

## Barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve Isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) İçin Standart ve Dar Trol Torbaların Seçiciliği\*

M. Hakan Kaykaç

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye  
E mail: hakan.kaykac@ege.edu.tr

**Abstract:** *Selectivity of standard and narrow trawl codends for the red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758).* The bottom trawl codends (40 mm PE) used in conventional Turkish demersal fisheries has rather poor selectivity. For this reason, the improvements of the codend selectivity in the bottom trawl nets get importance from the point of view to protect of demersal fish stocks. In this study, selectivity properties of standard codend (200 meshes around the circumference) conventionally used in Turkish bottom trawl fisheries and narrow codend (100 meshes instead of 200 meshes around the circumference) had been searched for red mullet (*Mullus barbatus*) and annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the Aegean Sea. Sea trials were carried out in İzmir Bay between 3<sup>rd</sup> June and 27<sup>th</sup> July 2004 on board R/V "Egesüf". Data were collected using the covered codend technique, and analyzed by means of a logistic equation with the maximum likelihood method. For the red mullet, it was shown that the narrow codend ( $L_{50}=13.9$  cm) was higher an average  $L_{50}$  values than the standard codend ( $L_{50}=11.8$  cm). However, there was no significant difference between average  $L_{50}$  values of the codends for the annular sea bream ( $p>0.05$ ). As a consequence, it was determined that the narrowed codend compared to standard codend provided considerable improvements for the selectivity of red mullet.

**Key Words:** Standard codend, narrowed codend, trawl selectivity, hopped covered codend.

**Özet:** Türkiye'deki, demersal balıkçılıkta kullanılan dip trol torbaları (40 mm PE) düşük seçicilik özelliğindedir. Bu yüzden dip trol ağlarında torba seçiciliğinin geliştirilmesi demersal balık stoklarının korunması bakımından önem kazanmaktadır. Bu çalışmada Ege Denizi'nde barbunya (*Mullus barbatus*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) balık türlerine ait, Türkiye dip trol balıkçılığında ticari olarak kullanılan standart torba (çevre göz sayısı 200) ve dar torbanın (çevresinde 200 göz yerine 100 göz olan) seçicilik özellikleri araştırılmıştır. Deniz çalışmaları İzmir Körfezinde 3 Haziran ve 27 Temmuz 2004 tarihleri arasında araştırma gemisi "Egesüf" ile yürütülmüştür. Veriler örtü torba tekniği kullanılarak elde edilmiş ve 'En Yüksek Olabilirlik Yöntemi' ile lojistik denklem kullanılarak analiz edilmiştir. Dar torba ( $L_{50}=13,9$  cm), barbunya için standart torbadan ( $L_{50}=11,8$  cm) daha yüksek bir ortalama  $L_{50}$  değeri göstermiştir. Buna karşın, Isparoz için torbaların ortalama  $L_{50}$  değerleri arasında önemli bir fark yoktur ( $p>0,05$ ). Sonuç olarak, daraltılmış torba standart torba ile karşılaştırıldığında barbunya seçiciliğinde önemli iyileştirmeler sağladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Standart torba, dar torba, trol seçiciliği, çemberli örtü torba.

\*Bu makale doktora tezinin bir kısmını içermektedir.

### Giriş

Ege Denizi'nde ticari önemi olan 50'den fazla tür dip trol ağları ile avlanmaktadır (Tokaç ve diğ. 2006). Türkiye'deki demersal türlerin avcılığında kullanılan, bu dip trol ağlarının düşük seçicilik özelliğine sahip olduğu bilinmektedir. Demersal balık stoklarının korunması ve iyi bir balıkçılık yönetiminde, seçiciliği düşük olan bu tür av araçlarının seçiciliğini geliştirmeye gereksinim vardır. Bir balığın ilk avlanma boyunun bilinmesi ve av aracının bu boy grubu üstündeki balıkları avlaması, küçük boy grupların kaçmasına olanak sağlaması, uygun seçicilik özelliği olan av araçları ile mümkündür (Armstrong ve diğ. 1990).

Trol ağına giren balıkların trol ağlarından kaçışları trolün en sonunda avın biriktiği bölümde, trol torbasında olduğu tespit edilmiştir (Wileman ve diğ. 1996). Bu nedenle trol ağlarındaki seçicilik çalışmalarının birçoğu trol torbası üzerinde gerçekleştirilmektedir. Akdeniz'deki trol torba seçicilikleri üzerine yapılan farklı yöntem ve uygulamalara ait birçok çalışma COPEMED raporunda toplanmıştır (Stewart, 2002). Bu rapora göre Akdeniz'deki ülkelerde trol torbasında 40 mm ağ göz

boyunda rombik gözlü ağlar kullanılmaktadır. Fakat Türkiye'de yasal olarak 44 mm kullanılması zorunlu olmasına rağmen çoğu balıkçı 40 mm ağ göz boyunda ağları trol torbalarında kullanmaktadır.

Rombik gözlü trol torbalarından oluşan ağlar arasında, çevre göz sayısı daha az olan torbanın daha küçük bireylerin kaçmasına olanak sağladığı belirtilmektedir (Reeves ve diğ. 1992, Broadhurst ve Kenelly 1996, Fiorentini ve Leonori 2002). Torba çevresindeki ağ göz sayısının az veya çok olması, önündeki ağa farklı donamla donatılmasına sebep olacağından dolayı trol ağının çekim esnasında ağ gözlerinin açılımlına etki ettiği düşünülmektedir. Trol torbasındaki çevre göz sayısını %20 azaltarak yaptıkları denemede barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) için daha yüksek yakalanma boyları elde edildiğini fakat isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) için aynı sonuçlarla karşılaşmadığı bildirilmiştir (Lök ve diğ., 1997). Bakalorya (*Merluccius merluccius*) ve tavuk balığı (*Trisopterus minutus capelanus*) için yapılan seçicilik çalışmalarında, standart torba çevresinde ki göz sayısının azaltılmasıyla oluşturulan dar torbaya oranla çok daha az seçici olduğu tespit edilmiştir

(Özbilgin ve diğ. 2005).

Trol torbasının ağ göz büyüklüğünün artırılması ile elde edilen yüksek seçicilik değeri, torba çevresindeki göz sayısının artırılması ile düşürülmektedir (Fiorentini ve Leonori 2002). Ege Denizi'ndeki trol av kompozisyonunun çeşitliliği bu av aracında yapılan seçicilik çalışmalarının temel problemini teşkil etmektedir. Farklı vücut şekilleri (Efanov ve diğ. 1987) ve büyüklükleri bu av aracındaki yasal uygulamaları zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada, standart (balıkçının kullandığı) ve dar trol torbalarının (çevre göz sayısı %50 azaltılmış) farklı vücut şekline sahip ve bölgede yoğun olarak bulunan barbunya ve isparoz türleri için seçiciliği incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Denemeler R/V EGESÜF araştırma gemisiyle Ege Denizi İzmir Körfezi sınırları içinde yer alan Gülbahçe Körfezi'nde 03 Haziran-27 Temmuz 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma sahası.

Çalışmada toplam uzunluğu 32,5 m olan 600 gözlü geleneksel dip trol ağı kullanılmıştır (Şekil 2). Deniz çalışmalarında, her bir çekim 45 dakikalık çekim süresi ve 2-2,5 mil/saat çekim hızları ile gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde kullanılan trol torbaları 0,40 mm çapında 10 kat polietilen (PE) malzemeden 40 mm ağ göz boyundaki rombik gözlü ağlardan oluşmaktadır (PE Ø 0,40\*10). Çalışmada toplam iki adet torba kullanılmıştır. Balıkçılar tarafından ticari olarak kullanılan ağa standart torba, çevre göz sayısı azaltılmış ağ ise dar torba olarak isimlendirilmiştir.

Standart torbanın çevre göz sayısı 200 gözdür. Torba hemen tünel bitiminde aynı göz boyutunda ve aynı göz sayısındaki ağa göze göz (1/1 oranında) şeklinde donatılmıştır (Şekil 3).

Dar torba, çevre göz sayısı standart torba çevre göz sayısının %50 oranında azaltarak 100 göze düşürülmesiyle oluşturulmuştur. Torba, önündeki tünele 1 göze 2 göz (1/2 oranında) gelecek şekilde monte edilmiştir (Şekil 4).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı, Denizlerde ve İç Sularda Ticari

Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004-2006 dönemine ait 36/1 no'lu sirkülerde belirtilen boy yasağı sınırlamaları dikkate alındığında barbunya için minimum yasal yakalanma boyu (MYYP) 13 cm'dir. (TKB-KKGM, 2004). Isparozda MYYP yasağı bulunmamaktadır. Fakat Metin ve Akyol (2003) isparozda ilk üreme boyunu (İÜB) 9,5 cm çatal boy olarak tespit etmişlerdir. Tosunoğlu (1998), hazırladığı dönüşüm tablosunda total boy (TB) ve çatal boy (ÇB) arasındaki ilişkide elde ettiği denkleme ( $TB=0,23+1,07*ÇB$ ) göre 9,5 cm çatal boya sahip bir isparozun 10,4 cm total boya sahip olabileceğini bildirmiştir. Isparozun MYYP olmaması nedeniyle İÜB değeri olan 10,4 cm TB'a göre sonuçlar değerlendirilmiştir. Balıkların seçicilik analizleri gerçekleştirmek amacıyla yapılan ölçümlerde 0,5 cm aralıklı ölçüm tahtaları kullanıldığından isparozda ait boy grubunun değerlendirilmesinde 10,5 cm değerinden incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Deneme torbaları seçicilik analizleri yapılarak kıyaslanmaya çalışılmıştır. Çalışmada barbunya ticari değerinin yüksek ve dip trol avcılığının önemli hedef türü, isparoz ise farklı vücut yapısı, bölgede yoğun olarak çıkan tür olması nedeniyle tercih edilmiştir. Torba ve örtü olarak ayrılan barbunya ve isparozun önce ağırlıkları, daha sonra deneme torbası ve örtüde çıkan barbunya ve isparozun total boyları 0,5 cm aralıklı plastik ölçüm levhalarında tam örneklemeye ölçüldü.

Torbadan kaçan balıkların yakalanması ve torba seçicilik analizlerinin yapılabilmesi için çemberli örtü torba yöntemi kullanılmıştır (Wileman ve diğ., 1996). Bu yöntem analizi için MS Excell programının sağladığı SOLVER hizmetinden faydalanılarak Tokai (1997), tarafından MS Excel de oluşturulan bir programla, her çekim için seçicilik değerleri tahminleri elde edilmiştir. Torbaların seçicilik eğrilerinin oluşturulmasında simetrik lojit eğriden yararlanılmıştır (Wileman ve diğ., 1996).

## Bulgular

Denemelerde toplam 17 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Bu çekimlerden 2'si geçersiz sayılmış geriye kalan 15 çekim değerlendirilmeye alınmıştır. Geçerli 15 çekimin 8'i standart torba ve 7'si dar torba ile yapılan trol çekimleri olup toplam 10863 adet barbunya ve 6637 adet isparoz bireyinin ölçümü yapılmıştır.

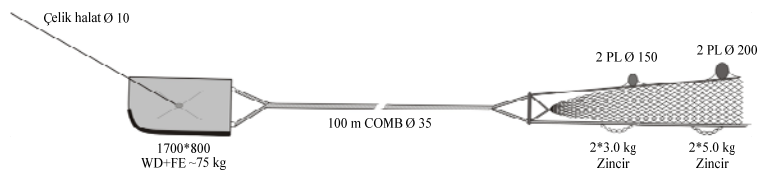
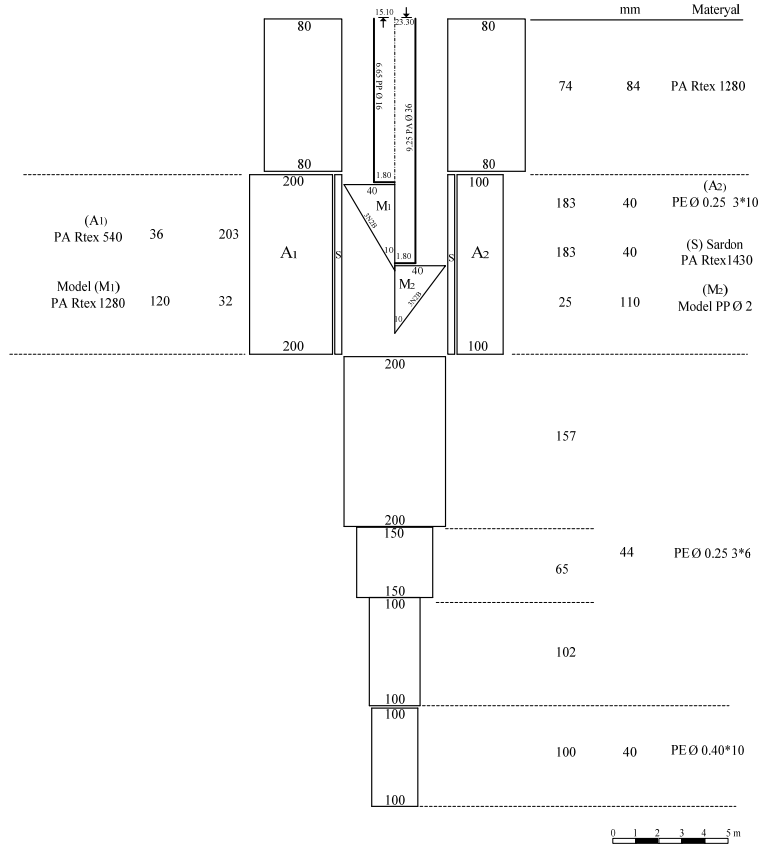
Torbalara göre avlanma oranları şekil 5'de görüldüğü gibidir. Tüm çekimlerdeki toplam barbunya miktarı avcılığın %46-48'ini, isparoz %21-26'sını oluşturmaktadır.

Standart ve dar torbalar ile yapılan her çekim seçicilik parametreleri tablo 1'de görüldüğü gibidir. Dar torba için ortalama  $L_{50}$  değeri (13,9 cm) standart torbadakinden (11,8 cm) yaklaşık %18 daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Barbunya için standart ve dar torbaya ait seçicilik aralığı (SA) sırasıyla 3,0 cm (SH 0,06) ve 2,4 cm (SH 0,06)'dir. Her iki torbada yakalanan toplam barbunya miktarının örtüde yakalanma yüzdesi standart torbada %28,5 iken bu oran dar torbada yaklaşık %54,5 olarak tespit edilmiştir.

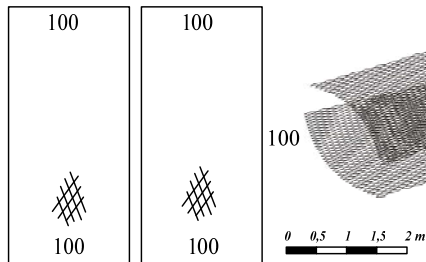
Standart ve dar torbalarla yaklaşık 11-16 cm boy gruplarında barbunyanın yoğun olarak avlandığı gözlenmiştir. Şekil 6'da da görüldüğü gibi standart torba ile yapılan

denemede ortalama seçicilik eğrisinin sağındaki boy grubundaki bireylerin dar torbaya göre daha fazla olması bu ağın daha az seçici olduğunu göstermektedir. Barbunya balıkları için Tarım Bakanlığı ticari balık avcılığını düzenleyen sirkülere göre minimum yasal yakalanma boyunun (MYYB) 13 cm olduğu

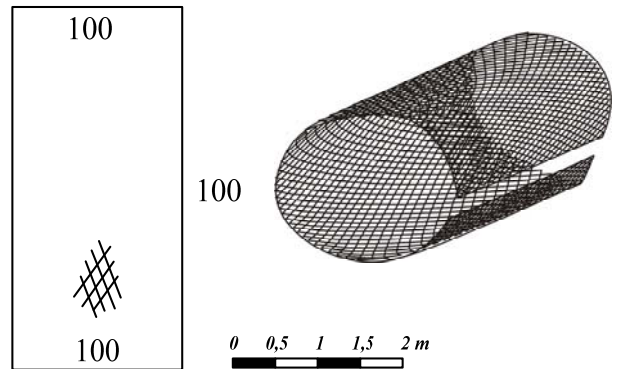
belirtilmiştir. Seçicilik eğrilerinin  $L_{50}$  yakalanma boyu, MYYB ile kıyaslandığında standart torbanın 13 cm boy grubunun altındakileri dar torbaya oranla daha fazla yakaladığı görülmektedir.



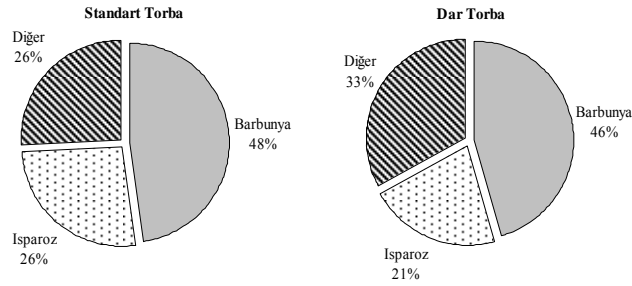
Şekil 2. Çalışmada kullanılan dip trol ağı teknik planı (600 göz).



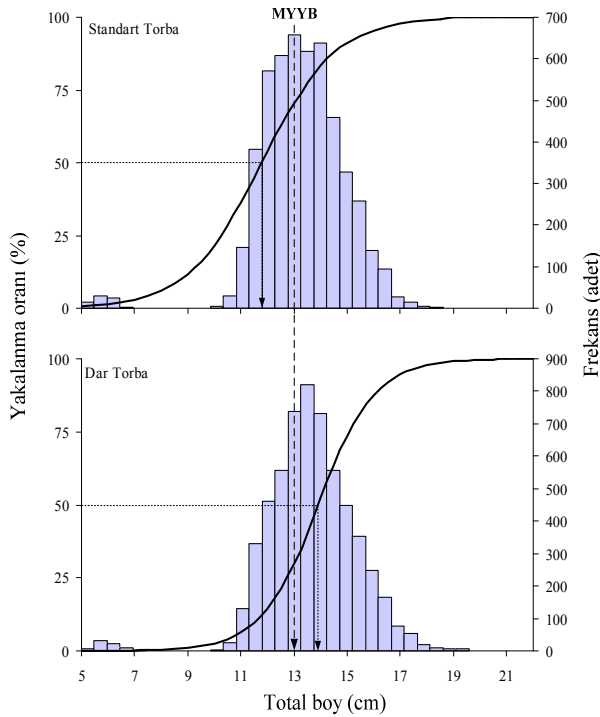
Şekil 3. Standart torba.



Şekil 4. Dar torba.



Şekil 5. Torbalarda elde edilen avcılık oranları.



Şekil 6. Standart ve dar torbalarda barbunya için toplam boy-frekans ve ortalama seçicilik eğrisi.

Tablo 1. Barbunya'nın seçicilik parametreleri (%50 yakalanma boyu (L<sub>50</sub>), seçicilik aralığı (SA), standart hata (SH), regresyon parametreleri (a ve b), örtü ve torbadaki balık sayıları).

	Çekim No	L <sub>50</sub>	(SH)	SA	(SH)	a	b	Balık sayısı (n)	
								Torba	Örtü
STANDART	1	11,9	(0,16)	3,4	(0,38)	-7,585	0,637	547	270
	2	11,7	(0,16)	2,9	(0,34)	-8,832	0,751	476	210
	3	11,5	(0,16)	3,3	(0,32)	-7,555	0,659	833	322
	4	12,1	(0,10)	2,7	(0,23)	-9,969	0,823	646	344
	5	11,8	(0,27)	3,6	(0,61)	-7,208	0,611	380	157
	6	11,4	(0,41)	2,6	(0,38)	-9,750	0,854	623	83
	7	12,5	(0,49)	2,5	(0,63)	-11,005	0,879	103	58
	Ort.	<b>11,8</b>	<b>(0,16)</b>	<b>3,0</b>	<b>(0,06)</b>	<b>-8,552</b>	<b>0,726</b>	<b>3608</b>	<b>1444</b>
DAR	1	13,6	(0,08)	2,1	(0,15)	-14,227	1,042	401	660
	2	14,0	(0,10)	2,2	(0,18)	-13,740	0,979	289	582
	3	13,3	(0,22)	3,6	(0,70)	-8,160	0,612	127	119
	4	13,8	(0,08)	2,1	(0,15)	-14,147	1,028	373	613
	5	14,2	(0,09)	2,1	(0,18)	-14,793	1,042	337	343
	6	14,2	(0,11)	2,3	(0,24)	-13,299	0,939	239	275
	7	14,0	(0,12)	2,7	(0,26)	-11,437	0,816	396	233
	8	13,9	(0,10)	2,3	(0,20)	-13,372	0,963	495	329
Ort.	<b>13,9</b>	<b>(0,15)</b>	<b>2,4</b>	<b>(0,06)</b>	<b>-12,960</b>	<b>0,932</b>	<b>2657</b>	<b>3154</b>	

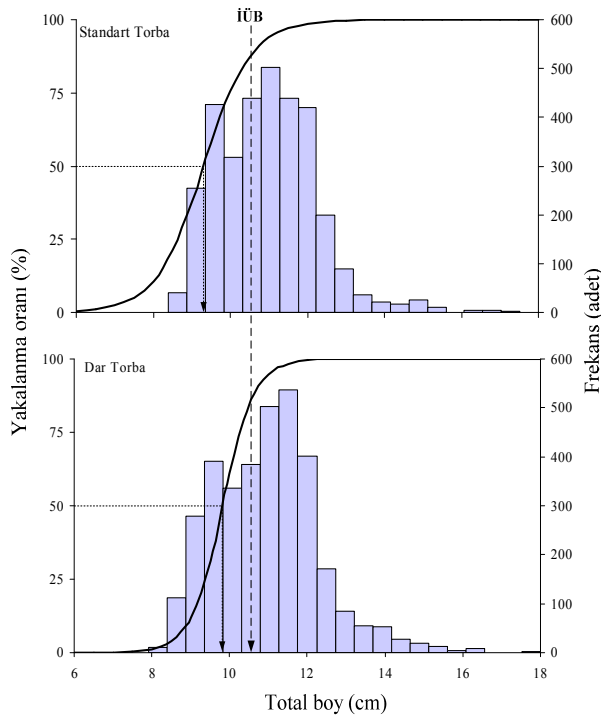
Deneme torbaları ile avlanan MYVB altında ki barbunyanın yakalanma ve kaçma oranlarına bakıldığında standart torba MYVB'nin altında yakalanan toplam 1813 adet barbunyanın %49 kaçarak örtüde yakalanırken bu oran dar torbada 1579 barbunya karşılık %85'dir. Ayrıca torbalar arasında L<sub>50</sub> değerleri bakımından anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir (p < 0,05).

Standart ve dar torba denemelerinde isparoz'a için elde edilen seçicilik parametreleri tablo 2'de verildiği gibidir. Isparoz da ortalama seçicilik L<sub>50</sub> değeri standart torbada 9,2 cm (SH 0,28) dar torbada 9,8 cm (SH 0,33) tespit edilmiştir. İki torbada örtü de çıkan balık miktarı torbaya oranla oldukça az miktarlarda rastlanmıştır.

Dar torba az da olsa standart torbaya oranla farklılık gösterse de her iki torba da L<sub>50</sub> değeri İÜB'nun altında olduğu belirlenmiştir. Standart torba SA dar torbaya oranla %56 daha fazladır. Deneneme torbalarında 9-12 cm boy grubundaki isparozların popülasyonun büyük bir bölümünü oluşturduğunu Şekil 7'de görülmektedir. Her iki torba için elde edilen ortalama seçicilik eğrileri popülasyonun büyük bir bölümünün torbada kaldığı çok az miktarda kaçışa müsaade ettiğini göstermiştir. Sirkülerde isparoz'a ait bir boy yasağı bulunmamaktadır. Fakat bu türün İÜB boyu olan 10,5 cm'nin her iki torbada elde edilen L<sub>50</sub> değerinin üzerin de olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 2.** İsparoz'un seçicilik parametreleri (%50 yakalanma boyu (L<sub>50</sub>), seçicilik aralığı (SA), standart hata (SH), regresyon parametreleri (a ve b), örtü ve torbadaki balık sayıları).

	Çekim No	L <sub>50</sub>	(SH)	SA	(SH)	a	b	Balık sayısı (n)	
								Torba	Örtü
STANDART	1	9,0	(0,18)	1,5	(0,21)	-12,838	1,431	461	53
	2	9,4	(0,07)	1,0	(0,09)	-20,189	2,142	710	125
	3	8,7	(0,16)	2,0	(0,24)	-9,393	1,077	602	134
	4	8,7	(0,19)	2,1	(0,27)	-9,299	1,063	468	91
	5	10,0	(0,13)	1,1	(0,18)	-19,747	1,969	124	43
	6	9,1	(0,15)	1,0	(0,16)	-20,020	2,194	363	30
	7	9,9	(0,20)	0,8	(0,27)	-27,757	2,794	34	9
	Ort.	9,2	(0,28)	1,4	(0,08)	-15,184	1,633	2762	485
DAR	1	9,8	(0,05)	0,9	(0,07)	-23,715	2,425	792	195
	2	9,6	(0,04)	0,6	(0,05)	-38,356	3,990	530	206
	3	10,0	(0,13)	1,2	(0,18)	-18,494	1,852	135	51
	4	9,9	(0,06)	1,0	(0,08)	-20,746	2,101	466	220
	5	9,7	(0,12)	0,8	(0,14)	-28,525	2,926	133	24
	6	10,0	(0,07)	0,7	(0,09)	-31,498	3,153	200	63
	7	9,9	(0,10)	1,0	(0,16)	-20,912	2,102	124	58
	8	10	(0,10)	0,9	(0,14)	-23,973	2,386	147	46
Ort.	9,8	(0,33)	0,9	(0,04)	-23,999	2,444	2527	863	

**Şekil 7.** Standart ve dar torbaya ait toplam boy-frekans ve ortalama seçicilik eğrisi.

Çalışmada ısparoz için standart ve dar torba tasarımlarının her çekiminde elde edilen L<sub>50</sub> değerleri bakımından torbalar arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Standart ve dar torbalar ile yapılan seçicilik çalışması sonucunda, barbunya için 13,9 cm'lik ortalama L<sub>50</sub> değeriyle dar torba, standart torbadan daha seçici olduğu ( $p<0,05$ ), fakat ısparoz'da ise her iki torba arasında belirgin bir farklılık

olmadığı tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). 40 mm ağ göz boyu ve 200 göz çevreden oluşan PE torba (standart torba) barbunya ve ısparoz'un yanı sıra diğer bazı türler içinde (bakalorya, kırma mercan, mezgit vs.) seçici bir torba olmadığı Ege ve Akdeniz'de seçicilik çalışması yapan birçok araştırmacı tarafından da vurgulanmıştır (Petraakis ve Stergiou, 1997; Tokaç ve diğ., 1998; Tosunoğlu ve diğ., 2003; Bahamon ve diğ., 2006; Özbilgin ve diğ., 2005).

Barbunya için dar torba standart torbadan %18 daha iyi bir ortalama L<sub>50</sub> değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum dar torbanın standart torbaya göre daha seçici olduğunu göstermektedir. 44 mm PA 150 göz çevreye sahip standart torba ile %20 çevre göz sayısı azaltılarak yapılmış trol torbaları ile yapılan seçicilik kıyaslanmasında, çevre göz sayısı azaltılmış torbanın standart torbaya göre barbunya da yaklaşık %5 daha iyi bir ortalama L<sub>50</sub> değeri verdiği bildirilmiştir (Lök ve diğ., 1997). Farklı ağ göz boyu ve materyali olmasına karşın çevre göz sayısı üzerindeki azaltmanın barbunya seçiciliği için iyi sonuçlar vermesi bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. PE ve 40 mm çevre göz sayısı 200 olan standart torba ile 170 göz çevresi olan dar torbalarla yapılan çalışmada barbunya için dar torba standart torbadan %21 daha iyi ortalama L<sub>50</sub> değeri verdiğini tespit etmişlerdir (Tosunoğlu 1998). Kullanılan materyal ve ağ göz boyu bakımından elde edilen sonuçlar Tosunoğlu (1998) ile paralellik göstermektedir. Bu çalışma ile Tosunoğlu (1998)'nin tespit ettiği L<sub>50</sub> değerleri arasındaki %3'lük fark, standart torba üzerinde uygulanan %15 ve %50 oranındaki ağ göz sayısı azaltılmasının yanında, çekim süresi ve ağın torba önünde donatılacağı göz sayısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle trol torbasının donatıldığı yer olan tünelin son bölümündeki çevre göz sayısının trol torba ağ göz açılımında etkili olduğu dolayısı ile seçiciliği etkilediği düşünülmektedir. Bir ağ gözü açılımının dar veya geniş olması bu ağ gözünün donatıldığı yer ve donam faktörü ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Prado ve Dremière, 1990). Aynı özellikte torba tasarımlarında farklı türlerle yapılan çalışmada, dar

torbanın standart torbaya göre bakalorya (*Merluccius merluccius*) ve tavuk balığı (*Trisopterus minutus capelanus*) seçiciliği için daha seçici olduğu bildirilmiştir (Özbilgin ve diğ. 2005).

Standart torbada, torbaya giren barbunyanın %71'i torbada kalırken dar torba da bu oranın %46 olması bu tasarımın daha seçici olduğunu göstermektedir. Birçok araştırmacı trol torbalarında seçiciliğin sağlanmasında sadece ağ göz boyu artırmanın tek başına yeterli olmayacağını donamsal özelliklerin ve balık davranışlarının iyi bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Reeves ve diğ. 1992, Lök ve diğ. 1997, Tokaç ve diğ. 1998, Tosunoğlu, 1998, Özbilgin ve diğ. 2005). Fiorentini ve diğ. (2002), trol torbasındaki ağ gözlerinin boyutunun artırılması ile torba çevresinde ki göz sayısının azaltılması üzerine yaptığı çalışmada ağ göz boyundaki artış sonucunda elde edilen yüksek seçicilik değerinin torba çevresindeki göz sayısının artışıyla düşürülebileceğini belirtmiştir. Broadhurst ve Kenelly (1996), torba çevresindeki göz sayısının azaltılması rombik gözlü ağların yanıl açıklığını artırmakta ve böylelikle ağ gözlerinden daha küçük bireylerin kaçmasının kolaylaştığını bildirmiştir. Aksine torba çevresinde daha fazla ağ kullanımı gibi donamsal uygulamalar ağ gözlerinin yanıl açılımını azaltacak ve dolayısıyla balık kaçışlarını engelleyeceği belirtilmektedir (Robertson ve Ferro 1988).

İsparoz da standart ve dar torba için elde edilen  $L_{50}$  değerleri İÜB'nun altında olduğu tespit edilmiştir. Dar torba standart torbaya göre yeterli olmasa da %7 daha iyi sonuç vermesi çevre göz sayısının düşürülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Lök ve diğ. (1997) ve Tosunoğlu (1998), benzer torbalar üzerine yaptıkları çalışmada  $L_{50}$  değerlerinin İÜB'nun üzerinde olmadığını tespit etmeleri bu çalışmada kullanılan standart ve dar torba için benzerlik göstermektedir. Ağ göz açılımındaki artışın isparozun vücut yapısından dolayı kaçmasına olanak sağlamadığı düşünülmektedir. Barbunya, yuvarlak (torpil) şekilli isparoz ise lateral den yassılaştırmış balıklar grubunda yer almaktadır. Türlerin vücut şekilleri ve davranışının, ağ gözleri ile olan ilişkide ve dolayısıyla seçicilik de önemli olduğu bilinmektedir (Efanov ve diğ. 1987).

Sonuç olarak şuan kullanılan ticari trollerdeki trol torbaları (standart torba) barbunya ve isparoz da, yeterli boy grubundakilerin kaçmasına olanak sağlamamaktadır. Torba çevresinde göz sayısı azaltılmasıyla yapılan çok basit ve küçük uygulamalar ile ticari değeri çok yüksek olan barbunyanın olgunlaşmamış boy grubundakilerin kaçmasına olumlu katkı yapmaktadır. Çok çeşitli tür karakteristiğine sahip Ege Denizi'ndeki dip trol torbalarında sadece ağ göz açıklığı değil aynı zamanda torba çevresindeki göz sayısının da dikkate alınarak daha kapsamlı tüm türlerin seçiciliklerinin ortaya konması üzerine çalışmalara gereksinim vardır. Bu çalışma belirtilen kapsamlı çalışmalar içerisinde trol torba çevre göz sayısının ihmal edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Tüm bu çalışmalar sonucunda da, dip trol ağlarının genel yapısı ve torbada kullanılan ağ göz genişliği ve çevre göz sayısı bakımından standart hale getirilmesi,

sürdürülebilir balıkçılık açısından önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Armstrong, D.W., R.S.T. Ferro, D.N. MacLennan, and S.A. Reeves. 1990. Gear selectivity and the conservation of fish. *Journal of Fish Biology*, 37: 261-262.
- Bahamon, N., F. Sardà, and P. Suuronen. 2006. Improvement of trawl selectivity the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. *Fish. Res.*, 81: 15-25.
- Broadhurst, M. K., and S. J. Kennelly. 1996. Effects of the circumference of codends and a new design of square-mesh panel in reducing unwanted bycatch in the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery. *Australia. Fish. Res.*, 27: 203-214.
- Efanov, S.F., I.G. Istomin, and A.A. Delmatov. 1987. Influence of the form of fish body and mesh on selective properties of trawls. *ICES C.M. B:13: 22*.
- Fiorentini, L., and I. Leonori. 2002. The effect of mesh size and number of meshes around the cod-end on red mullet and hake selectivity. *ICES FTFB Working Group Meeting, 6-8 June 2002, Sete, France*.
- Lök, A., A. Tokaç, Z. Tosunoğlu, C. Metin, and R.S.T. Ferro. 1997. The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 32:149-156.
- Metin, G. and O. Akyol. 2003. A preliminary study on the determination of batch fecundity of annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea)(in Turkish). *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Volume:20, Issue 1-2: 205-209.
- Özbilgin, H., Z. Tosunoğlu, C. Aydın, M.H. Kaykaç, and T. Tokaç. 2005. Selectivity of standard, narrow and square mesh panel trawl codends for hake (*Merluccius merluccius*) and poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*). *Türk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 967-973.
- Petrakis, G., and K.I. Stergiou. 1997. Size selectivity of diamond and square mesh codends for four commercial Mediterranean fish species. *ICES Journal of Marine Science*, 53: 1323.
- Prado, J. and P.Y. Dremlère. 1990. *Fisherman's Workbook*. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford OX2 0EL, England, 178.
- Reeves, S.A., D.W. Armstrong, R.J. Freyer, and K.A. Coul. 1992. The effects of mesh size, cod-end extension length and cod-end diameter on the selectivity of Scottish trawls and seines. *ICES J. Mar. Sci.*, 49: 279-288.
- Robertson, J.H.B. and R.S.T. Ferro. 1988. Mesh selection within the cod-end of trawls. The effects of narrowing the cod-end and shortening the extension. *Scot. Fish. Res. Report No 39*, 11.
- Stewart, P. 2002. A review of studies of fishing gear selectivity in the Mediterranean. *COPEMED*. Number, 9: 56.
- TKB-KKGM, 2004. The commercial fish catching regulations in seas and inland waters in 2004-2006 fishing period (in Turkish). *Circular No. 36/1*. Ministry of Agriculture and Rural Affairs (MARA), Ankara, 86s.
- Tokai, T. 1997. Maximum likelihood parameter estimates of a mesh selectivity logistic model through SOLVER on MS-Excel. *Bull. Jpn. Fish. Oceanogr.*, 61:288-298.
- Tokaç, A., A. Lök, Z. Tosunoğlu, C. Metin, and R.S.T. Ferro. 1998. Codend selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 39:17-31.
- Tokaç, A., H. Özbilgin and M.H. Kaykaç. 2006. Selectivity of commercial and new design trawl codends in the Eastern Mediterranean. *Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation*. ICES 2006 Boston, USA. 122-123.
- Tosunoğlu, Z., Y.D., Özbilgin, and H., Özbilgin. 2003. Body shape and trawl codend selectivity for nine commercial fish species. *J. Mar. Biol. Assoc., UK 83 (6): 1309-1313*.
- Tosunoğlu, Z. 1998. Structural modifications to improve cod-end selectivity at the bottom trawl nets used in Turkish Seas. Thesis of Ph.D., Department of Fisheries and Processing Technology (in Turkish). Bornova-İzmir. 121.
- Wileman, D.A., R.S.T. Ferro, R. Fonteyne, and R.B. Millar. 1996. *Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears*. ICES Cooperative Research Report No. 215: 126.