

## Türkiye Geleneksel Trol Balıkçılığına İkili Izgara Sistemlerinin Uygulanması

\*Celalettin Aydın, M. Hakan Kaykaç, Adnan Tokaç

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye  
\*E mail: caydin@sufak.ege.edu.tr

**Abstract:** *Application of double grid systems in Turkish traditional trawl fisheries.* In this study, it was aimed to reduce of noncommercial species using double sorting grid in trawl net. Experiments were carried out between January and March 2003 with traditional bottom trawl in the İzmir Bay. Two different systems with two grids were used in the study. In the first system both grids were rigged at 45° angle through towing direction with 150 and 17 mm bar spacing, respectively. In the second system, first grid was 135° angle, second was 45° angle rigged with 150 and 15 mm bar spacing, respectively. Sorting grids made of chrome nickel were rigged to the 5 m in length extension piece. There were hole (upper hole in first system, bottom hole in second system) in the extension piece which connected to the first grids in order to release big size noncommercial species and obstructing material. To catch of fish escaping from sorting grids were used polyamide codends have 17 mm mesh size. Caught fishes separated to the commercial and non commercial species according to the different codends and their total number and weight were measured. Red mullet (*Mullus barbatus*) was dominated fish species both first and second systems with 50.5 and 43.1 %, respectively. It is clear that using underwater cameras and grid sensors in this type studies will be very useful to improve grid selectivity.

**Key Words:** Sorting grid, double system, bar spacing, commercial species, trawl nets.

**Özet:** Bu çalışmada, trol ağlarında ikili ızgara sistemleri kullanarak ticari olmayan tür oranının azaltılması amaçlanmıştır. Denemeler geleneksel yapıdaki dip trolü ile Ocak-Mart 2003 tarihleri arasında İzmir Körfezinde yürütülmüştür. Çalışmada, iki ızgaralı iki farklı sistem kullanılmıştır. İlk sistemde, 150 ve 17 mm çubuk aralığına sahip her iki ızgara çekim yönünde 45° ile donatılmıştır. İkinci sistemde, 150 ve 15 mm çubuk aralığına sahip ızgaralar çekim yönünde sırasıyla 135° ve 45° ile donatılmıştır. Krom nikel malzemeden yapılan ızgaralar 5 m uzunluğundaki uzatma parçasına donatılmıştır. Uzatma parçasında ilk ızgaranın donatıldığı bölgede büyük boyuttaki ticari olmayan türlerin ve istenmeyen cisimlerin serbest bırakılması için açıklık vardır (birinci sistemde üst, ikinci sistemde alt panelde). Izgaradan kaçan balıkların yakalanması için poliamid 17 mm tam göz boyundaki torbalar kullanılmıştır. Farklı torbalarda yakalanan balıklar ticari ve ticari olmayan olarak ayrılmış ve toplam sayı ve ağırlıkları alınmıştır. Barbunya birinci ve ikinci sistemde sırasıyla yüzde 50.1 ve 43.14 ile en çok yakalanan tür olmuştur. Bu tür çalışmalarda, sualtı kameraları ve ızgara sensörlerinin kullanımı ızgara seçiciliğinin geliştirilmesi için yararlı olacağı oldukça açıktır.

**Anahtar Kelimeler:** Seçicilik ızgarası, ikili sistem, çubuk aralığı, ticari türler, trol ağları.

### Giriş

Dünyada avcılık yoluyla elde edilen ürünlerin yaklaşık %20'sinin iskarta tür olduğu ortaya konmuştur (Alverson ve diğ., 1994). Bu problemin çözümü için çeşitli yönetim stratejileri geliştirilmektedir. En etkin çözümün av operasyonu süresince hedef dışı ve iskarta türlerin oranını azaltmak olduğu benimsenmiştir (Broadhurst, 2000). Iskarta en yüksek oranda karides trollerinde olmaktadır. Bunu dip trolleri, paragat, ve çömlek avcılığı takip etmektedir. (Coutinholl ve Quteria, 1999). Trollerde tür seçiciliğini geliştirmek, istenmeyen ve iskarta türlerin oranını azaltmak için davranış ve vücut şekli farklılıklarından yararlanılmaktadır. Bu amaçla trol ağının mantar ve kurşun yaka kısmından, torbanın sonuna kadar devam eden ağ gözü şekli, materyali büyüklüğü, TED (Kaplumbağa dışlama aleti, Trol etkinlik aleti) ve seçicilik ızgaraları kullanılmaktadır (Main ve Sangster, 1985; Kendall, 1990; Thomsen, 1993; Caudillo ve diğ., 2000; Tokaç ve diğ., 2004).

Torba ağ gözleri üzerinde yapılan çalışmalarla, ağ gözlerini büyüterek seçicilik kapasitelerinin artırılabilirliği, buna paralel seçicilik aralığının artırılmasıyla pazarlanabilir

balıkların miktarlarında azalmalar olabileceği ve ağ gözlerinde düğüm kaymaları sonucu ise seçiciliğin olumsuz etkilenebileceği ortaya konmuştur (Suuronen ve diğ., 1993; Cook, 2001). İstenmeyen türlerin avcılığını önlemek amacıyla kullanılan sistemler seçicilik ızgaraları kadar iyi sonuç vermemektedir (Isaksen ve diğ., 1992). Seçicilik ızgaraları özel seçici cihazlar olup, hem tür hem de boy seçiciliği gerçekleştirilebilmektedir (Wileman ve diğ. 1996).

Orijinal olarak karides balıkçılığında tür seçiciliğini geliştirmek amacıyla kullanılan seçicilik ızgaralarının boy seçiciliğinde de çok başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (Watson ve diğ; 1993; Riedel ve DeAlteris, 1995; Larsen, 1996). Torba ağ gözleri ve ızgara seçiciliği arasındaki farkın, davranış seçiciliğinin yanında, ızgara mekanik seçiciliği de sağlamaktadır (Larsen ve Isaksen, 1993; Madsen ve Hansen, 2001).

Seçicilik ızgaralarının ilk kullanımından sonra çeşitli dizayn ve sistemler geliştirilmiştir. Kullanımı giderek yaygınlaşan ızgaralarda, hem tür seçiciliğinde hem de tür bazında boy seçiciliğinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir (Main ve Sangster, 1990; Valdemarsen, 1996; Larsen, 1996; Lossius 1997).

Trollerde ikili ızgara sistemlerinin denendiği bu çalışmada; ticari değeri olmayan türleri seçmek ve istenmeyen cisimleri (araba lastiği, tahta parçaları vb.) dışlamak amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

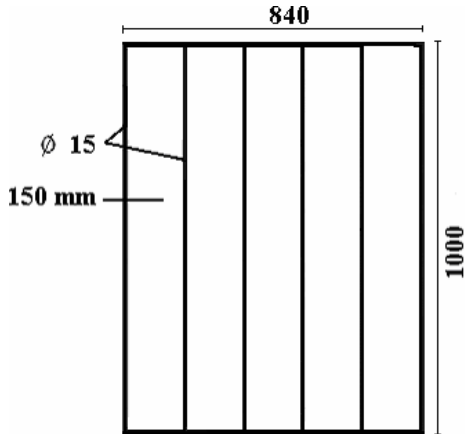
Denemeler İzmir Körfezinde, orta körfez sınırları içinde yer alan Gülbahçe Körfezi'nde Ocak-Mart 2003 tarihleri arasında yürütülmüştür. Denemelerde geleneksel yapıda iki görünümü 600 gözlü dip trol ağı kullanılmıştır (Aydın, 2004). Izgara sistemleri torbanın önüne birleştirilen 4 m uzunluğunda polietien ( PE) bir uzatma parçasına monte edilmiştir.

Denemelerde iki farklı ızgara sistemi kullanılmıştır. Her iki sistem, iki seçicilik ızgarasına sahiptir. Kullanılan ilk sistem de iki ızgara da 45° ile donatılmıştır (birinci sistem). Diğer sistemde ilk ızgara 135°, ikinci ızgara 45° ile donatılmıştır (ikinci sistem). Her iki sistemde de kullanılan ilk ızgaranın boyutu 100 x 84 cm olup çubuk aralığı 150 mm dir (Şekil 1). Birinci sistem'de kullanılan ikinci ızgara 17 mm çubuk açıklığında, Ø 15 mm, içi boş krom nikel malzemeden yapılmıştır. Izgara çerçeve boyutu 1000 x 815 mm' dir (Şekil 2). İkinci sistem'de kullanılan ikinci ızgara 840x1000 mm, çubuk aralığı 15 mm dir (Şekil 3).

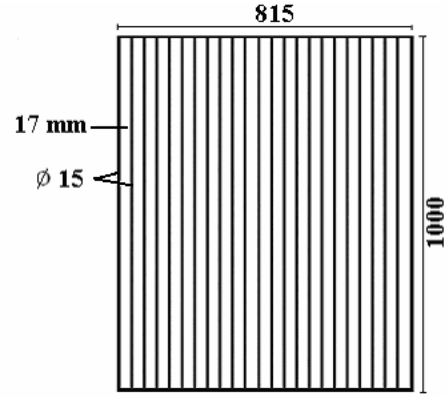
İstenmeyen türlerin dışlanması ilk ızgara önünde birinci sistem'de üst panelde (Şekil 4), ikinci sistem'de alt panelde açıklık bırakılmıştır (Şekil 5). Bırakılan açıklığın sarkma yapmaması için ağ gözlerinden 2.5 mm çapında polipropilen (PP) yaka ipi geçirilmiştir.

Izgara sistemlerinin açısı ve donanımı Isaksen ve diğ. (1992)'e göre yapılmıştır. Izgaranın çekim süresince ters dönmesinin engellenmesi, açının korunması ve ızgaranın zeminle sürtünmesini önlemek amacıyla, her bir ızgaranın üst tarafına yüzdürücü monte edilmiştir.

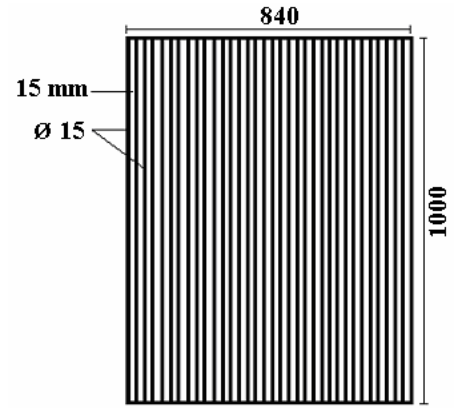
Kaçan balıkların alıkonulması amacıyla muhafaza ağı kullanılmıştır. Muhafaza ağın malzemesi poliamid (PA) olup, 17 mm tam göz boyundadır. İkinci ızgaranın önünde kalan balıkların alınması amacıyla, üst panelde ızgaranın hemen önünden başlayacak şekilde 1.5 m uzunluğunda fermuar kullanılmıştır.



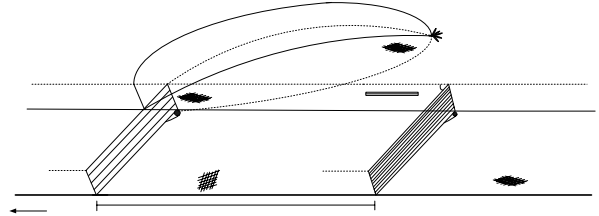
Şekil 1. Birinci ve ikinci sistem'de kullanılan ilk ızgara (Orijinal).



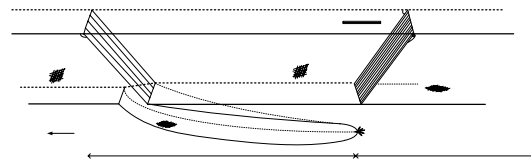
Şekil 2. Birinci sistemde kullanılan ikinci ızgara (Orijinal).



Şekil 3. İkinci sistemde kullanılan ikinci ızgara (Orijinal).



Şekil 4. Birinci sistem'in şematik görünümü (Orijinal).



Şekil 5. İkinci sistem'in şematik görünümü (Orijinal).

Denemeler, 27 m total boya, 460 BG ana makineye sahip "EGESÜF" araştırma gemisi ile gerçekleştirilmiştir. Yeterli veriye ulaşıldığı için çekimler 30 dakika ile sınırlandırılmıştır. Her çekimden sonra türler, Birinci sistem'de, I. ızgara önü, üst muhafaza, II. ızgara önü ve II. ızgara arkası, İkinci sistem'de I. ızgara önü, alt muhafaza, II. ızgara önü, ve

II. Izgara arkası olarak ayrılmıştır. Türler yakalandıkları bölümlere göre ticari ve ticari olmayan olarak ayrılmış, bireyleri sayılmış ve toplam ağırlığı alınmıştır. Ağırlık olarak oransal dağılımları yapılmış ve sistemlerin etkinliği ortaya konmaya çalışılmıştır. Ticari ve ticari olmayan türlere karar verilmesinde bölgede pazar durumu göz önünde bulundurulmuştur.

## Bulgular

Birinci sistemden 4, ikinci sistemden 8 olmak üzere 12 geçerli çekim avcılık operasyonu sonucu 23277 bireye ait toplam 722 kg balık yakalanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Izgara sistemlerinde yakalanan toplam balık miktarları.

Sistem	Çekim sayısı	Toplam avcılık	
		Birey sayısı	Ağırlık (gr)
Birinci sistem	4	7817	215103
İkinci sistem	8	15460	507327
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>23277</b>	<b>722430</b>

Birinci sistemde yakalanan türlerin yakalandıkları bölümlerdeki ve toplam av kompozisyonundaki %oranları Tablo 2'de verilmiştir. 4 çekim sonucu 38 türe ait toplam 215 kg balık yakalanmıştır. Birinci izgara önünde balık yakalanmadığı için grafik ve tablolara dahil edilmemiştir. En çok yakalanan tür %50.5 ile barbunya (*Mullus barbatus*) bulunmuştur. Türlerin yakalandığı bölümlere göre, üst muhafazada %12, ikinci izgara önünde %24, ve ikinci izgara arkasında %64 oranında yakalanmıştır (Şekil 6).

Birinci sistem'de yakalanan türlerin %86'sının ticari, %14' ünün de ticari olmadığı bulunmuştur. Ticari ve ticari olmayan türler torbalarda, üst muhafaza %90.1 ticari, %9.1 ticari olmayan, ikinci izgara önünde %62.7 ticari, %37.3 ticari olmayan ve ikinci izgara arkasında %93 ticari, %7'sinin ise ticari olmayan olarak dağılım göstermiştir (Şekil 7).

İkinci sistem'de 8 çekim sonucu 49 türe ait toplam 507 kg balık yakalanmıştır. Türlerin yakalandıkları bölümlerdeki ve toplam av kompozisyonundaki %oranları Tablo 3'de verilmiştir. Bu sistemde de birinci izgara önünde hiç balık yakalanmamıştır. Bu yüzden grafik ve tablolara dahil edilmemiştir. Yakalanan türler içerisinde en çok miktarı %43.14 ile barbunya vermiştir. Toplam av kompozisyonu, alt muhafaza torbada %7, ikinci izgara önünde %41 ve ikinci izgara arkasında %50 olarak dağılım göstermiştir (Şekil 8).

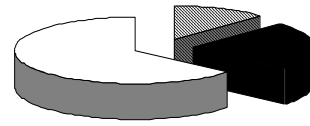
İkinci sistem'de yakalanan türlerin %80'inin ticari, %20'sinin de ticari olmadığı bulunmuştur. Ticari ve ticari olmayan türler torbalarda; alt muhafazada; %39.33 ticari, %60.67'sinin ticari olmayan, ikinci izgara önünde %68.09'unun ticari, %31.91'inin ticari olmayan ve ikinci izgara arkasında %96.04'ünün ticari, %3.96'sinin ticari olmayan olarak dağılım göstermiştir (Şekil 9).

Çekimler süresince araba lastiği, tahta parçası vb. istenmeyen cisimlere rastlanılmadığından, birinci izgara etkinliğini ortaya koymak için herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

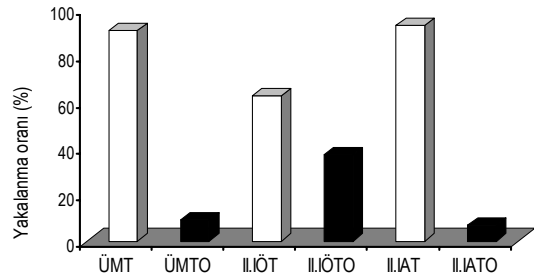
Tablo 2. Birinci sistem' de yakalanan türlerin yakalandıkları bölümlerdeki % dağılımları ve av kompozisyonundaki %oranları.

Tür adı	TAO	ÜMT	II. Izgara önü	II. Izgara arkası
<i>Alloteuthis media</i>	0.02	0	56	44
<i>Arnoglossus laterna</i>	0.62	20	1	79
<i>Boops boops*</i>	0.02	0	0	100
<i>Callionymus lyra</i>	0.00	0	0	100
<i>Citharus macrolepidotus</i>	0.03	0	40	60
<i>D. pastinaca</i>	0.23	0	100	0
<i>Diplodus annularis*</i>	11.16	1	5	94
<i>Diplodus cervinus cervinus*</i>	0.00	0	0	100
<i>Diplodus vulgaris*</i>	2.72	4	1	94
<i>Eledone moschata</i>	0.13	0	12	88
<i>Gobius niger</i>	1.43	0	2	98
<i>Gymnura altavela</i>	1.75	0	100	0
<i>Lithognathus mormyrus*</i>	0.23	0	30	70
<i>Loligo vulgaris*</i>	0.19	0	38	63
<i>Merluccius merluccius*</i>	2.84	20	80	0
<i>Microchirus variegatus</i>	0.37	5	0	95
<i>Mobula mobular</i>	0.47	0	100	0
<i>Mullus barbatus*</i>	50.54	19	10	72
<i>Mustelus mustelus*</i>	0.93	0	100	0
<i>Myliobatis aquila</i>	2.56	0	100	0
<i>Pagellus acame*</i>	8.60	10	24	66
<i>Pagellus bogaraveo*</i>	0.94	0	20	80
<i>Pagellus erythrinus*</i>	2.56	0	9	91
<i>Paneanus karethurus*</i>	0.02	0	0	100
<i>Pteroides glacilis</i>	1.86	0	50	50
<i>Raja alba</i>	0.23	0	100	0
<i>Raja clavata</i>	0.23	0	100	0
<i>Raja radula</i>	1.75	0	100	0
<i>Sephia officinalis*</i>	1.79	0	100	0
<i>Serranus hepatus</i>	1.64	3	29	68
<i>Serranus scriba*</i>	0.01	0	100	0
<i>Solea vulgaris*</i>	0.09	0	0	100
<i>Sparus aurata*</i>	1.75	2	86	12
<i>Sparus pagrus*</i>	0.01	0	0	100
<i>Spicara smarits*</i>	0.63	26	0	74
<i>Torpedo marmorata</i>	1.21	68	32	0
<i>Trachurus trachurus*</i>	0.06	42	0	58
<i>Trigla lyra*</i>	0.36	0	100	0

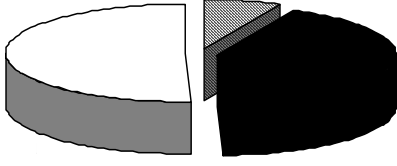
\*Ticari türler, TAO: Toplam avcılıktaki oran, ÜMT: Üst muhafaza torba.



Şekil 6. Birinci sistem'de yakalanan türlerin torbalardaki dağılımı.



Şekil 7. Birinci sistem'de ticari ve ticari olmayan türlerin torbalardaki dağılımı (ÜMT: Üst muhafaza torba ticari tür, ÜMTO: Üst muhafaza torba ticari olmayan tür, II.İÖT: II. izgara önü ticari tür, II.İÖTO: II. izgara önü ticari olmayan tür, II.IAT: II. izgara arkası ticari tür, II.IATO: II. izgara arkası ticari olmayan tür).

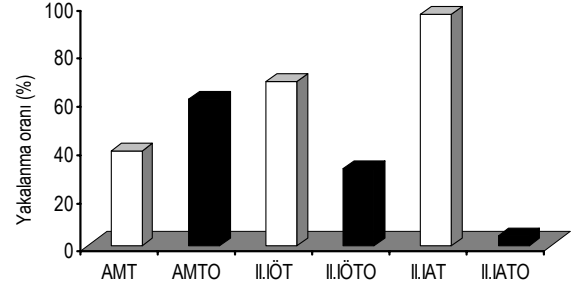


Şekil 8. İkinci sistem'de yakalanan türlerin torbalardaki dağılımı.

Tablo 3. İkinci sistem'de yakalanan türlerin yakalandıkları bölümlerdeki %dağılımları ve av kompozisyonundaki %oranları.

Tür adı	TAO	AMT	II. Izgara önu	II. Izgara arkası
<i>Alloteuthis media</i>	0.03	0	0	100
<i>Amoglossus laterna</i>	0.49	0	13	87
<i>Cepola macrophthalma</i>	0.02	11	0	89
<i>Citharus macrolepidotus</i>	0.22	0	73	27
<i>Cyrtarus linguatula</i>	0.09	0	52	48
<i>D. noyatis</i>	1.97	100	0	0
<i>D. pastinaca</i>	0.99	100	0	0
<i>Diplodus annularis*</i>	10.16	7	10	83
<i>Diplodus vulgaris*</i>	6.86	5	18	77
<i>Eledone moschata</i>	0.31	16	8	76
<i>Epinephelus quazo*</i>	1.97	100	0	0
<i>Gobius niger</i>	0.52	6	29	65
<i>Gymnura altavela</i>	6.31	0	100	0
<i>Platichthys flesus luscus*</i>	0.01	0	100	0
<i>Lithognathus mormyrus*</i>	0.15	40	60	0
<i>Loligo vulgaris*</i>	8.89	0	48	52
<i>Merluccius merluccius*</i>	0.24	10	90	0
<i>Microchirus variegatus</i>	0.06	0	18	82
<i>Mobula mobular</i>	43.14	0	100	0
<i>Mullus barbatus*</i>	0.73	1	22	77
<i>Mullus surmuletus*</i>	2.01	5	95	0
<i>Mustelus mustelus*</i>	1.55	0	100	0
<i>Myliobatis aquila</i>	0.08	22	78	0
<i>Octopus vulgaris*</i>	1.08	0	0	100
<i>Pagellus acarne*</i>	0.02	5	79	16
<i>Pagellus bogaraveo*</i>	1.09	70	30	0
<i>Pagellus erythrinus*</i>	0.01	2	49	49
<i>Pagrus ehrenbergi*</i>	0.03	0	100	0
<i>Panearius karethurus*</i>	0.11	0	100	0
<i>Puntazzo puntazzo*</i>	0.05	7	37	56
<i>Raja clavata</i>	0.59	0	100	0
<i>Raja radula</i>	5.59	14	86	0
<i>Scorpaena porcus*</i>	0.00	0	100	0
<i>Sephia officinalis*</i>	0.36	0	100	0
<i>Serranus hepatus</i>	0.80	7	12	82
<i>Serranus scriba*</i>	0.06	0	82	78
<i>Solea vulgaris*</i>	0.21	0	26	74
<i>Sparus aurata*</i>	0.85	3	97	0
<i>Sparus pagrus*</i>	1.23	0	84	16
<i>Spicara flexuosa*</i>	0.01	0	100	0
<i>Spicara smaris*</i>	0.40	4	8	88
<i>Spondylisoma cantharus*</i>	0.03	100	0	0
<i>Squilla mantis</i>	0.02	0	0	100
<i>Symphodus tinca</i>	0.00	0	0	100
<i>Trachinus droca*</i>	0.01	0	100	0
<i>Trachurus trachurus*</i>	0.08	0	30	70
<i>Trigla lyra*</i>	0.24	17	79	4
<i>Uranoscopus scaber*</i>	0.01	0	100	0
<i>Zeus faber*</i>	0.31	32	68	0

\*: Ticari türler, TAO: Toplam avcılıktaki oran, AMT: Alt muhafaza torba.



Şekil 9. İkinci sistem'de ticari ve ticari olmayan türlerin yakalandıkları bölümlerdeki dağılımları (AMT: Alt muhafaza torba ticari tür, AMTO: Alt muhafaza torba ticari olmayan tür, II.İÖT: II. ızgara önu ticari tür, II.İÖTO: II. ızgara önu ticari olmayan tür, II.İAT: II. ızgara arkası ticari tür, II.İATO: II. ızgara arkası ticari olmayan tür).

## Tartışma

Birinci ve ikinci sistem'de en çok yakalanan tür sırasıyla %50.5 ve %43.14 ile barbunya bulunmuştur. Aydın ve diğ. (2000) ve Tosunoğlu. (1998), bölgede yarıltık balıkta baskın türün barbunya olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada her iki sistemde baskın türün barbunya olması diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla paralel göstermektedir.

Denemelerde her iki sistemde de birinci ızgara önünde herhangi bir tür yakalanmamıştır. Üst muhafaza torbada %12, alt muhafaza torbada %7 oranında tür yakalanmıştır. Alt ve üst muhafaza torbalarda yakalanan türlerin dağılımında türler farklı davranış karakteri göstermektedir. İkinci ızgara önünde yakalanan vücut genişliği fazla olan türlerin (*Raja spp.*, *Dasyatis spp.*, vb.) ızgara ile karşılaştıklarında vücut hareketi ile yan döndükleri ve 150 mm çubuk aralığından geçmesi olarak yorumlanmaktadır. Tokai ve diğ. (1995), ızgara seçiciliğinde tür davranışlarının önemli rol oynadığını belirtmiştir. Baskın tür olarak tespit edilen ve trol balıkçılığında hedef tür olan barbunyalar üst muhafazada %19 oranında yakalanırken, alt muhafazada sadece %1 oranında yakalanmıştır. Yine ticari değeri olan isparozlar (*Diplodus annularis*); üst muhafaza torbada %1 oranında yakalanırken, alt muhafaza torbada %7 oranında yakalanması türlerin farklı davranış karakterine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Aydın ve diğ. (2001), yaptıkları çalışmada 20 mm çubuk açıklığındaki ızgaranın pazarlanabilir boyuttaki balıkların kaçışına izin vermediğini ifade ettiğini bildirmiştir. Birinci sistemde kullanılan 17 mm çubuk açıklığındaki ikinci ızgara önünde türlerin %24'ü yakalanırken, çok sayıda ekonomik türün kaçışına izin vermiştir. 17 mm çubuk aralığının 15 mm'ye düşürülmesiyle birinci ızgara önünde yakalanan türlerde yaklaşık %75'lik bir artış bulunmuş ve %43'e ulaşmıştır. Tür bazında 17 mm çubuk açıklığında ikinci ızgara önünde yakalanan barbunyalardan oranı %10 iken, 15 mm çubuk aralığındaki %20'ye yükselmiştir. Isparozlarda yine aynı durum göze çarpmaktadır. 17 mm çubuk aralığında ikinci ızgara önünde %5 olan oran, 15 mm çubuk aralığında %10'a çıkmıştır.

II. Izgara arkası  
% 50

Alt muhafaza  
% 7

Birinci sistem ve 135-45 sistemlerinde yakalanan ticari türlerin oranları sırasıyla %86 ve %80 olarak tespit edilmiştir. Ticari ve ticari olmayan türlerin torbalara göre dağılımlarında üst muhafazada yakalanan ticari türlerin oranı %90.91, alt muhafaza torbada %39.33'tür. ikinci ızgara önünde yakalanan ticari türlerin oranları, 17 mm çubuk aralığında %62.69, 15 mm çubuk aralığında %68.92'dur. ikinci ızgara arkasında yakalanan ticari tür oranları 17 mm çubuk aralığındaki sistemde %93.04, 15 mm çubuk aralığında %96.04 olarak bulunurken bu oranlara yasal yakalanma boyutunun altındaki bireylerin de dahil olması bu oranları yüksek çıkmasına neden olmaktadır.

### Sonuç ve Öneriler

Üst muhafazada yakalanan ticari tür oranı yüksek miktarlarda olmasına karşılık, alt muhafazada ticari olmayan türlerin miktarı fazladır. Vücut şekli bakımından alt veya üst torbaya yönlendirilmesi düşünülen türlerin birinci ızgara önünde vücut hareketi ile ızgaradan geçebilmektedir. 150 mm çubuk açıklığına sahip ızgaranın ortasına yatay bir çubuk ilavesiyle bu türlerin üst veya alt kaçış torbalarından tasfiye edilebileceği düşünülmektedir. İlerideki çalışmalarda farklı dizaynlarda ve açılardaki sistemlerin denemeye alınması bu sorunun çözümlüne yardımcı olabilecektir.

Ticari trol balıkçılığı açısından 15 mm çubuk açıklığı 17 mm çubuk açıklığına göre daha kabul edilebilir oran vermiştir. 17 mm çubuk açıklığının 15 mm ye düşürülmesiyle yakalanma oranında %75 e varan artış sağlanmıştır. Bu tip ızgara sistemlerinde kullanılan her mm çubuk açıklığın türlerin yakalanmasında çok önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Uygun çubuk açıklığı sağlanarak ticari balıkçılığa uygulanmasıyla kısa dönemde gelir azalışlarına karşılık uzun dönemde yakalanan balıkların ekonomik değerinin artması sürdürülebilir balıkçılığı olumlu yönde etkileyecektir.

Barbunyanın üst muhafaza torba da %19 oranında yakalanması bu türün çubuk açıklığına bakılmaksızın uygun bir uyarıcıyla karşılaştığında yükseldiği ve kaçtığı düşünülmektedir. Zira alt muhafaza torbada %1 oranında yakalanması bu görüşümüzü desteklemektedir. İkili ızgara sistemlerinde kullanılan muhafaza torbalarında alt muhafazada, üst muhafazaya göre daha çok isparoz yakalanması yine türlerin farklı davranış karakteri görüşünü desteklemektedir.

Çubuk aralıklarını 17 mm'den 15 mm düşürülmesi ile ikinci ızgara önünde yakalanma oranını arttırmıştır. Barbunya ve isparozlarda %100 oranında bir farkın olması kullanılan çubuk aralığının önemini vurgulamaktadır.

Denemeler süresince araba lastiği, tahta parçası vb. istenmeyen cisimlere rastlanılmamıştır. İstenmeyen cisimlerin avcıktan dışlanması için de kullanılması amaçlanan 150 mm çubuk aralığındaki ızgara ile ilgili herhangi bir sonuç elde edilememiştir.

Ege denizi trol balıkçılığında çok sayıda tür bir arada yakalanabilmektedir. Bundan dolayı tek bir tür için kabul edilebilir ızgara tipi ve boyutu, donam açısı ve çubuk

aralıkları diğer türler için uygun seçicilik vermemekte ve kabul edilebilir seçiciliğin elde edilmesi zor olmaktadır. Bu nedenle trol balıkçılığında hedef tür avcılığı getirilmeli ve uygulanmalıdır. Hedef türün karides olduğu balıkçılıkta ikili ızgara sistemlerinin kullanılmasıyla %77 oranında başarı sağlanmıştır (Petovello 1999).

İzgaraların seçicilik amaçlı kullanımda önemli konulardan biri hedef türün davranış özellikleri ve vücut şekline göre uygun çubuk aralığının saptanmasıdır. İlerideki çalışmalarda daha etkin seçicilik için sualtı kameraları ve sensörleri mutlaka kullanılmalıdır.

### Kaynakça

- Alleverson, D. L., M. H. Freeberg, S. A. Murawski, and J. G. Pope. 1994. A Global Assessment of Fisheries Bycatches and Discards, FAO Fisheries Technical Paper No:339, Rome, 233p.
- Aydın, C., Z. Tosunoğlu, and A. Tokaç. 2001. Improvement of bottom trawl nets by using grid systems (In Turkish). E.Ü. Journal of Fisheries and Aquatic Science. Vol. 18, Issue (1-2):91-101.
- Aydın, C. 2004. Application of Sorting Grid Systems to Exclude By-catch and Discard Species in Trawl Fisheries (In Turkish). Ph.D Thesis. Institute of Naturel and Applied Science, Bornova. Izmir. Turkey. 184p.
- Broadhurst, M.K., 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development, Reviews in Fish Biology and Fisheries., 10: 27-60.
- Caudillo, J.M.G., M.A.C. Mata and A.B. Ramiroz. 2000. Performance of bycatch reduction device in the shrimp fishery of the Gulf of California, Mexico, Biological Conservation, 92:199-205.
- Cook, R. 2001. The Magnitude and Impact of Bycatch Mortality by Fishing Gear, Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, Reykjavik, Iceland, 18p.
- Coutinholl, R. and G.V.S. Quteria. 1999. The Problem of discard in fisheries, Final Report, No. EP/IV/B/STOA/98/170/ Portugal, 78p.
- Isaksen, B., J.W. Valdemarsen, R.B. Larsen, and L. Karlsen, 1992. Reduction of fish by catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly, Fisheries Research, 13:335-352.
- Kendall, D. 1990. Shrimp retention characteristics of the Morrison Soft Ted: a selective webbing exclusion panel inserted in a shrimp trawl net, Fisheries Research, 9:13-21.
- Larsen, R.B., and B. Isaksen. 1993. Size selectivity of sorting grids in bottom trawls Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) ICES Mar. Sci., Symp., 196:178-182.
- Larsen, R.B. 1996. Experiments with a new, large type of fish/shrimp separator grid and comparisons with the standard Nordmore grid. ICES FTFB W.G. Meeting, Woods Hole, USA, 61p.
- Lossius, L.L. 1997. Size Selection of Northern Shrimp (*Pandalis borealis*) by Metal Sorting Grids in the Shimp Trawls. Cand. Scient. Thesis in the Fisheries Biology. Departman of Fisheries and Marine Biology University of Bergen, 112p.
- Madsen, N. and K. E. Hansen. 2001. Danish experiments with a grid system tested in the North Sea Shrimp Fishery, Fisheries Research, 52:203-216.
- Main, J. and G.I. Sangster. 1985. Trawling experiments with a two level net to minimize the undersized gadoid by-catch in a nephrops fishery, Fisheries Research, 3: 131-145
- Main, J. and G.I. Sangster. 1990. An Assessment Of The Scale Damage To And Survival Rates Of Young Gadoid Fish Escaping From The Cod-End Of A Demersal Trawl, Scot., Fish., Research., Report No: 46, 28p.
- Metin, C., Z. Tosunoğlu, A. Tokaç, A. Lök, C. Aydın, and H. Kaykaç. 2000. Seasonal variations of demersal fish composition in Gölbağçe Bay (Izmir Bay), Turk J. Zool., 24:437-446.
- Petovello, A.D. 1999. By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery, Mar. Freshwater Res., 50:123-127.
- Riedel, R., and J. DeAlteris. 1995. Factors affecting hydrodynamic performance of the Nordmore grate system: a by-catch reduction device used in the Gulf of Maine shrimp fishery, Fisheries Research 24:181-198.

- Suuronen, P., E. Lehtonen, V. Tschernij, and A. Orrensalo. 1993. Survival of baltic herring (*Clupea harengus* L.) escaping from a trawl codend and through a rigid sorting grid. ICES Stotutory Meeting C.M. 1993/B:1.
- Thomsen, B. 1993. Selective flatfish trawling, ICES Mar., Sci., Symp., 196:161-164.
- Tokaç, A., H. Özbilgin, and T. Tosunoğlu. 2004. Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl, Fisheries Research, 67:317-327.
- Tokai, T., S. Omoto, R. Sato, and K. Matuda. 1995. A methods of determining selectivity curve of separator grid. Fisheries Research 27:51-60.
- Tosunoğlu, Z. 1998. Structural Modification to Improve Cod-End Selectivity at The Bottom Trawl Nets Used in Turkish Seas (In Turkish).Ph.D. Thesis. Institute of Naturel and Applied Science, Bornova, Izmir. Turkey. 121p.
- Valdemarsen, J.W. 1996. A Review Of Norvegian Research With Grid Sorting Devices In Towed Fishing Gears ICES Study Group On Grid (Grate) Sorting Systems In Trawls, Beam Trawl and Seine Nets. Woods Hole, Massachussets, USA, 61p.
- Watson, J.W., I.K. Workman, D. Foster, C. Taylor, A. Shah, J. Barbour, and D. Hataway. 1993. Status Report On The Development Of Gear Modifications To Reduce Finfish By-Catch in Shrimp Trawls in The Southeastern United States, 1990-1992, NMFS, Pascagula, MS, 130p.
- Wileman, D.A., R.S.T. Ferro, R. Fonteyne, and R.B. Millar (eds.). 1996. Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears. ICES Cooperative Research Report, No. 215, Copenhagen.