

## Saros Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Kupes Balığının (*Boops boops* Linnaeus, 1758) Üreme Zamanı ve Ağırlık-Boy İlişkisinin Belirlenmesi

Özgür CENGİZ<sup>1</sup>, Şükrü Şenol PARUĞ<sup>2</sup>, Bayram KIZILKAYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Van, <sup>2</sup>Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu, <sup>3</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-1863-3482>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-7991-4651>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-3916-3734>,

✉: ozgurcengiz17@gmail.com

### ÖZET

Bu çalışma Ocak 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında Saros Körfezi'nde yürütülmüştür. Türün üreme zamanı gonadların aylık ağırlık değişimleri dikkate alınarak GSI (Gonadosomatik indeks) = (Gonad Ağırlığı / Vücut ağırlığı - Gonad Ağırlığı) × 100 eşitliğinden, ağırlık-boy ilişkisi ise  $W = aL^b$  denklemi kullanılmak suretiyle elde edilmiştir. Üreme zamanının Mart ve Mayıs ayları arasında olduğu gözlemlenmiştir. Dişi bireyler için ağırlık-boy ilişkisi  $W = 0.0085TL^{3.11}$ , erkek bireyler için  $W = 0.0095TL^{3.07}$  olarak hesaplanmıştır.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 23.01.2019

Kabul Tarihi : 14.03.2019

#### Anahtar Kelimeler

*Boops boops*

Kupes

Üreme zamanı

Ağırlık-Boy İlişkisi

Saros Körfezi

## Weight-Length Relationship and Reproduction of Bogue (*Boops boops* Linnaeus, 1758) in Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey)

### ABSTRACT

This study was conducted between January 2014 and December 2015 in Saros Bay. The spawning period was estimated by monthly analyses, the changes of the gonad somatic index (GSI) using the equation:  $GSI = (Gonad Weight / Total Weight - Gonad Weight) \times 100$ . The weight-length relationship was calculated using the equation  $W = aL^b$ . It was observed that spawning period occurred between March and May. The weight-length relationship was calculated as  $W = 0.0085TL^{3.11}$  for females,  $W = 0.0095TL^{3.07}$  for males.

### Research Article

#### Article History

Received : 23.01.2019

Accepted : 14.03.2019

#### Keywords

*Boops boops*

Bogue

Reproduction

Weight-Length Relationship

Saros Bay

**To Cite** : Cengiz Ö, Paruğ ŞŞ, Kızılkaya B, 2019. Saros Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Kupes Balığının (*Boops boops* Linnaeus, 1758) Üreme Zamanı ve Ağırlık-Boy İlişkisinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(4): 577-582. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.516700

### GİRİŞ

Kupes balığı (*Boops boops* Linnaeus, 1758) Akdeniz havzasının tüm kıyılarında dağılım gösteren, çeşitli dip yapısına sahip yerlerde yaşayan, semipelajik veya demersal bir türdür (Bauchot ve Hureau, 1986). Tüm denizlerimizde dağılım gösterdiği bilinen (Fricke ve ark., 2007) kupes balığı özellikle kış aylarında Yunanistan ve İtalya gibi Avrupa ülkelerine ihraç edildiğinden dolayı ekonomik öneme sahip olup Kuzey Ege'de avcılığı yaygın olarak olta, uzatma ağı ve gırgır ağlarıyla yapılmaktadır (Cengiz ve ark., 2013).

Ağırlık-boy ilişkisi balıkçılık yönetiminde sıklıkla kullanılan bir parametre olduğundan dolayı (Erzini, 1994), dünyanın değişik yerlerinde balık türlerinin bu ilişkisine değinen yayınların sayısında bir artış vardır (Froese ve ark., 2011). Ağırlık-boy ilişkisi (a) farklı habitatlardan ve/veya bölgelerden yakalanan balık

türlerinin yaşam döngülerini ve morfolojilerini kıyaslamaya (Gonçalves ve ark., 1997; Moutopoulos ve Stergiou, 2002), (b) balık türlerinin büyümesindeki mevsimsel değişiklikleri ve kondisyon indekslerini izlemeye (Safran, 1992; Richter ve ark., 2000), (c) bir balık popülasyonunun biyokütlesini hesaplamaya (Petraakis ve Stergiou, 1995; Dulčić ve Kraljević, 1996) olanak sağlamaktadır. Bu ilişkiler çalışma bölgesindeki çevresel şartlara ve örnekleme zamanına bağlı olarak değişebileceğinden dolayı (Torres ve ark., 2012) ağırlık-boy ilişkisine yönelik çalışmalar balık popülasyonları için düzenli aralıklarla güncellenmelidir (İşmen ve ark., 2007; Özekinci ve ark., 2009).

Balıkların üreme zamanı balıkçılık yönetiminin ana konularından biri olup ilk üreme boyu, yumurta verimliliği gibi bilgilerin ortaya çıkarılması da mevcut

balık stokları hakkında bilgi edinilmesi açısından önem taşımaktadır (Cengiz ve ark., 2015).

Ege Denizi'nde kupes balığının üremesi ile ilgili çalışmalar Gelibolu Yarımadası (Cengiz ve ark., 2014), Edremit Körfezi (Bilge, 2008; Çoğuğ, 2015), İzmir Körfezi (Bilge, 2008) ve Girit Adası'nda (Kallianiotis, 1992) gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, Saros Körfezi'nde türün üreme zamanının belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma bölgede kupes balığının ağırlık-boy ilişkisini güncellemekle beraber üreme zamanı ile ilgili ilk bilgileri içermektedir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Ege Denizi'nin kuzeyinde yer alan Saros Körfezi (Şekil 1), güneyde Gelibolu Yarımadası ile kuzeyde Trakya kıyıları arasında bulunan ve yaklaşık olarak 60 km kadar içeri sokulan üçgen şeklinde bir körfezdır (Tokat ve Sayın, 2007). Körfez 2000 yılından beri trol avcılığına kapalıdır (Cengiz ve ark., 2011). Balık örnekleri bölgede Ocak 2014 - Aralık 2015 döneminde ticari balıkçılar yardımıyla 0-30 m arası derinliklerde uzatma ağıları ile yakalanmıştır.



Şekil 1. Saros Körfezi ve örnekleme istasyonları

Örnekler, laboratuvara getirilene kadar buz kutularında korunmuştur. Balıkların boy ölçümleri için  $\pm 1$  mm hassasiyetli ölçüm tahtası kullanılmıştır. Vücut ağırlıklarının tartımı için  $\pm 0.01$  g, gonad ağırlıklarının tartımı için ise  $\pm 0.0001$  g hassasiyete sahip terazi kullanılmıştır. Balıkların cinsiyeti çıplak gözle belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin sayıları arasındaki ilişkinin farklılığı Khi-kare ( $\chi^2$ ) testi ile yapılırken cinsiyetler arasındaki ortalama boy ve ağırlık arasındaki farkın bulunması Student's t testi yardımıyla saptanmıştır.

Türün ağırlık-boy ilişkisi Ricker (1975) tarafından önerilen  $W = aL^b$  denklemi kullanılmak suretiyle dişi ve erkek bireyler için hesaplanmıştır. Bu denklemde  $W$ , gram cinsinden balığın toplam ağırlığı;  $L$ , toplam boy (cm);  $a$  ve  $b$  büyümeyi ifade eden sabitlerdir. Eğer  $b$  değeri 3'ten büyük ise tür pozitif allometrik büyüme,

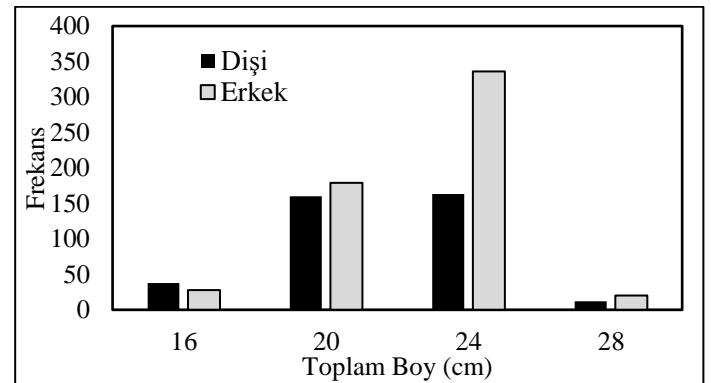
3'den küçük ise negatif allometrik büyüme, 3'e eşit ise izometrik büyüme göstermektedir (Bagenel ve Tesch, 1978).  $a$  ve  $b$  parametrelerinin sonuçlarına t-testi uygulamak suretiyle her cinsiyetin  $b$  değerinin izometrik büyümeden ( $b = 3$ ) farklı olup olmadığı ve farklı ise büyümenin pozitif veya negatif olduğuna karar verilmiştir (Avşar, 2005).

Üreme dönemini tespit etmek amacıyla dişi ve erkek bireylerden alınan gonadların aylık ağırlık değişimleri dikkate alınmış ve Avşar (2005)'in önerdiği eşitlikten faydalanılmıştır:

$$GSI \text{ (Gonadosomatik indeks)} = \left( \frac{\text{Gonad Ağırlığı}}{\text{Vücut ağırlığı}} - \text{Gonad Ağırlığı} \right) \times 100$$

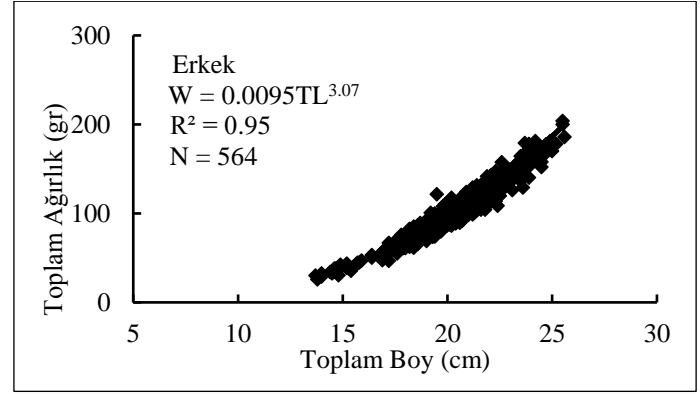
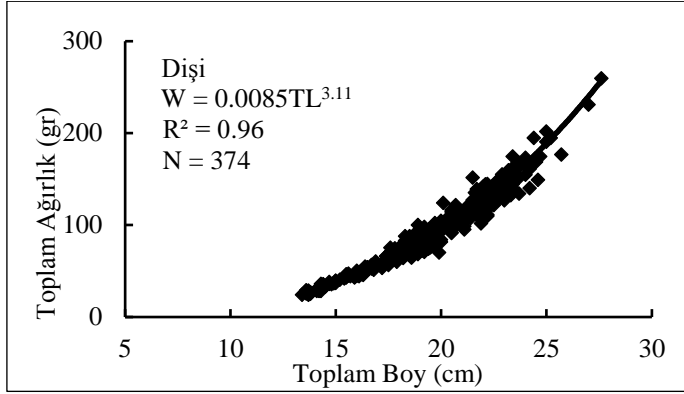
## BULGULAR

İki yıllık çalışma sonunda örneklenen 963 bireyin 374 (% 39.9) adedinin dişi, 564 (% 60.1) adedinin erkek olduğu tespit edilmiştir. Dişi: erkek oranı 1:1.55 olup dişi ve erkek bireylerin sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $\chi^2$ ;  $P < 0.05$ ). Dişi bireylerin boy ölçümü değerleri minimum 13.4 cm. maksimum 27.6 cm; ağırlıkları ise minimum 24.13 g. maksimum 259.63 gr arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy  $19.8 \pm 2.98$  cm., ortalama ağırlık ise  $97.43 \pm 42.39$  gr olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin boy ölçümü değerleri minimum 13.7 cm. maksimum 25.6 cm; ağırlıkları ise minimum 25.93 gr ve maksimum 204.00 g arasındadır. Ortalama boy  $20.5 \pm 2.46$  cm., ortalama ağırlık ise  $105.93 \pm 35.16$  gr olarak saptanmıştır. Student's t testi dişi ve erkek bireylerin ortalama boyları ve ortalama ağırlıkları arasında, istatistiksel açıdan, fark olmadığını göstermiştir ( $P > 0.05$ ). Örneklenen dişi ve erkek bireylere ait boy dağılımı Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Dişi ve erkek bireylerin boy dağılımı

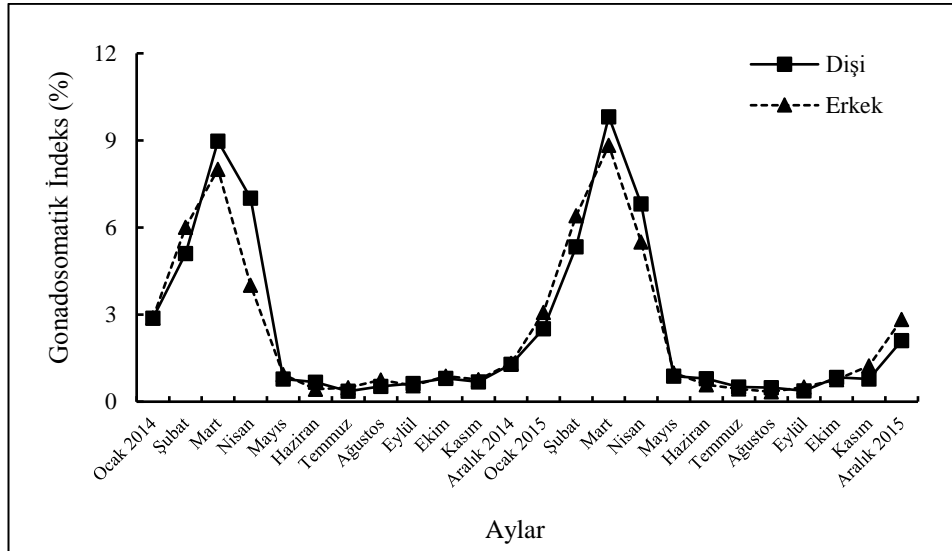
Dişi bireyler için ağırlık-boy ilişkisi  $W = 0.0085TL^{3.11}$ , erkek bireyler için  $W = 0.0095TL^{3.07}$  olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. T-testi sonucu dişi bireylerin pozitif allometrik büyüme, erkek bireylerin izometrik büyüme gösterdikleri saptanmıştır. Dişi ve erkek bireyle ait ağırlık-boy ilişkisi Şekil 3'de gösterilmektedir.



Şekil 3: Dişi ve erkek bireylere ait ağırlık-boy ilişkileri

Kupes balığının aylara göre GSI değerleri dişi bireyler için 0.36 ile 9.82 arasında, erkek bireyler için ise 0.34 ile 8.83 arasında değişim sergilemektedir. Bu değerlerin her iki yıl için Ocak aylarında artmaya

başladığı Mart aylarında en yüksek, Temmuz ve Eylül aylarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Üreme zamanının Mart ayından başlayarak Mayıs ayına kadar olduğu görülmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. Dişi ve erkek bireylere ait aylık GSI değerleri

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Birçok araştırmacı (Özaydın ve ark., 2000; İşmen ve ark., 2007; İlkyaz ve ark., 2010; Kapiris ve Kilaoudas, 2011; Cengiz, 2013) farklı balık türleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda boy ve ağırlık aralıklarını etkileyen faktörlerin örnekleme yöntemi ve zamanı, bölgeler arasında görülen sıcaklık varyasyonları, beslenme faaliyetleri, örneklemede kullanılan farklı av araçları ve bu av araçlarının seçicilik özellikleri olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, ağırlık-boy ilişkisi balıkların cinsiyetine, gonad gelişimine, çevresel faktörlerdeki yıllık değişimlere, mevsimsel farklılıklara ve türlerin korunmasına yönelik alınan önlemlere (Dulčić ve Kraljević, 1996; Wootton, 1998; Froese, 2006; Verdiell-Cubedo ve ark., 2006), yakalanan birey sayısına ve bireylerin boy ve ağırlık aralıklarına (Moutopoulos ve Stergiou, 2002) bağlıdır.

Çizelge 1'e bakıldığında bu çalışma ile önceki çalışmalar arasında boy ve ağırlık aralıklarında ve ağırlık-boy ilişkilerinde görülen farklılıklar yukarıda bahsedilen bir veya birden fazla etmenle açıklanabilir.

Balıkların üreme zamanı buldukları ortamın çevresel ve ekolojik özellikleri ile yakın bir ilişkiye sahiptir (İlkyaz ve ark., 2010). Çizelge 2 ise farklı bölgelerden yakalanan kupes balıklarının üreme zamanını göstermektedir.

Sonuç olarak, burada sunulan veriler Akdeniz Havzasının farklı bölgelerinde gerçekleştirilecek olan sonraki balıkçılık çalışmalarında benzer parametreleri karşılaştırmak için kullanılabilir. Bu çalışmanın sonuçları, kupes balığının stok durumunu belirlemek için gerekli bilimsel desteği sağlamak suretiyle türün korunmasına ve yönetimine yardımcı olacaktır.

Çizelge 1. Farklı bölgelerden yakalanan kupes balığının boy aralığının ve ağırlık-boy ilişkisinin karşılaştırılması

Yazar(lar)	Bölge	Cinsiyet	N	Boy Aralığı (cm)	Ağırlık aralığı (g)	a	b
Meralla ve ark.(1997)	Balea Adaları	Σ	228	12.4 - 26.6	-	0.0082	3.00
Abdallah (2002)	Mısır	Σ	284	3.7 - 14.6	-	0.0070	3.13
Borges ve ark. (2003)	Algarve	Σ	505	9.8 - 26.9	8.0 - 204.8	0.0120	2.89
Mendes ve ark. (2004)	Portekiz	Σ	277	16.6 - 34.6	40.0 - 520.0	0.0074	3.08
Cicek ve ark. (2006)	Babadillimani Limanı	Σ	391	7.5 - 21.4	3.52 - 99.98	0.0080	3.04
Karakulak ve ark. (2006)	Gökceada	♀	232	15.4 - 32.1	-	0.0032	3.39
		♂	213	15.3 - 27.8	-	0.0074	3.11
Ismen ve ark. (2007)	Saros Körfezi	Σ	189	10.5 - 22.0	11.00 - 91.00	0.0045	3.24
Kara ve Bayhan (2008)	İzmir Körfezi	♀	640	11.3 - 27.6	12.10 - 261.76	0.0044	3.27
		♂	516	13.6 - 27.0	17.70 - 281.67	0.0021	3.52
Moutopoulos ve ark. (2013)	Korinthiakos Körfezi	Σ	724	11.7 - 34.0	-	0.0070	3.09
Bu çalışma	Saros Körfezi	♀	374	13.4 - 27.6	24.13 - 259.63	0.0085	3.11
		♂	564	13.7 - 25.6	25.93 - 204.00	0.0095	3.07

♀ = Dişi birey, ♂ = Erkek birey, Σ = Toplam birey

Çizelge 2. Farklı bölgelerden yakalanan kupes balığının üreme zamanlarının karşılaştırılması

Yazar(lar)	Bölge	Üreme Zamanı
Girardin (1981)	Lion Körfezi	Mart - Haziran
Anato ve Ktari (1983)	Tunus	Mart - Haziran
Chali-Cabane (1988*)	Nijerya	Mart - Haziran
Alegría-Hernández (1990)	Dalmatia	Mart - Mayıs
Campillo (1992)	Lion Körfezi	Mart - Haziran
Kallianiotis (1992)	Girit	Ocak - Nisan
Lamrini (1998)	Cebelitarık Boğazı	Nisan - Temmuz
El-Agamy ve ark. (2004)	Mısır	Ocak - Mayıs
Monterio ve ark. (2006)	Algarve	Şubat - Mayıs
Bilge (2008)	İzmir Körfezi	Mart - Haziran
	Edremit Bay	Nisan - Temmuz
Bottari ve ark. (2014)	Güney Tyrrhenian Denizi	Şubat - Nisan
Cengiz ve ark. (2014)	Gelibolu Yarımadası	Mart - Mayıs
Çoktuğ (2015)	Edremit Körfezi	Ocak - Mayıs
Bu çalışma	Saros Körfezi	Mart - Mayıs

\* Relini ve ark. (1999)

## TEŞEKKÜR

Yazar yardımlarından dolayı balıkçı Engin Tunç'a ve öğretim görevlisi Semih Kale'ye teşekkür ediyor.

## KAYNAKLAR

- Abdallah M 2002. Length-Weight Relationships of Fishes Caught by Trawl off Alexandria, Egypt. Naga ICLARM, 25: 19-20.
- Alegría-Hernández V 1990. Some Aspects of the Reproductive Biology of Bogue (*Boops boops* L., Pisces, Sparidae) from the Mid-Adriatic Channels. Acta Adriatica, 31: 301-313.

Anato CB, Ktari MH 1983. Reproduction de *Boops boops* (Linné, 1758) et de *Sarpa salpa* (Linné, 1758), Poissons, Téléostéens, Sparidés du Golfe de Tunis. Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Océanog. Pêche Salammbô, 10: 49-53.

Avşar D 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana.

Bagenal TB, Tesch FW 1978. Age and growth. In: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, (T.B. Bagenal ed), 3rd edition. IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford: 101-136.

- Bauchot ML, Hureau JC 1986. Sparidae, vol. 2. p. 883-907. In: Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean edited by P. J. P. Whitehead, M.L Bauchot, J.C Hureau, J. Nilson and E. Tortonese, UNESCO. Paris.
- Bilge G. 2008. Ege Denizi'nde Kupez Balığı (*Boops boops* Linnaeus, 1758)'nın Biyo-ekolojik Özellikleri. Ege Üniversitesi Fen Bil. Ens., Su Ürünleri Temel Bilimler ABD, Doktora Tezi, 131 s.
- Borges TC, Olim S, Erzini K 2003. Weight-length relationships for fish species discarded in commercial fisheries of the Algarve (southern Portugal). *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 394-396.
- Campillo A 1992. Les Pêcheries Françaises de Méditerranée: Synthèse des Connaissances. Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, France, 206 pp.
- Cengiz Ö, İşmen A, Özekinci U, Öztekin A 2011. Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Balık Faunası Üzerine Bir Araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11: 31-37.
- Cengiz Ö 2013. Length-Weight Relationships of 22 Fish Species from the Gallipoli Peninsula and Dardanelles (northeastern Mediterranean, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 37: 419-422.
- Cengiz Ö, Ayaz A, Öztekin A, Kumova C 2013. Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Kupes Balığı (*Boops boops* Linnaeus, 1758) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağı Seçiciliğinin Boy-Çevre İlişkisi İle Belirlenmesi. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 1: 28-32.
- Cengiz Ö, Ayaz A, Özekinci U, Öztekin A, Aslan A 2014. Length-Weight Relationship and Reproduction of Bogue (*Boops boops* Linnaeus, 1758) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey). 5th International Symposium on Sustainable Development, 15-18 May 2014, Sarajevo, Bosnia Herzegovina.
- Cengiz Ö, Özekinci U, İşmen A, Öztekin A 2015. Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) 'nden Avlanan Benekli Pisi Balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Bazı Üreme Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2): 270-278.
- Cicek E, Avsar D, Yeldan H, Ozutok M 2006. Length-Weight Relationships for 31 Teleost Fishes Caught by Bottom Trawl Net in the Babadillimani Bight (northeastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 290-292.
- Çoktuğ B 2015. Ege Denizi Edremit Körfezi'nde Yaşayan Kupez Balığı (*Boops boops* linnaeus, 1758) 'nın Bazı Biyolojik Özellikleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, Yüksek Lisans Tezi*, 54 s.
- Dulčić J, Kraljević M 1996. Weight-Length Relationships for 40 fish species in the Eastern Adriatic (Croatian waters). *Fisheries Research*, 28: 243-251.
- El-Aagamy A, Zaki MI, Awad GS, Negm RK 2004. Reproductive Biology of *Boops boops* (Family Sparidae) in the Mediterranean Environment. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 30: 241-254.
- Erzini K 1994. An Empirical Study of Variability in Length at Age of Marine Fishes. *Journal of Applied Ichthyology*, 10: 17-41
- Fricke R, Bilecenoğlu M, Sarı HM 2007. Annotated Checklist of Fish and Lamprey Species of Turkey, Including a Red List of Threatened and Declining Species. *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde Serie A (Biologie)*, 706: 1-169.
- Froese R 2006. Cubelaw, Condition Factor and Weight-Length Relationships: History, Meta-analysis and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- Froese R, Tsikliras AC, Stergiou KI 2011. Editorial Note on Weight-Length Relations of Fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41: 261-263.
- Girardin M 1981. *Pagellus erythrinus* (L. 1758) et *Boops boops* (L.,1758) (Pisces, Sparidae) du Golf du Lion. Thèse d'Ecologie générale et appliquée. Académie de Montpellier 2. 295 pp.
- Gonçalves JMS, Bentes L, Lino PG, Ribeiro J, Canário AVM, Erzini K 1997. Weight-Length Relationships for Selected Fish Species of the Small-Scale Demersal Fisheries of the South and Southwest Coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30: 253-256.
- İlkyaz AT, Metin G, Soykan O, Kınacıgil HT 2010. Age, Growth and Sexual Development of solenette, *Buglossidium luteum* (Risso, 1810), in the Central Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 26: 436-440.
- İşmen A, Özen O, Altınağaç U, Özekinci U, Ayaz A 2007. Weight-Length Relationships of 63 Fish Species in Saros Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 707-708.
- Kallianiotis AA 1992. Biology and Population Structure of Bogue [*Boops boops* (L.)] Populations in the Marine Area of Crete. Doctorate dissertation, University of Crete, Greece.
- Kara A, Bayhan B 2008. Length-Weight and Length-Length Relationships of the Bogue *Boops boops* (Linnaeus, 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea of Turkey). *Belgian Journal of Zoology*, 138: 154-157.
- Kapiris K, Klaoudatos D 2011. Length-Weight Relationships for 21 Fish Species Caught in the Argolikos Gulf (central Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Turkish Journal of Zoology*, 35: 717-723.
- Karakulak FS, Erk H, Bilgin B 2006. Length-Weight Relationships for 47 Coastal Fish Species from the Northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 274-278.
- Lamrini A 1998. Sexualité de la Bogue (*Boops boops*, Linnaeus, 1758) au sud du Détroit de Gibraltar. *Actes de l'Institut Agronomique et Vétérinaire (Maroc)*, 18: 5-14.

- Mendes B, Fonseca P, Campos A 2004. Weight-Length Relationships for 46 Fish Species of the Portuguese west coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 20: 355-361.
- Merella P, Quetglas A, Alemany F, Carbonell A 1997. Length-Weight Relationship of Fishes and Cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean). *Naga ICLARM*, 20: 66-68.
- Monteiro P, Bentes L, Coelho R, Correia C, Gonçalves JMS, Lino PG, Ribeiro J, Erzini K 2006. Age and Growth, Mortality, Reproduction and Relative Yield Per Recruit of the Bogue, *Boops boops* Linné, 1758 (Sparidae), from the Algarve (south of Portugal) Longline Fishery. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 345-352.
- Moutopoulos DK, Stergiou KI 2002. Length-Weight and Length-Length Relationships of Fish Species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18: 200-203.
- Moutopoulos DK, Ramfos A, Mouka A, Katselis G 2013. Length-Weight Relations of 34 Fish Species Caught by Small-Scale Fishery in Korinthiakos Gulf (Central Greece). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 43: 57-64.
- Özaydın O, Bilecenoğlu M, Kaya M 2000. Age and Growth of the Curled Picarel *Centracanthus cirrus* Rafinesque, 1810 (Osteichthyes: Centracanthidae) in Northern Cyprus, Eastern Mediterranean Sea. *Acta Adriatica* 41: 35-42.
- Özekinci U, Cengiz Ö, İşmen A, Altınağaç U, Ayaz A 2009. Length-Weight Relationships of Thirteen Flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes) from Saroz Bay (North Aegean Sea, Turkey). *Journal Animal and Veterinary Advances*, 8: 1800-1801.
- Petrakis D, Stergiou KI 1995. Weight-Length Relationships for 33 Fish Species in Greek waters. *Fisheries Research*, 21: 465-469.
- Relini G, Bertrand J, Zamboni A 1999. Synthesis of the Knowledge on Bottom Fishery Resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biologia Marina Mediterranea*, 6 (suppl. 1): 382-386.
- Richter H, Lückstädt C, Focken U, Becker K 2000. An Improved Procedure to Assess Fish Condition on the Basis of Length-Weight Relationships. *Archive of Fishery and Marine Research*, 48: 255-264.
- Ricker WE 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1-382.
- Safran P 1992. Theoretical Analysis of the Weight-Length Relationships in Fish Juveniles. *Marine Biology*, 112: 545-551.
- Tokat E, Sayın E 2007. Water Masses Influencing the Hydrographic Properties of Saros Bay. *Rapp Comm Int Mer Medit*, 38: 205.
- Torres MA, Ramos F, Sobrino I 2012. Length-Weight Relationships of 76 Fish Species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Fisheries Research*, 127-128: 171-175.
- Verdiell-Cubedo D, Oliva-Paterna FJ, Torralva M 2006. Length-Weight Relationships for 22 Fish Species of the Mar Menor Coastal Lagoon (western Mediterranean Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 293-294.
- Wootton RJ 1998. *Ecology of Teleost Fishes*. 2nd Edition, Kluwer Academic, London.