



## Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Palamut Balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği

Özgür CENGİZ<sup>a\*</sup>, Uğur ÖZEKİNCİ<sup>a</sup>, Adnan AYZAZ<sup>a</sup>, Alkan ÖZTEKİN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

\*Sorumlu yazar: ozgurcengiz17@gmail.com

Geliş Tarihi: 07.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 12.10.2014

Kabul Tarihi: 13.10.2014

### Özet

Bu çalışma Gelibolu Yarımadası'ndaki Palamut balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla Eylül 2006 - Ekim 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Palamut balığının seçiciliği SELECT metoduyla tahmin edildi. 40-44-46-50-56-60-64 ve 72 mm ağ göz açıklığına sahip ağlarda yakalanan palamut balıklarının optimum yakalama boyları, sırasıyla, 22.20, 24.43, 25.54, 27.76, 31.09, 33.31, 35.53 ve 39.97 cm' dir.

**Anahtar kelimeler:** Palamut, *Sarda sarda*, galsama ağı, seçicilik, Gelibolu Yarımadası

## Selectivity of Multifilament Gillnets Used for Catching the Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) 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 Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in Gallipoli Peninsula. The selectivity of Atlantic bonito was assessed using the SELECT method. The modal lengths of *S. sarda* in nets with 40-44-46-50-56-60-64 and 72 mm stretched mesh size were 22.20, 24.43, 25.54, 27.76, 31.09, 33.31, 35.53 ve 39.97 cm, respectively.

**Keywords :** Atlantic bonito, *Sarda sarda*, gill net, selectivity, Gallipoli Peninsula

### Giriş

Scombridae familyasının üyesi olan Palamut balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) epipelajik bir tür olup Karadeniz, Akdeniz ve Atlantik kıyılarında sürüler halinde dağılım göstermektedir (Collette ve Nauen, 1983). Ülkemizde ekonomik açıdan son derece önemli olan bu tür Çanakkale ve İstanbul Boğazları aracılığıyla Karadeniz ve Ege Denizi arasında üreme ve beslenme amaçlı göçler (Nümann, 1955) gerçekleştirmekte ve bu esnada gırgır ağları başta olmak üzere uzatma ağları ve olta takımları ile avcılığı yoğun olarak yapılmaktadır. Toplam av miktarı 2012 yılında 35,764 ton olarak hesaplanmıştır (TUİK, 2014).

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı araştırmacılar tarafından palamut balığının biyolojisine (Zaboukas ve Megalofonou, 2007; Ateş

ve ark., 2008; Valeiras ve ark., 2008; Cengiz, 2013), dağılımına (Zengin ve Dinçer, 2006) ve avlanma miktarına (Oray ve Karakulak, 1997; Zengin ve ark., 1998; Zengin ve ark., 2005) yönelik çalışmalar olmasına rağmen, literatürde, avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliği ile ilgili hiçbir bilgi yer almamaktadır.

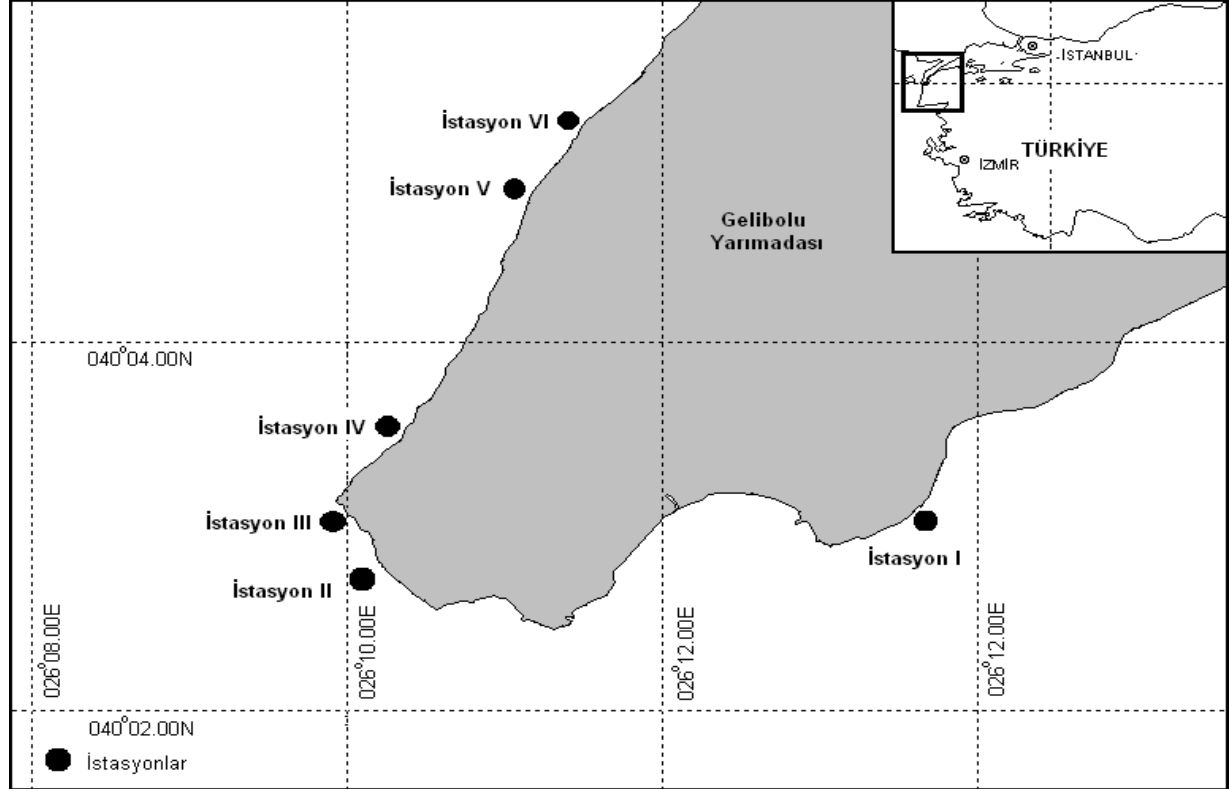
Uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörler ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanılma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı (Hamley, 1975) olmakla beraber seçiciliği etkileyen en önemli faktörün göz genişliği olduğu ifade edilmiş (Von Brandt, 1975) ve 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; Cengiz ve ark., 2013, 2014).

Uluslararası Atlantik Ton Balıklarını Koruma Komisyonu (ICCAT) palamut balığı ile ilgili bir düzenleme rapor etmemiştir. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65) ise türün avcılığında kullanılan ağlar için herhangi bir göz açıklığı belirtmemiştir.

Bu çalışmada Gelibolu Yarımadası açıklarında balıkçılar tarafından yaygın bir şekilde

palamut balığı avcılığında kullanılan 40-44-46-50-56-64 ve 72 mm göz açıklığına sahip multifilament galsama ağlarının seçiciliğinin SELECT (Select Each Lengthclass' Catch Total) metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle, bu çalışma ile kıyılarımızda yoğun avcılık faaliyetlerine maruz kalan palamut balığının sürdürülebilirliği için balıkçılık yönetimine gerekli önerilerin sunulması planlanmıştır.



Şekil 1. Gelibolu Yarımadası ve örnekleme istasyonları

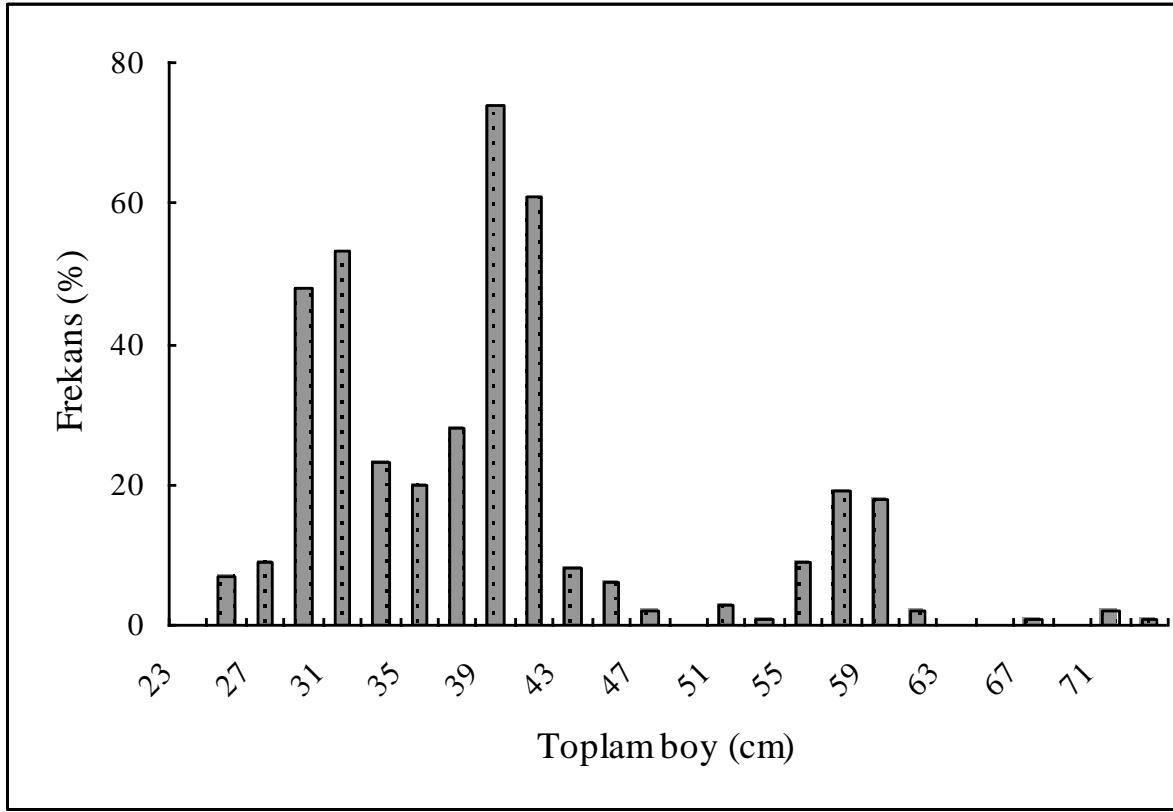
### Materyal ve Metot

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, 40-44-46-50-56-60-64 ve 72 mm göz açıklığına sahip sade alamana ağları 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. Mantarlar 4 boş 1 dolu, kurşunlar 2 boş 1 dolu şeklinde donatılmıştır. Uzatma ağları genel olarak pasif av araçları içinde sınıflandırılmasına rağmen bazen aktif olarak da kullanılmaktadır. Aktif kullanım, balıkların

korutularak ağa yönlendirilmesi şeklinde tanımlanmış ve kullanılan ağlara "Encircling gillnets", kullanılan yöntem "Frightening methods" denmiştir. Bu avcılık yönteminde balık sürülerinin etrafı dairesel veya spiral olarak çevrilmekte, korutularak ağa yönlendirilmesi ve yakalanması sağlanmaktadır (Von Brandt, 1984).

Alamana ağlarının bu şekilde kullanımında 4 veya 5 posta ağ birbirine eklenerek 1 takım oluşturulmaktadır. Bu nedenle çalışmada rastgele seçilmiş ve her biri 100 m uzunluğunda farklı ağ göz uzunluğuna sahip 4 ağ birbirine eklenerek bir takım (Bir takım alamana ağı 4 x 100m = 400 m dir) oluşturulmuştur. Avcılık operasyonuna çıkıldığında tekneye 2 takım yerleştirilmiştir. Ağların birbirine eklenmesinde sıralama rastgele yapılmıştır. Yakalanan balıklar her ağa göre gruplandırılmıştır.



Şekil 2. Palamut balığının (*Sarda sarda* Bloch, 1793) boy-frekans dağılımı

Çizelge 1. Sekiz farklı göz açıklığına sahip ağların yakalama oranları

Ağ Göz Açıklığı	N	%	Toplam Boy (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ort ± S.H
40 mm	5	1.27	37.8	52.2	43.82 ± 3.13
44 mm	1	0.25	38.5	38.5	38.50 ± 0.00
46 mm	47	11.90	23.8	40.5	34.14 ± 0.74
50 mm	92	23.29	20.1	66.0	32.55 ± 1.28
56 mm	69	17.47	24.0	58.3	35.96 ± 0.92
60 mm	10	2.53	32.0	57.7	47.53 ± 3.70
64 mm	165	41.77	27.0	72.0	37.32 ± 0.58
72 mm	6	1.52	38.0	57.5	50.53 ± 3.89

N: Adet, S.H: Standart Hata

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;  
 $n_{ij} \approx \text{Pois} (p_j \lambda_i r_j(l))$ ,

"j" ağ göz boyunda yakalanan "l" boyundaki balıkların sayısını " $n_{ij}$ "; " $\lambda_i$ " ağ grubuna yakalanan "l" boyundaki balıkların göreceli bolluğunu, " $p_j$ " göreceli balık bolluğunu, j ağ gözü için seçicilik eğrisi oluşturmada da " $r_j(l)$ " kullanılmaktadır.

Metodun logaritmik olasılıkla bağıntılı denklemleri ise;

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

şeklinde dir.

Programın hesaplamalar için kullandığı denklemler ise:

$$\exp\left(-\frac{(L - k.m_j)^2}{2\sigma^2}\right) \quad \text{uzunluk}$$

ortalamalarının ağ göz boyuna orantılı olduğu Normal location,

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

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

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,  $m_1$  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.

**Çizelge 2.** The SELECT model parametre tahminleri

Model	Eşit balıkçılık gücü			Balıkçılık gücü $\alpha$ ağ göz açıklığı			
	Parametreler	Sapma	p-değeri	Parametreler	Sapma	p-değeri	S.D
<i>Normal location</i>	k = 0.497 ± 0.058 $\sigma$ = 14.924 ± 1.351	761.99	0.0000	k = 0.637 ± 0.043 $\sigma$ = 17.119 ± 2.086	749.28	0.0000	264
<i>Normal scale</i>	k1 = 0.000 ± 0.498 k2 = 0.547 ± 0.170	748.20	0.0000	k1 = 0.464 ± 0.183 k2 = 0.498 ± 0.119	749.96	0.0000	264
<i>Gamma</i>	$\alpha$ = 3.870 ± 1.264 k = 0.151 ± 0.041	744.01	0.0000	$\alpha$ = 4.870 ± 1.234 k = 0.151 ± 0.039	744.01	0.0000	264
<i>Log normal</i>	$\mu$ 1 = 3.166 ± 0.056 $\sigma$ = 0.417 ± 0.0485	738.52	0.0000	$\mu$ 1 = 3.341 ± 0.049 $\sigma$ = 0.417 ± 0.047	738.52	0.0000	264
<i>Bi-normal</i>	a <sub>1</sub> = 0.555 ± 0.009 b <sub>1</sub> = 0.089 ± 0.010 a <sub>2</sub> = 0.949 ± 0.080 b <sub>2</sub> = 0.256 ± 0.066 w = 0.266 ± 0.051	691.4	0.0000	a <sub>1</sub> = 0.392 ± 0.362 b <sub>1</sub> = 0.644 ± 0.244 a <sub>2</sub> = 0.613 ± 0.002 b <sub>2</sub> = 0.013 ± 0.002 w = 6.691 ± 0.756	680.77	0.0000	261

S.D: Serbestlik derecesi

### Sonuçlar

Sade alamana ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılan 40, 44, 46, 50, 56, 60, 64 ve 72 mm göz açıklığındaki ağlarla minimum 23.8 cm ile maksimum 72.0 cm arasında boy dağılımına sahip 395 adet palamut yakalanmıştır (Şekil 2).

En fazla avcılık 165 birey ile 64 mm göz açıklığına sahip ağda, en az avcılık ise 44 mm (1 birey) ve 72 mm (6 birey) göz açıklığına sahip ağlarda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Çalışmada yakalanan palamut balıklarının her bir ağ göz açıklığına karşılık gelen boy frekansları kullanılarak SELECT yöntemine göre yapılan hesaplamalar sonucunda, en uygun seçicilik modeli

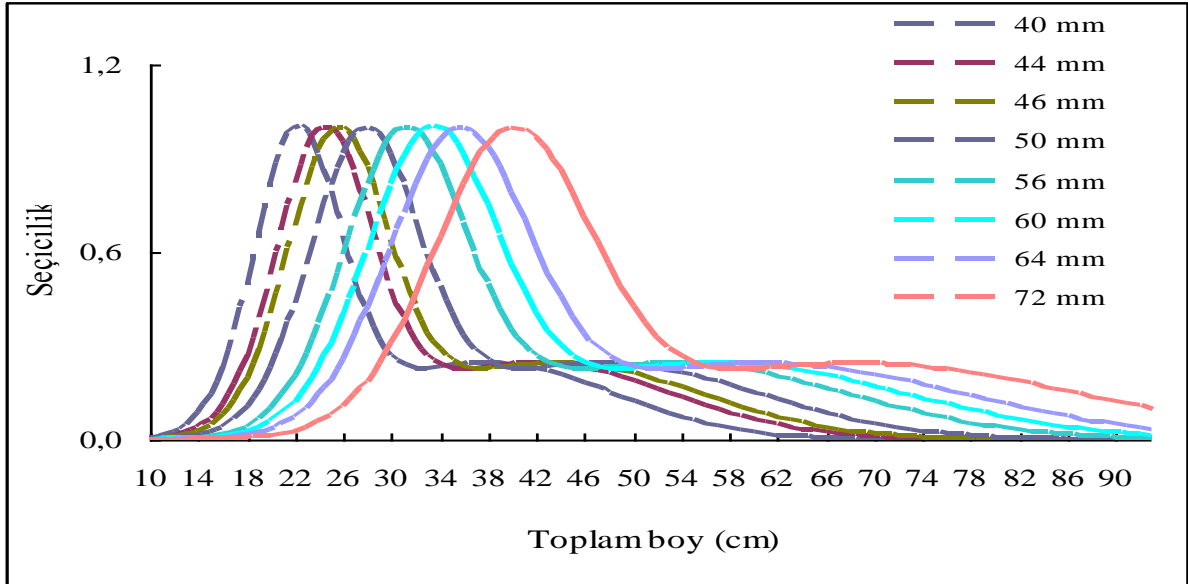
olarak sapma değeri en düşük olan *Bi-normal* model tercih edilmiştir (Çizelge 2).

Bu modele göre ağ göz açıklıklarına ait optimum yakalama boyları ve yayılım değerleri Çizelge 3'de ifade edilmektedir.

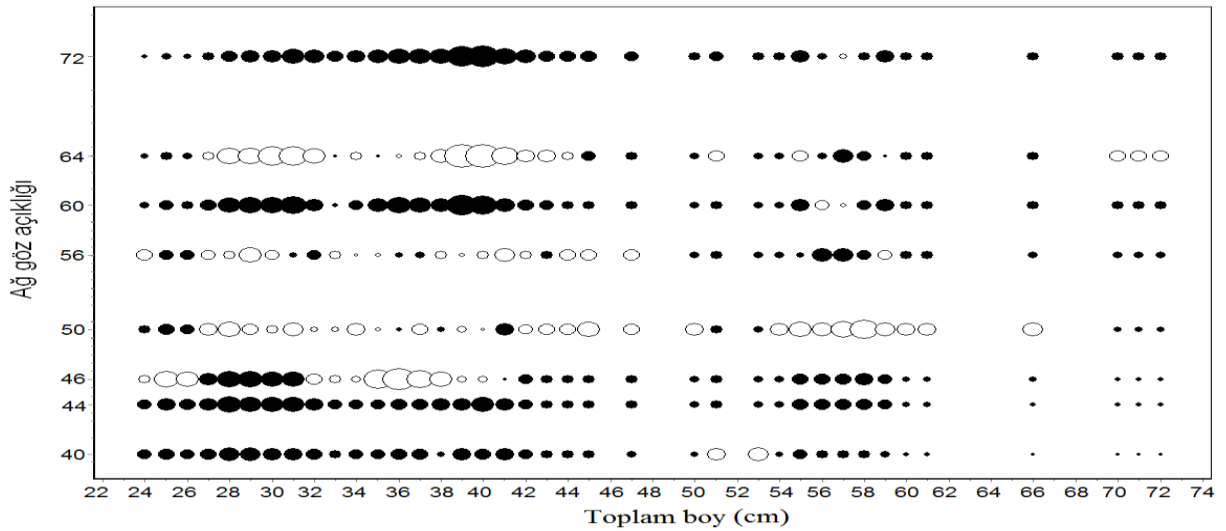
Palamut balığı için *Bi-normal* modele göre çizilmiş seçicilik eğrileri ise Şekil 3'te gösterilmektedir.

**Çizelge 3.** *Bi-normal* model için optimum yakalama boyları ve yayılım değerleri

Ağ Göz Açıklığı	Optimum Yakalama Boyu (cm)	Yayılım Değeri
40 mm	22.20	3.57
44 mm	24.43	3.92
46 mm	25.54	4.10
50 mm	27.76	4.46
56 mm	31.09	5.00
60 mm	33.31	5.35
64 mm	35.53	5.71
72 mm	39.97	6.43



**Şekil 3.** *Bi-normal* modele için seçicilik eğrileri



**Şekil 4.** *Bi-normal* modele için sapma artık grafiği (Siyah daireler pozitif artıkları işaret eder).

SELECT metoduna göre en iyi model olarak belirlenen *Bi-normal* modelin sapma artık analizi, 50 ve 64 mm göz açıklığına sahip uzatma ağında pozitif alanın daha fazla, balıkçılık gücünün ise modelden daha büyük olduğunu göstermektedir. Denemeye alınan diğer ağ göz açıklıklarında ise balıkçılık gücü hesaplanan modelden daha az gerçekleşmiş ve negatif artık daha fazla olmuştur (Şekil 4).

### Tartışma

Balıklar ağ gözlerine vücut çevrelerinin tam olarak girmesi (saplanma), solungaçlarına kadar girmesi (solungaçlarıyla) ve dışından, çene kemiğinden veya diğer uzantılarından yakalanması (takılma) suretiyle avlanmaktadır (Baranov, 1914). Böylelikle, yakalanma şekli boy dağılım aralığının genişliğini ve en uygun seçicilik modelini belirlemektedir (Erzini ve ark., 2006). *Normal location, normal scale, gamma* ve *log normal* modeller genellikle boy dağılım aralığının daha dar olduğu ve çan eğrisi olarak tanımlanan eğriler için uygundur ve bu çalışmadan elde edilen verilerle uyumlu olmamıştır. *Bi-normal* model ise boy dağılım aralığının daha geniş olduğu durumlarda en uygun model olarak kabul edilmektedir (Hovgard, 1996) ve bu çalışmadan elde edilen verilere en uygun seçicilik eğrisini hesaplayan modelin *Bi-normal* model olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte birçok çalışmadaki birçok balık türü için seçicilik modelinin *Bi-normal* model olduğu rapor edilmiştir (Hovgard, 1996; Poulsen ve ark., 2000; Fujimori ve Tokai, 2001; Dos Santos ve ark., 2003; Erzini ve ark., 2003; Park ve ark., 2004; Erzini ve ark., 2006; Sbrana ve ark., 2007; Akamca ve ark., 2010).

Bu çalışmadan önce Palamut balığı avcılığında kullanılan ağların seçiciliğine yönelik hiçbir çalışma olmadığı için herhangi bir kıyaslama yapılamamaktadır. Ama, uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörlerin ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanıma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı olduğu belirtilmiştir (Hamley, 1975).

Türkiye suları için Palamut balığının ilk üreme boyu tüm bireyler için 36.9 cm (Ateş ve ark., 2008), erkek ve dişi bireyler için sırasıyla 35.8 cm ve 41.9 cm (Cengiz, 2013) olarak tahmin edilmiştir. İlk üreme boyu göz önüne alındığında, palamut balığı avcılığında 64 mm ve 72 mm göz açıklığına sahip ağların kullanılması önerilebilir. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65)'de palamut balığının minimum avlanma boyu 25.0 cm olarak belirtilmiştir. Bu avlanma boyu bilimsel verilere

dayalı değildir ve ilk üreme boyunun altında olduğu için stokların üzerinde bir av baskısı oluşturarak türün sürdürülebilirliğini tehlikeye atmaktadır. Oray ve ark (2004) avlanan palamut balığının %90.7 sinin 25.0 cm ile 39.0 cm arasında olduğunu ve böylesi bir durumun muhtemelen aşırı avcılıktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde Ateş ve ark (2008) yakalanan palamut balığının %86.2 sinin (23.5 - 40.5 cm) 41.0 cm den küçük, %13.8 (52.5 - 71.0 cm)'inin 51.0 cm den büyük olduğunu ve büyük bireylerin az sayıda olmasının nedeninin artan av gücüne bağlanabileceğini belirtmişler ve bunun gırgır teknelerinin artışından ileri gelebileceğini iddia etmişlerdir.

Bu bulgular ışığında eğer minimum avlanma boyu şu andaki gibi kalırsa ve yüksek avlanma boyu, boy seçiciliği, kota uygulamaları, av gücünün kontrolü gibi bazı yasal düzenlemelere gidilmezse, stoğun sürdürülebilirliği daha da tehlikeye girecektir. Bundan dolayı, özellikle, gırgır teknelerinin av gücü ve takımları en uygun hale getirilmeli, uzatma ağları ve oltalar gibi alternatif avcılık yöntemleri teşvik edilmeli ve bu av araçlarının seçiciliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapılmalıdır. Eğer bu önlemler balıkçılık yönetimi açısından başarılı bir şekilde hayata geçirilebilirse, palamut popülasyonunun üzerindeki av baskısı zaman içinde ortadan kalkabilir.

### Teşekkür

Bu çalışma 106O097 numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Akamca, E., Kiyaga, V.B., Özyurt, C.E., 2010. İskenderun Körfezi'nde Çipura (*Sparus aurata* Linnaeus 1758) avcılığında kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği. *Journal of FisheriesSciences.com*, 4: 28-37.
- Ateş, C., Deval, C.M., Bok, T., 2008. Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in the Sea of Marmara and Black Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 546-550.
- Ayaz, A., Kale, S., Cengiz, Ö., Altınağaç, U., Özekinci, U., Öztekin, A., 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.
- Baranov, F.I., 1914. The capture of fish by gillnets. *Mater. Poznaniyu Russ. Rybolov*, 3: 56-99.
- Cengiz, Ö., 2013. Some biological characteristics of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from Gallipoli Peninsula and Dardanelles

- (northeastern Mediterranean, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 37: 73-83.
- 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 ilişkisi ile belirlenmesi. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 1: 28-32.
- Cengiz, Ö., Ayaz, A., Özekinci, U., Öztekin, A., 2014. Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliği. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2: 1-8.
- Collette, B.B., 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.
- Dos Santos, M.N., Gaspar, M., Monteiro, C.C., Erzini, K., 2003. Gillnet selectivity for European hake *Merluccius merluccius* from southern Portugal: implications for fishery management. *Fisheries Research*, 69: 873-882.
- Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Stergiou, K.I., 2003. Quantifying the roles of competing static gears: comparative selectivity of longlines and monofilament gillnets in a multi-species fishery of the Algarve (southern Portugal). *Scientia Marina*, 67: 341-352.
- Erzini, K., Goncalves, J.M.S., Bentes, L., Moutopoulos, D.K., Hernando Casal, J.A., Soriguer, M.C., Puente, E., Errazkin, L.A., Stergiou, K.I., 2006. Size selectivity of trammel nets in southern European smallscale fisheries. *Fisheries Research*, 79: 183-201.
- Fujimori, Y., Tokai, T., 2001. Estimation of gillnet selectivity curve by maximum likelihood method. *Fisheries Research*, 67: 644-654.
- Hamley, J.M., 1975. Review of gillnet selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32: 1943-69.
- Hovgard, H., 1996. A two step approach to estimating selectivity and fishing power of research gill nets used in Greenland waters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53: 1007-1013.
- Karakulak, F.S., 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.
- 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., Holst, R., 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using loglinear models. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 471-477.
- Millar, R.B., 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.
- Nümann, W., 1955. Die Pelamiden (*Sarda sarda*) des Schwarzen Meeres, des Bosporus, der Marmara und der Dardanellen. *Hidrobiologie*, 3: 75-127.
- Oray, I.K., Karakulak, F.S., 1997. Investigations on the purse seine fishing of bonitos, *Sarda sarda* (Bloch, 1793), in Turkish waters in 1995. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 46: 283-287.
- Oray, I.K., Karakulak, F.S., Zengin, M., 2004. Report on the Turkish bonito (*Sarda sarda*) fishery in 2000/2001. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 56: 784-788.
- 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 and Animal Sciences*, 29: 375-380.
- Özekinci, U., Altınağaç, U., Ayaz, A., Cengiz, Ö., Ayyıldız, H., Kaya, H., 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: 1305-1308.
- Park, C.D., Jeong, E.C., Shin, J.K., An, H.C., Fujimori, Y., 2004. Mesh selectivity of encircling gill net for gizzard shad *Konosirus punctatus* in the coastal sea of Korea. *Fisheries Research*, 70: 553-560.
- Poulsen, S., Nielsen, J.R., Holst, R., Staehr, K.J., 2000. An Atlantic herring (*Clupea harengus*) size selection model for experimental gill nets used in the Sound (ICES Subdivision 23). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 1551-1561.
- Sbrana, M., Belcari, P., De Ranieri, S., Sartor, P., Viva, C., 2007. Comparison of the catches of European hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) taken with experimental gillnets of different mesh sizes in the northern

- Tyrrhenian Sea (western Mediterranean). *Scientia Marina*, 71: 47-56.
- Stergiou, K.I., Erzini, K., 2002. Comparative fixed gear studies in the Cyclades (Aegean Sea): Size selectivity of small-hook longlines and monofilament gill nets. *Fisheries Research*, 58: 25-40.
- TUİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=2cJCTyvppQMbMd1ZXsyGmGvHgJ8FFhndhkJGvv2pLFbhYdcTtptn!790094495> Erişim tarihi: 14.05.2014.
- Valeiras, X., Macias, D., Gomez, M.J., Lema, L., Alot, E., Ortiz de Urbina, J.M., De la Serna, J.M., 2008. Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) in western Mediterranean Sea. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 62: 1649-1658.
- Von Brandt, A., 1975. Enmeshing nets: Gillnets and entangling nets-the theory of their efficiency. *EIFAC Tech Pap*, 1: 96-116.
- Von Brandt, A., 1984. Fish catching methods of the world, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 418 pp.
- Zaboukas, N., Megalofonou, P., 2007. Age estimation of the Atlantic bonito in the eastern Mediterranean Sea using dorsal spines and validation of the method. *Scientia Marina*, 71: 691-698.
- Zengin, M., Genc, Y., Düzgüneş, E., 1998. Evaluation of data from market samples on the commercial fish species in the Black Sea during 1990–1995. -in: Proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology. Trabzon, Turkey, pp: 91-99.
- Zengin, M., Karakulak, F.S., Oray, I.K., 2005. Investigations on bonitos (*Sarda sarda* Bloch, 1793) on the southern Black Sea coast of Turkey. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 58: 510-516.
- Zengin, M., Dinçer, A.C., 2006. Distribution and seasonal movement of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) populations in the southern Black Sea coasts. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6: 57-62.