

Batı Marmara'da Beyaz Kum Midyesinin (*Chamelea gallina* L., 1758) Bazı Populasyon Parametreleri*

*Serhat Çolakoğlu¹, Adnan Tokaç²

¹Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 17100, Çanakkale, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

*E mail: serhat_colakoglu@yahoo.com

Abstract: Some Population Parameters of the Striped Venus (*Chamelea gallina* L., 1758) in the West Marmara Sea. In this study, growth parameters of the striped venus *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) in the Sea of Marmara were estimated using length – frequency analysis. Samples were collected for 24 consecutive months (May 2006 – April 2008) in an unexploited population in west part of the Sea of Marmara. Growth parameters of *C. gallina* were determined by length frequency distributions. The growth parameters and growth performance index (\emptyset) obtained were $K= 0,39 \text{ year}^{-1}$, $L_{\infty}= 33,05 \text{ mm}$, $C= 0,06$, $WP= 0,08$ of year (the end of January) and $\emptyset= 2,63$. *C. gallina* population showed a longevity of 7,69 years and average natural mortality (M) were estimated as $0,65 \text{ year}^{-1}$.

Key Words: *Chamelea gallina*, growth, year, population structure, the Sea of Marmara.

Özet: Bu çalışmada, Marmara Denizi'nde doğal yataklara sahip olan beyaz kum midyesinin (*Chamelea gallina* L., 1758) bazı populasyon parametreleri tahmin edildi. Örneklemeler, Marmara Denizi'nin batısında avcılığa kapalı alanlardan 24 ay (Mayıs 2006 - Nisan 2008) süre ile aylık olarak yapılmıştır. *C.gallina*'nın büyüme parametreleri uzunluk - frekans dağılımları kullanılarak hesaplanmış, çalışmanın sonucunda büyüme parametreleri ve büyüme performansı, $K= 0,39 \text{ yıl}^{-1}$, $L_{\infty}= 33,05 \text{ mm}$, $C= 0,06$, $WP= 0,08$ (Ocak ayının sonu) ve $\emptyset= 2,63$ olarak bulunmuştur. *C.gallina* populasyonunda maksimum yaşam süresi 7,69 yıl olarak tahmin edilmiş, ortalama doğal ölüm oranı (M) ise $0,65 \text{ yıl}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Chamelea gallina*, büyüme, populasyon yapısı, Marmara Denizi.

*Bu araştırma "Çanakkale Boğazı İle Batı Marmara'da Kum Midyesi (*Chamelea gallina* L., 1758) ve Kum Şırlanı'nın (*Donax trunculus* L., 1758) Stok Tahmini" adlı doktora tezinin bir kısmından oluşmaktadır.

Giriş

Veneridae familyasının önemli türlerden biri olan *Chamelea gallina*, 20 m derinliğe kadar olan kıyısız bölgelerde ve dip yapısı kumsal olan alanlarda yayılım gösterirler (Oray, 1989). *C. gallina*, Doğu Atlantik Okyanusu kıyıları boyunca, Britanya Adaları, Norveç, Portekiz, Fas, Kanarya Adaları, Adriyatik Denizi, Karadeniz ve Akdeniz olmak üzere geniş bir yayılım alanına sahiptir (Fischer ve diğ. 1987; Deval, 2001). Marmara Denizi'nde özellikle Selimpaşa, Silivri, Tekirdağ, Kumbağ, Gelibolu, Çanakkale Boğazı, Musakça Köyü ve Gemlik Körfezi'nde büyük populasyonlar halinde bulunduğu bildirilmektedir (Oray, 1989; Deval, 2009).

Marmara Denizi'nde *C. gallina*'nın ticari avcılığı, 34/1 nolu sirküler ile 2000 yılından itibaren yasaklanmıştır (KKGGM, 2000). Halen devam eden yasaklık döneminde Marmara Denizi genelinde stokların durumu ile ilgili yeterli bir bilgi bulunmamaktadır. Bununla beraber, Kuzey Marmara'da Deval (2009) tarafından yapılan çalışma ile bu bölgedeki stokun durumu ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuştur. Bu yasağın 12 yıldan beri devam etmesi, ortalama ömürleri 6–8 yıl olan *C. gallina*'nın yaklaşık iki nesil kayba uğradığını göstermektedir.

Bu da ülke ekonomisine verilen bir zarar olarak, önem taşımaktadır.

Çift kabuklu yumuşakça kaynaklarından verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yararlanabilmek için öncelikle alandaki stok durumunun tanımlanması, incelenmesi ve içinde bulunduğu şartlara göre önlemler alınarak, izlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile Marmara Denizi'nde avcılığa yasak olan *C. gallina*'nın populasyon yapısı incelenerek stokları hakkında bilgi sahibi olunmasına imkân verecek ve ileride yapılacak kapsamlı araştırmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

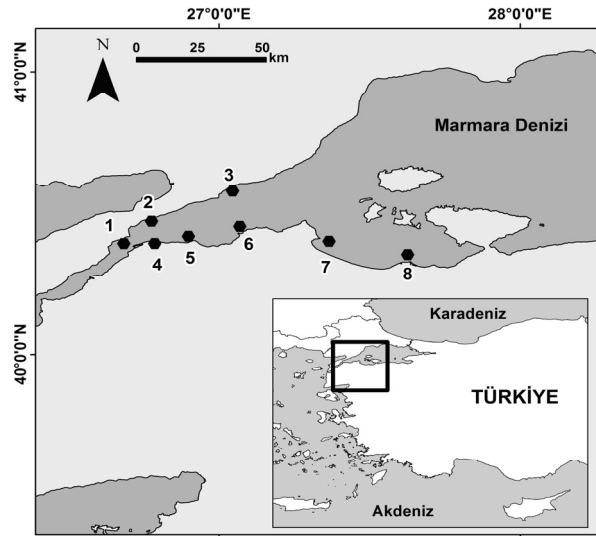
Materyal ve Yöntem

Araştırmada Marmara Denizi'nde yoğun stoklara sahip 8 istasyondan, *C. gallina* bireyleri örneklenmiştir (Şekil 1). Örnekler, infra-littoral bölgede 0–10 m derinlik konturundan Mayıs 2006 ile Nisan 2008 tarihleri arasında 24 ay süre ile aylık olarak mekanik dreç yardımıyla temin edilmiştir. Örneklemelerde kullanılan mekanik dreç, yerel balıkçıların kum midyesi avcılığında kullandıkları ağız genişliği 55 cm, ağız yüksekliği 30 cm, elek boyu 44 cm, elek göz açıklığı 8 mm, diş uzunluğu 16 cm, diş aralığı 12 mm, diş sayısı 25 adet

ve torba göz açıklığı 8 mm olan ticari özelliklere sahip av aracıdır. Dreç çekimleri (5 dakika) sonucunda avlanan ürünler laboratuara getirilerek örneklerin öncelikle türlerine göre sınıflandırılması yapılarak, toplam ağırlıkları (0,1 gr hassasiyetli terazide) alınmıştır. Toplam ağırlıkları alınan kum midyesi örneklerinden alt örnekleme yöntemine göre, inceleme materyali alınarak biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bivalve'lerin bireysel uzunlukları (posterior-anterior arasındaki maksimum mesafe) 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüş ve uzunluk-frekans dağılımları 0,5 mm aralıklı olarak aylık kaydedilmiştir. Bireysel ağırlıklar ise, 0,01 gr'lık hassas terazide tartılarak kaydedilmiştir.

Uzunluk - ağırlık ilişkisi, Ricker'in (1975) eksponansiyel regrasyon (üssel ilişki modeli) formülü ($TW = a L^b$) kullanılarak hesaplanırken, her iki tarafın logaritması alınarak doğrusal hale getirilmiştir. *C. gallina*'nın büyüme şeklinin belirlenmesi için boy ve ağırlık değerleri regrasyon analizine tabi tutulmuş ve en küçük kareler yöntemine göre a ve b değerleri hesaplanmıştır.

Araştırma periyodu boyunca istasyonlarda aylık deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluğu ölçülmüş, sonuçların benzer olduğu tespit edilmiştir. Deniz suyu sıcaklığı Ocak ayında en düşük (8,9 °C), Temmuz ayında en yüksek (24,9 °C) bulunmuştur.



Şekil.1. Araştırma Sahaları (1: Gelibolu (40°26' N - 026°42'E), 2: Bolayıraltı (40°30' N - 026°51' E), 3: Şarköy (40°36' N - 027°05' E), 4: Çardak (40°24' N - 026°44' E), 5: Şevketiye (40°24' N - 026°53' E), 6: Kemer (40°26' N - 027°10' E), 7: Karabiga (40°22' N - 027°20' E), 8: Denizkent (40°19' N - 027°33' E).

C. gallina'nın mevsimsel ve mevsimsel olmayan Von Bertalanffy büyüme parametreleri Elefan (Electronic Length Frequency Analysis) (Pauly, 1987) modeline göre LFDA (Length Frequency Distribution Analysis) (Kirkwood ve diğ. 2001) paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Mevsimsel Von Bertalanffy büyüme parametreleri ise Hoenig ve Hanumara (1982) tarafından belirlenen aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$L_t = L_\infty \left[1 - e^{\left[-K(t-t_0) + \left(ex \frac{K}{2\pi} \right) \sin 2\pi(t-t_s) - \left(ex \frac{K}{2\pi} \right) \sin 2\pi(t_0-t_s) \right]} \right]$$

Bu eşitlikte; L_t : t yaşındaki balığın boyu, L_∞ : t sonsuz kabul edildiğinde sonuçmaz (asimptotik) boy, K: büyüme katsayısı, t_0 : doğumdan önceki yaş, C= Mevsimsel salınımların bağlı çokluğu ($0 \leq C \leq 1$), t_s = Mevsimsel salınımların fazı, yılın uygun zamanlarında sinüsoidal salınımların dış büyüme segmentini başlatmayı ifade eder ($-0,5 \leq t_s \leq 0,5$) (Pauly ve Gaschutz, 1979; Pauly ve David, 1980).

Yavaş büyüme periyodu, $WP = t_s + 0,5$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Sparre ve Venema, 1992).

Von Bertalanffy büyüme denklemini parametrelerini diğer çalışmalarla karşılaştırılmak amacıyla büyüme performansı indeksi (\emptyset') kullanılmış ve $\emptyset' = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_\infty$ formül yardımıyla hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984). Türün maksimum yaşam süresi (t_{max}) Pauly (1980)'e göre $t_{max} \approx 3 / K$ formül yardımıyla hesaplanmıştır. Araştırmanın yapıldığı bölgelerde *C. gallina*'nın ticari avcılığı yapılmamaktadır. Bu sebeple avcılıktan kaynaklanan ölüm oranı (F) sıfır olarak değerlendirilmiştir. $Z = M + F$ eşitliğinde $F=0$ olduğundan, $Z = M$ olarak alınmıştır. Doğal ölüm oranı, Pauly'e (1980) göre aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Doğal ölüm oranının hesaplanmasında deniz suyu sıcaklığı yıllık ortalama olarak 16,2 °C alınmıştır.

$\log(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,463 \log(T)$

Hoenig modele göre toplam ölüm oranı, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Hoenig, 1983).

$$\ln(Z) = 1,44 - 0,984 \ln(t_{max})$$

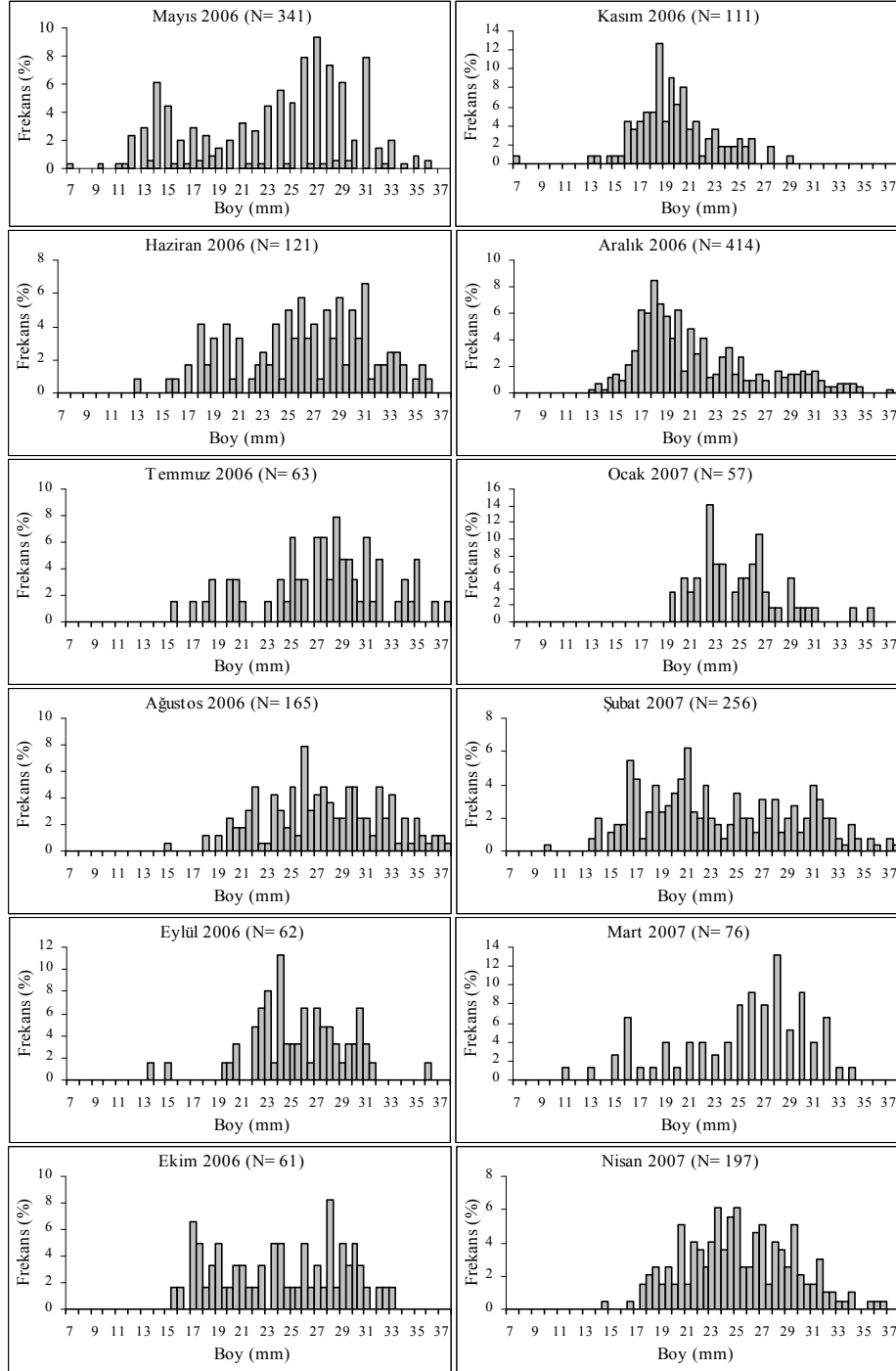
Bulgular

Mayıs 2006 ile Nisan 2008 tarihleri arasında örnekleme istasyonlarından elde edilen *C. gallina* bireylerine ait aylık uzunluk - frekans dağılımları Şekil 2'de verilmiştir. Araştırma periyodu boyunca incelenen *C. gallina*'nın uzunlukları 7-39 mm, ağırlıkları ise 0,3-21,05 g arasında değişmiş, ortalama uzunluk ve ağırlıkları sırasıyla $23,9 \pm 0,01$ mm ve $4,85 \pm 0,06$ g olarak belirlenmiştir. En küçük boydaki bireylere 2006 yılı Mayıs ve Kasım aylarında, en büyük boydaki bireylere ise 2006 yılı Temmuz ve Ağustos ayları ile Şubat 2007'de rastlanılmıştır (Şekil 2). Çalışmada türün uzunluk - ağırlık ilişkisi $TW = 0,3539L^{2,8908}$ ($r = 0,98$; $N=2462$) olarak hesaplanmış, b değeri 3'ten küçük olduğu için büyüme negatif allometrik ($b = 2,8908$) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).

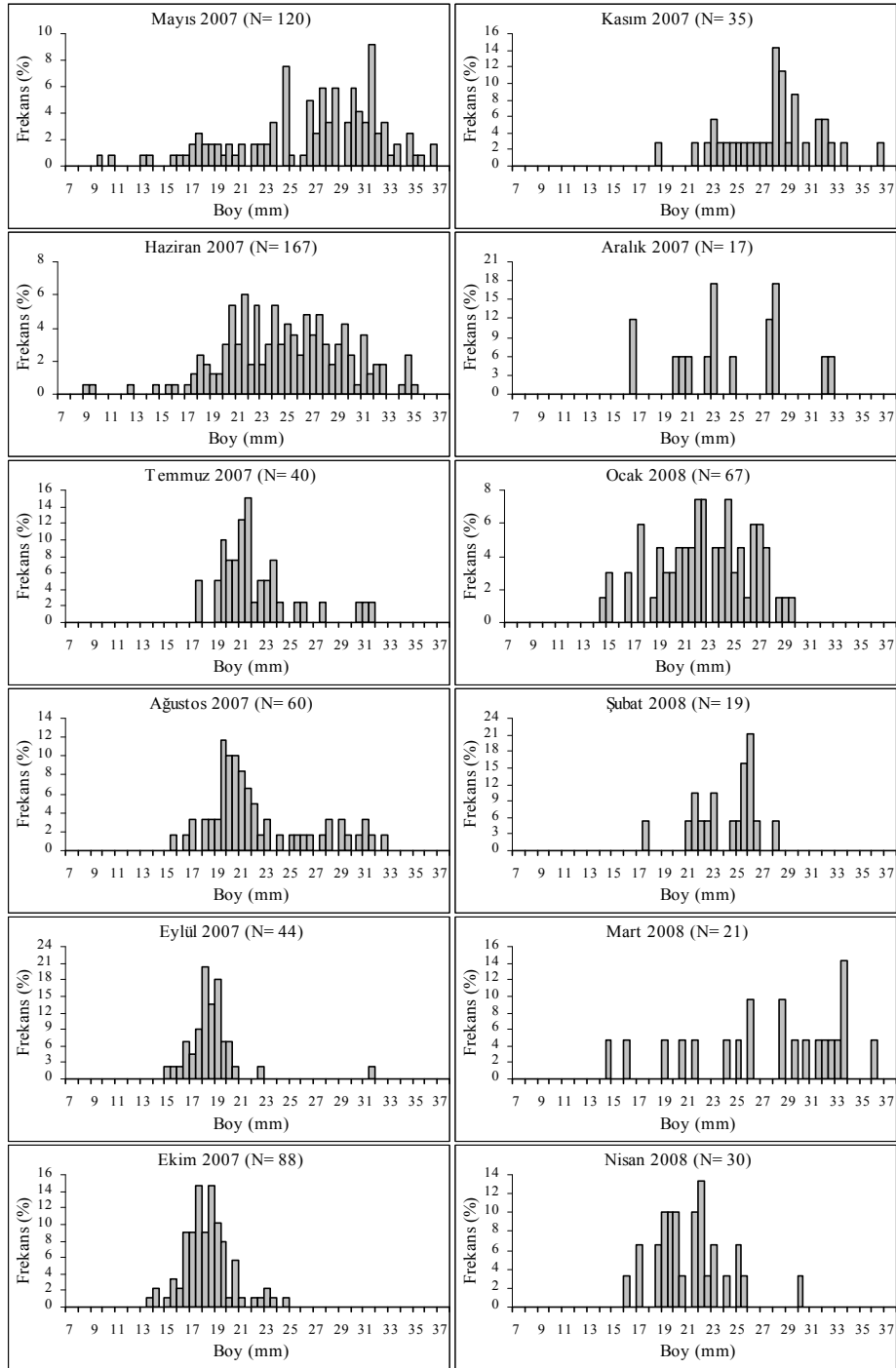
Büyüme parametreleri, $L_\infty = 33,05$ mm, $K = 0,39$ yıl⁻¹, $t_s = -0,42$, $C = 0,06$ ve $WP = 0,08$ olarak tahmin edilmiştir (Şekil 4). Sezon salınım (C) sonucuna göre *C. gallina*, mevsimsel olmayan büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Yavaş büyüme periyodu (WP), Ocak ayının sonu ($0,08 \times 12 = 0,96$ ay) olarak bulunmuştur. Büyüme performansı indeksi (\emptyset') 2,63 ve

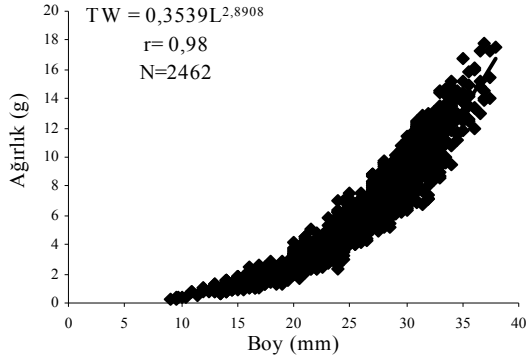
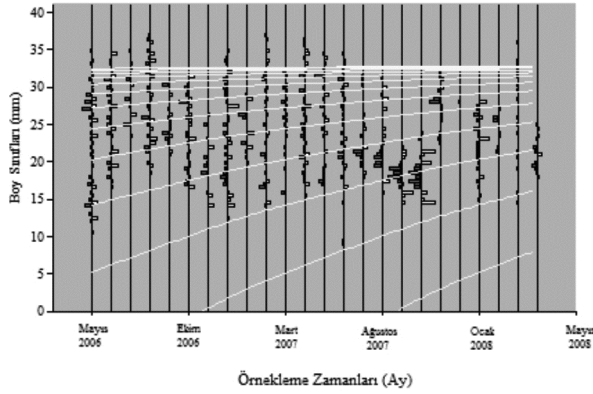
maksimum yaşam süresi (t_{max}) ise 7,69 olarak belirlenmiştir. *C. gallina* populasyonunda doğal ölüm oranı Pauly'e göre 0,73

yıl⁻¹, Hoenig'e (1983) göre ise 0,57 yıl⁻¹ ortalama 0,65 yıl⁻¹ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 2. *C. gallina*'nın aylık boy – frekans dağılımları.

Şekil 2. (devamı) *C. gallina*'nın aylık boy - frekans dağılımları.

Şekil 3. *C. gallina* populasyonuna ait uzunluk - ağırlık ilişkisi.Şekil 4. *C. gallina*'nın Von Bertalanffy büyüme eğrileri.

Tartışma ve Sonuç

Marmara Denizi'nin batısındaki kıyısız alanlarda yapılan bu çalışmada *C. gallina*'nın populasyon parametreleri (büyüme ve ölüm) tahmin edilmiştir.

Araştırmada, alt örnekleme yöntemine göre biyometrik ölçümleri yapılan *C. gallina* bireylerinin (N= 3325) uzunlukları 7–39 mm ($L_{ort} = 23,9$ mm), ağırlıkları ise 0,3–21,05 g arasında değişmiştir. Ülkemizde, *C. gallina*'nın uzunluk ve ağırlık dağılımları ile ilgili olarak Marmara Denizi ve Karadeniz'de yapılan çalışmalarda tahmin edilen sonuçlar birbirinden farklılıklar göstermiştir (Tablo 1). Tablo 1'de görüldüğü üzere bu çalışmada tespit edilen maksimum uzunluk, denizlerimizde görülen en büyük değer olan 39 mm, en küçük uzunluk ise Deval (1995) tarafından Kuzey Marmara'da 3,6 mm olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada en büyük boyda bireylerin tespit edilmesi, araştırmanın yapıldığı dönemde bölgenin ticari avcılığa kapalı olmasından kaynaklandığı, Deval'in (1995) en küçük uzunluk da bireylere rastlaması ise av aracının seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dünyada çeşitli bölgelerde yapılan araştırmalarda farklı bulgular elde edilmiştir. Akdeniz'de yapılan araştırmalarda maksimum uzunluk 40 mm (Gaspar ve diğ. 2002), Karadeniz kıyılarında 31 mm (Boltacheva ve Mazlumyan, 2003), Güney Adriyatik'te 46,5 mm (Marano ve diğ. 1982) ve Trieste Körfezi'nde 39,6 mm (Valli ve Zecchini-Pinesich, 1981) olarak belirlenmiştir. Bu durumun çevresel faktörler, avlanma bölgesi

ve avcılıkta kullanılan av aracının seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Türkiye denizlerinde *C. gallina* türüne ait biyometrik ölçüm değerleri.

Bölge	L ort. (mm) (min–maks)	TW ort. (g) (min–maks)	Araştırmacılar
Tekirdağ	20,09 (3,6–34,5)	3,1 (0,01–12,1)	Deval (1995)
Kumbağ	17,3 (7,3–35,5)	3,6 (0,3–16,4)	Cebeci (1994)
Selimpaşa	19,6 (8,9–35,1)	4,4 (1,4–16,1)	Cebeci (1994)
Karabiga	28 (21,1–36,9)	6,84 (2,47–15,41)	Tunçer ve Erdemir (2002)
Gelibolu	26,19 (13–38)	6,54 (1,15–22,16)	Köseoğlu (2005)
Sinop	19,56 (6,3–31,5)	2,46 (0,08–8,67)	Dalgıç (2006)
Samsun	18,45 (6,5–28,7)	2,34 (0,09–6,26)	Dalgıç (2006)
Kastamonu	18,48 (7,4–29,1)	2,16 (0,13–8,43)	Dalgıç (2006)
Batı Marmara	23,9 (7–39)	4,85 (0,3–21,05)	Bu çalışma

L: Uzunluk; TW: Ağırlık

Araştırmada, *C. gallina* bireylerinin negatif allometrik büyüme gösterdiği ve Marmara Denizi'nde yapılan diğer çalışmalara benzer olduğu tespit edilmiştir (Deval, 1995; 2009; Köseoğlu, 2005).

C. gallina'nın yaşam süresi ile ilgili yapılan çalışmalarda tahmin edilen sonuçlar birbirinden farklılıklar göstermiştir. Bu çalışmada maksimum yaşam süresi 7 yıl, Akdeniz'de 4 yıl (Ramon ve Richardson, 1992), Adriyatik Denizi'nde 8 yıl (Polenta, 1993), Atlantik'te 4 yıl (Gaspar ve diğ. 2004), Marmara Denizi'nde 7 yıl (Deval, 1995) ve Karadeniz'de ise 12 yıl (Dalgıç, 2006) olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar farklı bölgelerde (Akdeniz, Adriyatik Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz) büyüme oranlarında farklılıkların nedeni olarak deniz suyu sıcaklığı, besin miktarı ve tuzluluk gibi çevresel faktörlerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Richardson, 1993; Gaspar ve diğ. 2004; Cerrato, 2000).

Araştırmada, L_{∞} , K ve t_0 değerleri sırasıyla 33,05 mm, 0,39 yıl⁻¹ ve -0,43 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Akdenizin farklı bölgelerinde yapılan diğer araştırmalarda tahmin edilen sonuçlar birbirinden farklılıklar göstermiştir (Tablo 2) (Deval ve Oray, 1998; Deval, 2001; Köseoğlu, 2005; Dalgıç, 2006; Deval, 2009). Bunun nedeni; av baskısı, rekabet, besin yeterliliği ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerin yanında, araştırmacıların kullandığı farklı istatistik tahmin metodlarından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sezonsal salınım (C) sonucuna göre, *C. gallina* mevsimsel olmayan büyüme göstermiştir. Yavaş büyüme periyodu (WP= 0,08) ise, Ocak ayının sonu (0,08x12= 0,96 ay) olarak tespit edilmiştir. Yavaş büyüme periyodunun (WP) direkt olarak üreme zamanı ile ilgili olmayıp düşük deniz suyu sıcaklığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada büyüme performansı indeksi Karadeniz, Akdeniz ve Marmara'da yapılan çalışmalara benzer (Ramon ve Richardson, 1992; Deval ve Oray, 1998; Deval, 2001; Boltachova ve Mazlumyan, 2003; Köseoğlu, 2005), Adriyatik'te ise düşük olarak tespit edilmiştir (Arneri ve diğ. 1997). Dalgıç'ın (2006) Karadeniz'de yaptığı çalışmada ise bu çalışma bulgularından, yüksek bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Akdenizin farklı bölgelerindeki *C. gallina*'nın büyüme ve bazı popülasyon parametreleri

Metod	Bölge	L _{max}	L _∞	K	t ₀	WP	C	Ø	T _{max}	Kaynak
Dış bantlar	Kuzey Marmara	34	34.2	0.43	-0.49	-	-	2.70	5	Deval ve Oray, (1998)
İç bantlar	Kuzey Marmara	34	33.5	0.37	-0.69	-	-	2.62	7	Deval, (2001)
Dış bantlar	Batı Marmara	38	43.8	0.21	-1.19	-	-	2.61	7	Köseoğlu, (2005)
İç bantlar	Batı Karadeniz	31.5	28.0	0.21	-	-	-	2.24	12	Dalgıç, (2006)
Elefan			39.9	0.31	-	-	-	-	-	
Battacharya	Kuzey Marmara	38	43.5	0.24	0.59	-	-	-	6	Deval, (2009)
İç bantlar			40.5	0.22	1.49	-	-	-	7	
İç bantlar	Batı Akdeniz	-	36.1	0.35	-	-	-	2.66	4	Ramon ve Richardson, (1992)
İç bantlar	Orta Adriatik	49	-	-	-	-	-	-	8	Polenta, (1993)
İç bantlar	Orta Adriatik	-	41.6	0.48	-	-	-	2.91	-	Arneri ve diğ. (1997)
-	Karadeniz	31	27.2	0.61	-0.14	-	-	2.66	-	Boltachova ve Mazlumyan, (2003)
Elefan	Batı Marmara	39	33.0	0.39	-0.43	0.08	0.06	2.63	7	Bu araştırma

Araştırmada, *C. gallina*'nın doğal ölüm oranı ortalama 0,65 yıl⁻¹ olarak bulunmuştur. Deval'in (2009) Kuzey Marmara'da yaptığı çalışmada ise 0,6031 yıl⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Her iki araştırmada elde edilen sonuçlar birbiriyle benzerlik göstermiştir.

Sonuç olarak, Marmara Denizi'nde yaygın olarak bulunan, ekonomik ve ekolojik öneme sahip *C. gallina*'nın durumu hakkında geniş bilgi sahibi olunmasına imkân verecek bu çalışma, yapılacak kapsamlı yeni araştırmalara temel

oluşturacaktır. Ayrıca, bölgenin ticari avcılığa açılarak av sahalarının balıkçılığımıza kazandırılması yöre halkına ekonomik açıdan büyük katkı sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu araştırmayı 2006/SÜF/004 nolu proje ile destekleyen E.Ü. Araştırma Projeleri Fonuna teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Arneri, E., Frogliá, C., Polenta, R. and Antolini, B., 1997. Growth of *Chamelea gallina* (Bivalvia: Veneridae) in the eastern Adriatic (Neretva River Estuary), Tisuću Godina Prvoga Spomena Ribarstva u Hrvata, 597: 669-676.
- Boltacheva, N. A. and Mazlumyan, S. A., 2003. The growth and longevity of *Chamelea gallina* (Mollusca, Veneridae) in the Black Sea, *Vestnik Zoologii*, 37 (3): 71-74.
- Cebeci, M., 1994. Fishing and biometry of *Chamelea gallina* L., 1758 in the North of Marmara Sea (in Turkish). *İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 8: 31-66.
- Cerrato, R. M., 2000. What fish biologist should know about shells, *Fish. Res.*, 46: 39-49.
- Dalgıç, G., 2006. Determination of the spawning period and growing performance of the Black Sea Striped Venus *Chamelea gallina* (L., 1758) population (in Turkish). Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Deval, M. C., 1995. Kuzey Marmara Denizi'nde *Chamelea gallina* Linnaeus, 1758'nin yaş ve kabuk gelişimi, İ.Ü.Fen Bil. Ens. Doktora Tezi.
- Deval, M. C. ve Oray, I.K., 1998. The annual shell increments of Bivalvia *Chamelea gallina* L. 1758 in the northern Sea of Marmara, *Oebalia*, 24: 93-109.
- Deval, M. C., 2001. Shell growth and biometry of the striped venus *Chamelea gallina* (L.) in the Marmara Sea, Turkey, *Journal of Shellfish Research*, 20: 155-159.
- Deval, M. C., 2009. Population structure and dynamic of the striped venus (*Chamelea gallina* L., 1758) after the 10 year fishing ban in the northern Sea of Marmara (in Turkish). 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize, 137p.
- Fischer, W., Bauchot, M. L. and Schneider, M., 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume I. Végétaux et Invertébrés, Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes, 1, Rome.
- Gaspar, M. B., Santos, M. N., Vasconcelos, P. and Monteiro, C. C., 2002. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal), *Hydrobiologia*, 477: 73-80.
- Gaspar, M.B., Pereira, A.M., Vasconcelos, P. and Monteiro, C.C., 2004. Age and growth of *Chamelea gallina* from the Alvarge Coast (Southern Portugal): Influence of seawater temperature and gametogenic cycle on growth rate, *Journal of Molluscan Studies*, 70: 371-377.
- Hoenig, J. M. and Hanumara, R. C., 1982. A statistical study of a seasonal growth model for fishes. Technical Report, Department of Computer Science and Statistic, University of Rhode Island, Narragansett, 126pp.
- Hoenig, J. M., 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. *U.S. Fish. Bull.* 81, 898-903.
- KKGM, 2000. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Su Ürünleri Ticari Avcılığını düzenleyen 34/1 nolu sirküler.
- Kirkwood, G. P., Auckland, R. and Zara, S. J., 2001. Length frequency distribution analysis (LFDA), Version 5.0. MRAG Ltd., London, U.K.
- Köseoğlu, M., 2005. Batı Marmara'da kum midyesinin (*Chamelea gallina* Linnaeus 1758) büyümesi, üremesi ve stok tahmini üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, ÇOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Marano, G., Casavola, N., Saracino, C. and Rizzi, E., 1982. Reproduction and growth of *Chamelea gallina* (L.) and *Venus verrucosa* (L.) (Bivalvia:Veneridae) In the Lower Adriatic Sea, *Mem. Biol. Mar. Ocean*, 12: 93-110.
- Oray, I.K., 1989. Catch of *Chamelea gallina* L. In Turkey, *Aquaculture Europe* 89, Bordeaux, France.
- Pauly, D. and Gaschutz, G., 1979. A simple method for fitting oscillating length growth data with a programme for pocket calculators. *Cons. Int. Explor. Mer*, C. M. 1979/G:24.
- Pauly, D. and David, N., 1980. An objective method for determining fish growth from length - frequency data. *ICLARM Newsletter* 3(3): 13 - 15.

- Pauly, D. 1980. On the relationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks, *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39 (2): 175-192.
- Pauly, D. and Munro, J.L., 1984. Once more on growth comparison in fish and invertebrates, *Fishbyte*, 2 (1): 21-30.
- Pauly, D., 1987. A review of the Elefan system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates. In: Pauly, D. and G.R. Morgan (Ed.). Length based methods in fisheries research. ICLARM Conference Proceedings 13, Manila, Philippines and Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, Kuwait, 7-34pp.
- Polenta, R., 1993. Osservazioni sull' accrescimento della vongola *Chamelea gallina* L. Nel Medio adriatico. Tezi di Laurea in Scienze Biologiche. Università degli studi di Bologna.
- Ramón, M. and Richardson, C. A., 1992. Age determination and shell growth of *Chamelea gallina* (Bivalvia: Veneridae) in the western Mediterranean, *Marine Ecology Progress Series*. 89:15-23.
- Richardson, C. A., 1993. Bivalve shells: chronometers of environmental change, The marine biology of the South China Sea, Proceedings of the first international conference on the Marine Biology of Hong Kong and the South China Sea, University of Hong Kong, 419-434.
- Ricker, W. E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, *Bull. Fish. Res. Board Can.* (191): 382p.
- Sparre, P. and Venema, S. C., 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 Rev. 1. Rome, FAO. 376p.
- Tunçer, S. and Erdemir, C., 2002. A Preliminary study on some properties for *Chamelea gallina* (L.) bivalvia: Veneridae from Karabiga-Çanakkale, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2: 117-120.
- Valli, G. and Zecchini-Pinesich, G., 1981. Some aspects of reproduction and biometry of *Chamelea gallina* (Mollusca: Bivalvia) In Gulf of Trieste, *Nova Thalassia*, 5: 57-73.