

## Yakakent Bölgesindeki (Güney Karadeniz) Deniz Salyangozlarının (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846)

### Boy-Ağırlık İlişkileri, Kondisyon İndeksleri ve Et Verimleri

Barış BAYRAKL<sup>1</sup>, Süleyman ÖZDEMİR<sup>2\*</sup>, Zekiye BİRİNCİ ÖZDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Programı, Sinop

<sup>2</sup>Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 57000 Sinop, Türkiye

\*e-posta: sozdemir@sinop.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:22.11.2016 Kabul Tarihi/Accepted:10.12.2016

**Öz:** Bu çalışmada, Yakakent bölgesindeki (Samsun, Karadeniz) deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon indeksleri ve et verimleri tespit edilmiştir. Bu amaçla, Aralık 2014-Kasım 2015 tarihleri arasında aylık periyotlarla 431adet deniz salyangozu örneklenmiştir. Toplam boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 43,52-109,52mm ve 15,42-234,53g arasında değişim göstermiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi  $W=0,0007 L^{2,7287}$  ( $r^2=0,91$ ) olarak hesaplanmıştır. Deniz salyangozları negatif allometrik bir büyüme göstermiştir ( $t=6,4432$ ;  $P < 0,05$ ).

Kondisyon indeks değerleri 2,58-40,43 aralığında ve ortalama  $15,74 \pm 0,26$  olarak bulunmuştur. En yüksek kondisyon indeks değerleri Ocak ayında (24,52), en düşük ise Temmuz ayında (11,17) belirlenmiştir. Et verimi oranları %9,8-%46,27 aralığında, ortalama  $29,32 \pm 0,29$ , en yüksek Ocak ayı (%36,45), en düşük Eylül ayı (%23,30) olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Rapana venosa*, boy ağırlık ilişkisi, kondisyon indeksleri, et verimleri

### Length- weight Relationships, Condition Factor Index and Meat Yield of Rapa Whelks (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) in the Yakakent Regions (Southern Blacksea)

**Abstract:** Length-Weight Relationships, Condition Indexes and Meat Yields of Rapa Whelks (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) in Yakakent (the southern Black Sea) were investigated.

This study was to determine the length-weight relationships, condition indexes and meat yields of *Rapana venosa* in Yakakent (Samsun, Black Sea). For this aim, 431 rapa whelk specimens were sampled at monthly intervals between December 2014 and November 2015. The total length and weight of the specimens ranged from 43.52 to 109.52mm and from 15.42 to 234.53g, respectively. The length-weight equation calculated as  $W=0.0007 L^{2.7287}$  ( $r^2=0.91$ ). Negative allometric growth ( $t = 6.4432$ ,  $P < 0.05$ ) was observed for rapa whelks.

The condition indexes varied between 2.58-40.43 with a mean  $15.74 \pm 0.26$ . The highest mean condition index (24.52) was recorded in January and the lowest (11.17) in July. Meat yields ranged from 9.08% to 46.27% with a mean  $29.32 \pm 0.29$ , the highest in January (36.45%) and the lowest in September (23.30%).

**Keywords:** Rapa Whelk *Rapana venosa*, length-weight relationship, conditions index, meat yield

## 1. GİRİŞ

Deniz salyangozları, *Rapana venosa* Valenciennes 1846 (*Neogastropoda*, *Muricidae*)'nın asıl kökenlerini Japon denizi, Yellow Denizi, Bohai Denizi ve Doğu Çin Denizi den Tayvan'a kadar olan alan oluşturmaktadır. Tür, Arjantin, Uruguay Rio de la Plata arasında, Birleşik Devletlerin doğu kıyılarındaki Chesapeake Körfezi, Ege Denizi, Adriyatik Denizi ve Karadeniz de yayılım göstermiş ve İngiltere'nin Fransa kıyılarında, Washington kıyılarında (Amerika) Kuzey Denizi ve Yeni Zelanda da rapor edilmiştir (ICES, 2004).

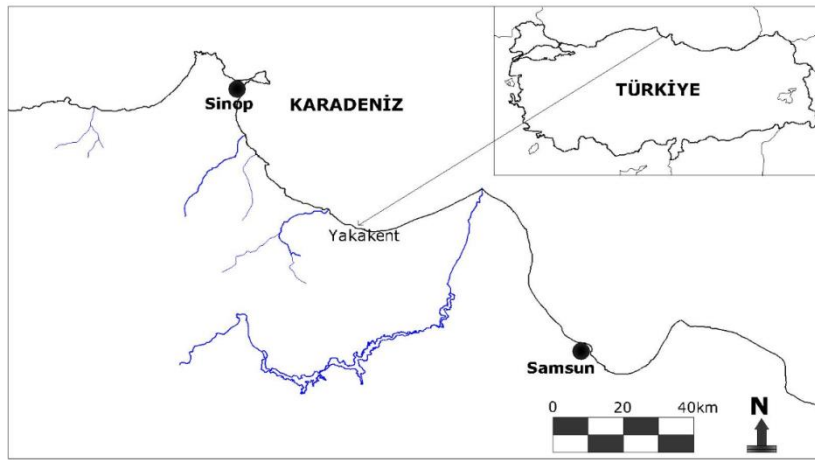
Ülkemizde ilk olarak 1962 yılında Trabzon kıyılarında tespit edilen indopasifik kökenli deniz salyangozlarının, *Rapana venosa*, Karadeniz'e petrol taşıma tankerleri vasıtasıyla geldiği tahmin edilmektedir. 1969 yılından itibaren ise Batı Karadeniz ve İstanbul

Boğazı'na yayıldığı bildirilmiştir (Bilecik,1990). Deniz salyangozu stoklarının artmasıyla birlikte, algarna ve nargile sistemi ile ticari avcılığında artışlar olmuştur (Aydın ve ark., 2016). 1985 yılından itibaren ticari açıdan alternatif ürün olarak değer kazanmaya başlayan deniz salyangozlarının stoklarında, sonraki yıllarda aşırı avcılık nedeniyle büyük dalgalanmalar yaşanmış; bu durum, deniz salyangozu stoklarının korunması, avcılığının iyileştirilmesi ve düzenlenmesi üzerine bazı kararlar alınması gerekliliğini doğurmuştur (Düzgüneş ve ark., 1992, Anonim, 2012, Özdemir ve ark., 2014).

Bu çalışmada, Yakakent kıyılarında (Samsun, Karadeniz) deniz salyangozunun boy-ağırlık denklemleri, kondisyon indeksleri ve et verimleri değerleri ortaya konulmuştur.

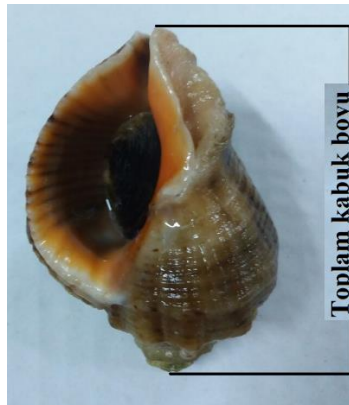
## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Aralık 2014-Kasım 2015 tarihleri arasında Samsun ili Yakakent ilçesinde (Karadeniz) yapılan Deniz salyangozu örneklemelerinde, ticari algarna avcılığı yapan teknelerden yararlanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Örnekleme sahası

Aylık olarak laboratuvara getirilen tüm örneklerde bireysel olarak boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Boy ölçümünde; boy eksenini kumpas eksenine dik olarak getirilecek şekilde, sifonal kanalın ucundan embriyonal kıvrım (apeks)'in ucuna kadar olan mesafe dikkate alınmıştır (Şekil 2). Boy, dijital bir kumpas yardımıyla 0,01mm hassasiyetle ölçülmüştür. Canlı ağırlık ve yumuşak doku (et) tartımları 0,01g hassasiyetindeki terazi yardımıyla kaydedilmiştir.



Şekil 2. Deniz salyangozunun toplam kabuk uzunluğu (L)

Boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında  $W=a L^b$  denklemi kullanılmıştır. Denklemde W, ağırlığı (g), L, toplam boy (mm), a ve b ilişki sabitleridir (Ricker, 1975). Eğimin  $b=3$  (izometrik büyüme) değerinden farklı olup olmadığı Pauly'nin t testi (Pauly, 1984) ile belirlenmiştir.

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

Burada (Formül 1);  $Sd_{\log L}$  = log L değerlerinin standart sapması,  $Sd_{\log W}$  = log W değerlerinin standart sapması, n = birey sayısını ifade etmektedir. Normal dağılıma uymayan veriler dikkate alınmamıştır. Bu formülden elde edilen t değeri eğer n-2 serbestlik derecesine göre tablo t değerinden allometrik büyüme değerlendirilmiştir (Pauly, 1984).

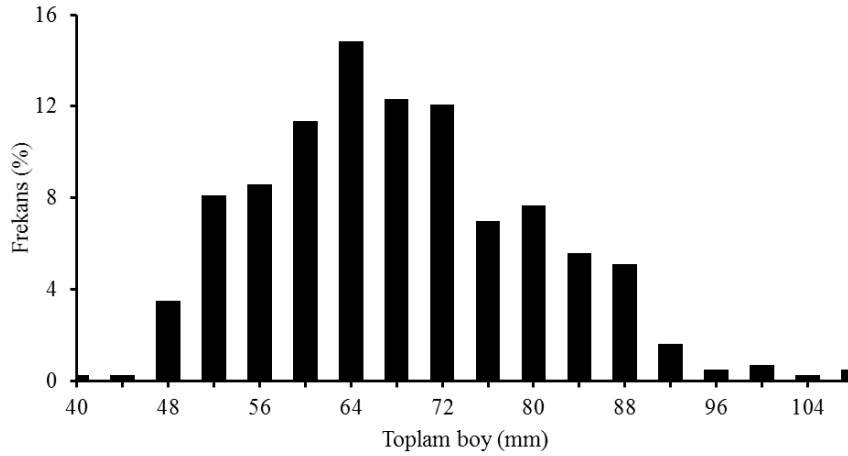
% et verimlerinin ve kondisyon indekslerinin hesaplanması için; toplanan bireylerin ağırlıkları alındıktan sonra, kabuk içindeki yumuşak dokular (etler) kabuk kısmından alınarak, tutmuş oldukları fazla suyu uzaklaştırmaları için kurutma kâğıdı kullanılmıştır. Hem yaş et hem de yaş kabuk ağırlıkları ölçüldükten sonra; kabuklar etüvde etler ise liyofilizatörde kurutulmuş, tekrar ağırlıkları alınmıştır. Bu işlemler sonucunda % et verimleri ve kondisyon indeksleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

% Et Verimi= (Yaş et ağırlığı / toplam ağırlık)x100 (Freeman, 1974)

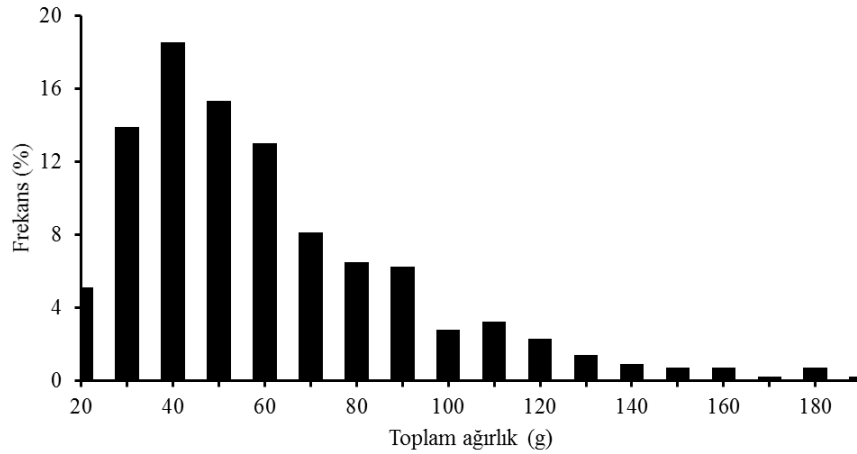
Kondisyon indeksi = (Kuru et ağırlığı / kuru kabuk ağırlığı)x100 (Crosby ve Gale, 1990)

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Örneklemeler sonucunda, deniz salyangozlarının 43,52-109,52mm boy ve 15,42-234,53g ağırlıklar aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bireylere ait ortalama boy ve ağırlık değerleri sırasıyla  $68,18 \pm 0,57$ mm ve  $61,37 \pm 1,55$  g olarak hesaplanmıştır. Bireylerin genellikle 48-88mm boy aralığında dağılım gösterdiği, özellikle 60-72mm boy grupları (%50,6) arasında yoğunlaştığı görülmüştür (Şekil 3). Bireylerin ağırlıklarının ise, genellikle 30-90g arasında dağılım gösterdiği ve 30-60g ağırlık grupları arasında da yoğunlaştığı (%60,8) tespit edilmiştir (Şekil 4).



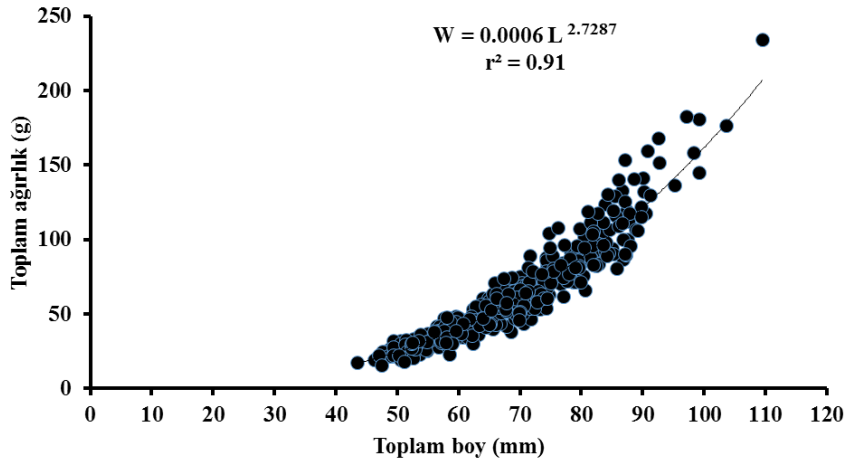
Şekil 3. Deniz salyangozlarının boy frekans dağılımları (%)



Şekil 4. Deniz salyangozlarının ağırlık frekans dağılımları (%)

#### Boy-Ağırlık İlişkisi

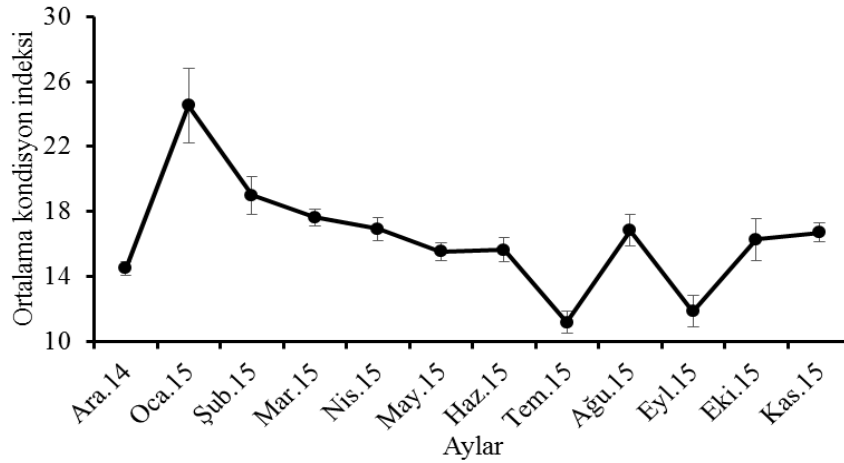
Deniz salyangozlarından elde edilen boy-ağırlık denklemi  $W=0,0006 L^{2,7287}$  olarak hesaplanmıştır (Şekil 5). Boy ağırlık ilişkisi denkleminde elde edilen b değerine göre Pauly's t-test sonucunda, deniz salyangozlarının negatif allometrik bir büyüme gösterdiği sonucuna varılmıştır ( $t=6,4432$ ;  $P < 0,05$ ).



Şekil 5. Deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi grafiği

#### Kondisyon İndeksleri

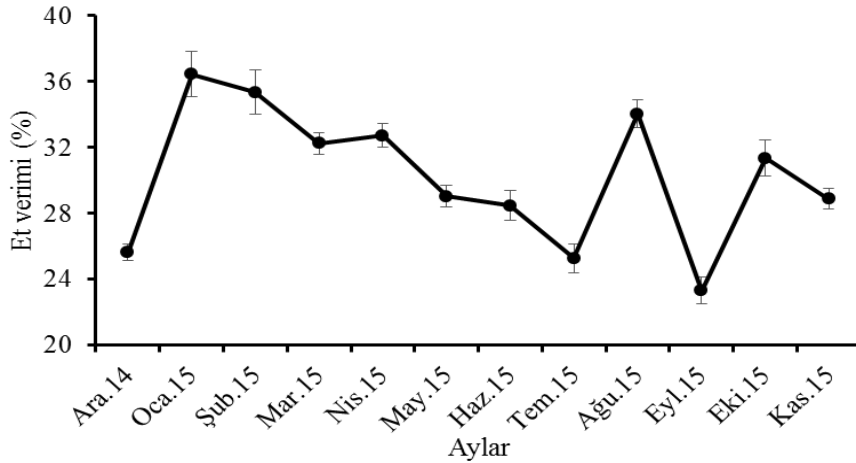
Kondisyon indeks değerleri 2,58-40,43 aralığında ve ortalama  $15,74 \pm 0,26$  olarak belirlenmiştir. Aylık ortalama en yüksek kondisyon indeks değerine Ocak ayında, en düşük ise Temmuz ayında ulaşılmıştır (Şekil 6).



**Şekil 6.** Aylara göre ortalama kondisyon indeksi değeri

### Et Verileri

En düşük ve en yüksek % et verimleri sırasıyla 9,08 ve 46,27, ortalama % et verimleri ise  $29,32 \pm 0,29$  olarak belirlenmiştir. Kondisyon indeksi değerleri ile paralel olarak, en yüksek et verimleri oranları Ocak ayında, en düşük Eylül ayında bulunmuştur (Şekil, 7).



**Şekil 7.** Aylara göre ortalama et verimi oranları (%)

Stokların üzerindeki aşırı avcılık baskısının en önemli göstergelerinden birisi, ortalama boy ve ağırlıktaki yıllar içindeki düşüşlerdir (Erkoyuncu, 1995). Araştırma süresince deniz salyangozlarına ait ortalama boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 68,18mm ve 61,37g olarak hesaplanmıştır. Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalarda; Doğu Karadeniz kıyılarında 62,15mm ve 47,22g (Düzgüneş ve ark., 1992), Doğu Karadeniz’de 52,85 mm ve 27,72g (Sağlam, 2003), Rize kıyıları için 57,08mm ve 38,65g (Şahin ve ark., 2005), Trabzon kıyıları için 61,5mm ve 48,8g (Sağlam ve ark., 2008), Samsun kıyıları için 70,5mm ve 66,1g ve Samsun Ordu bölgesinde 56,1mm ve 40,34g (Aydın ve ark. 2016) olarak bildirmiştir. Çalışmamızda, Samsun bölgesindeki bireylerin diğer bölgelerdekilere oranla daha büyük olduğu kaydedilmiştir. Trabzon bölgesindeki besin bolluğunun Samsun bölgesine oranla daha az olabileceğini, ortalama boylardaki dalgalanmaların deniz salyangozu stoklarının yerli türler ile rekabet etmesi sonucunda beslenmeden veya yeterli düzeyde besin bulamamaktan kaynaklanabileceğini bildirmektedir (Sağlam ve ark., 2008).

Mevcut çalışma kapsamında deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi denklemi  $W=0,0006 L2,7287$  olarak hesaplanmıştır. Diğer çalışmalarda ise Doğu Karadeniz’de  $W=0,0004696 L2,7716$  (Düzgüneş ve ark., 1992), Doğu Karadenizde  $W=0,00009 L3,1459$  (Sağlam, 2003), Rize kıyıları için  $W=0,00009 L3,1585$  (Şahin ve ark., 2005), Trabzon için  $W=0,0004 L2,8264$  (Sağlam ve ark., 2008), Samsun için  $W=0,0011 L2,5596$ , Samsun-Ordu bölgesinde  $W=0,223 L2,965$  (Aydın ve ark. 2016) olarak belirlenmiştir. Boy-ağırlık

denklemleri parametrelerinin besine ulaşım, beslenme alışkanlığı, mevsim, gonad gelişimi ve üreme zamanı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişim gösterebileceği bildirilmektedir (Erkoyuncu, 1995).

Çalışmamızda, kuru et ağırlığının kuru kabuk ağırlığına oranı olarak hesaplanan aylık ortalama kondisyon indeks değeri  $15,74 \pm 0,26$  ve en yüksek Ocak, en düşük değer ise Temmuz ayında tespit edilmiştir. Doğu Karadeniz kıyılarında yaptıkları çalışmada, çiğ et ağırlığının toplam hacme oranı olarak yaş kondisyon faktörünü ortalama %38,37 olarak belirlemişlerdir (Düzgüneş ve ark., 1992). Yaş kondisyon faktörünün ise Aralık, Mayıs ve Haziran aylarında yükselirken, Haziran-Eylül arasında azaldığını bildirmişlerdir. Farklı yöntemlerden hesaplanan her iki sonuç da kondisyon indeks değerinin en yüksek ve en düşük olduğu dönemlerde benzerlik görülmektedir. Her iki çalışmada kondisyonun düşük olduğu dönemlerin yaz aylarında olması, üremenin yaz aylarında gerçekleşme (Sağlam ve ark., 2008) etkisi ile açıklanabilir.

En düşük ve en yüksek % et verimi oranları sırasıyla 9,08 ve 46,27, ortalama  $29,32 \pm 0,29$  olarak tespit edilmiştir. En yüksek et verimi oranı Ocak ayında, en düşük Eylül ayında tespit edilmiştir. Doğu Karadeniz kıyılarında yapılan bir çalışmada, ortalama et verimlerini %17,21 olarak tespit etmişler; et veriminin Mayıs ve Haziran'da yüksek olduğu, Temmuz'dan Eylül'e kadar azalma gösterdiği, Ekim'den itibaren tekrar yükselmeye başladığını bildirmişlerdir (Düzgüneş ve ark., 1992). Samsun bölgesindeki deniz salyangozu popülasyonlarının büyüklük ve et verimleri değerlerinin, Trabzon bölgesindekilere oranla daha iyi olduğunu söylemişlerdir (Sağlam ve ark., 2015).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen değerler ise, her iki alandan da daha yüksek seviyelerde bulunmuştur. % et verimi ve kondisyon indeksi parametrelerinin, kabuklu su ürünlerinin ticari değerlerini ortaya koyan önemli bir kriter olduğu göz önüne alındığında (Yıldız ve Lök, 2005, Yıldız ve ark., 2011), Yakakent Bölgesindeki deniz salyangozlarının, hem üretim hem de tüketim açısından uygun özellikler taşıdığını söyleyebiliriz. Ticari gemiler vasıtasıyla Karadeniz'e taşındığı tahmin edilen ve işgalci olarak nitelendirilen deniz salyangozlarının Yakakent bölgesindeki stoklarının bazı biyolojik parametreleri hakkındaki sonuçlarımızın; stokların mevcut durumunun ortaya konması, devamlılığı ve takibi açısından sonraki çalışmalara kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma TUBİTAK 114 O 147 tarafından desteklenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ. [http://www.bsgm.gov.tr/genel/teblig\\_3\\_1.html](http://www.bsgm.gov.tr/genel/teblig_3_1.html). 2012, 34s. (R.G. Sayısı: 28388).
- Aydın M, Düzgüneş E, Karadurmuş U., 2016. Rapa Whelk (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) Fishery Along The Turkish Coast Of The Black Sea. Journal of Aquaculture Engineering And Fisheries Research, E-Issn 2149-0236; 2(2): 85-96 (2016) Doi: 10.3153/Jaefr16011.
- Bilecik N., 1990. Distribution of rapa whelk (*Rapana venosa*) in the Black Sea coastal of Turkey and effect on Black Sea fisheries. Bodrum Fisheries Institute publication.
- Crosby MP, Gale LD., 1990. A review and evaluation of bivalve condition index methodologies with a suggested standard method. J. Shellfish Res.; 9; 233-237.
- Düzgüneş E, Ünsal S, Feyzioglu M., 1992. Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu *Rapana thomasiana* Gross, 1861 stoklarının tahmini. Proje no: DEBAG 143/6. KTU Sürmene Deniz Bil. Fak., Trabzon, Türkiye.
- Erkoyuncu İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yayınları, No:95; Samsun.
- Freeman KR., 1974. Growth, mortality and seasonal cycle of *Mytilus edulis* in two Nova Scotian embayments, Bedford Inst. of Oceanography Publ Dartmouth, Canada.
- ICES., 2004. Alien species alert: *Rapana venosa* (veined whelk). (Mann R., Occhipinti A. & Harding J.M. eds), ICES Cooperative Research Report No. 264; 264: 14 pp.
- Özdemir S, Söyleyici H, Arıdeniz B, Özсандıkçı U, Büyükdeveci F, Karaismailoğlu E., 2014. Batı Karadenizde kullanılan algarna ağlarının tür kompozisyonu, 5. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürün. Semp. 31 Mayıs, Elazığ.

- Pauly D., 1984. Fish population dynamics in tropical water: a manual for use with programme calculators. ICLARM Studies and Reviews 8., 325 pp.
- Ricker W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191; 203-233.
- Sağlam H., 2003. Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozunun, *Rapana thomasi* Crosse, 1861 Biyoekolojisi. Doktora tezi Trabzon; 101 s.
- Sağlam H, Kutlu S, Başçınar S, Dağtekin M, Selen H, Şahin A., 2008. Deniz Salyangozu Avcılığında Direce Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi. Proje no: TAGEM/HAYSÜD/2005/09/02/02. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon.
- Sağlam H, Kutlu S, Dağtekin M, Başçınar S, Şahin A, Selen H, Düzgüneş E., 2015. Population biology of *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (*Gastropoda: Neogastropoda*) in the south-eastern Black Sea of Turkey. Cah. Biol. Mar. 56; 363-368.
- Şahin C, Düzgüneş E, Engin S, Mutlu C, Hacımurtazaoglu N., 2005. Analysis of Age and Growth Parameters of Rapa Welk (*Rapana thomasi*), Türk Sucul Yaşam Dergisi; 4: 34-38.
- Yıldız H, Lök A., 2005. Meat yield of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) in different size groups in Kilya Bay-Dardanelles. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 22(1).
- Yıldız H, Berber S, Acarlı S, Vural P., 2011. Seasonal variation in the condition index, meat yield and biochemical composition of the flat oyster *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) from the Dardanelles, Turkey. Italian Journal of Animal Science, 10(1), 5.