

Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Boğazı'ndaki (Kuzeydoğu Akdeniz, Türkiye) Kolyoz Balığı (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) Avcılığında Kullanılan Olta İğneleri Seçiciliklerinin Belirlenmesi

Özgür CENGİZ^{1*} Adnan AYAZ¹ Uğur ÖZEKİNCİ¹ Alkan ÖZTEKİN¹ Canali KUMOVA²
¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale, Türkiye
²T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Urla İlçe Müdürlüğü, İzmir, Türkiye
*e-posta: ozgurcengiz17@gmail.com

Geliş Tarihi:04.02.2013 Kabul Tarihi: 18.04.2013

Özet: Bu çalışmada Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Boğazı'nda kolyoz balığı (*Scomber japonicus*) avcılığında kullanılan 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 ve 4/0 numara iğnelerin seçicilikleri SELECT metodu kullanılmak suretiyle hesaplanmıştır. *Bi-normal* modele göre 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 ve 4/0 numara iğnelerin optimum yakalama boyları, sırasıyla, 13, 40 cm, 14,55 cm, 15,70 cm, 16,85 cm, 19,15 cm, 20,29 cm ve 23,97 cm'dir.

Anahtar Kelimeler: İğne seçiciliği, kolyoz, *Scomber japonicus*

Determination of Hook Selectivity Used for Catching the Chub mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) in Dardanelles and Gallipoli Peninsula (North-eastern Mediterranean, Turkey)

Abstract: In this study, the selectivity of 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 and 4/0 numbers hooks used for catching the Chub mackerel (*Scomber japonicus*) in Gallipoli Peninsula and Dardanelles was calculated by using SELECT method According to *Bi-normal* modal, the optimum catch lengths of 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 and 4/0 numbers hooks were 16.85 cm, 19.15 cm, 20.29 cm and 23.97 cm, respectively,

Keywords: Hook selectivity, Chub mackerel, *Scomber japonicus*

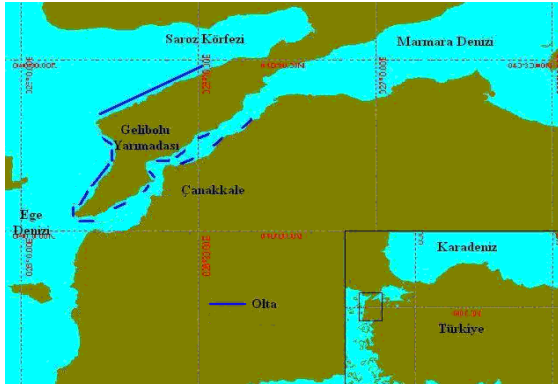
Giriş

Kolyoz balığı (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) Atlas, Hindistan ve Pasifik Okyanusları'nın sıcak ve ılıman geçiş bölgelerinde yaygın bir dağılım gösteren orta boylu bir türdür. Sürüler halinde yaşayan ve göç eden bu balığın yüzeyden itibaren 300 m.'ye kadar olan derinliklerde bir dağılım gösterdiği bilinmektedir (Collette ve Nauen, 1983). Ticari öneminden dolayı dünyada biyolojisi üzerine çok sayıda çalışma mevcuttur. (Perrotta, 1992; Castro and Del Pino, 1995; Kiparissis ve ark., 2000; Yukami ve ark., 2009; Cikeš Keč ve Zorica, 2012). Türkiye suları ile ilgili olarak türün yaş, büyüme ve üreme ile ilgili bilgileri Marmara Denizi (Tuggaç, 1957), Karadeniz (Atlı, 1959; 1960), İzmir Körfezi (Bayhan, 2007) ve Saros Körfezi'nden (Cengiz, 2012) gelmektedir. Sever ve ark. (2006) İzmir Körfezi'nden yakaladıkları juvenil bireylerin mide içeriğini çalışmışlardır. Ergüden ve ark. (2009) Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz'den elde ettikleri kolyoz balıklarının metrik ve meristik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Özekinci ve ark. (2009) Çanakkale Boğazı'nda türün hermofroditliğini gözlemlemişlerdir. Türkiye denizlerinde, gırgır uzatma ağları ve özellikle avcılığında özel tüylü çapari oltaları kullanılmaktadır. Çanakkale Boğazı ve Gelibolu Yarımadası kıyılarında oltalar ile yoğun bir şekilde çapari oltaları ile avcılık yapılmaktadır. Gıda Tarım

ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı tebliğde avcılık ile ilgili olarak 18,0 cm toplam boydan daha küçük bireylerin avlanması yasaklanmıştır. Ancak avcılığında kullanılan av araçlarının göz genişliğine ilişkin veya oltaların ağız açıklığına ilişkin bir sınırlama yoktur. Bunun yanında, kolyoz avcılığında kullanılan ağların ve oltaların seçiciliği ile ilgili yapılmış araştırma neredeyse yoktur. Bu çalışmada kolyoz balığı'nın avcılığında kullanılan 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 ve 4/0 numara iğnelerin seçiciliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale Boğazı'ndaki kolyoz balığı (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) avcılığında kullanılan olta iğnelerinin seçiciliğinin belirlemek için Eylül 2006 -Ekim 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Çanakkale Boğazı ve Gelibolu Yarımadası kıyılarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma sahası

Denemelerde, 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 ve 4/0 numara iğnelere sahip çaparı oltaları kullanılmıştır. Bu iğnelerin sırası ile ağız açıklıkları $8,75 \pm 0,2$, $9,50 \pm 0,01$, $10,25 \pm 0,03$, $11,0 \pm 0,10$, $12,5 \pm 0,01$, $13,25 \pm 0,08$ ve $15,05 \pm 0,06$ olarak ölçülmüş ve seçicilik hesaplamalarında bu ölçümler kullanılmıştır. Ağız açıklıklarının ölçümünde her kutudan rastgele 60 adet iğnenin ağız ölçümü kullanılmıştır. Denemelerde vertikal ve su üstü çaparisi olarak iki farklı çaparı kullanılmıştır. Vertikal çaparide iğneler 20,0 cm uzunlukta kösteklere bağlanarak, ara beden üzerine 25,0 cm ara ile bağlanmıştır. Diğer çaparide ise, 50,0 cm uzunlukta kösteklere iğneler bağlanarak 1,5 m aralıklarla bedene bağlanmıştır. Vertikal çaparide köstekler 0,30'luk misina, arabedende ise 0,35'lik misinadan yararlanılmıştır. Su üstü çaparisinde ise kösteklerde 0,35'lik, arabedende ise 0,50'lik misinadan yararlanılmıştır. İğneler arabeden üzerine sistematik olarak bağlanmıştır. Her bir Programın hesaplamalar için kullandığı denklemler ise:

$$\exp\left(-\frac{(L - k.m_j)^2}{2\sigma^2}\right) \text{ uzunluk ortalamalarının iğne büyüklüğüne orantılandığı Normal location,}$$

$$\exp\left(-\frac{(L - k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) \text{ Normal scale,}$$

$$\frac{1}{L} \exp\left(\mu + \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right) - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(L) - \mu - \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right) \text{ Log-normal,}$$

$$\left(\frac{L}{(\alpha - 1).k.m_j}\right)^{\alpha - 1} \exp\left(\alpha - 1 - \frac{L}{k.m_j}\right) \text{ Gamma,}$$

çaparı oltası yarım saat ara ile kullanıcılar tarafından değiştirilerek örneklemelerin kullanıcı ustalığı farkı minimize edilmeye çalışılmıştır. Avlanan balıklar iğne numaralarına göre 1mm hassasiyetli ölçüm tahtası ile boy ve 1 g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür. Seçicilik hesaplamaların yapılmasında ve seçicilik eğrilerinin çizilmesinde standart seçicilik programı "GillNet" (Generalised Including Log-Linear N Estimation Technique) kullanılmıştır (Constant, 1998). Program seçiciliği belirlemede, Millar (1992), Millar ve Holst (1997), Millar ve Fryer (1999) tarafından geliştirilen SELECT (Select Each Lengthclass' Catch Total) metodu kullanılmaktadır. Bu metotta j numaralı iğnede l boyundaki balıkların sayısı n_{lj} bir Poisson dağılımına sahip olduğu varsayılır ve aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$n_{lj} \approx \text{Pois} (p_j \lambda_l r_j(l)),$$

Burada, n_{lj} ; j numaralı iğnede yakalanan " l " boyundaki balıkların sayısını; p_j ; göreceli balık bolluğunu (j numaralı iğnenin avlayabileceği l boyundaki balıkların göreceli bolluğu) ve λ_l ; iğne grubunda yakalanan " l " boyundaki balıkların göreceli bolluğunu ifade etmektedir. $r_j(l)$ ise j numaralı iğne için seçicilik eğrisi oluşturmaktadır. Metodun logaritmik olasılıkla bağıntılı denklemi ise

$$\sum_l \sum_j \{n_{lj} \log[p_j \lambda_l r_j(l)] - p_j \lambda_l r_j(l)\}$$

şeklinde ifade edilmektedir.

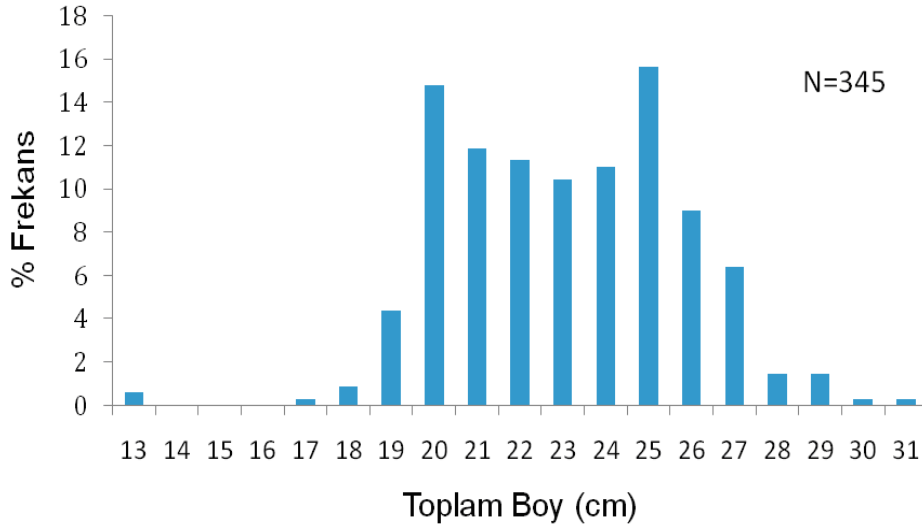
$$\text{ex } p \left(-\frac{(L-k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2} \right) + c.\text{ex } p \left(-\frac{(L-k_3.m_j)^2}{2k_4^2.m_j^2} \right)$$

Bi-normal, şeklinde olup “L” balıkların toplam boylarını, m_1 en küçük iğne numarasını, m_j j. iğne numarasını, μ yakalanan balıkların ortalama uzunluklarını, σ balık boylarının standart sapmasını ve k da sabitleri temsil etmektedir. En uygun denklemleri seçmek için modellerde yapılan hesaplamalar sonucunda en düşük sapma oranını veren yöntem dikkate alınır.

Sonuçlar

Bu çalışmada 13,0 cm ile 31,0 cm arasında toplam boy dağılımına sahip olan 345 adet kolyoz balığı

yakalanmıştır. Bu balıkların boy-frekans dağılımları Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Kolyoz balığı'nın (*Scomber japonicus*) boy frekans dağılımı

Olta iğnesi büyüklüğüne göre en fazla kolyoz balığı 3/0 numara (89 birey, %25,80) iğne

ile, en azı ise 3 numaralı iğne ile (11 birey, %3,19) yakalanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Kolyoz balığı'nın (*Scomber japonicus*) iğne numarasına göre adet ve boy değerleri

İğne Numarası	Adet	%	Toplam Boy (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ort. ± S.H.
3	11	3,19	20,0	26,2	21,9 ± 0,52
2	33	9,57	12,8	26,7	22,7 ± 0,47
1	67	19,42	19,4	27,1	23,1 ± 0,24
1/0	50	14,49	13,0	30,1	24,6 ± 0,46
2/0	53	15,36	18,5	27,0	21,9 ± 0,29
3/0	89	25,80	17,5	25,5	20,8 ± 0,22
4/0	42	12,17	19,0	28,6	24,5 ± 0,24

Boy frekansları kullanılarak yapılan SELECT metodu uygulanması sonucu elde edilen seçicilik eğrisi parametreleri Tablo 2’de verilmiştir.

SELECT metoduna göre en uygun model seçiminde her iki yaklaşımda da sapma değeri düşük olan *Bi-normal* model alınmıştır.

Tablo 2. Kolyoz balığı'nın (*Scomber japonicus*) SELECT metoduna göre hesaplanmış seçicilik parametreleri

Model	Eşit balıkçılık gücü			Balıkçılık gücü α İğne açıklığı			
	Parametreler	Sapma	p-değeri	Parametreler	Sapma	P-değeri	d.f
Normal location	$k = 1,641 \pm 0,099$ $\sigma = 7,749 \pm 0,988$	323,69	0,0000	$k = 1,885 \pm 0,084$ $\sigma = 8,708 \pm 1,423$	318,28	0,0000	94
Normal scale	$k1 = 1,509 \pm 0,275$ $k2 = 0,907 \pm 0,205$	319,70	0,0000	$k1 = 1,945 \pm 0,114$ $k2 = 0,826 \pm 0,153$	319,85	0,0000	94
Gamma	$\alpha = 6,049 \pm 2,180$ $k = 0,312 \pm 0,107$	319,19	0,0000	$\alpha = 6,0492 \pm 2,180$ $k = 0,312 \pm 0,107$	319,19	0,0000	94
Log-normal	$\mu1 = 2,791 \pm 0,047$ $\sigma = 0,394 \pm 0,066$	318,56	0,0000	$\mu1 = 2,947 \pm 0,058$ $\sigma = 0,394 \pm 0,066$	318,56	0,0000	94
Bi-normal	$a1 = 1,532 \pm 0,010$ $b1 = 0,078 \pm 0,011$ $a2 = 2,233 \pm 0,052$ $b2 = 0,451 \pm 0,054$ $w = 0,365 \pm 0,064$	237,94	0,0000	$a1 = 15,361 \pm 0,119$ $b1 = 0,788 \pm 0,120$ $a2 = 23,230 \pm 0,465$ $b2 = 4,422 \pm 0,500$ $w = 0,543 \pm 0,100$	237,75	0,0000	91

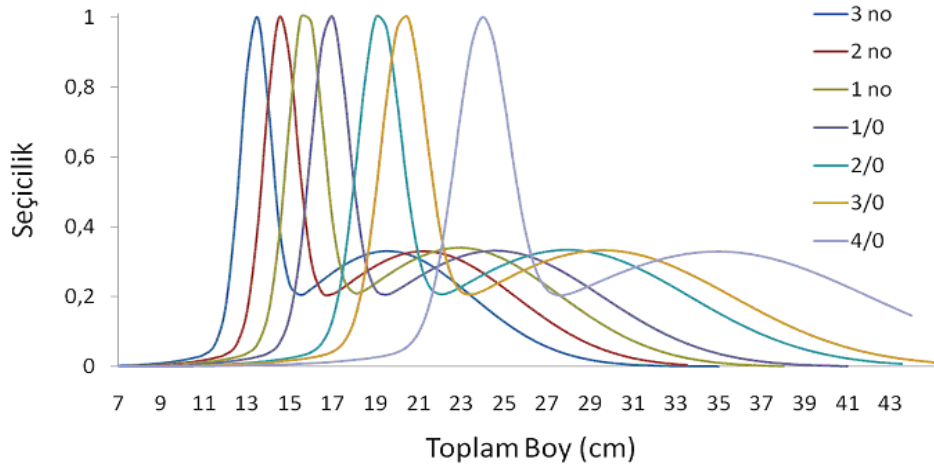
Bi-normal modele göre kullanılan iğne büyüklükleri için hesaplanan optimum yakalama boyları ve eğri genişlikleri Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. *Bi-normal* modele göre hesaplanmış optimum yakalama boyları ve eğri genişlikleri

İğne Numarası	Optimum Yakalama Boyu (cm)	Eğri Genişliği
3	13,40	0,69
2	14,55	0,74
1	15,70	0,80
1/0	16,85	0,86
2/0	19,15	0,98
3/0	20,29	1,04
4/0	23,97	1,23

Optimum yakalama boyları arasında tek örneklemler t-testi uygulanmıştır. Buna göre avcılık gerçekleşen tüm iğneler için istatistiksel açıdan fark önemli

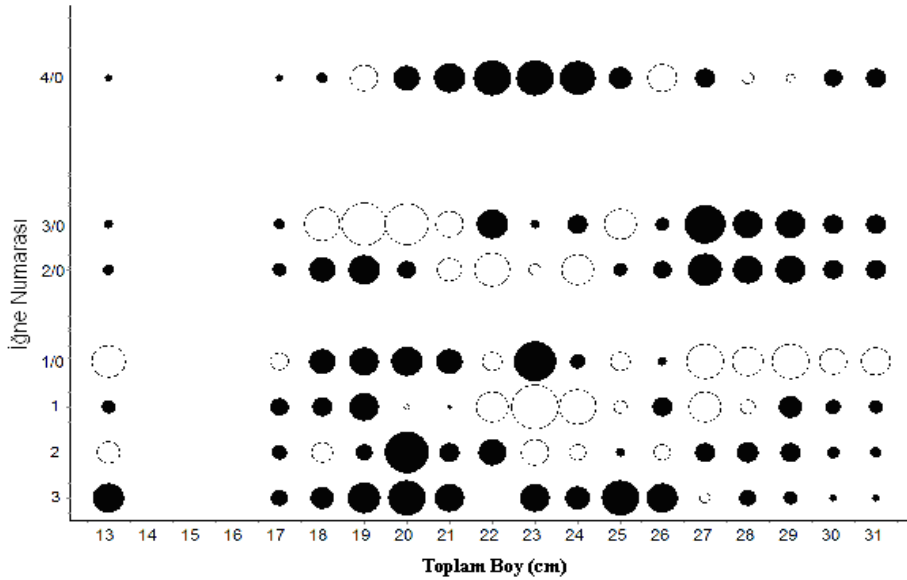
($P < 0,05$) bulunmuştur. Kolyoz balığı için *Bi-normal* modele göre çizilmiş seçicilik eğrisi Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Kolyoz balığı'nın (*Scomber japonicus*) *Bi-normal* modele göre çizilmiş seçicilik eğrileri

Seçicilik hesaplamasında en uygun model olarak belirlenen *Bi-Normal* modelin sapma artık analizi sonucunda bu türün yakalandığı 1/0 numaralı iğne büyüklüğünde balıkçılık gücü modelde hesaplanandan daha büyük olmuş ve pozitif alanlar daha fazla olmuştur. Kolyoz balıklarının

yakalandığı diğer iğne numaralarında ise boy gruplarına göre negatif alanlar daha fazla olmuş ve balıkçılık gücü modelde hesaplanandan daha küçük gerçekleşmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. *Bi-normal* modele göre iğne büyüklüğüne karşılık gelen sapma artık değerleri (Koyu negatif, açık pozitif artık değerlerini göstermektedir)

Tartışma

Av verimi incelendiğinde, yakalanan balıkların daha çok 1 ile 3/0 numaralı iğneler arasında olan yoğunluk gösterdiği görülmektedir. Maksimum ve minimum değerleri de incelendiğinde, tebliğde belirtilen 18,0 cm boy kısıtlamasına bu iğnelerin yakaladığı balıkların boy değerlerinin uygunluk gösterdiği gözlenmektedir.

Kolyoz balıklarının ilk üreme boyu ile ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmakta olup Hernandez and Ortega (2000) tarafından derlenen çalışmada genel olarak 2 veya 3 yaşında ulaştıklarını ve ilk üreme boylarının buldukları bölgelere bağlı olarak 16 - 31 cm arasında olduğunu belirtmiştir. Türkiye kıyılarında yapılan çalışmalarda Tuggaç (1957) Marmara denizinde kolyoz balıklarının ilk üreme yaşı 2, Atlı (1960) Çanakkale Boğazı ve Karadeniz’ de 3 olduğunu, Cengiz (2012) Saros Körfezi için ilk üreme boyunu 18,0 cm (TL) olarak tahmin etmiştir. Bu çalışmada

Bi-normal modele göre kullanılan iğne büyüklükleri için hesaplanan optimum yakalama boyları 3, 2, 1, 1/0, 2/0, 3/0 ve 4/0 numaralı iğne için sırası ile 13,40, 14,55, 15,70, 16,85, 19,15, 20,29 ve 23,97 cm olarak hesaplanmıştır. Yayılım değerleri ise sırası ile 0,69, 0,74, 0,80, 0,86, 0,98, 1,04 ve 1,23 olarak belirlenmiştir. Türkiye

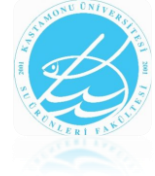
balıkçılık sirkülerinde kolyoz balığının minimum avlanma boyu 18,0 cm’dir. İlk üreme boyu dikkate alındığında, stoğun devamlılığı açısından 1/0 numaralı iğneden daha büyük iğnelerin kullanılması gerekmektedir. Bu balığın avcılığı için tebliğde belirtilen boy sınırlaması bu sonucu desteklemektedir.

Teşekkür

Bu çalışma 106Y021 ve 106O097 no’lu TÜBİTAK projeleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Yazarlar yardımlarından dolayı Uğur ALTINAGAÇ ve Cahit CEVİZ’e teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Atlı, M., 1959. Kolyoz (*Scomber colias* L.)’un biyolojisi hakkında. Hidrobioloji Mecmuası, 5: 125-143.
- Atlı, M., 1960. Further information on the biology of the *Scomber colias* (Gmelin). Rapp. Et. P.V. des Reunions., 15: 395-407.
- Bayhan, B. 2007. Growth characteristics of the Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) in Izmir Bay. Journal of Animal and Veterinary Advances, 6 (5): 627-634.
- Castro, J.J. ve Del Pino, A.S., 1995. Feeding preferences of *Scomber japonicus* in the Canary Islands area. Scientia Marina, 59: 325-333.



- Cengiz, Ö., 2012. Age, growth, mortality and reproduction of the Chub mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12 (4): 799-809.
- Cikeş Keç, V. ve Zorica, B., 2012. The reproductive traits of *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) in the Eastern Adriatic Sea. Journal of Applied Ichthyology, 28: 15-21.
- Collette, B.B. ve Nauen, C.E., 1983. FAO species catalogue. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fisheries Synopsis no. 125, Rome, 137 pp.
- Constant, 1998. Gillnet Software, Denmark.
- Ergüden, D., Öztürk, B., Erdoğan, Z.A. ve Turan, C. 2009. Morphologic structuring between populations of chub mackerel *Scomber japonicus* in the Black, Marmara, Aegean, and northeastern Mediterranean Seas. Fisheries Science, 75: 129-135.
- Hernández, J.J. ve Ortega, A.T.S., 2000. *Synopsis of biological data on the chub mackerel (Scomber japonicus* Houttuyn, 1782), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Fisheries Synopsis 157, 77 pp.
- Kiparissis, S., Tserpes, G. ve Tsimenidis, N., 2000. Aspects on the demography of Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) in the Hellenic Seas. Belgian Journal of Zoology, 130 (1): 3-7.
- Millar, R.B., 1992. Estimating the size-selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch. Journal of the American Statistical Association, 87: 962-968.
- Millar, R.B. ve Holst, R., 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using loglinear models. ICES Journal of Marine Science, 54: 471-477.
- Millar, R.B. ve Fryer, R.J., 1999. Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 9: 89-116.
- Özekinci, U., Ayaz, A., Altınağaç, U., Cengiz, Ö. ve Öztekin, A. 2009. A hermatophroditic specimen of Chub mackerel *Scomber japonicus* in the Dardanelles, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (9): 1798-1799.
- Perrotta, R.G., 1992. Growth of mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from the Buenos Aires-north Patagonia Region (Argentine Sea). Scientia Marina, 56 (1): 7-16.
- Sever, T.M., Bayhan, B., Bilecenoğlu, M. ve Mavili, S., 2006. Diet composition of the juvenile chub mackerel (*Scomber japonicus*) in the Aegean Sea (Izmir Bay, Turkey). Journal of Applied Ichthyology, 22: 145-148.
- Tuggaç, M., 1957. On the biology of the *Scomber colias* Gmelin. Gen. Fish. Coun. Medit, 4: 145-159.
- Yukami, R., Ohshimo, S., Yoda, M. ve Hiyama, Y. 2009. Estimation of the spawning grounds of chub mackerel *Scomber japonicus* and spotted mackerel *Scomber australasicus* in the East China Sea based on catch statistics and biometric data. Fisheries Science, 75: 167-174.