

## Comparison of the Selectivity of Diamond and Square Mesh Codends for Red Mullet *Mullus barbatus* in the Antalya Bay

Mehmet Cengiz Deval

Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye

Correspondent: [deval@akdeniz.edu.tr](mailto:deval@akdeniz.edu.tr)

Received: 22.09.2021 Accepted: 16.12.2021

Mehmet Cengiz Deval: Orcid 0000-0001-9854-0037

**How to cite this article:** Deval, M. C. (2021). Comparison of the selectivity of diamond and square mesh codends for Red Mullet *Mullus barbatus* in the Antalya Bay. Comu J. Mar. Sci. Fish, 4(2): 168-174. DOI: 10.46384/jmsf.995432

**Abstract:** In this study, the selectivities of commercial 44 mm nominal polyethylene (PE) diamond mesh (PE44DM) and square mesh (PE44SM) codends for red mullet *Mullus barbatus* fisheries in Antalya Bay, Eastern Mediterranean, were compared and modelled. For this purpose, a conventional bottom trawl of 600 meshes was operated onboard R/V “Akdeniz Su” during night time at 25-50 m depths for a total of 21 hauls. Data were collected using the covered codend technique, and analysed using a logistic equation with maximum likelihood by SELNET software. The PE44DM codend had a higher catch rate (89.6%) and 32.5% of *M. barbatus* were below the minimum landing size whereas catch rates decreased to 42.1% and 9.9%, respectively, in the PE44SM codend. Changing from the diamond mesh to square mesh codend increased the mean  $L_{50}$  and SA values from 8.2 to 13.2 cm and from 2.11 to 2.87 cm, respectively. Both  $L_{50}$  and SA values obtained in the present study show a statistically significant increase (no overlap in 95% confidence limits) with a change in the same mesh size codends from diamond to square for *M. barbatus*. The use of the PE44SM codend resulted in a significant improvement in the selectivity of *M. barbatus* compared to the currently used PE44DM codend with a very low escape ratio (10%).

**Key words:** Red Mullet, Trawl Selectivity, Square Mesh, *Mullus barbatus*

### Antalya Körfezi’nde Barbunya Balığı (*Mullus Barbatus*) için Rombik ve Kare Gözlü Torba Seçiciliğinin Karşılaştırılması

**Özet:** Bu çalışmada, Antalya Körfezi’nde ticari olarak kullanılan 44 mm rombik (PE44DM) ve kare gözlü (PE44SM) torbaların Barbunya balığı *Mullus barbatus* için boy seçiciliği kıyaslandı ve modellendi. Bu amaçla, R/V “Akdeniz Su” araştırma gemisi ve 600 gözlü dip trolü kullanılarak 25-50 m derinliklerde gece karanlığında 21 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Çemberli örtü torba tekniği kullanılarak elde edilen veriler ‘En Yüksek Olabilirlik Yöntemi’ ile lojistik fonksiyon kullanılarak SELNET programıyla analiz edildi. Yüksek yakalama oranına (%89,6) sahip olan PE44DM torbadaki *M. barbatus* bireylerinin %32,5’i yasal avlanma boyundan küçüklerden oluşurken, PE44SM torbada bu oranlar sırasıyla %42,1 ve %9,9’a düşmüştür. Rombik gözlü torbadan kare gözlü torbaya geçiş, ortalama  $L_{50}$  ve SA değerlerini sırasıyla 8,2’den 13,2 cm’ye ve 2,11’den 2,87 cm’ye yükseltmiştir. Bu çalışmada elde edilen  $L_{50}$  ve SA değerleri, aynı göz açıklığındaki rombik gözlü torbadan kare gözlü torbaya geçildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu (%95 güven sınırlarında örtüşme yok) göstermektedir. Ticari olarak kullanılan ve çok düşük kaçırma oranına (%10) sahip PE44DM torbaya nazaran PE44SM torbanın kullanımı *M. barbatus*’un seçiciliğinde önemli iyileştirme sağlamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Barbunya, Trol Seçiciliği, Kare Ağ, *Mullus barbatus*

## Giriş

Barbunya balığı (*Mullus barbatus*) ülkemizde ticari değeri en yüksek balıklar arasında olup, üretim miktarı açısından demersal türler içerisinde Mezgit (*Merlangius merlangus*), Tekir (*Mullus surmuletus*) ve Kupez (*Boops boops*)’den sonra 4. sırada bulunmaktadır (Anonim, 2021). Hemen tüm diğer demersal türlerde olduğu gibi son 10 yıldaki (2010-2020) üretim miktarı %32 azalarak 2351 ton’dan 1604 tona (Anonim, 2021) düşmüştür. Miktardaki bu düşüşe rağmen trol torba ağlarında kare gözlü ağ kullanımı halen balıkçının tercihine bırakılmıştır. Bununla birlikte Karadeniz’de 40 mm olarak kullanılmaya devam edilen rombik gözlü ağlarda torba ağ göz açıklığı ancak 1 Eylül 2024 tarihinden sonra 44 mm olarak uygulanacaktır (Anonim, 2020).

Türkiye’de son çeyrek asırdır dip trol ağlarıyla *M. barbatus*’un avcılığında kullanılan 40 ve 44 mm rombik gözlü trol torbalarının seçiciliğinin belirlenmesi ve iyileştirilmesi amacıyla birçok çalışma (Gurbet, 1992; Tokaç, 1993; Metin, 1995; Lök vd., 1997; Zengin vd., 1997; Genç vd., 2002; Kaykaç, 2007; Tosunoğlu vd., 2008) yapılmasına rağmen, kare gözlü torba seçiciliği inceleyen çalışmalar nispeten daha kısıtlıdır. Akdeniz’de Demirci (2009), Ateş vd. (2010) ve Özbilgin vd. (2015), Ege denizinde Aydın ve Tosunoğlu (2010) ve Aydın vd. (2011), Karadeniz’de ise Kaykaç vd. (2018) ticari olarak kullanılan 40 mm/44 mm rombik gözlü torbaları kare gözlü torbaları ile kıyaslamışlardır. Bu çalışmalarda, kare gözlü torbaların fusiform vücutlu balıkların aynı boyuttaki rombik gözlü torbalara nazaran daha iyi sonuç verdiği ortaya konmuştur.

Sunulan bu makalede, Antalya Körfezi (Doğu Akdeniz) ticari dip trol balıkçılığında yasal olarak kullanılan 44 mm rombik gözlü torba ile alternatif olarak denenen 44 mm kare gözlü torbanın *M. barbatus* için seçiciliklerinin farklılığı test edilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü’nden yasal izin (Tarih: 16/11/2020, No: 41894) alınarak gerçekleştirilmiştir.

Antalya Körfezi’nde Decapod Crustacea türlerinin dinamiklerinin belirlenmesi amacıyla “*R/V Akdeniz Su*” araştırma gemisi kullanılarak, Eylül 2019 ve Kasım 2021 tarihleri arasında aylık olarak, 90-200 dakika sürelerle ve 2,6-3,0 knot’luk hızlarda dip trol ağı çekimleri yapılmıştır (Tablo 1). Örnekleme alanı 25-50 m derinliklerde ve kıydan yaklaşık 2,1 deniz mili açıktaki yer almaktadır.

Çekimler 600 göz geleneksel kesimli dip trolü ve çemberli örtü-torba yöntemi (Wileman vd., 1996) kullanılarak gece yapılmıştır. Çapları 7 cm olan PVC materyal kullanılarak, çapları sırasıyla 135 cm ve 160

cm olan 2 çember, tünelin bittiği yerden 1,5 m ve 4,5 m mesafelerde örtüye donatılmıştır (Deval vd., 2009). Trol çekimlerinde polietilen (PE) malzemeden (380 Td /27 no) yapılmış, düğümlü 44 mm nominal göz açıklığına sahip rombik (PE44DM) gözlü torba Eylül 2019-Şubat 2021 arasındaki örneklemeelerde, Mart-Kasım 2021 arasındaki örneklemeelerde ise kare gözlü (PE44SM) torba kullanılmıştır (Tablo 1). Denenen torbalar 5 m uzunluğunda ve çevre göz sayısı 264 dür. Kullanılan örtü ağın uzunluğu ise 7,5 m olup, düğümlü multifilament poliamid (PA) malzemeden (210 Td/18) ve 22 mm göz açıklığındadır.

Deniz çalışmaları süresince PE44DM torba ile 12 (toplam 27,7 saat) ve PE44SM torba ile de 9 (toplam 25,75 saat) olmak üzere toplam 21 çekim gerçekleştirilmiştir. Çekimler esnasında torba ve örtünün biri ve/veya her ikisinde yeterli veya hiç birey örneklememesi veya torba ağın yırtılması gibi nedenlerle bazı çekimler analizlerde kullanılmamıştır (Tablo 1).

Her bir çekim sonunda güverteye alınan örtü ve torba ayrı ayrı boşaltılarak önce kırıldaklı balık türleri hızlı bir şekilde avdan ayrılarak gerekli biyometrik değerleri alındıktan sonra canlı olarak denize bırakılmıştır. Daha sonra, türlere göre ayrılan avda türlerin birey sayıları alındı ve toplam ağırlıkları ölçülmüştür. *Mullus barbatus* bireylerinin total uzunlukları (TL: cm) ölçüm tablaları kullanılarak 1 cm hassasiyetle ölçülmüştür.

Torbadan kaçan *M. barbatus*’un uzunluğa bağlı yakalanma olasılıkları aşağıdaki şekilde modellenmiştir:

$r(l)$ : torbaya giren  $l$  uzunluğundaki *M. barbatus*’un yakalanma olasılığı (Wileman vd., 1996)

$\hat{v} = (v_1, v_2)^T$  : seçicilik parametrelerinin vektörüdür. Ayrıca;

$$L_{25}: (-\log(3) - v_1) / v_2$$

$$L_{50}: -v_1 / v_2$$

$$L_{75}: (\log(3) - v_1) / v_2$$

$$SA: \text{Seçicilik aralığı: } (l_{75} - l_{25}): 2 \log_e(3) / v_2$$

$$SF: \text{Seçicilik faktörü} : l_{50} / \text{ağ göz uzunluğu}$$

$L_{25}, L_{50}, L_{75}$  : Yakalanma oranının %25, %50 ve %75’ olduğu uzunluk değerleri (cm)

Torbaldaki boy seçiciliği ve yakalanma olasılığını modellemek için standart *logit* fonksiyonu kullanılmıştır (Hermann vd., 2013; Larsen vd., 2016). Hem çekim içi hem de çekimler arasındaki değişimlerin boy seçiciliğinin tahminindeki etkilerini doğru bir şekilde hesaba katabilmek için, çift tekrarlama metodu (double bootstrap) kullanılarak hem tahmin edilen parametreler ( $L_{50}$  ve SA) hem de seçicilik eğrisi için Efron %95 güven aralıkları tahmin edilmiştir (Larsen vd., 2016).

**Tablo 1.** PE44DM ve PE44SM torbalar için, torbada yakalanan ve örtüye kaçan *M. barbatus* bireylerinin ölçüm ve sayıları (YAB: Yasal avlanma boyu 13 cm TL, ÇN: Çekim Numarası, ÇS: Çekim süresi, \*: geçersiz çekim)

Tarih	ÇN	ÇS (dk)	Boy (cm)	PE44DM torba		Örtü torba		Tarih	ÇS (dk)	Boy (cm)	PE44DM torba		Örtü torba			
				n	n <YAB	n	n <YAB				n	n <YAB	n	n <YAB		
13.09.2019	1	120	7-16	1334	770	284	268	20.03.2021	1	145	11-23	183	0	100	95	
08.10.2019	2	120	7-17	65	42	57	47	19.04.2021	2	180	14-28	267	0	240	192	
28.11.2019*	3	120	9-19	68	20	4	2	18.05.2021*	3	175	13-14	1	0	13	8	
20.12.2019*	4	90	11-19	23	2	9	1	16.06.2021	4	200	8-22	294	21	59	45	
26.01.2020*	5	120	10-18	6	1	7	4	08.07.2021	5	175	6-19	222	18	214	70	
24.02.2020*	6	120	-	0	0	0	0	19.08.2021	6	170	5-21	324	136	1858	1858	
14.06.2020*	7	150	-	0	0	0	0	25.09.2021	7	150	7-22	243	51	788	640	
16.07.2020	8	145	4-19	380	57	19	18	21.10.2021	8	160	7-23	220	16	173	91	
24.11.2020	9	140	8-18	442	51	13	12	12.11.2021*	9	190	7-22	730	5	266	178	
24.12.2020	10	170	9-23	659	169	14	11									
21.01.2021*	11	185	9-22	574	42	7	3									
20.02.2021*	12	180		Torba ağ zarar gördü												
	Σ=	1660		3551	1154	414	366		1545	5-26		2484	247	3421	3177	

Analizlerde SELNET yazılımı (Herrmann vd., 2012) kullanılmış ve belirtilen güven aralıkların tahmini için 1000 tekrar yinelemesi (bootstrap iterations) uygulanmıştır.

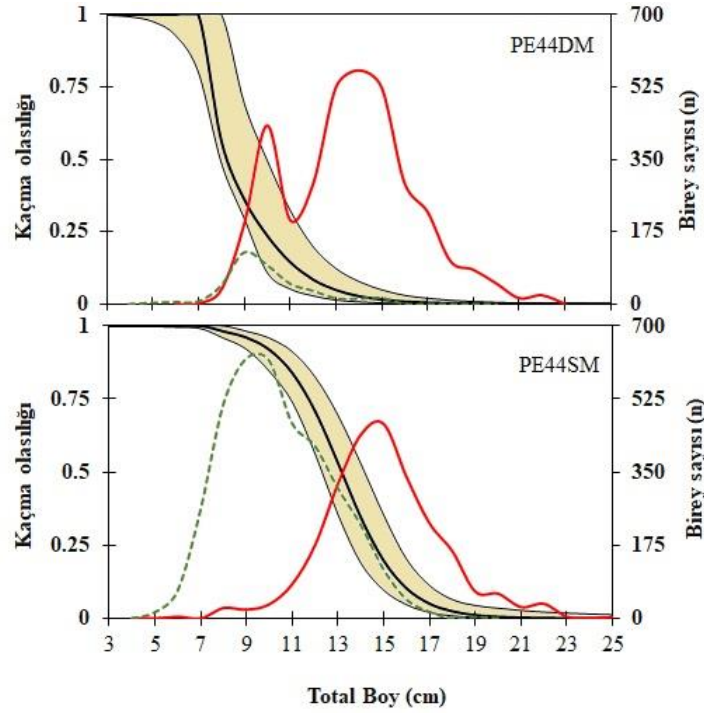
Seçicilik parametrelerinin ( $L_{50}$  ve SA) %95 güven sınırlarında örtüşme olup olmadığının incelenmesiyle iki torba arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığı belirlenmiştir (Madsen vd., 2012; Deval vd., 2016).

*M. barbatus* için yasal yakalanma boyutuna (13 cm) göre yapılan değerlendirmeler 5/1 Numaralı

Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğde belirtilen boy yasağı sınırlamasına göre yapılmıştır (Anonim, 2020).

### Bulgular ve Tartışma

Araştırma süresince örneklenen *M. barbatus* bireylerinin total uzunlukları 4-23 cm arasında değişmektedir. Total boy dağılım histogramları torba ve örtülerde yakalanan *M. barbatus* bireylerinin 9-10 cm ve 15 cm de olmak üzere iki modlu dağılımlarını ortaya koymaktadır (Şekil 1).



**Şekil 1.** *M. barbatus*'un PE44DM ve PE44SM torbalardan elde edilen ortalama seçicilik eğrileri (%95 güven aralık sınırları ile birlikte), kaçma olasılıkları ve boy dağılımları (kırmızı çizgi: torbada yakalanan, yeşil kesik çizgi: örtü torbaya kaçan)

PE44DM torba ile yapılan denemelerde trol ağına giren 3965 barbus bireyinin %89,6'si torbada yakalanırken sadece %10,4'ü örtü torbaya kaçabilmiştir (Şekil 1a). PE44SM torba ile yapılan denemelerde ise, trol ağına giren bireylerin ( $n=6195$ ) %42,1'i torbada yakalanırken, geri kalan büyük oran kaçma başarısı gösterdi (Şekil 1b). Çok yüksek yakalama kesrine (0.896) sahip olan PE44DM torbadaki *M. barbatus* bireylerinin yaklaşık üçte biri (%32,5) yasal avlanma boyundan küçüklerden oluşmaktadır. Rombik ağdan kare gözlü ağa geçildiğinde ise bu değer %9,9'a düşmektedir (Tablo 1).

Seçicilik analizlerinde kullanılan bireysel çekim sayıları PE44DM ve PE44SM torbalar için sırasıyla 5 ve 8 dir. Ortalama  $L_{50}$  ve SA değerleri ile onların güven aralıkları Tablo 2'de ve ortalama seçicilik eğrileri de Şekil 1'de verilmiştir. PE44DM torbanın

PE44SM torba ile değiştirilmesinde ortalama  $L_{50}$  değeri %61 artarak 8,2 cm'den 13,2 cm'e yükselmiştir. Seçicilik aralığı değerleri PE44DM ve PE44SM torbalar için sırasıyla 2,11 ve 2,87 cm olarak tahmin edilmiştir. PE44DM ve PE44SM torbaların seçicilik parametrelerinin ( $L_{50}$  ve SA) %95 güven aralıklarının örtüşmemesi nedeniyle, denenen iki torbanın hem  $L_{50}$  ve hem SA değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı bulundu (Tablo 2).

Türkiye'de birçok araştırmacı farklı ağ boyutları, göz şekilleri ve ip kalınlıkları için *M. barbatus*'un seçiciliği üzerinde çalışmıştır (Tablo 3). Daha çok rombik (DM) ağ gözlerinin denendiği çalışmalara nazaran, kare gözlü (SM) torbanın türün seçiciliği üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar nispeten daha kısıtlıdır.

**Tablo 2.** *Mullus barbatus* için PE44DM ve PE44SM torbalarda ortalama boy seçiciliği ve uyum istatistikleri. %50 yakalanma uzunluğu ( $L_{50}$ ) ve seçicilik aralığı (SA) değerleri total uzunluk (cm) ve %95 güven aralıkları (parantez içinde),  $v_1$  ve  $v_2$ : regresyon parametreleri ve standart hataları (parantez içinde),  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  ve  $R_{22}$ : varyans matris değerleri,  $nP^{Total}$ : Torbada yakalanan bireylerin ortalama yüzdesi,  $nP^-$ : Torbada yakalanan bireyler arasında yasal avlanma boyundan küçük olanların ortalama yüzdesi,  $nP^+$ : Örtüye kaçan bireyler arasında yasal avlanma boyundan küçük olanların ortalama yüzdesi, SF: Seçicilik faktörü

	PE44DM	PE44SM
$L_{50}$	8,2 (7,9-10,0)	13,2 (12,3-14,1)
SA	2,11 (0,27-3,57)	2,87 (2,30-3,64)
SF	0,54	0,33
$v_1$	-5,398 (0,607)	-9,926 (0,464)
$v_2$	0,657 (0,058)	0,754 (0,019)
$R_{11}$	0,3688	0,2165
$R_{12}$	-0,0349	-0,0164
$R_{22}$	0,0034	0,0013
Torbada yakalanan	3551	2484
$nP^{Total}$	89,6	42,1
$nP^-$	32,5	9,9
Örtüye kaçan	414	3421
$nP^+$	88,4	92,9
Sapma	40,95	41,88
Serbestlik derecesi	15	18
p	0,0003	0,0004

**Tablo 3.** Türkiye denizlerinde *M. barbatus* için yapılmış rombik (DM) ve kare gözlü (SM) ağ çalışmaları (PE; Polietilen, PA; Poliamid, DM; rombik göz, SM; Kare göz, ÇB; çatal boy, SA; Seçicilik aralığı (Demirci (2009))

Alan	Ağ materyali	Göz Şekli	Göz açıklığı (mm)	$L_{50}$	SA	Kaynak
Karadeniz	PE	DM	40	10,9	-	Genç vd., 2002
		DM	40	9,8	2,2	Kaykaç vd., 2018
		SM	40	11,9	1,3	
Ege denizi	PA	DM	44	14,5	-	Gurbet,1992
		DM	44	11,5	-	Tokaç, 1993
		DM	44	13,5 <sup>ÇB</sup>	-	Metin, 1995
		SM	44	14,7 <sup>ÇB</sup>	-	
		SM	44	13,7	2,9	Lök vd., 1997
		DM	40	13,6	3,6	Gurbet vd., 1997
		SM	40	14,3	2,3	
		DM	44	14,7	5,0	
		SM	44	15,5	4,1	
		PE	SM	40	14,3	2,3
PE	SM	50	15,3	4,4		
Akdeniz	PE	DM	44	13,8	2,3	Demirci, 2009
	PE	SM	40	14,0	3,2	
	PA	DM	44	10,7	2,9	Ateş vd., 2010
	PE	SM	40	14,2	3,1	
	PE	DM	44	8,4	5,2	Özbilgin vd., 2015
	PE	SM	40	14,1	2,6	
PE	DM	44	8,2	2,1	Bu çalışma	
PE	SM	44	13,2	2,9		

Ege ve Akdeniz’de dip trol balıkçılığında kullanılan 44 mm DM torbaların *M. barbatus* için boy seçiciliğinin denendiği çalışmalarda  $L_{50}$  değerleri 8,4 - 15,0 cm arasında değişmektedir (Tablo 3). Çekim süresi, ip materyali, farklı denizler ve çevre göz sayısı gibi faktörler bu salınımların muhtemel nedenleridir.

44 mm DM torbadan 40 mm SM torbaya geçildiğinde  $L_{50}$  değeri Antalya Körfezi’nde 10,7 cm’den 14,2 cm’e %32 (Ateş vd., 2010) ve Mersin Körfezi’nde 8,4 cm’den 14,1 cm’e %68 (Özbilgin vd., 2015) yükseldiği tespit edildi. 40 mm DM torba kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların tümü  $L_{50}$  değerini yasal avlanma boyunun üzerine çıkartmaktadır (Tablo 3). Karadeniz’de 40 mm DM ve SM torbaların kıyaslandığı yeni tarihli bir çalışmada (Kaykaç vd., 2018),  $L_{50}$  değeri 9,8 cm’den 11,9 cm’e yükselmiş olmasına rağmen 13 cm’lik yasal avlanma boyundan halen çok düşük kalmaktadır. Ülkemizdeki seçicilik çalışmalarının başlangıcına tarihlenen ve Ege Denizi’nde yapılmış olan çalışmada (Metin, 1995) 44DM torbadan 44SM torbaya geçildiğinde 13,5 cm (ÇB) olan  $L_{50}$  değeri 14,7 cm (Çatal boy)’e yükseldi (Tablo 3). Rombik gözlü torbadan kare gözlü torbaya geçildiğinde  $L_{50}$  değerlerindeki iyileşmelere ters olarak, bazı çalışmalarda SA değerlerinde anlamlı küçülmeler gözlenmiştir. SA değerinde Karadeniz’de 2,2 cm’den 1,3 cm’e (%40) (Kaykaç vd., 2018), Ege denizinde 3,6 cm’dan 2,3 cm’e (%36) (Gurbet vd.,1997) ve Mersin Körfezinde 5,2 cm’den 2,6 cm’e (%50) (Özbilgin vd., 2015) yüksek düşüşler tespit edilmiştir (Tablo 3). Oysa kare gözlü torbaya nazaran rombik ağların daha düşük kaçış oran ve  $L_{50}$  değerine sahip olmaları nedeniyle, kare gözlü torba kullanımında fusiform yapılı barbun balığının kaçış oranı ve kaçanların uzunluk sınıf aralıklarının artması nedeniyle SR değerinin de artması beklenen bir sonuçtur. Sunulan çalışmada, yakalanma oranları  $\geq 0,25$  ile  $\leq 0,75$  olan uzunluk sınıflarının sayısı PE44DM torbada sadece 2 iken (8 ve 9 cm), PE44SM torbada bu 4’e (11-14 cm) yükselmiştir. Demirci (2009) ve Ateş vd.(2010)’da benzer şekilde, DM torbadan SM torbaya geçişte seçicilik aralığında (SA) anlamlı artışlar belirlenmiştir.

*M. barbatus*’un maksimum boylarında farklılıklar olmamasına rağmen, 44DM torba kullanılarak Ege denizinde yapılmış çalışmalarda elde edilen 14,5 cm (Gurbet 1992), 13,5 cm (Metin 1995) ve 14,7 cm (Gurbet vd., 1997)’lik  $L_{50}$  değerleri Akdeniz’de elde edilen 10,7 cm (Ateş vd, 2010) ve 8,4 cm (Özbilgin vd., 2015)’den oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Sunulan bu çalışmada da 44 mm kare torba için  $L_{50}$  değeri 8,2 cm olarak tahmin edildi. Ağ materyali (PE/PA), ip kalınlığı ve örnekleme metodundaki (örtü torba, çemberli-örtü torba ve pantolon trol) farklılıklara neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak 44 mm ağ göz açıklığına sahip torbalarla yapılan bu çalışmada, kare gözlü (PE44SM) torbanın ticari olarak kullanımda olan

rombik gözlü (PE44DM) torbaya göre *M. barbatus* için boy seçiciliğini geliştirerek,  $L_{50}$  değerini (13,2 cm) yasal yakalanma boyunun (13 cm) üzerinde çıkartmıştır. Gerek çalışmanın ortaya koyduğu sonuç ve gerekse önceki literatür bilgileri, Akdeniz de halen uygulanmakta olan “kare gözlü ağ kullanımının balıkçıların tercihine bırakılması”nın doğru bir uygulama olmadığı ve bir an önce kare gözlü ağlardan imal torba kullanımının zorunlu hale getirilmesini gerektirmektedir.

### Teşekkür

Antalya Tarım İl Müdürlüğünde görevli olan Erkan Biçer ve aynı zamanda Yüksek Lisans öğrencisi olan H. Rahmi Emral’a, R/V “Akdeniz Su” kaptanı ve mürettebatına denizdeki profesyonel ve özverili çalışmalarından dolayı teşekkür ederim.

### Çıkar çatışması

Yazar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### Kaynaklar

- Anonim (2021). Su ürünleri İstatistikleri, Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 21 s.
- Anonim (2020). 5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Düzenleyen Tebliğ, 22.08.2020 tarih ve 31221 sayılı resmi gazete (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=34823&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>)
- Ateş, C., Deval, M.C., Bök, T., & Tosunoğlu, Z. (2010). Selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for commercially important fish species in the Antalya Bay, Eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 26, 465–471. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01462.x>
- Aydın, C. & Tosunoğlu, Z. (2010). Selectivity of diamond, square and hexagonal mesh codends for Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus*, European hake *Merluccius merluccius*, and greater forkbeard *Phycis blennoides* in the eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(1): 71-77.
- Aydın, C., Tokaç, A., Ulaş, A., Maktay, B., & Şensurat, T. (2011). Selectivity of 40 mm square and 50 mm diamond mesh codends for five species in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery. *African Journal of Biotechnology*, 10, 5037–5047. [doi.org/10.5897/AJB11.082](https://doi.org/10.5897/AJB11.082)
- Demirci, S. (2009). Kuzeydoğu Akdeniz’deki bazı balık türleri için kare ve rombik gözlü trol torbalarının boy seçiciliği (Doktora tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 91 s.

- Deval M.C., Bok T., Ates C., Uluturk T., & Tosunoglu Z.(2009). Comparison of the size selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for deepwater crustacean species in the Antalya Bay, eastern Mediterranean, *Journal of Applied Ichthyology*, vol.25, pp.372-380. doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01239.x
- Deval, M.C., Özgen, G., & Özbilgin, H. (2016). Selectivity of 50 mm T0 and T90 codends for commercial shrimp species in the Turkish deepwater trawl fishery, eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 32 (6): 1041-1057.
- Genç, Y., Mutlu, C., Zengin, M., Aynın, İ., Zengin, B., & Tabak, İ. (2002). Doğu Karadeniz'deki av gücünün demersal balık stokları üzerine etkisinin tespiti. Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu Proje No: TAGEM/IY/97/17/03/006, 114 pp
- Gurbet, R. (1992). Barbunya Balığı (*Mullus barbatus*) Avcılığında Dip Trol Ağlarının Seçiciliği. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 149 s. İzmir.
- Gurbet, R., Hoşsucu, H., İlkyaz, A., Özekinci, U. (1997). Dip Trollerinde 40 ve 44 mm Ağ Gözü Uzunluğuna Sahip Pantolon Tipi Torbalarda Seçiciliğin Karşılaştırılması Üzerine Araştırma, Akdeniz Balıkçılık Kongresi 7-9 Nisan 1997, İzmir, Özet kitapçığı:77-90 s.
- Herrmann, B., Sistiaga, M., Nielsen, K. N. & Larsen, R. B. (2012). Understanding the size selectivity of redfish (*Sebastes* spp.) in North Atlantic trawl codends. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 44: 1-13.
- Herrmann, B., Sistiaga, M., Larsen, R.B., Nielsen, K.N., 2013. Size selectivity of redfish (*Sebastes* spp.) in the Northeast Atlantic using grid-based selection systems for trawls. *Aquatic Living Resource* 26, 109–120.
- Kaykaç M.H. (2007). Barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve Ispazoz (*Diplodus annularis* L., 1758) İçin Standart ve Dar Trol Torbaların Seçiciliği. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 4, Sayı (3-4): 261–266
- Kaykac, M. H. , Zengiz, M., & Tosunoglu, Z., (2018). Can Shifting Codend Mesh Shape and Mesh Size Increase the Size Selectivity of Red mullet (*Mullus barbatus*) in the Black Sea?. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol.18, no.7, 859-870.
- Larsen, R.B., Herrmann, B., Sistiaga, M., Grimaldo, E., Tatone, I., Onandia, I., 2016. Size selection of redfish (*Sebastes* spp.) in a double grid system: quantifying escapement through individual grids and comparison to former grid trials. *Fisheries Research* 183,385–395.
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C., & Ferro, R. S. T. (1997). The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. *Fisheries Research*, 32(2), 149–156. doi:10.1016/s0165-7836(97)00048.
- Madsen, N., Herrmann, B., Frandsen, R. P., & Krag, L. A. (2012). Comparing selectivity of a standard and turned mesh T90 codend during towing and haul-back. *Aquatic Living Resources*, 25, 231–240.
- Metin, C. (1995). Modern Dip Trollerinin Torbalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımının Seçiciliğe Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir, 77s
- Tokaç, A. (1993). Dip Trol Ağlarında Torba Ağ Gözlerinin Seçicilik Parametreleri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, Sayı,10: 223-246.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C. & Özyayın, O. (2008). Selectivity of a 50-mm diamond mesh knotless polyethylene codend for commercially important fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 24 (3): 311-315.
- Özbilgin, H., Eryaşar, A.R., Gökçe, G., Özbilgin, Y.D., Bozaoğlu, A.S., Kalecik, E., & Herrmann, B. (2015). Size selectivity and hand and machine woven codends and short term commercial loss in the Northeastern Mediterranean. *Fisheries Research*, 164, 73–85. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.10.022
- Wileman, D., Ferro, R.S.T., Fonteyne, R., & Millar, R.B. (1996). Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gear (ICES Coop. Res. Rep., No. 215). Copenhagen K., Denmark, 126 s.
- Zengin, M., Genç, Y. & Tabak, I. (1997). Dip Trol Ağlarında Seçiciliğin Belirlenmesi. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, TAGEM/IY/96/12/1/004 Nolu Proje Sonuç Raporu 51 s. Trabzon.