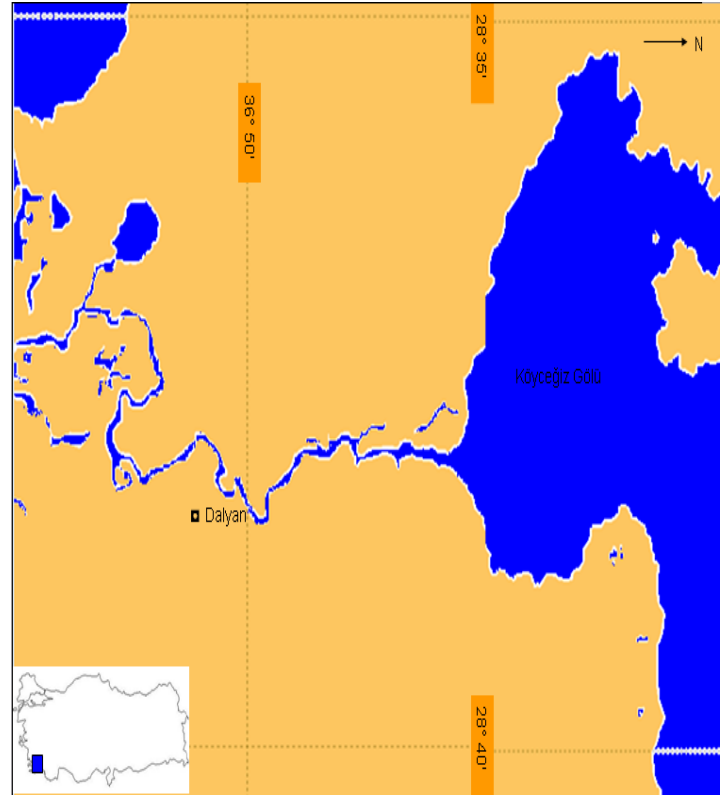
Mavi Yengeç, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) ticari olarak yapılan kabuklu avcılığında önemli bir yere sahiptir. Köyceğiz Dalyan Kanalları'nda ayrı bir öneme sahip olan mavi yengece yaz aylarında yoğun bir talep vardır. Dünya yengeç ve yengeç ürünlerinin ithalatını %60 gibi açık bir ara ile Japonya yapmaktadır. Çin, ABD ve Vietnam en çok yengeç üretilen ülkeler arasındadır. Yengeçler yenilebilir et kalitesi ve ekonomik değer bakımından gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek fiyat bulan bir su ürünüdür. Atlantik orijinli olan Mavi Yengeç büyümek için kabuk değiştirir. Archambault, Wenner ve Whitaker (1990) Charleston Körfezi'nde (ABD) toplam 1373 adet erkek bireyin 14–191 mm genişlik sınırlarında ve ortalama  $97.6 \pm 1.1$  mm karapas genişliğinde olduklarını belirtmektedirler. Enzenros ve ark. (1997) İskenderun Körfezi'nde Juvenil ve yetişkin dişi olarak uzun karapas genişliklerini en az 30 mm, en yüksek 122 mm olarak belirtmişlerdir. Gökoğlu ve ark (1998), Antalya Körfezi'nde Mavi Yengeç ortalama karapas boylarını  $11.62 \pm 0.40$  ve  $15.31 \pm 0.29$  cm olarak belirtmişlerdir. Türel (1999), İskenderun Körfezi'nde ergin erkek bireylerin 3.70-18.60 cm uzun karapas genişlik sınırları arasında, dişilerin ise 2.0-18.10 cm genişlik sınırları içinde dağıldığını bildirmiştir. Köyceğiz Dalyan bölgesinde Mavi Yengeçle ilgili bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile Köyceğiz Gölü Dalyan Kanallarında bulunan Mavi Yengeç'in boy-ağırlık ilişkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Köyceğiz-Dalyan Havzası Türkiye'nin güneybatısında Muğla ili sınırları içinde yer almaktadır. Havza  $36^{\circ} 49' 49''$  K enlem,  $28^{\circ} 38' 23''$  D boylam koordinatları içinde yer alır. Havza sınırları içinde bulunan Köyceğiz Gölü 5400 hektarlık alana sahiptir. Gölü denize bağlayan Dalyan kanal sistemi 14 km uzunlukta olup 1150 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Gölü denize bağlayan kanalın genişliği 5–70 m, derinliği 1–6 m arasında değişmektedir. Kanalın denizle birleştiği yerde oluşan geniş delta ile deniz arasında ortalama genişliği 100 m olan yaklaşık 4–5 km'lik bir kumsal alan bulunmaktadır (Buhan, 1998).

Bölge doğal ve tarihi zenginliklere ve önemli bir ekolojik çeşitliliğe sahip olduğundan 1988 yılında "Özel Çevre Koruma Bölgesi" olarak ilan edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Köyceğiz Gölü Dalyan Kanalları.

Figure 1. Köyceğiz Lake Dalyan Lagoon Area.

Köyceğiz Lagün Havzası balıkçılığı 1971 yılından itibaren çok ortaklı bir kooperatif olan DALKO (Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi) tarafından belli süreler içinde resmi yoldan kiralanıp işletilmektedir.

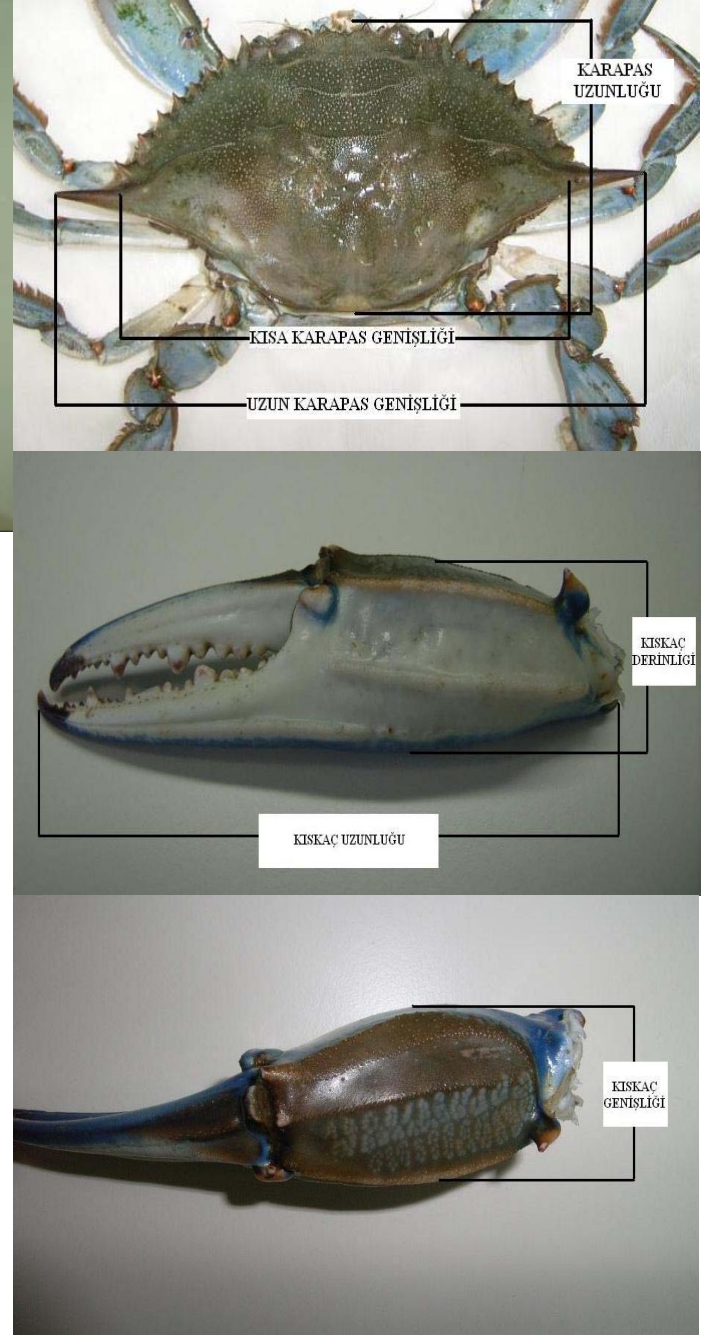
Örneklemeler Haziran 2005 ile Aralık 2006 tarihleri arasında yürütülmüştür. Örnekler dalyan kuzuluklarından ve dalyan kanallarından olta ile yakalanmıştır. Olta ile avcılıkta, yem olarak DALKO'dan temin edilen kefal parçaları ve tavuk derisi takılmıştır. Kuzuluklara gelen yengeç bireyleri ise kepçe yardımı ile yakalanmıştır (Şekil 2). Çalışmada toplam 740 adet mavi yengeç bireyi ölçülmüştür. Araştırma süresince çalışma alanında su sıcaklığı ölçümleri YSI marka 550 ve 556 model çoklu ölçücüler ile yapılmıştır.



**Şekil 2.** Mavi Yengecin Olta ile Yakalanması ve Dalyan Kuzulukları.

**Figure 2.** Blue crabs catching with fishing line and Dalyan Traps.

Mavi Yengeç'ler yakalandıktan sonra Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarına getirilerek, erginlerde erkek ve dişiler ayrılmış ve 0.01 g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür. Ağırlık birimi olarak gram kullanılmıştır. Örnek bireylerde morfometrik ölçümler yapılmıştır. Bunlar Lateral ışın içermeyen Kısa Karapas Genişliği (KKG), Lateral ışın içeren Uzun Karapas Genişliği (UKG), Frontal ışın içeren Karapas Uzunluğu (KU), Sağ ve Sol Kıskaçların Propodal Uzunluğu (SKPU, SolKPU), Sağ ve Sol Kıskaçların Propodal Genişliği (SKPG, SolKPG) ve Derinliği (SKPD, SolKPD), Abdomen Segmentlerinin Genişliği (AG) dir (Şekil 3). Bu ölçümlerde dijital kumpas kullanılmış ve ölçü birimi olarak cm alınmıştır. Ölçüm değerlerinin temel istatistiksel verileri hesaplanmış ve aralarındaki ilişkiler belirlenmiştir (Hartnoll 1978; Paul ve Haefner 1985 a, b; 1990; Olmi III ve Bishop 1983; Türel, 1999).



**Şekil 3.** Mavi Yengeçte Morfometrik Ölçümler.

**Figure 3.** Morphometric Measures.

Büyüme özelliğini belirlemek için  $y=a.x^b$  şeklindeki Allometrik Büyüme Denklemi kullanılmıştır. Eğrisel olan Allometrik Büyüme Denklemi'nin her iki tarafının logaritması veya Ln alınarak denklem  $\ln y = \ln a + b \cdot \ln x$  şeklindeki doğrusal ilişki denklemine dönüştürülmüştür (Hartnoll, 1978; Paul ve Haefner 1985 a, b; 1990; Türel, 1999). X bağımsız değişken olarak Hartnoll (1978)'in önerdiği şekilde Karapas Uzunluğu (KU) alınarak diğer morfometrik ölçümlere de büyüme denklemi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Haziran 2005-Aralık 2006 tarihleri arasında yapılan çalışmada Köyceğiz Gölü Dalyan Kanalları'nda aylık örnekleme yapılmıştır. Çalışmaya ait aylık incelenen birey yüzdesi, cinsiyet ve ergin-juvenil oranları tablo 1. de verilmiştir.

Mavi yengeç'e ait biyometrik ölçümlerle ilgili temel istatistiksel değerler Tablo 2 ve tablo 3 de verilmiştir.

Ergin erkek bireylerde 7.4–21.6 cm sınır aralığında dağılan uzun karapas genişliği (UKG) ortalama  $15.9 \pm 1.82$  cm, ergin dişilerde ise ortalama uzun karapas genişliği  $15.4 \pm 1.35$  cm ve 7.1–19.1 cm sınır aralığında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. İncelenen çizelgeye göre erkeklerin dişilere göre daha güçlü ve geniş yapılı oldukları söylenebilir (Tablo 2). Ergin erkek ve dişiler araziden her ay örneklenmişlerdir. Yumur-

talı dişilere Mayıs'tan Ekim'e kadar rastlanılmıştır. Yumurtalı dişilerde uzun karapas genişliği 13.7–17 cm sınırları arasında, ortalama  $15.5 \pm 0.95$  cm olarak hesaplanmıştır. Erkek juvenil bireylerin 8.4–10.4 cm, dişi juvenillerin ise 9,8–12 cm uzun karapas genişliği sınırlarında dağıldığı belirlenmiştir. Ortalamaları ise erkeklerde  $9.25 \pm 0.59$  cm, dişilerde  $10,6 \pm 0,66$  cm ölçülmüştür (Tablo 2). Juvenil bireylere (Tablo 1) yaz aylarında ve Eylül/06' da rastlanılmıştır.

Bağımsız değişken (X) olarak karapas uzunluğu (KU) ile diğer morfometrik ölçümler arasında hesaplanan ilişki denklemleri ve bunlarla ilgili basit korelasyon katsayıları gösterilmiştir (Tablo 4).

Karapas uzunluğu ile ağırlık arasında üssel bir ilişki bulunurken, diğer vücut ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4).

**Tablo 1.** Köyceğiz Gölü Dalyan Kanalları'nda Haziran 2005-Aralık 2006 tarihleri arasında örneklenen birey yüzdesi, olgunluk ve cinsiyet oranları (%).

**Table 1.** Percentage individual, maturity and sex rate about *callinectes sapidus* from June 2005 to December 2006 in Köyceğiz Lake Dalyan Lagoon Area.

Ay	Erkek			Dişi			
	Juvenil (%)	Ergin (%)	Toplam (%)	Juvenil (%)	Ergin (%)	Yumurtalı (%)	Toplam (%)
Haz.05	2.4	26.0	28.5	2.4	61.8	7.3	71.5
Tem.05	3.1	10.9	14.1	4.7	65.6	15.6	85.9
Ağu.05	3.6	35.7	39.3	7.1	35.7	17.9	60.7
Eyl.05	0.0	13.5	13.5	0.0	78.4	8.1	86.5
Eki.05	0.0	48.9	48.9	0.0	51.1	0.0	51.1
Kas.05	0.0	10.5	10.5	0.0	89.5	0.0	89.5
Ara.05	0.0	19.4	19.4	0.0	80.6	0.0	80.6
Oca.06	0.0	16.7	16.7	0.0	83.3	0.0	83.3
Şub.06	0.0	14.3	14.3	0.0	85.7	0.0	85.7
Mar.06	0.0	9.1	9.1	0.0	90.9	0.0	90.9
Nis.06	0.0	25.0	25.0	0.0	75.0	0.0	75.0
May.06	0.0	47.9	47.9	0.0	45.8	6.3	52.1
Haz.06	0.0	36.8	36.8	0.0	52.9	10.3	63.2
Tem.06	2.7	16.4	19.2	2.7	67.1	11.0	80.8
Ağu.06	2.1	17.0	19.1	6.4	66.0	8.5	80.9
Eyl.06	11.8	5.9	17.6	5.9	58.8	17.6	82.4
Eki.06	0.0	52.9	52.9	0.0	41.2	5.9	47.1
Kas.06	0.0	26.7	26.7	0.0	73.3	0.0	73.3
Ara.06	0.0	27.8	27.8	0.0	72.2	0.0	72.2
<b>Toplam</b>	1.5	25.0	26.5	1.9	64.5	7.1	73.5

**Tablo 2.** Mavi Yengeç Bireylerindeki Biyometrik Ölçümlere İlişkin Ortalama Değerler.**Table 2.** Biometrics Measure Averages of Blue Crab.

Cinsiyet (n)			KKG (cm)	UKG (cm)	KU (cm)	W (g)	
Erkek (196)	Ergin (185)	Min.	5.8	7.4	3.4	82.66	
		Maks.	16.5	21.6	9.3	538	
		Ort.	12.1227	15.82432	7.391892	259.3282	
		S.Sapma	1.403924	1.827508	0.833007	73.45312	
	Jüvenil (11)	Min.	4.7	8.4	4	57.59	
		Maks.	6.5	10.4	4.8	118.54	
		Ort.	5.409091	9.254545	4.363636	87.05455	
		S.Sapma	0.573506	0.592222	0.276668	22.85838	
	Dişi (544)	Jüvenil (14)	Min.	5.7	9.8	3.8	77.41
			Maks.	8.1	12	5.6	125.47
			Ort.	6.742857	10.63571	4.864286	96.54643
			S.Sapma	0.728237	0.667495	0.540096	16.67453
		Ergin (477)	Min.	5.5	7.1	3.3	59.08
			Maks.	14.9	19.1	8.5	333.1
			Ort.	11.74264	15.38323	7.060377	175.5268
			S.Sapma	1.028313	1.351925	0.656962	39.40775
Yumurtalı (53)		Min.	10.1	13.7	5.4	91.88	
		Maks.	13.4	17	8.2	298.2	
		Ort.	11.81887	15.56415	7.10566	223.6347	
		S.Sapma	0.859351	0.955368	0.635615	45.7855	



**Tablo 3.** Kıskaçlar ve Abdomen Genişliği Ölçümlerine İlişkin Ortalama Değerler.**Table 3.** Claws and Abdomen Width Averages.

Cinsiyet(n)			SKPU (mm)	SKPG (mm)	SKPD (mm)	SolKPU (mm)	SolKPG (mm)	SolKPD (mm)	AG (mm)	
Erkek	Ergin	Min.	31	7	12	30	7	12	30	
		Maks.	131	41	42	131	40	41	66	
		Ort.	81.4	18.5	22.3	80.6	17.8	21.7	49.9	
		S.Sapma	19	5.6	5.4	19.0	5.5	5.6	5.9	
	Jüvenil	Min.	35	7	12	34	7	12	30	
		Maks.	44	9	14	42	8	13	33	
		Ort.	40.4	8	13	39.2	7.6	12.6	32	
		S.Sapma	3.4	1	1	3.1	0.5	0.5	1.2	
	Dişi	Jüvenil	Min.	45	8	13	43	7	13	34
			Maks.	49	11	15	48	10	14	37
			Ort.	46.8	9.2	14.2	45.8	8.2	13.7	35.5
			S.Sapma	1.8	1.3	0.8	2	1.3	0.5	1
Ergin		Min.	30	7	12	29	6	12	30	
		Maks.	116	35	37	114	34	37	58	
		Ort.	69.9	15.8	19.4	69.1	15	18.5	47.8	
		S.Sapma	9.6	3.4	3.4	9.6	3.3	3.4	4.4	
Yumurtalı		Min.	63	12	14	62	11	14	42	
		Maks.	82	28	30	82	27	29	57	
		Ort.	70.8	16.8	20.4	70.4	16.1	19.5	50.4	
		S.Sapma	5.1	4.5	4.1	5.1	4.3	3.9	4.2	

**Tablo 4.** Mavi Yengeç'in Bağımsız Değişken (X) Olarak Alınan Karapas Uzunluğu Vücut Boyutarı Arasındaki İlişki Denklemleri, Korelasyon Katsayıları (r).**Table 4.** Equation Relationship between Carapace Length and Body Dimensions, Correlation Coefficient.

Y	Cinsiyet	Denklem	Korelasyon (r)
W(g)	Erkek	$\ln Y = 1.55 + 1.99 \ln X$	0.85
	Dişi	$\ln Y = 1.84 + 1.70 \ln X$	0.76
	Toplam	$\ln Y = 1.55 + 1.89 \ln X$	0.80
KKG(cm)	Erkek	$Y = 0.31 + 1.60X$	0.95
	Dişi	$Y = 2.75 + 1.27X$	0.82
	Toplam	$Y = 0.07 + 1.64X$	0.91
UKG(cm)	Erkek	$Y = 0.2 + 2.11X$	0.96
	Dişi	$Y = 3.65 + 1.66X$	0.83
	Toplam	$Y = 1.82 + 1.91$	0.91
AG(cm)	Erkek	$Y = 0.90 + 0.56X$	0.86
	Dişi	$Y = 1.43 + 0.48X$	0.74
	Toplam	$Y = 1.07 + 0.54X$	0.83

## Sonuç

Bu çalışmada, Köyceğiz Gölü Dalyan Kanalları'ndaki Mavi Yengeç, *Callinectes sapidus*'un boy-ağırlık ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

85 bireyle populasyonun %25'ini oluşturan ergin erkeklerin 7.4–21.6 cm sınır aralığında dağılan uzun karapas genişliği (UKG) ortalama  $15.9 \pm 1.82$  cm olarak saptanmıştır. Ergin dişiler 477 bireyle populasyonun %64.5'ini oluşturmuş, ortalama uzun karapas genişlikleri  $15.4 \pm 1.35$  cm ve 7.1–19.1 cm sınır aralığında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Populasyonun %7,2'sini oluşturan yumurtalı dişilerin uzun karapas genişliği 13.7–17 cm sınır aralığında dağılım gösterdiği ve ortalama  $15.5 \pm 0.95$  cm UKG'ye sahip oldukları belirlenmiştir. %3.5 ile poplasyonun az bir kısmını oluşturan juvenil bireylerde ise erkek juvenil bireylerin 8.4–10.4 cm, dişi juvenillerin ise 9.8–12 cm uzun karapas genişliği sınırlarında dağıldığı belirlenmiştir. Ortalamaları ise erkeklerde  $9.25 \pm 0.59$ cm, dişilerde  $10.6 \pm 0.66$  cm olarak belirlenmiştir.

Archambault ve ark.(1990) Charleston Körfezi'nde (ABD) toplam 1373 adet *Callinectes sapidus* erkek bireyin 14–191 mm genişlik sınırlarında ve ortalama  $97.6 \pm 1.1$  mm karapas genişliğinde olduklarını belirtmişlerdir. Enzenros ve ark. (1997) türün İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren juvenil ve yetişkin dişilerinde uzun karapas genişliklerini en az 30 mm, en fazla 122 mm olduğunu belirtmişlerdir. Gökoğlu ve ark. (1998), Antalya Körfezi (doğu Akdeniz)'inde bulunan *Callinectes sapidus* bireylerinin ortalama karapas boylarını  $11.62 \pm 0.40$  ve  $15.31 \pm 0.29$  cm olarak kaydetmişlerdir. Türel (1999), İskenderun Körfezi (doğu Akdeniz)'nde yaptığı çalışmada *Callinectes sapidus* populasyonunda ergin erkek bireylerin 3.70-18.60 cm uzun karapas genişlik sınırları arasında, dişilerin ise 2.0-18.10 cm genişlik sınırları içinde dağıldığını bildirmiştir.

Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, bu çalışmada toplanan *Callinectes sapidus* bireylerinin ortalama genişliklerinin daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca elde edilen en küçük genişlik de diğer çalışmalarda elde edilen genişliklerden daha büyük bulunmuştur. Genişliklerin büyük olmasının nedeninin yapılan diğer çalışmalarda trol ve sepet gibi diğer avcılık yöntemlerinin kullanılması, çalışmamızda ise olta ve kepçe ile avcılık gibi daha sınırlı yöntemlerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bölgede büyük önem taşıyan mavi yengeç'in biyolojisi ve avcılık düzenlemeleri ile ilgili daha kap-

samlı çalışmalar yapılması türün devamlılığı ve bölge balıkçılığı için büyük önem taşımaktadır.

## Kaynaklar

- Archambault, J., A., Wenner, E.,L., Whitaker, J.,D., (1990), Life History and Abundance of Blue Crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, At Charleston Harbor, South Carolina. *Bulletin of Marine Science*, **46**(1): 145-158.
- Buhan, E., (1998), Köyceğiz Lagün Sistemindeki Mevcut Durumun ve Kefal Popülasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Bölge Müdürlüğü Bodrum, Seri B, Yayın No:3.
- Enzenros, R., Enzenos, L., Bingel, F., (1997), Occurrence of Blue Crab, *Callinectes sapidus* (RATHBUN, 1896) (*Crustacea*, *Brachyura*) on the Turkish Mediterranean and the Adjacent Aegent Coast and Its Size Distribution in the Bay of İskenderun. *Turkish Journal of Zoology*, **21**: 113-122.
- Gökoğlu, M., Aydın, H., Çiloğlu, E., (1998), Antalya Körfezi'ndeki Ekonomik Öneme Sahip Yengeçlerin Avcılığı Üzerine Bir Araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran. Erzurum, 1998637, 643.
- Hartnoll, R.G., (1978), The Determination of relative Growth in Crustacea. *Crustaceana*, **34**(3): 281-293.
- Olmi III.E., Bishop, J.M., (1983), Variations in Total Width-weight Relationships of Blue Crabs, *Callinectes sapidus*, in Relation to Sex, Maturity, Molt Stage and Carapace Form. *Journal of Crustacean Biology*, **3**(4): 575-581.
- Paul, A., Haefner J.R., (1985 a), The Biology and Exploitation of Crabs. *The Biology of Crustacea*, **10**: 111-163.
- Paul, A., Haefner, J.R., (1985b), Morphometry, Reproduction, diet and Epizoit of *Ovalipes stephensoni* Williams, 1976 (Decapoda, Brachyura). *Journal of Crustacean Biology*, **5**(4): 658-672.
- Paul, A., Haefner, J.R., (1990), Morphometry and Size at Maturity of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. *Bulletin of Marine Science*, **46**(2): 274-286.

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.