

# Kuzey Ege Denizi'nde kupes uzatma ağlarında hedef dışı av olarak yakalanan bazı balık türlerinin seçiciliği

## Selectivity of some fish species caught as bycatch by bogue gillnets around North Aegean Sea

Gökhan Subakan • Alkan Öztekin • İsmail Burak Daban\* • Adnan Ayaz

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, 17100, Merkez, Çanakkale, Türkiye

\* Corresponding author: [burakdaban@comu.edu.tr](mailto:burakdaban@comu.edu.tr)

Received date: 11.10.2016

Accepted date: 09.01.2017

### How to cite this paper:

Subakan, G., Öztekin, A., Daban İ.B. & Ayaz, A. (2017). Selectivity of some fish species caught as bycatch by bogue gillnets around North Aegean Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34(1): 103-110. doi:10.12714/egejfas.2017.34.1.14

**Öz:** Bu çalışmada 20, 22, 23 ve 25 mm ağ göz genişliğine sahip kupes uzatma ağlarından yakalanan Melanur (*Oblada melanura*), Karagöz (*Diplodus vulgaris*), İsparoz (*Diplodus annularis*) ve Sarıkuyruk İstavrit (*Trachurus mediterraneus*) türlerinin uzatma ağı seçiciliği belirlenmiştir. Balıkçılık denemeleri Mart 2008 - Şubat 2010 tarihleri arasında Kuzey Ege Denizi'nde gerçekleştirilmiştir. Seçicilik parametreleri SELECT metot kullanılarak tahmin edilmiştir. En uygun seçicilik modelinin melanur (*O. melanura*) ve İsparoz (*D. annularis*) için log-normal, sarıkuyruk İstavrit (*T. mediterraneus*) ve karagöz (*D. vulgaris*) için ise bi-modal olduğu belirlenmiştir. 20, 22, 23 ve 25 mm ağ göz genişliğinde optimum yakalama boyları sırası ile İsparoz (*D. annularis*) için 11.15, 12.27, 12.83 ve 13.94 cm, Karagöz (*D. vulgaris*) için 11.26, 12.39, 12.95 ve 14.08 cm, Melanur (*O. melanura*) için 15.3, 16.83, 17.59 ve 19.12 cm ve sarıkuyruk İstavrit (*T. mediterraneus*) için 26.68, 29.35, 30.68 ve 33.35 cm olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Kuzey Ege Denizi'nde kupes avcılığında kullanılan uzatma ağlarında 23 mm ağ gözü genişliğinden daha büyüğünün kullanımının sürdürülebilir avcılık açısından önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Uzatma ağı seçiciliği, select metodu, melanur, karagöz, İsparoz, sarıkuyruk İstavrit

**Abstract:** In this study, gillnet selectivity of saddled seabream (*Oblada melanura*), common two-banded seabream (*Diplodus vulgaris*), annular seabream (*Diplodus annularis*) and Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) which were caught by bogue gillnets with 20, 22, 23 and 25 mm mesh size (nominal bar length) have been determined. Fishing trials were carried out in North Aegean Sea from March 2008 to February 2010. Selectivity parameters were estimated using the Select method. Most suitable selectivity models were calculated as log-normal for saddled seabream (*O. melanura*) and annular seabream (*D. annularis*), bi-modal for Mediterranean horse mackerel (*T. mediterraneus*) and common two-banded seabream (*D. vulgaris*). Optimum catch lengths for 20, 22, 23 and 25 mm mesh size were 11.15, 12.27, 12.83 and 13.94 cm for annular seabream (*D. annularis*), 11.26, 12.39, 12.95 and 14.08 cm for common two-banded seabream (*D. vulgaris*), 15.3, 16.83, 17.59 and 19.12 cm for saddled seabream (*O. melanura*) and 26.68, 29.35, 30.68 and 33.35 cm for Mediterranean horse mackerel (*T. mediterraneus*), respectively. These findings may help us to understand that using higher than 23 mm stretched mesh size with gillnets which have been used for commercial bogue fisheries around north Aegean Sea is important for sustainability of fisheries.

**Keywords:** Gillnet selectivity, select method, saddled seabream, common two-banded seabream, annular seabream, mediterranean horse mackerel

## GİRİŞ

Ege Denizinde kıta sahanlığının dar olması ve özel konumundan dolayı daha çok kıyı balıkçılığı üzerinde yoğunlaşmıştır (Kınacıgil ve İkyaz, 1997). Kıyı balıkçılığı içinde önemli yer tutan uzatma ağları, Ege Bölgesi balıkçılığı için sosyo-ekonomik açıdan büyük önem arz etmektedir. Ege Denizi su ürünleri avcılığı üretim miktarları incelendiğinde kupes (*Boops boops*) en fazla avlanan üçüncü tür olup 2000 ton üzerinde avcılığı gerçekleşmektedir (TÜİK, 2015). Bunun yanında bu çalışmada ele alınan hedef dışı türler de Ege Denizi balıkçılığına ekonomik anlamda önemli katkı sağlamaktadır. Trol yasağı bulunan Saroz Körfezi, Gökçeada, Bozcaada ve

Gelibolu yarımadası ülkemizde uzatma ağı avcılığının yoğun olarak yapıldığı yerlerdir.

Cucin ve Regier (1966) balıkçılık istatistiği verilerinden yönetimsel tahminlerin doğru yapılabilmesinin tek yolunun ancak ilgili av aracının boy seçiciliğinin bilinmesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Uzatma ağlarının seçicilik özelliklerinin anlaşılabilmesi için en önemli faktörler avlanan balık miktarları, birim av başına düşen çabanın tespiti ve avcılık boy yasaklarının değerlendirilmesidir. Uzatma ağları ağ göz genişliğinin hedef türün morfolojisine göre ayarlanabilmesinden dolayı hedef türlerin istenilen boy aralığında yakalanmasını

sağlar, daha küçük ve büyük boyda bireylerin yakalanma olasılığını azaltır (Trent ve Pristas, 1976).

Uzatma ağlarında seçicilik üzerine Ege Denizi'nde yapılmış çalışmalar incelendiğinde; Metin vd. (1998) İzmir Körfezi'nde 18, 20 ve 22 mm ağ göz genişliğinde sade dip ağları ile, Ayaz vd. (2010) Gelibolu Yarımadası'nda 18, 20 ve 22 mm ağ göz genişliğinde galsama ağlarının 3 farklı donam faktöründe isparoz (*Diplodus annularis*) seçiciliğine olan etkisini tespit etmişlerdir. Stergiou ve Erzini (2002) Ege Denizi'nde (Cyclades) 22, 24, 26 ve 28 mm ağ göz genişliğinde sade ağlar kullanarak karagöz (*Diplodus vulgaris*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) türlerinin seçicilik parametrelerini belirlemişlerdir. Uzatma ağlarında sarıkuyruk istavrit (*Trachurus mediterraneus*) ve melanur (*Obloda melanura*) türleri üzerine yapılmış bir seçicilik çalışmasına rastlanılmamıştır.

Farklı balık türlerinin farklı vücut morfolojisine sahip olması av araçlarının seçiciliğinin belirlenmesinde birtakım problemler meydana getirmektedir. Uzatma ağları seçiciliğinde aynı büyüklükteki ağ gözlerinin aynı boyda fakat farklı türlerde balıkları yakaladığı bilinmektedir (Kurkilathi vd., 2002). Özellikle Akdeniz havzası gibi çok türlü ekosistemlerde uzatma ağlarında yakalanan tür sayısı çok olmakta, bilimsel çalışmalar ilgili ağın hedef türüne yönelik iyileştirmeleri kapsamakta fakat birlikte yakalanan hedef tür dışındaki türler göz önünde bulundurulmamaktadır. Kuzey Ege Denizi'nde de yaygın olarak yapılan voli avcılığında kupes türü dışında ekonomik değere sahip olmasına karşın yakalanması hedeflenmeyen ve tesadüfen ağlara yakalanan başta melanur (*O.melanura*) olmak üzere istavrit (*T.mediterraneus*), isparoz (*D.annularis*) ve karagöz (*D.vulgaris*) balıkları da ağlara önemli miktarda yakalanmaktadır.

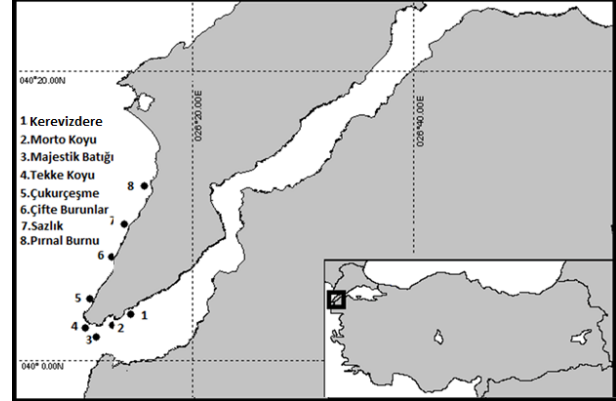
Bu çalışmada, 20, 22, 23 ve 25 mm ağ göz genişliğindeki kupes avcılığına özgü uzatma ağlarında önemli derecede yakalanan melanur (*O.melanura*), karagöz (*D.vulgaris*), isparoz (*D.annularis*) ve sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) balıklarının boy seçiciliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Denemeler, Mart 2008 - Şubat 2010 tarihleri arasında Çanakkale Boğazi'nde 3 ve kuzey Ege Denizi'nde 5 istasyonda yürütülmüştür (Şekil 1). Çanakkale Boğazi'nde ki 3 istasyonda su derinliği 20-30 m arası diğer 5 istasyonda ise 5-10 m arasındadır.

Çalışmada 20, 22, 23 ve 25 mm göz genişliğinde 100 göz derinliğinde 210d/3 numara ip kalınlığında 0.5 donam faktörü ile donatılmış sade galsama ağları kullanılmıştır. Örnekler toplam 80 avcılık operasyonu sonrasında temin edilmiştir. Çalışma bölgesinin 1, 2 ve 3. istasyonlarında Çanakkale boğazının akıntı sistemi çok etkili olduğu için ağlar Karadeniz'den gelen yüzey akıntısının altına indirilerek kullanılmıştır. Kış sezonunda Karadeniz akıntı katmanının altında yer alan Ege denizi akıntı katmanı hem yavaş hem de daha sıcak olmaktadır (Beşiktepe vd., 1994). Bundan dolayı balıklar kış sezonunda daha sıcak olduğu için bu katmanda

daha fazla bulunmaktadır. Bunun yanında bu bölgede yüzey akıntısına göre dip akıntı hızı oldukça yavaş olduğu için ağlar operasyon esnasında sürüklenmemektedir. Dolayısıyla, kış sezonunda daha derin olan bu üç istasyon kullanılmıştır. Bu istasyonlarda su derinliği 20-30 m arasında yer almaktadır. Diğer istasyonlar ise 5 - 10 m derinliğe sahiptir ve boğaz akıntısından etkilenmemektedir. Bu istasyonlarda kış mevsiminde sular oldukça soğuduğu için bahar ve yaz aylarında operasyonlar yapılmıştır.



Şekil 1. Örnekleme sahası ve çalışma istasyonları  
Figure 1. Survey area and sampling stations

Operasyonlar gece yürütülmüş ve voli yöntemi uygulanmıştır. Ay olmayan gecelerde siğ sularda yakamoz yardımıyla, derin sularda ise balık bulucu cihaz (Ecosounder) yardımı ile balıkların yerleri tespit edilerek operasyonlar gerçekleştirilmiştir. Ay olan gecelerde de balık olduğu düşünülen bölgeler ağlar ile çevrilerek av operasyonları gerçekleştirilmiştir. Voli yönteminde ağlar denize indirilirken iki taraftaki uç kısımlarına balıkların kolay bir şekilde yakalanmasını sağlamak amacıyla kuzuluk şekli verilmiştir. Ağlar denize indirildikten sonra tekne mümkün olduğunca kıyıya yaklaşmış, tekne ışıkları yakıldıktan sonra labut yardımı ile balıklar korkutularak ağa doğru yönlendirilmeleri sağlanmıştır. Operasyonların ardından ağlar güverteye alınır alınmaz balıklar ağlardan kurtarılmış ve ağ göz genişliğine göre sınıflandırılmıştır. Boy ölçümleri 1 mm hassasiyetindeki ölçüm tahtası kullanılarak ölçülmüş ve boy ölçümleri cm biriminde verilmiş, ağırlık ölçümleri ise 1 gr hassasiyetli terazi ile tartılarak yapılmıştır.

Uzatma ağların seçiciliğinin belirlenmesinde Millar (1992), Millar ve Holts'un (1997) ve Millar ve Frayer'in (1999) geliştirdikleri SELECT (Share Each Lengthclass Catch Total) metot kullanılmıştır. Bu metotta  $j$  boyutundaki ağ gözüne yakalanan  $l$  uzunluğundaki balıkların sayısı  $n_{ij}$  bir Poisson dağılımına sahip olduğu kabul edilir ve aşağıdaki belirtildiği gibidir.

$$n_{ij} \approx n_j \approx \text{Pois}(\rho_j \lambda_l r_j(l)) \quad (1)$$

Burada;  $\lambda_l$  ağ ile karşılaşan  $l$  boyundaki balıkların bolluğu;  $\rho_j$  ( $l$ ): nispi balıkçılık yoğunluğunu ( $j$  ağ gözünün avlayabileceği  $l$

boyundaki balıkların göreceli bolluğu ifade etmektedir.  $J$  ağ gözüne sahip av aracına temas eden  $I$  boyundaki balık sayısının Poisson dağılımı  $p_j(l)\lambda$  şeklindedir.  $r_j(l)$   $j$  ağ gözü için seçicilik eğrisini meydana getirmektedir.

$n_j$ 'nin log-likelihood dağılımı şu şekildedir;

$$\sum_l \sum_j \{n_j \log [p_j \lambda_j r_j(l)] - p_j \lambda_j r_j(l)\} \quad (2)$$

Denemeler sonucunda elde edilen veriler PASGEAR II version 2.5 (Kolding ve Skålevik, 2011) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Program SELECT metot ile 5 farklı modele (Normal location, normal scale, log-normal, gamma ve bi-modal) ait parametreleri hesaplamaktadır. Bu modeller içinde en düşük model sapma değerini veren model seçilmiştir (Millar ve Holst, 1997). Seçicilik eğrileri bu modelin parametrelerine göre çizdirilir. SELECT metoda ait model denklemleri şu şekildedir:

Normal Location :

$$\exp\left(-\frac{(L-k_1.m_j)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (3)$$

Normal Scale ;

$$\exp\left(-\frac{(L-k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) \quad (4)$$

Log-Normal ;

$$\frac{1}{L} \exp\left[\mu + \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right) - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(L) - \mu - \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (5)$$

Gamma ;

$$\left(\frac{L}{(\alpha-1).k.m_j}\right)^{\alpha-1} \exp\left(\alpha-1-\frac{L}{k.m_j}\right) \quad (6)$$

Bi-modal;

$$\exp\left(-\frac{(L-k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) + c.\exp\left(-\frac{(L-k_3.m_j)^2}{2k_4^2.m_j^2}\right) \quad (7)$$

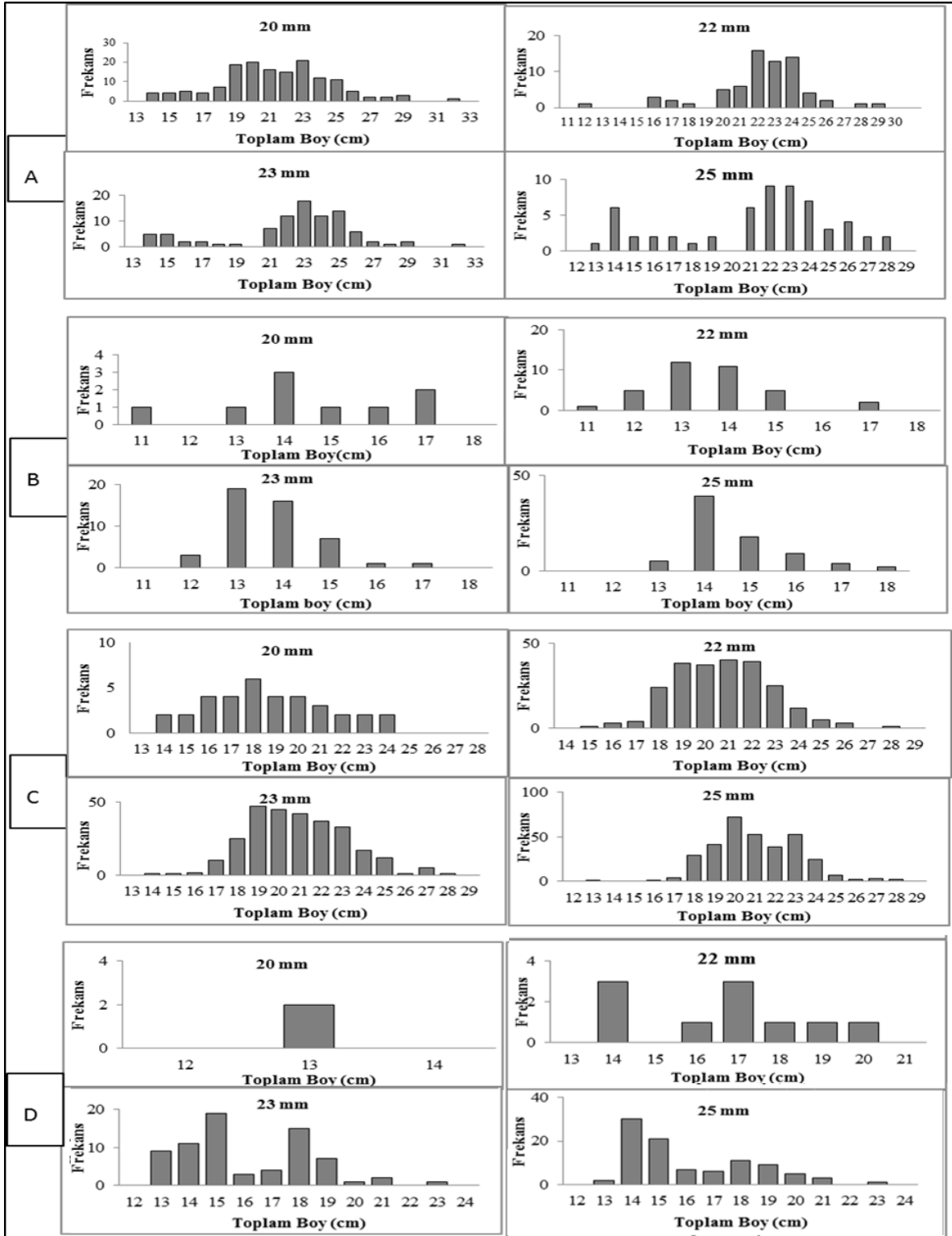
## BULGULAR

Saha çalışmalarından elde edilen sonuçlar incelendiğinde; toplam 82 operasyon sonucunda seçiciliği tespit edilen 4 hedef türe ait toplamda 1595 birey elde edilmiştir. Bu türlerden melanur (*O.melanura*) 878 adet ile en fazla avlanan tür olmuştur. Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) 369, karagöz (*D.vulgaris*) 179 ve ısparoz (*Diplodus annularis*) 169 birey ile temsil edilmiştir. 20, 22, 23 ve 25 mm ağ göz genişliklerine göre avcılık miktarları sırasıyla 197, 347, 489 ve 562 adet olarak tespit edilmiştir. Bu türler arasında ısparoz (*D.annularis*), karagöz (*D.vulgaris*) ve melanur (*O.melanura*) en çok en büyük ağ gözü olan 25 mm, sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) ise 20 mm ağ gözü ile yakalanmıştır. Yakalanan bireylerin ortalama boyları incelendiğinde melanur (*O. melanura*) 19.92 cm, sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) 21.42 cm, karagöz (*D.vulgaris*) 15.03 cm ve ısparoz (*D.annularis*) 13.80 cm olduğu tespit edilmiştir. Ortalama boy değerleri incelendiğinde ağ göz genişliği değerlerinin büyümesi 4 tür içinde önemli bir farklılık yaratmamıştır. Yakalanan balık miktarları incelendiğinde ise özellikle sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) türünde ağ göz genişliğinin büyümesi ile birlikte yakalanan birey sayısı azalmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Türlerin farklı ağ göz genişliğine göre boy ve ağırlık değerleri  
**Table 1.** Length and weight values of the species according to different nominal bar length

Türler	Ağ Göz Genişliği	Adet N	Toplam boy(cm)			Ağırlık(gr)		
			Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama
<i>Oblada melanura</i>	20 mm	35	13,2	23,8	18,27±0,47	27	170	18,27±0,31
	22 mm	232	14,5	27,5	20,33±0,14	42	264	20,33±0,21
	23 mm	279	13,5	27,5	20,44±0,14	17,5	264	20,44±0,22
	25 mm	332	12,5	27,4	20,66±0,11	33	303	20,66±0,19
<i>Trachurus mediterraneus</i>	20 mm	151	13,5	32	20,93±0,27	19	260	82,51±0,37
	22 mm	69	11,5	28,2	21,82±0,33	15	179	91,14±0,29
	23 mm	91	13,3	32	22,01±0,40	20	260	95,84±0,39
	25 mm	58	13	27,7	20,92±0,54	18	194	95,98±0,42
<i>Diplodus vulgaris</i>	20 mm	2	12,7	12,8	12,75±0,05	31	33	32±0,01
	22 mm	10	13,3	19,2	16,04±0,65	36	130	68,3±0,25
	23 mm	72	12,2	22,1	15,65±0,27	27	162	59,07±0,3
	25 mm	95	12,6	23	15,66±0,24	27	173	62,29±0,3
<i>Diplodus annularis</i>	20 mm	9	11	16,8	14,32±0,64	20	71	42,11±0,3
	22 mm	36	10,9	16,9	13,28±0,21	22	75	38,44±0,20
	23 mm	47	11,5	16,7	13,35±0,15	25	76	37,6±0,16
	25 mm	77	12,5	17,9	14,22±0,13	23	97	47,7±0,16

Yakalanan bireylerin türlerine göre hangi ağ gözünde ne kadar yakalandıklarını gösteren boy-frekans dağılımları Şekil 2'de gösterilmiştir. Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) türü için frekansın pik yaptığı boy grubu ağ göz açıklığının artması ile doğru orantılı olarak artmamış 23 cm civarı sabit kalmıştır. Ancak 20 mm ağ gözünde 23 cm bireylere daha fazla rastlanılmıştır. ısparoz (*D.annularis*) için ağ gözleri ile yakalanan balıkların boy gruplarının pik yaptığı değerler arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Pik değerleri 13-14 cm civarında olduğu tespit edilmiştir. Melanur (*O.melanura*) için boy-frekans ilişkisi incelendiğinde ağ gözü büyüdükçe yakalanan bireylerin boylarının büyüdüğü rahatça görülebilmektedir. En fazla örneklenen boy grupları 18-20 cm aralığındadır. Karagöz (*D.vulgaris*) boy-frekans ilişkisinde homojen bir artış göstermemekte ve dalgalanmalar görülmektedir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Türlerin her bir ağ göz genişliğine karşılık boy – frekans dağılımı. ((A: Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*), B: Isparoz (*D.annularis*), C: Melanur (*O.melanura*), D: karagöz (*D.vulgaris*))

**Figure 2.** Length-frequency distribution of the species corresponding to each nominal bar length. ((A: Mediterranean horse mackerel. (*T.mediterraneus*), B: Annular seabream (*D.annularis*), C: Saddled seabream (*O.melanura*), D: Common two-banded seabream (*D.vulgaris*))

Select metodu seçicilik analizleri sonucu her bir türün optimum yakalanma boyu ve yayılım değerleri hesaplanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Türlerin her bir ağ göz genişliğine karşılık gelen optimum boy ve yayılım değerleri

**Table 2.** Optimum length and spread values of the species corresponding to each nominal bar length

Tür	Ağ göz genişliği	Optimum boy (cm)	Yayılım (cm)	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	İlk Üreme Boyu	Tebliğ Yasağı
<i>D. annularis</i>	20 mm	11,15	1,55	9,6	12,7	10,0-10,5	-
	22 mm	12,27	1,71	10,56	13,98		
	23 mm	12,83	1,79	11,04	14,62		
	25 mm	13,94	1,94	12	15,88		
<i>D. vulgaris</i>	20 mm	11,26	1,11	10,16	12,37	17,27-17,65	18
	22 mm	12,39	1,22	11,17	13,61		
	23 mm	12,96	1,27	11,68	14,23		
	25 mm	14,08	1,38	12,70	15,46		
<i>O. melanura</i>	20 mm	15,3	3,01	12,29	18,31	17,5	-
	22 mm	16,83	3,4	13,43	20,23		
	23 mm	17,59	3,51	14,08	21,1		
	25 mm	19,12	3,82	15,3	22,94		
<i>T. mediterraneus</i>	20 mm	26,68	3,8	22,88	30,48	10,6	13
	22 mm	29,35	4,18	25,17	33,53		
	23 mm	30,68	4,37	26,31	34,08		
	25 mm	33,35	4,75	28,6	38,1		

İsparoz (*D.annularis*) için 20, 22, 23 ve 25 mm ağ göz açıklığında ki optimum boy ve yayılım değerleri sırası ile 11.15 cm (1.55 cm), 12.27 cm (1.71 cm), 12.83 cm (1.79 cm) ve 13.94 cm (1.94 cm) olduğu tespit edilmiştir. Karagöz (*D.vulgaris*) için 11.26 cm (1.11 cm), 12.39 cm (1.22 cm), 12.95 cm (1,27 cm) ve 14,08 cm (1,38 cm); melanur (*O.melanura*) için 15.3 cm (3.01 cm), 16.83 cm (3.4 cm), 17.59 cm (3.51 cm) ve 19.12 cm (3.82 cm); sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) için 26.68 cm (3.8 cm), 29.35 cm (4.18 cm), 30.68 cm (4.37 cm) ve 33.35 cm (4.75 cm) olduğu görülmüştür. Türler arasında sarıkuyruk istavrit (*T. mediterraneus*) hariç tüm türlerde her bir ağ göz genişliğinde hesaplanan optimum boy değerleri her bir ağ göz genişliğinden yakalanan ortalama boy değerlerinden küçüktür. Tüm türlerde ağ gözü arttıkça yayılım değerinin de arttığı tespit edilmiştir. Yayılım değerleri melanur (*O.melanura*) ve sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) türlerinde diğer türlere oranla daha büyüktür.

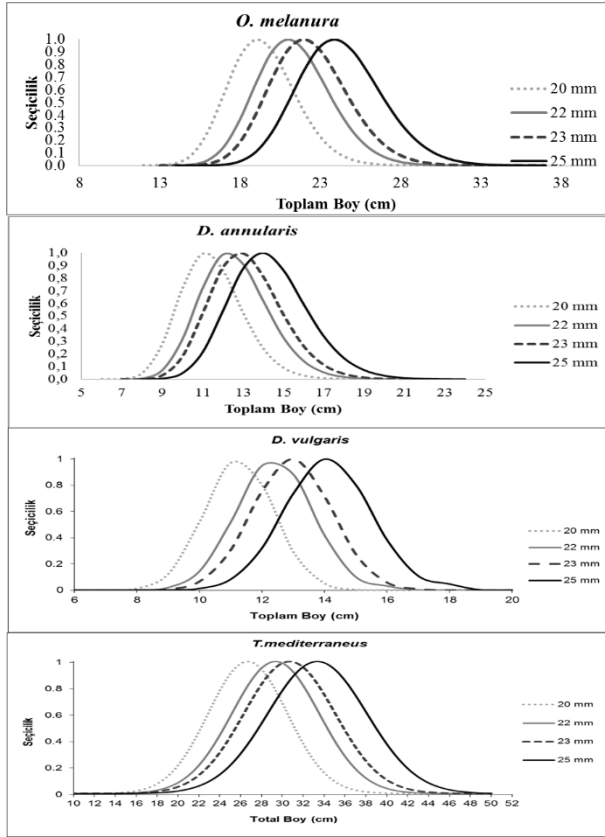
Seçicilik parametre değerleri her bir tür için incelendiğinde, melanur (*O.melanura*) ve ısparoz (*D.annularis*) için 4 farklı model hesaplanabilmiş, bunlar arasında en düşük sapma değerini lognormal gösterdiğinden seçicilik lognormal modeline göre belirlenmiştir. Melanur (*O.melanura*) ve ısparoz (*D.annularis*) için model sapması istatistiksel olarak önemlidir ( $P<0.05$ ) ve sırasıyla 81,306 ve 35,883 olduğu tespit edilmiştir. Karagöz (*D.vulgaris*) için yalnızca bimodal modeli sonuç vermiş diğer modeller hesaplanamamıştır. Bununla birlikte model sapmasının 46,714 olduğu görülmüştür. Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) için ise bimodal ve normalscale modelleri hesaplanabilmiş bunlar arasından en düşük sapma değerini

bimodal göstermiştir. Sapma değeri 65,771 olduğu fakat istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Türlerin seçicilik modelleri ve seçicilik parametre değerleri  
**Table 3.** Selectivity models and selectivity parameters of the species

Tür	Model	Parametre	Model Sapması	P Değeri	Serbestlik Derecesi (d.f.)
<i>O. melanura</i>	Normal Location	(k,σ)=(0,375;3,682)	93,692	0,00025	51
	Normal Scale	(k1,k2)=(0,357;0,1)	84,487	2,215	51
	Lognormal	(μ1,σ)=(2,763;0,188)	81,306	0,00444	51
	Gamma	(k,α)=(0,016;23,874)	82,346	0,00355	51
	Bimodal	Hesaplanamadı	--	--	--
<i>D. vulgaris</i>	Normal Location	Hesaplanamadı	--	--	--
	Normal Scale	Hesaplanamadı	--	--	--
	Lognormal	Hesaplanamadı	--	--	--
	Gamma	Hesaplanamadı	--	--	--
	Bimodal	(k1,k2,k3,k4,c)=(5,632;0,553;7,186;0,097;0,029)	46,714	0,0053	25
<i>D. annularis</i>	Normal Location	(k,σ)=(0,276;1,844)	36,216	0,02879	22
	Normal Scale	(k1,k2)=(0,25;0,057)	39,512	0,01232	22
	Lognormal	(μ1,σ)=(2,43;0,135)	35,883	0,03125	22
	Gamma	(k,α)=(0,006;43,297)	37,445	0,02113	22
	Bimodal	Hesaplanamadı	--	--	--
<i>T. mediterraneus</i>	Normal Location	(k,σ)=(0,818;0,15)	73,962	0,09	59
	Normal Scale	Hesaplanamadı	--	--	--
	Lognormal	Hesaplanamadı	--	--	--
	Gamma	Hesaplanamadı	--	--	--
	Bimodal	(k1,k2,k3,k4,w)=(0,667;0,086;4291745,485;1554460,778;0,308)	65,771	0,17	59

Seçicilik parametreleri ilk üreme boyu ve yasal avlanma sınırları ile karşılaştırılmıştır. İsparoz (*D.annularis*) türünün hem yakalanan bireylerin ortalama boyları hemde seçicilik optimum yakalanma boylarının İzmir Körfezi için belirtilen 10 – 10.5 cm (Kinacıgil et al., 2008) değerindeki ilk üreme boyundan büyük olduğu görülmüştür. Tebliğde yasal avlanma boy sınır olmadığından bir karşılaştırma yapılamamıştır. Gonçalves vd. (2003) karagöz (*D.vulgaris*) türünün ilk üreme boyunu 17 cm tespit etmiş, Kinacıgil vd. (2008) ise 14 cm den küçük bireylerin yakalanmasının stoklara zarar vereceğinin bildirmiştir. Karagöz (*D.vulgaris*) türünde ortalama boy ve optimum boy değerleri (12 – 14 cm arası) hem ilk üreme boyundan hemde tebliğde yer alan 18 cm minimum avlanma boyundan küçük olduğu görülmüştür. Melanur (*O.melanura*) türünde ülkemiz sularında yapılmış bir ilk üreme boyu çalışmasına rastlanılamamıştır. Bunun yanında tebliğde tür için düzenlenmiş bir minimum avlanma yasağı da bulunmamaktadır. Adriatik Denizi'nde yürütülmüş çalışmada ilk üreme boyu 17.5 cm (Cetinic vd., 2002) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre her bir ağ gözünden yakalanan balıkların ortalama boylarının ilk üreme boyundan büyük olduğu fakat 20 ve 22 mm ağ gözünden yakalanan balıkların optimum boylarının ilk üreme boyundan küçük olduğu 23 ve 25 mm ağ gözünden yakalanan balıkların optimum boylarının ise ilk üreme boyundan daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) türünde her bir ağ gözünde hem optimum boylar hem de ortalama boylar ilk üreme boyu olan 10.6 cm (Şahin vd., 2009) ve tebliğde belirtilen minimum av yasağından daha büyüktür (Tablo 2).



Şekil 3. Türlerin her bir ağ göz genişliğine karşılık gelen seçicilik eğrileri

Figure 3. Selectivity curves of the species corresponding to each nominal bar length

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Balık solungaç çevresi ile ağ göz genişliği arasında ki ilişki uzatma ağları seçiciliği için en önemli faktörlerden biridir. Ancak aynı türe ait vücut ölçülerinin yıl içerisinde farklı mevsimlerde farklılık gösterdiği yapılan kondisyon faktörü çalışmalarından görülebilmektedir. Böylece aynı ağ göz genişliğinde farklı mevsimlerde farklı boylarda balık yakalanabilir (Kurkilahti vd., 2002). Değişken çevresel ve biyolojik şartlardan dolayı tek bir türün dahi seçiciliğinde karşılaşılan bu farklılıklar çok türlü ekosistemlerde hedef dışı türlerin seçiciliğinin kontrolü daha da zorlaşmaktadır.

Yasal mevzuattaki avcılık boy sınırlandırmaları ve ilk üreme boyu çalışmalarının sonuçları balıkçılık yöneticileri için av araçları düzenlemelerinde en önemli kriterlerdendir. Özellikle uzatma ağı avcılığı için bu kriterler önemlidir. Bu çalışmada ele alınan türlerden melanur (*O.melanura*) için ülkemizde yapılmış bir ilk üreme boyu çalışması ve boy sınırlandırması bulunmamasıyla birlikte Adriatik Denizi için ilk üreme boyu 17.5 cm olarak bildirilmiştir (Cetinic vd., 2002). Her ne kadar coğrafik farklılıklardan dolayı ilk üreme boyu bizim sularımızda farklılık

gösterebilmesi olasılığı bulunsada farklı bölgelerde gerçekleştirilen ilk üreme boyu çalışmalarının sonuçları karşılaştırıldığında bu farklılığın 1-2 cm civarı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada farklı ağ göz açıklıkları için optimum yakalama boyu analiz edildiğinde 25 mm ağ gözünün bu türün stoklarına zarar vermeyeceği, 23 mm ağ gözünün altındaki ağ gözlerinin de kesinlikle kullanılmaması gerektiği tespit edilmiştir.

Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) ülkemizde büyük ekonomik öneme sahip yüksek talep gören bir türdür. Sarıkuyruk istavrit (*T.mediterraneus*) için tebliğde 13 cm boy sınırlandırması vardır. Yapılan ilk üreme boyu çalışmaları Karadeniz için 10.8 cm altında avlanmaması gerektiğini bildirmiştir (Şahin vd., 2009). Bu çalışmada her bir ağ göz genişliğinde yakalanan bireylerin ortalama boyları ve optimum boyları ilk üreme boyunun ve tebliğde belirtilen en küçük avlanma boyunun üzerindedir. Her ne kadar ortalama boy değerleri yüksek olsada daha küçük boylu bireylerinde yanlışlıkla ağ gözlerine takıldığı görülmüştür. Ağların gereken boydan daha küçük boyda bireyleri yakalamasının türün dorsalinde bulunan ters yüzgeç ışınından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun bir sonucu olarak da optimum yakalama boylarının ağlarda yakalanan ortalama yakalama boyundan ve yayılım değerinden de oldukça yüksek olmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Karagöz (*D.vulgaris*) ilk üreme boyu Akdeniz için 2 yaşında 17 cm boyunda olduğunu bildirilirken Whitehead vd. (1986), Gonçalves vd. (2003) Portekiz'in güney batı kıyılarında erkekler için 17.27 cm, dişiler için 17.65 cm (total boy) olarak bildirmiştir. Türkiye kıyılarında ise Kınacıgil vd. (2008), dişi bireylerin %50'sinin 12.9 cm boyunda olgun gonad oluşturdugunu, erkeklerde ise bu değerlerin 13.4 cm olduğu hesaplanmışlar ve 14 cm'den küçük bireylerin popülasyon üzerine baskı yaptığı ve avlanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Tebliğde bu tür için belirtilen minimum yakalama boyu 18 cm total boy olarak belirtilmiştir. Erzini vd. (2003) 25, 30, 35 ve 40 mm ağ göz açıklığı kullanarak Portekiz kıyılarında karagöz (*D.vulgaris*) türünün galsama ağları ile seçiciliğini çalışmış, en uygun modelin lognormal olduğu optimum boyun 14.8 ve 23.7 arası değiştiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada optimum boy aralığı ise 20, 22, 23 ve 25 mm ağ gözünde 10, 16 ile 15, 46 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın Portekiz kıyılarında yürütülen çalışmanın sonuçları ile farklılık göstermesinin olası nedenleri seçiciliğin hesaplanmasında kullanılan birey sayısında ki azlık, farklı ağ göz açıklığı kullanımı ve coğrafik farklılıklardan dolayı türdeki kondisyon farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada avlanan bireylerin bir kısmı minimum avlanma boyundan büyük olmasına rağmen her bir ağ gözünde avlanan bireylerin ortalama boylarının hepsi hem ilk üreme boyundan hem de minimum avlanma boyundan küçüktür. Bu da kullanılan tüm ağların stoğa belli bir oranda zarar verdiğini göstermiştir. Ancak karagöz (*D.vulgaris*) türünün diğer hedef dışı türler arasında ki bolluk oranı (%11) bu zararın göz ardı edilebileceğini düşündürülebilir. Bu çalışmada ki bu sonuç Ege Denizi gibi farklı vücut morfolojisine sahip farklı

türlerin aynı anda aynı av araçlarına yakalanmasının bu stokların yönetilmesinin ne kadar zor olacağını bir işareti olarak görülmüştür.

İsparoz (*D. annularis*) ilk üreme boyu, Batı Akdeniz'de 13 cm (Fischer ve Schneider, 1987, Froese ve Pauly, 2006), Güney Portekiz'de 13 cm (Santos vd., 1998) ve Ege denizi için 10-10,5 cm (dişi ve erkek) arasında bulunmuş ve 11 cm total boydan küçüğünün avlanmaması gerektiğini önerilmiştir (Kinacıgil vd., 2008). Metin vd. (1998) aynı göz genişliklerini kullandıkları çalışmada, isparoz (*D. annularis*) için 22 mm ve daha büyük göz genişliğine sahip ağların kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Ayaz vd. (2010) bu çalışma ile aynı örnekleme sahasında 0,40 – 0,60 arasında 3 farklı donam faktörü kullanarak 18, 20 ve 22 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarının isparoz (*D.annularis*) türünün seçiciliğine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında donam faktörü farklılığının seçiciliğe net bir etkisinin olmadığını en uygun modelin lognormal olduğunu ve 22 mm altındaki ağ göz açıklığına sahip ağlardan yakalanan bireylerin ilk eşeysel olgunluğa henüz erişmediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, çalışmamızda kullanılan ve en küçük göz genişliğindeki 20 mm ağların, ilk üreme boyuna henüz ulaşmamış bireylerden yüksek oranda avladığı saptanmıştır.

## KAYNAKÇA

- Ayaz, A., Altınağaç, U., Özekinci, U., Cengiz, Ö. & Öztekin A. (2010). Effects of hanging ratio on gillnet selectivity for annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(7):1137-1142. doi:10.3923/javaa.2010.1137.1142
- Besiktepe, S., Sur, H.I., Ozsoy, E., Latif, M.A., Oğuz, T. & Unluata, U. (1994). The Circulation and hydrography of the Marmara Sea. *Prog Oceanog.*, 34: 285-334.
- Cetinic, P., Soldo, A., Dulcic, J. & Pallaoro, A. (2002) Specific method of fishing for Sparidae species in the eastern Adriatic. *Fisheries Research*, 55: 131-139. doi:10.1016/S0165-7836(01)00299-5
- Cucin D. & Regier, H.A. (1966). Dynamics and Exploitation of Lake Whitefish in Southern Georgian Bay. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 23(2): 221-274. doi:10.1139/f66-020
- Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P. G., Ribeiro, J. and Stergiou, K.I. (2003). Quantifying the roles of competing static gears: comparative selectivity of longlines and monofilament gill nets in a multi-species fishery of the Algarve (southern Portugal). *Scientia Marina*, 67(3): 341-352. doi:10.3989/scimar.2003.67n3341
- Fischer, W. & Schneider, M. (1987) Fiches FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche Mediterranee et Mer Noire. Vol. II. Zone de peche 37. Revision 1, 1529 p., Rome.
- Froese, R. & Pauly, D. (2006) Fishbase. World Wide Web Electronic Publication URL: <http://www.fishbase.org>.
- Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Coelho, R., Correia, C., Lino, P.G., Monteiro, C.C., Ribeiro J. & Erzini, K. (2003) Age and growth, maturity, mortality and yield-per-recruit for two banded bream (*Diplodus vulgaris* Geoffr.) from the south coast of Portugal. *Fisheries Research*, 62: 349-359. doi: 10.1016/S0165-7836(02)00280-1
- Kinacıgil, H.T. & İlyaz, A.T. (1997). Ege Denizi Balıkçılığı ve Sorunları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14: (3-4):351-367.
- Kinacıgil, H.T., İlyaz, A.T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan O., Akyol O. & Gurbet R. (2008). First reproductive length, age, and growth parameters of demersal fish stocks from fisheries management perspective in Aegean Sea (in Turkish). TUBITAK-ÇAYDAG Project No: 103Y132, 327.
- Kolding, J. & Skålevik, Å. (2011) PasGear 2. A database package for experimental or artisanal fishery data. Version 2.5. available at <http://www.imr.no/forskning/bistandsarbeid/nansis/pasgear2/en>.
- Kurkilahti, M., Appelberg, M., Hesthagen, T. & Rask, M. (2002). Effect of fish shape on gillnet selectivity: a study with Fulton's condition factor. *Fisheries research*, 54:153-170. doi:10.1016/S0165-7836 (00)00301-5
- Metin, C., Lök, A. & İlyaz, T.A. (1998) Faklı Göz Genişliğine Sahip Dip Uzatma Ağlarında İsparoz (*Diplodus annularis* Linn., 1758) ve İzmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) Balıklarının Seçiciliği. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(3-4): 293-303.
- 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 log-linear models. *Ices Journal of Marine Science*, 54: 471-477. doi: 10.1006/jmsc.1996.0196
- 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. doi: 10.1023/A:1008838220001
- Santos, M.N., Monteiro, C.C., Erzini, K. & Lasserre, G. (1998) Maturation and gill-net selectivity of two small sea breams (genus *Diplodus*) from the Algarve coast (south Portugal). *Fisheries Research*, 36: 185-194. doi: 10.1016/S0165-7836(98)00100-3
- Stergiou, I., K. & 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. doi: 10.1016/S0165-7836(01)00363-0
- Şahin, C., Kasapoğlu, N., Gözler, M.A., Kalaycı, F., Hacimurtazaoglu, N. & Mutlu C. (2009). Age, Growth, and Gonadosomatic Index (GSI) of Mediterranean Horse Mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868) in the Eastern Black Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 33: 157-167.

Sonuç olarak; Çanakkale kıyılarında uygulanacak voli avcılığında kullanılan sade ağların 23 mm ve daha büyük ağ göz genişliğine sahip olmasının balık stoklarının devamlılığı açısından önemli olduğu bulunmuştur. Çalışma sonuçları, çok türün yakalandığı avcılık yöntemlerinde tek bir tür için seçicilik değerine odaklanmanın doğru olmadığını göstermiştir. Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalarda sadece hedef türün seçiciliğine göre yönetimsel düzenlemeler önerilmektedir. Oysa bir yöntem seçicilik açısından değerlendirilirken, önemli derecede yakalan diğer türlerinde seçicilik değerleri göz önünde bulundurularak yönetimsel düzenlemeler önerilmelidir. Gelecekte gerçekleştirilecek olan uzatma ağı seçiciliği çalışmalarında ekolojik olarak sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi adına, ilgili araştırmacıların hedef türün seçiciliğinin yanında tesadüfi olarak önemli derecede yakalanan diğer türlerin de seçiciliğini birlikte değerlendirmeleri ve yönetimsel tavsiyelerde bulunulmaları balıkçılık yönetim otoritelerine önemli katkılar sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tübitak 106Y021 nolu proje tarafından desteklenmiş olup Gökhan Subakan'ın yüksek lisans tezinin bir bölümünü içermektedir. Arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Cahit Ceviz'e teşekkürü borç biliriz.

- Trent L. & Pristas P.J. (1977). Selectivity of Gill Nets on Estuarine and Coastal Fishes from St. Andrew Bay, Florida. *Fishery Bulletin*, 75(1): 185-198.
- TÜİK, (2005). Su Ürünleri İstatistikleri, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1005](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005) [Erişim Tarihi, 05.10.2016].
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M., Hureau, J.C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (1986) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, Volume I, II and III, Vol., UNESCO, Paris.