



## Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği Özgür CENGİZ\*, Adnan AYAZ, Uğur ÖZEKİNCİ, Alkan ÖZTEKİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

\*e-posta: ozgurcengiz17@gmail.com

Geliş Tarihi: 16/03/2013. Kabul Tarihi: 22/04/2013.

**Özet:** Bu çalışma Gelibolu Yarımadası'ndaki iri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla Eylül 2006 - Ekim 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan ağların göz açıklıkları 40, 44, 46, 50, 56 ve 64 mm'dir. Ağların ip kalınlığı 210d/3 no, asılma oranı  $E=0,50'$  dir. 40, 44, 46, 50, 56 ve 64 mm ağ göz açıklığına sahip ağlarda yakalanan *S. aurita*'nın optimum yakalama boyları, sırasıyla 21,84, 24,02, 25,11, 27,30, 30,57 ve 34,94 cm'dir.

**Anahtar Kelimeler:** İri sardalya, *Sardinella aurita*, galsama ağı, seçicilik, Gelibolu Yarımadası.

### Selectivity of Multifilament Gillnets Used for Catching the Round *Sardinella (Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey)

**Abstract:** This study was carried out between September 2006 and October 2009 so as to determine the selectivity of multifilament gillnets used to catch round sardinella (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) in Gallipoli Peninsula. Stretched mesh sizes of the nets were 40, 44, 46, 50, 56 and 64 mm. The twine width of the gill nets, 210d/3 no and its hanging ratio,  $E= 0.50$ . The optimum catch lengths of *S. aurita* in 40, 44, 46, 50, 56 and 64 mm stretched mesh size were 21.84, 24.02, 25.11, 27.30, 30.57, 34.94 cm, respectively.

**Keywords:** Round sardinella, *Sardinella aurita*, gillnet, selectivity, Gallipoli Peninsula.

### Giriş

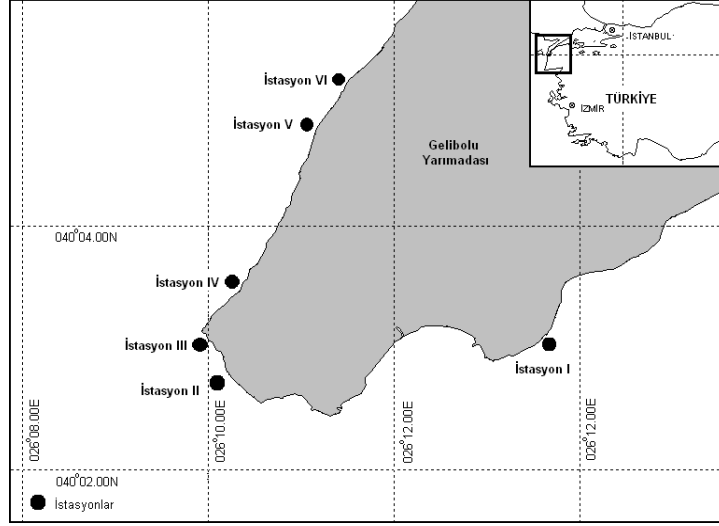
İri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yaygın dağılım sergileyen pelajik bir türdür (Froese ve Pauly, 2012). Akdeniz, kısmen Karadeniz ve Atlantik kıyıları ile beraber Japonya'dan Filipinler'e kadar Batı Pasifik, türün dağılım gösterdiği bölgeler arasındadır (Whitehead ve ark., 1986). Dünyada büyüme (Abella ve ark., 1997; El-Aiatt, 2004; Tsikliras ve ark., 2005; Mehanna ve ark., 2011) ve üreme (Ananiades, 1952; Cury ve Fontana, 1988; Fréon ve ark., 1997; Quatey ve Maravelias, 1999; Bouaziz ve ark., 2001; Tsikliras ve Antonopoulou, 2006) biyolojisi ile ilgili olarak çok sayıda çalışma olmakla beraber ülkemiz sularında sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Hoşsucu ve Mater, 1995; Kara, 2002; Mater ve ark., 2003; Aydın ve Düzgüneş, 2007).

İri sardalya galsama ağları ile birlikte trol, gırgır, kaldırma ağları ve büyük tuzak takımlar ile avlanmaktadır (Hameed ve Boopentranath, 2000). Bununla beraber, Metin ve Ulaş (2001) İzmir Körfezi'nde karides avcılığında kullanılan fanyalı ağlarda, Akyol ve Kara (2002) ise dip trolü ve trata takımlarında tesadüfi av olarak bu türün yakalandığını ifade etmişlerdir. İri sardalya, Kuzey Ege'de avlanması hedeflenmeyen ancak kupes

ağlarında oldukça fazla yakalanan ekonomik türlerden birisidir.

Galsama ağı mantarlar ve kurşunlar yardımıyla suda dik bir şekilde durabilen ve bir veya daha çok ağ duvarlarından oluşan, balık veya diğer su ürünlerinin galsamalarından veya vücudun diğer kısımlarından ağa takılarak yakalanması amacıyla deniz ve iç sularda; yüzey, orta su ve dipte kullanılan av aracıdır. Çoğunlukla pasif olarak kullanılmakla birlikte aktif olarak da kullanılırlar (Kara, 1992).

Uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörler ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanılma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı (Hamley, 1975) olmakla beraber sonradan seçiciliği etkileyen en önemli faktörün göz genişliği olduğu ifade edilmiştir (Von Brandt, 1975). Böylelikle seçicilik çalışmaları daha çok göz genişliği üzerine yoğunlaşmıştır (Stergiou ve Erzini, 2002; Özekinci, 2005; Özekinci ve ark., 2007; Karakulak ve Erk, 2008; Ayaz ve ark., 2009). Bu çalışmada bölgede iri sardalya balığı avcılığında kullanılan 40 - 44 - 46 - 50 - 56 - 64 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının seçiciliği SELECT (Select Each Lengthclass' Catch Total) metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma sahası

### Materyal ve Metot

Bu çalışma Eylül 2006 - Ekim 2009 tarihleri arasında Gelibolu yarımadasındaki Tekke koyu, Abide burnu, Kerevizdere civarlarındaki altı istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Çalışmada 210d/3 numara ip kalınlığı, 40 - 44 - 46 - 50 - 56 - 64 mm göz açıklığına sahip ağlar kullanılmıştır. Her bir ağ 100 m uzunluğunda, 105 göz yüksekliğine sahiptir ve E=0,50 donam faktörüne sahip olacak şekilde donatılmıştır. Ağların mantar yakalarında 3 numara plastik mantar ve kurşun yakalarında 50 gramlık kurşun kullanılmıştır. Örneklemeye çalışmalarında; havanın kararmasından sonra balığın hareket istikametine paralel olarak suya bırakılan ağlara balığın ses ve ışık ile korkutularak ağa doğru sürülmesi esasına dayanan voli yöntemi kullanılmıştır. Yakalanan balıklar her ağa göre gruplandırılmıştır. Balıkların total boyları 1 mm hassasiyetinde ölçüm tahtası ile ölçülmüştür. Seçiciliğin hesaplanmasında PASGEAR bilgisayar programı kullanılmıştır (Kolding, 1999). Program Millar (1992), Millar ve Holst (1997) ve Millar ve Fryer (1999) tarafından geliştirilen, farklı ağ gözlerine yakalanan balıkların karşılaştırılması ile seçicilik parametreleri ve seçicilik eğrilerinin indirekt olarak tahmin edildiği SELECT (Select Each Lengthclass' Catch Total) metodunu kullanmaktadır.

Select metodunda kullanılan denklemde;

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

“j” ağ göz boyunda yakalanan “l” boyundaki balıkların sayısını “n<sub>j</sub>”; “λ<sub>l</sub>” ağ grubuna yakalanan “l” boyundaki balıkların göreceli bolluğunu, “p<sub>j</sub>”

göreceli balık bolluğunu, j ağ gözü için seçicilik eğrisi oluşturmada da “r<sub>j</sub>(l)” kullanılmaktadır.

Metodun logaritmik olasılıkla bağıntılı denklemi ise;

$$\sum_l \sum_j \{n_j \log [p_j \lambda_l r_j(l)] - p_j \lambda_l r_j(l)\} \quad ;$$

şeklindedir.

Denkleme bağlı olarak 5 farklı metotla verileri incelemeyi sağlayan PASGEAR programından yararlanılmıştır (Kolding, 1999). Programın hesaplamalar için kullandığı denklemler ise:

$$\exp \left( - \frac{(L - k \cdot m_j)^2}{2\sigma^2} \right) \quad \text{uzunluk ortalamalarının ağ göz boyuna orantılandığı Normal Location,}$$

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

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

log-normal,

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

Gamma,

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

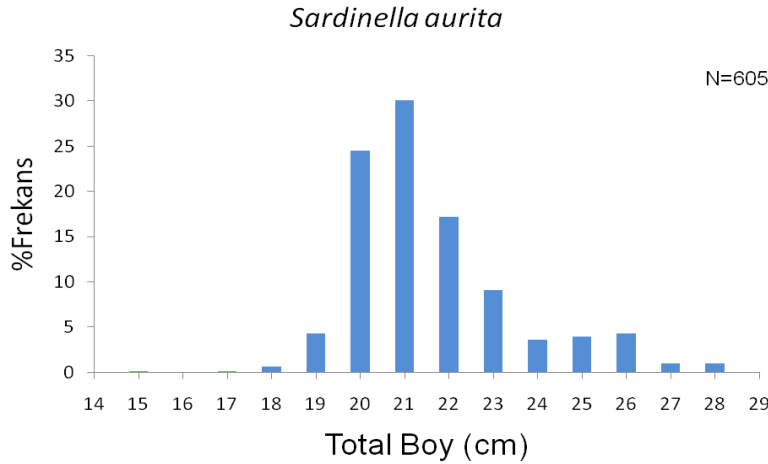
bi-normal

şeklinde olup; “L” balıkların total boylarını santimetre cinsinden,  $m_j$  en küçük göz boyunu, “ $m_j$ ”  $j$ . göz boyunu,  $\mu$  yakalanan balıkların ortalama

uzunluklarını,  $\sigma$  balık boylarının standart sapmasını ve “ $k$ ” da sabitleri temsil etmektedir. En uygun denklemi seçmek için modellerde yapılan hesaplamalar sonucunda en düşük sapma oranını veren yöntem dikkate alınır.

### Sonuçlar

Çalışmada 40 - 44 - 46 - 50 - 56 - 64 mm göz açıklığına sahip galsama ağları ile minimum 14,6 cm total boy ile maksimum 27,6 cm total boy arasında bir boy dağılımına sahip 605 adet iri sardalya balığı yakalanmıştır.



Şekil 2. İri sardalya balığının (*Sardinella aurita*) boy dağılımı

En fazla avcılık 341 birey (% 56,36) ile 40 mm’lik göz açıklığındaki ağda olmuştur. İri sardalye balıklarının ağ göz açıklıklarına göre avlanma

miktarları ve boy değerleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. İri sardalye balığının (*Sardinella aurita*) ağ göz açıklıklarına göre avlanma miktarları ve boy değerleri

Ağ Açıklığı	Göz (adet)	N %	Toplam Boy (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ort. ± SE
40 mm	341	56,36	17,1	24,9	20,19 ± 0,05
44 mm	169	27,93	19,0	27,6	21,92 ± 0,11
46 mm	54	8,93	16,9	27,4	23,97 ± 0,33
50 mm	36	5,95	19,3	25,8	23,21 ± 0,29
56 mm	1	0,17	-	20,1	20,10 ± 0,00
64 mm	4	0,66	14,6	19,4	17,58 ± 1,06

Çalışmada yakalanan iri sardalya balıklarının ağ göz açıklıklarına karşılık gelen boy frekansları kullanılarak SELECT yöntemi’ne göre yapılan hesaplamalar sonucunda, en uygun seçicilik modeli

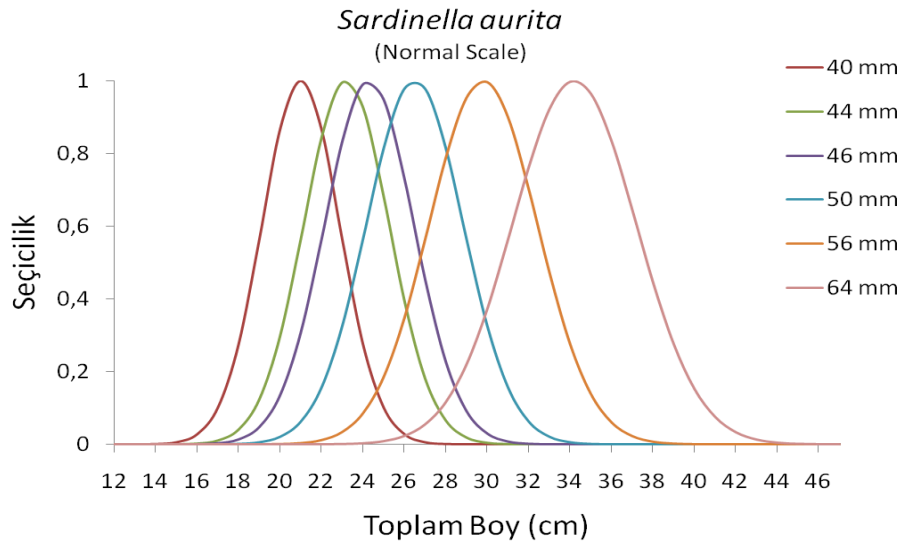
olarak, sapma değeri en düşük Normal scale modeli tercih edilmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** İri sardalya balığının (*Sardinella aurita*) SELECT metoduna göre hesaplanmış seçicilik parametreleri

Model	Eşit balıkçılık gücü			Balıkçılık gücü $\alpha$ ağ göz açıklığı			
	Parametreler	Sapma	p-değeri	Parametreler	Sapma	p-değeri	d.f
Normal location	$k = 0,569 \pm 0,010$ $\sigma = 2,932 \pm 0,202$	491,84	0,0000	$k = 0,577 \pm 0,010$ $\sigma = 2,951 \pm 0,208$	493,6	0,0000	118
Normal scale	$k1 = 0,546 \pm 0,004$ $k2 = 0,046 \pm 0,002$	380,72	0,0000	$k1 = 0,550 \pm 0,004$ $k2 = 0,046 \pm 0,002$	380,32	0,0000	118
Gamma	$\alpha = 99,805 \pm 8,967$ $k = 0,005 \pm 0,0005$	425,16	0,0000	$\alpha = 100,805 \pm 9,07$ $k = 0,005 \pm 0,0005$	425,16	0,0000	118
Log normal	$\mu1 = 3,125 \pm 0,016$ $\sigma = 0,112 \pm 0,005$	449,65	0,0000	$\mu1 = 3,137 \pm 0,017$ $\sigma = 0,112 \pm 0,006$	449,65	0,0000	118
Bi-Normal	Hesaplanamadı	-	-	Hesaplanamadı	-	-	-

Normal scale modele göre kullanılan ağ gözü açıklıkları için hesaplanan optimum yakalama

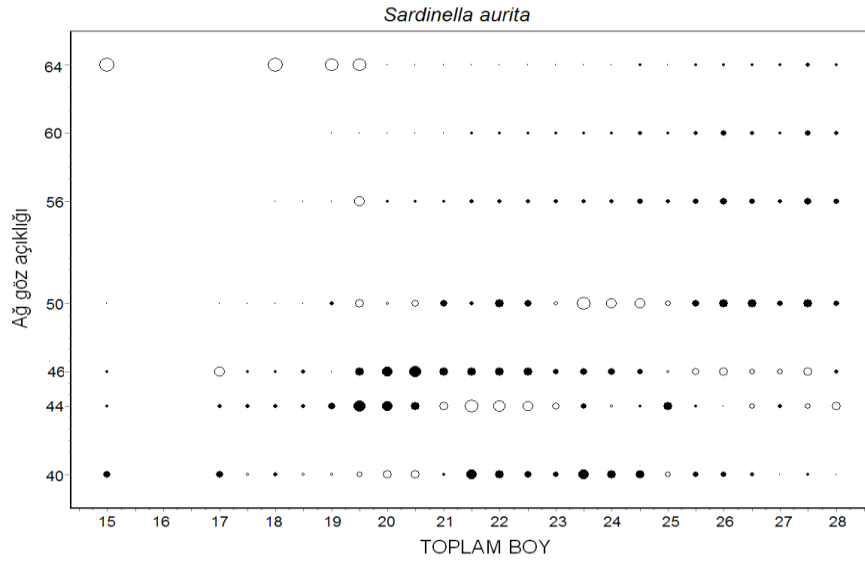
boyaları ve eğri genişlikleri Tablo 3'te sunulmaktadır.



**Şekil 3.** İri sardalya balığının (*Sardinella aurita*) Normal scale modele göre çizilmiş seçicilik eğrileri

Şekil 4'te de görüldüğü gibi, Normal scale model sapma artık analizi sonucunda tüm ağlarda negatif alanların, pozitif alanlardan daha fazla olması

sonucu, balıkçılık gücünün hesaplanan modelden daha küçük olduğu görülmektedir.



Şekil 4. İri sardalya balığının (*Sardinella aurita*) Normal scale modele göre çizilmiş seçicilik eğrileri

Tablo 3. Normal scale modele göre hesaplanmış optimum yakalama boyları ve eğri genişlikleri

Ağ Göz Açıklığı	Optimum Yakalama Boyu (cm)	Eğrinin Genişliği
40 mm	21,84	1,87
44 mm	24,02	2,06
46 mm	25,11	2,15
50 mm	27,30	2,34
56 mm	30,57	2,62
64 mm	34,94	3,00

### Tartışma

Uzatma ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi ile ilgili olarak çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerden biri olan Holt (1963) yönteminde farklı tam göz boylarına sahip ağlar ile yakalanan bireylerin boy-frekans dağılımlarının, tam göz boyları ile karşılaştırıldığı zaman, seçicilik eğrisinin normal dağılım eğrisi fonksiyonu ile gösterilebileceği bildirilmiştir. SELECT yönteminde beklenen av

oranı ile gözlenen av oranları, maksimum likelihood dağılımı ile belirlenmektedir (Millar, 1992). Balık boyu ile çevresi arasındaki ilişkiye dayanan Sechin (1963) yöntemi ise "ağ gözünden geçebilecek ufak boylu balıkların belirlenmesi" ve "ağ gözünde yakalanacak balıkların boylarının saptanması" olmak üzere temelde iki boy grubunu esas almaktadır. Bu çalışma ile diğer çalışmaların karşılaştırılması Tablo 4'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Bu çalışma ile diğer çalışmaların kıyaslanması

Yazar(lar)	Bölge	Yöntem	Donam Faktörü	Ağ Göz Açıklığı (mm)	Optimum Yakalama Boyu (cm)
Kara (2003)*	İzmir Körfezi	Holt	0,67	40	16,36
				42	17,17
				44	17,99
				46	18,81
Aydın ve Düzgüneş (2007)*	Bodrum Yarımadası	Sechin		40	19,90
				40	21,28
Ayaz ve ark. (2010)	Gelibolu Yarımadası	Holt	0,50	44	23,41
				46	24,47
				50	26,60
				40	21,84
Bu çalışma	Gelibolu Yarımadası	Select	0,50	44	24,02
				46	25,11
				50	27,30
				56	30,57
				64	34,94

\* Çatal boy

Tablo 4 incelendiğinde, iri sardalya için yapılan seçicilik çalışmalarında elde edilen optimum yakalama boy değerlerinin tümü farklı bulunmuştur. Uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörlere bakıldığında, ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanılma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı olduğu bildirilmiştir (Hamley, 1975). Bu durumun olası sebepleri yapılan çalışmaların tümünün koşullarının, avcılık metotlarının ve analiz yöntemlerinin farklılığına bağlanabilir.

Türkiye’de bu balık için ilk üreme boyu belirtilmemiştir. Dünyada ise iri sardalyanın ilk üreme boyu ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur.

Ananiades (1952) Ege Denizi’nde türün ilk üreme boyunu dişiler için 15,0 cm, erkekler için 14,0 cm tespit ederken Tsikliras ve Antonopoulou (2006) aynı bölgede bu değerleri dişiler için 16,8 cm, erkekler için 15,5 cm olarak tespit ettiler. Fréon ve ark. (1997) ise Venezuela kıyılarında iri sardalyanın tüm bireyleri için ilk üreme boyunu 19,7 cm olarak hesaplanmıştır. Bu ilk üreme boyları dikkate alındığında, çalışmada kullanılan ağların bu tür için herhangi bir av baskısı oluşturmadığı görülmektedir

#### Teşekkür

Bu çalışma 106Y021 ve 106O097 no’lu TÜBİTAK projeleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Yazarlar

yardımlarından dolayı Canali KUMOVA, Uğur ALTINAĞAÇ ve Cahit CEVİZ'e teşekkür ederler

## Referanslar

- Abella, A.J., Caddy, J.F. ve Serena, F., 1997. Do natural mortality and availability decline with age? An alternative yield paradigm for juvenile fisheries, illustrated by the hake *Merluccius merluccius* fishery in the Mediterranean. Aquatic Living Resources, 10: 257-269.
- Akyol, O. ve Kara, A., 2003. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Dip Trolü ve Tratanın Av Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20(3-4):321-328.
- Ananiades, C.I., 1952. Quelques considérations biométriques sur l'allache (*Sardinella aurita* C. V.) des eaux grecques. Prakt. Hell. Hydrobiol. Inst, 5: 5-45.
- Ayaz, A., Kale, S., Cengiz, Ö., Altınağaç U., Özekinci, U., Öztekin, A. ve Altın, A., 2009. Gillnet selectivity for Bogue (*Boops boops*) caught by drive-in fishing method from Northern Aegean Sea, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 2537-2541.
- Aydın, M. ve Düzgüneş, E., 2007. Ulusal Su Günleri, 16-18 Mayıs 2007, Antalya.
- Bouaziz, A., Bennoui, A., Brahmi, B. ve Semroud., R. 2001. Sur l'estimation de l'état d'exploitation de la sardinelle (*Sardinella aurita Valenciennes, 1847*) de la region center de la cote Algerian. Rapp. Comm. int. mer. Medit., 36: 244.
- Cury, P. ve Fontana, A., 1988. Compétition et stratégies démographiques de deux espèces de sardinelles *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* des côtes ouest-africaines, Aquatic Living Resources, 1(3): 165-180.
- El-Aiatt, A.A., 2004. Studies on Fish Production of the Mediterranean coast of Sinai. Ph. D. Thesis. Suez Canal University.
- Fréon, P., El Khattabi, M., Mendoza, J. ve Guzman R., 1997. Unexpected reproductive strategy of *Sardinella aurita* off the coast of Venezuela. Marine Biology., 128: 363-372.
- Froese, R. ve Pauly, D., 2012. Fishbase World Wide Web electronic publication, [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).
- Hameed, S.M. ve Boopendranath, R.M., 2000. Modern Fishing Gear Technology. Daya Publishing House. Delhi. 186p.
- Hamley, J.M., 1975. Review of gillnet selectivity. Journal of the Fisheries Research Board of Canada., 32: 1943-69.
- Holt, S.J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. ICNAF Special Publication, 5: 106-115.
- Hoşsucu, B. ve Mater, S., 1995. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) tirsi balığının (*Sardinella aurita*, Val., 1847) yumurta ve larvaları üzerine biyo-ekolojik bir çalışma, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 12 (1-2): 109-115.
- Kara, A., 1992. Ege Bölgesi Uzatma Ağları ve Uzatma Ağları Balıkçılığının Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kara, A., 2002. İzmir Körfezi'nde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) balığı avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliği. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19(3-4): 465-472.
- Karakulak, F.S. ve Erk H., 2008. Gill net and trammel net selectivity in the Northern Aegean Sea, Turkey. Scientia Marina, 72: 527-540.
- Kolding, J., 1999. PASGEAR. A database package for experimental or artisanal fishery data from passive gears. An introductory manual. University of Bergen, Dept. of Fisheries and Marine Biology. Bergen, Norway, 56 pp.
- Mater, S., Bayhan, B. ve Sever, T. M., 2003. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) dağılım gösteren büyük sardalya (*Sardinella aurita Valenciennes, 1847*)'nın büyüme özellikleri ile kondisyon faktörü üzerine araştırmalar, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20(1-2): 111-119.
- Mehanna, S.F. ve Salem, M., 2011. Population dynamics of round sardine *Sardinella aurita* in El Ariah waters, Southaeatern Mediterranean, Egypt. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 1(4): 286-294.
- Metin, C. ve Ulaş, A., 2001. Shrimp Fishing with Trammel Nets. Thecnological Developments in Fisheries Workshop 19-21 June 2001. Ar. Matbaacılık Ltd.Şti. İzmir 157-163p.
- 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., 2005. Determination of the selectivity of monofilament gillnets used for catching the Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by length-girth relationships in İzmir Bay (Aegean Sea). Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 29: 375-380.
- Özekinci, U., Altınağaç, U., Ayaz, A., Cengiz, Ö., Ayyıldız, H., Kaya, H. ve Odabaşı, D. 2007. Monofilament gillnet selectivity parameters for European Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Atikhisar Reservoir, Canakkale, Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(8): 1305-1308.
- Quaatey, S.N.K. ve Maravelias, C.D., 1999. Maturity and spawning pattern of *Sardinella aurita* in relation to water temperature and zooplankton abundance off Ghana, West Africa. Journal of Applied Ichthyology, 15: 63-69.
- Sechin, Y.T. 1969. A mathematical model for the selection curve of a gillnet. Rybn. Khoz, 45: 56-58.



Stergiou, K.I. ve Erzini, K., 2002. Comparative fixed selectivity of small-hook longlines and monofilament gill nets. *Fisheries Research*, 58: 25-40.

Tsikliras, A., Koutrakis, E.T. ve Stergiou, K.I., 2005. Age and growth of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the northeastern Mediterranean. *Scientia Marina*, 69(2): 231-240.

Tsikliras, A. ve Antonopoulou, E., 2006. Reproductive biology of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the north-eastern Mediterranean. *Scientia Marina*, 70(2): 281-290.

Von Brandt, A., 1975. Enmeshing nets: gillnets and entangling nets - the theory of their efficiency, *Proc. EIFAC Symp.*

Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. ve E. Tortonese., 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Volumes, I-III, 1473 s, Paris..

gear studies in the Cyclades (Aegean Sea): Size