

## Dip Trol Ağlarında Boy Seçiciliğinin Izgara Sistemleri ile Geliştirilmesi

Celalettin Aydın, Zafer Tosunoğlu, Adnan Tokaç

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35100 Bornova-İzmir, Türkiye

### **Abstract: Improvement of size selectivity of bottom trawl nets by using grid systems.**

Sorting grids used at length and species selection for experimental purpose can contribute to length selection at bottom trawl fishing. For this aim, sorting grids which has a grid bar space 20 and 15mm, were installed 60° and 120° angle attach at the part of cod-end of the high opening bottom trawl. Sorting grids made from plastic (Polyethylene) were framed wooden material. Selectivity of the grid systems was examined with the species of red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) and annular sea bream (*Diplodus annularis* Linnaeus, 1758), which has caught the greatest amount in bottom trawl catch composition. All systems 20mm and 15mm bar spaces were installed 60° and 120° angle attach have shown an excessive selectivity for red mullet and annular sea bream. Particularly, the highest results were taken from the systems which bar space is 20 mm. According to grid installation, 60° angle attacks systems were found more successful than 120° angle attach systems on red mullet and annular sea bream. Further more results which obtained from grid systems are higher than the selectivity experiments of different mesh size and shape. The survival of the young fish which escaped through space of plastic bars which has slippery and smooth exterior surface to be higher than net meshes.

**Key Words:** Bottom trawl, sorting grid, *Mullus barbatus*, *Diplodus annularis*

**Özet:** Tür ve boy seçiciliğinde deneme amaçlı kullanılan seçicilik ızgaraları, dip trol avcılığında boy seçiciliğine katkılar getirebilir. Bu amaçla yüksek ağız açan bir dip trol ağının torba kısmına, 20 ve 15 mm çubuk (bar) aralığına sahip 60° ve 120° açılarda seçicilik ızgaraları yerleştirilmiştir. Plastik (polietilen) çubuklardan oluşan seçicilik ızgaraları ahşap malzeme ile çerçevlendirilmiştir. Izgara sistemlerinin seçicilikleri, dip trolü av kompozisyonu içinde en fazla miktarda çıkan barbunya (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) ve ısparoz (*Diplodus annularis* Linnaeus, 1758) türleri üzerinde araştırılmıştır. 15 ve 20 mm çubuk aralığında 60° ve 120° açı ile yerleştirilen tüm ızgara sistemleri, barbunya ve ısparoz için aşırı bir seçicilik göstermiştir. Özellikle 20 mm çubuk aralığına sahip sistemlerden en yüksek sonuçlar alınmıştır. Izgara yerleştirme pozisyonuna göre, 60° açılı sistemler 120° açılı sistemlere göre barbunya ve ısparozda daha başarılı bulunmuştur. Izgara sistemlerinden elde edilen seçicilik sonuçları, farklı göz genişliği ve şekline sahip torba ağ gözleriyle yapılan denemelere göre daha yüksektir. Kaygan ve pürüzsüz bir yüzeye sahip plastik çubuklar arasından kaçan yavru balıkların yaşama şansı ağ gözlerinden kaçanlara oranla daha yüksek olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Dip trolü, seçicilik ızgarası, *Mullus barbatus*, *Diplodus annularis*

### Giriş

Balıkçılığın amacı, doğadan avcılık yolu ile elde edilen ürünlerin uzun vadede süreklilik göstermesi ve çalışanlara ekonomik yeterlilik sağlamasıdır. Türkiye denizlerinde balık stokları üzerine giderek

artan olumsuz etki, başta avcılık baskısı ile güncelliğini korumaktadır. Bu konuyla ilgili olarak kıyı sürütme takımları ile yapılan bir araştırmada Ege'de yılda yaklaşık 200-280 ton yavru balık avının yapıldığı ve bu üretimin hiç bir şekilde değerlendirilmediği belirtilmiştir (Hoş-

sucu ve diğ. 1990). Bir balıkçılık sahasında verimli avcılık yapılabilmesi için, söz konusu av sahasında kullanılan balıkçılık takımlarının ekonomik boyuttaki büyük balıkları yakalarken yavru ve küçük balıkların kaçmasına izin veren bir yapıda olması gerekmektedir. Balıkçılıkta, avcılığı istenmeyen türler ile yakalama boyutunun altındaki yavru ve genç bireylerin tasfiyesi üzerine büyük bir efor sarf edilmektedir. 20. yüzyılın ilk yarısında başlayan seçicilik çalışmaları, 1950'li yıllardan sonra küçük balıkların avcılığını önlemek amacıyla özellikle ağ gözü üzerinde yoğunlaşmıştır. Ağ gözlerinin boyutu büyütülerek küçük balıkların kaçışına izin verilmiş fakat pazarlanabilir boyutlarda da azalmalar görülmüştür. Ayrıca hedef olmayan türlerin avcılığı ve ağ gözünden kaçan balıkların hayatta kalma oranları gibi sorunlar sadece ağ gözünün arttırılması ile bir çözüme kavuşmamıştır (Suuronen 1995). Trol ağlarında, ağ göz boyutunun arttırılması bu ağları seçici hale getirirken avlanma oranında bir miktar düşüşlere neden olmaktadır (Larsen ve Isaksen 1993). Rombik gözlü ağlarda göz genişliği arttırıldığında, seçicilik artmakta fakat pazarlanabilir balık miktarındaki azalmaya bağlı olarak avlanma oranında düşmektedir. Ayrıca avcılık esnasında istenmeyen türlerin tasfiyesi de önlenmektedir (Suuronen ve diğ. 1993a). Türkiye denizlerinde demersal türleri yoğun olarak avlayan av aracı geleneksel yapıdaki dip trolleridir. Türkiye'de toplam 9590 adet balıkçı teknesi olup bunun sadece 516'sı troldür (DİE 1997). Trollerin total üretimdeki payının ise %5-6 düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir (Tokaç 1989). Türkiye balıkçılığında kullanılan geleneksel yapıdaki trol ağlarının asıl malzemesini polietilen ağlar oluşturmaktadır. Dikdörtgen kesimli parçaların birleşmesi ile oluşan bu ağlar gerek yapısal ve gerekse malzeme gibi nedenlerden dolayı düşük seçicilik

göstermektedir (Gurbet 1992, Tokaç ve diğ. 1998, Tosunoğlu 1998). Geleneksel yapıdaki ağlarda sadece torba kısmının göz genişliğine getirilen yasal sınırlama boy ve tür seçiciliğinde çoğunlukla tek başına yeterli olamamaktadır. Torbaya getirilecek diğer yapısal iyileştirmeler ile seçiciliğin arttırılması mümkün olsada, tüm faktörlerin aynı anda uygulamaya alınması sorunlar çıkarabilir.

Trol balıkçılığı için yeni sayılacak bir sistem olan yönlendirici paneller ve seçicilik ızgaraları ilk kez 1989 yılında Norveç'te kıyı karides balıkçıları tarafından deniz anası tasfiyesinde kullanılmıştır. Günümüzde trollerde kullanım amaçları ise tür seçiciliğini geliştirmek, tür bazında boy seçiciliğini arttırmak, hedef dışı türlerin özellikle deniz kaplumbağalarının (*Caretta spp.*) avcılık esnasında tasfiyesini mümkün kılmak ve trollerden kaçan balıkların hayatta kalma oranlarını yükseltmektir (Suuronen ve diğ. 1993b, IMR News 1996, Larsen 1996, Valdemarsen 1996).

Çelik, alüminyum ve plastik gibi farklı materyaller seçicilik ızgaraları denemelerinde kullanılmakta olup malzeme üzerinde çalışmalar halen devam etmektedir (FNI 1992, Sangster 1992, Engas ve West 1995, Brothers ve Boulos 1996, Larsen 1996). Çelik alaşımlı malzemeler sağlamlığı ve dış yüzeyinin pürüzsüz olması ile avantaj, ağır ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle dezavantaj sağlamaktadır. Alüminyum ucuz olmasına karşın hafif ve çabuk deforme olmaktadır. Trollerde seçicilik ızgaralarında sert, bükülmez çubukların kullanımı, ırgırlarda ise yumuşak çubuk materyallerinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Valdemarsen 1996).

Seçicilik ızgaraları operasyon esnasında kullanım açısından herhangi bir sakınca yaratmamaktadır. Kötü hava koşullarında dahi kullanılan seçicilik ızgaralarının güverte üstü işleri azaltmada yardımcı olduğu bildirilmektedir (FNI

1992, Suuronen ve diğ. 1993a, Valdemarsen, 1996). Türkiye’de trol ağları ile yapılan seçicilik araştırmalarında, torba ağ göz şekli ve genişliği gibi donamsal özellikler ile kullanılan ağ malzeme üzerinde durulmuştur. Seçicilik yöntemlerinin karşılaştırması üzerine de sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada, torba ağ gözü genişliği, şekli ve malzemesi gibi torba elamanları üzerinde herhengi bir değişime gitmeden torba içine yerleştirilen dahili bir yapı ile tür bazında boy seçiciliğin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

#### Materyal ve Yöntem

Saha çalışmaları İzmir Körfezi içinde yer alan Gülbahçe Körfezi’nde Ocak-Ekim 1998 periyodunda yürütülmüştür. Araştırmada yüksek ağız açan asimetrik kesimli bir dip trol ağı kullanılmıştır. Bu ağın mantar yaka uzunluğu 28,7 m. kurşun yaka uzunluğu ise 33,3 m.dir. Trol ağının tamamı poliamid ağ malzemeden oluşmaktadır. Seçicilik ızgarasının seçiciliğini ölçebilmek için torbada 12 mm göz genişliğinde bir ağ kullanılmıştır. Bu sayede ızgaranın hem önünde yakalanan hemde ızgaradan geçen tüm bireylerin tamamı yakalanmıştır.

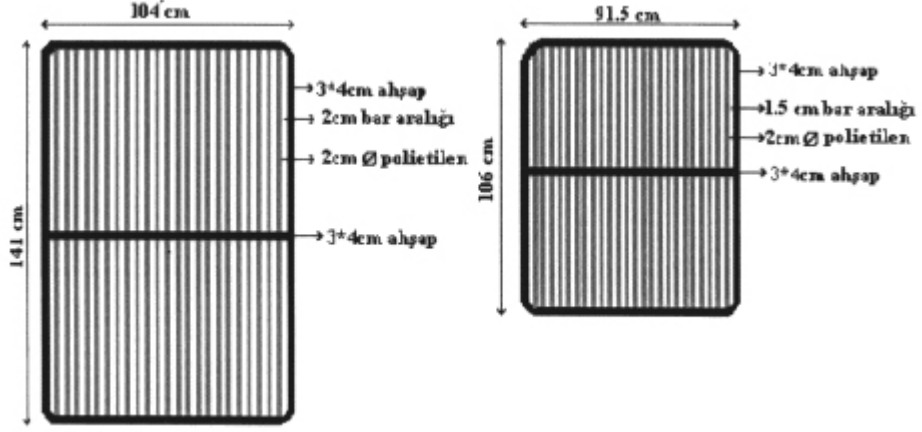
Torbaya yerleştirilen ızgaranın çerçeve materyali ahşap, çubukları ise plastiktir (Polietilen). Polietilen çubukların çapı 20 mm olup, içi dolu ve dış yüzeyi pürüzsüzdür. Çerçeve içine dikey olarak yerleştirilen ızgara çubukları arasındaki mesafe ilk denemelerde 20 mm daha sonraki denemelerde 15 mm alınmıştır. 20 mm çubuk aralığına sahip ızgaranın çerçeve boyutları 105 x 140 cm. iken 15 mm çubuk aralığına sahip ikinci ızgaranın boyutları 90 x 105 cm.dir (Şekil 1). Her iki sistemde de toplam 24 adet plastik çubuk kullanılmıştır. Seçicilik

ızgarası torbaya farklı açılarda donatılmıştır. ızgaranın üst kısmı torbanın üst paneline 2.m.de sabitlenirken alt kısmı uygulanacak açıya göre değişik mesafelerde yerleştirilmiştir (Şekil 2). Tüm açılı sistemlerin torbaya sabitleme mesafeleri ve açıları Tablo 1’de verilmiştir.

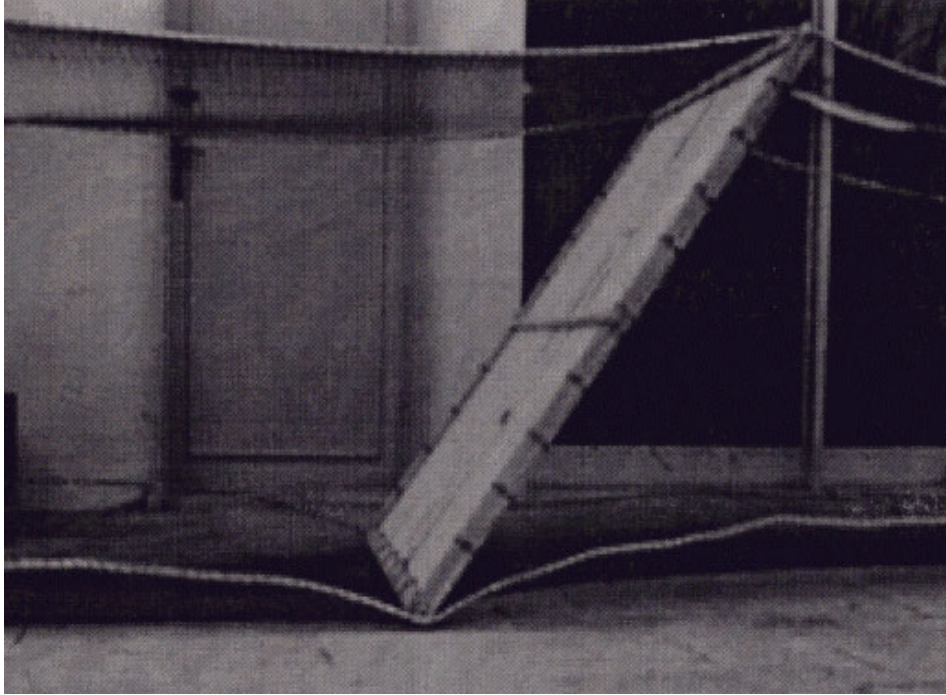
**Tablo 1.** Açılı sistemlerin torbaya sabitleme mesafeleri (Üst panelden)

Sabitlenme açısı	Çubuk aralığı (mm)	Üst panel (m)	Alt panel (m)
60°	20	2,0	1,30
120°	20	2,0	2,70
60°	15	2,0	1,50
120°	15	2,0	2,50

Avcılık esnasında ızgara önünde toplanan ürünleri torbadan çıkarmak için üst panelden tünele kadar uzanan yaklaşık 2 m. boyunda bir fermuar dikilmiştir. Trol ağı 1,8-2,2 mil/saat çekim hızında çekilirken, çekim süresi, gerek ızgaranın yapısı gerekse çekim yapılan sahaya bağlı olarak 45 dakika ile sınırlandırılmıştır. Çekimden sonra ızgara önü ve ızgara arkası şeklinde ayrılan tüm türler tam örnekleme tabi tutulmuştur. Bu türlerin total boylarının ölçümü mm hassasiyetli delikli kart yöntemiyle alınmıştır. Seçicilik ızgaralarından elde edilen sonuçlar dip trolü av kompozisyonu içinde en fazla miktarda çıkan barbunya (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) ve ısparoz (*Diplodus annularis* Linnaeus, 1758) türleri üzerinde değerlendirilmiştir. Çekimler sonunda elde edilen verilerde, çekimler arası varyasyonun olmadığı kabul edilerek birleştirme yoluna gidilmiştir. Torbaya donatılan seçicilik ızgarasının operasyon esnasındaki sualtı gözlemleri, zemini düz ve görüş mesafesi açık olan bir mevkide scuba donanımlı profesyonel balıkadamlar tarafından kaydedilmiştir.



Şekil 1. Farklı çubuk aralığına sahip ızgara sistemleri



Şekil 2. Torbaya sabitlenen seçicilik ızgarası.

## Bulgular

Farklı açılarda yerleştirilen ızgara sistemleri ile yapılan 14 geçerli deneme sonunda ızgara önünde toplam 506, arkasında 6850 adet barbunya yakalanmıştır. Tablo 2’de herbir ızgara sisteminde ızgara önü ve arkasında yakalanan bireylerin toplam sayıları verilmiştir. Farklı açı ve çubuk aralığındaki ızgara sistemlerinin tamamından her boy grubunda barbunyanın geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 3). Tüm sistemlerde yakalanan barbunyanın yoğunluk gösterdiği boy grubu 10-15 cm.dir. 20 mm ve 15 mm çubuk aralığına sahip tüm açılı sistemlerde, barbunyanın büyük bir kısmının ızgara arkasına geçtiği görülmektedir (Şekil 4). En fazla geçişte 20 mm çubuk aralığına sahip 60° açı ile kullanılan sistemdedir. 60° 20 mm çubuk aralığına sahip sistemde ızgara önünde %1 oranında barbunya yakalanırken, ızgara arkasına %99 gibi çok yüksek bir oran elde edilmiştir. Bu değer 60° 15 mm çubuk aralığına sahip sistemde %78’dir. 120° açı ile yerleştirilen sistemlerden 20 mm çubuk aralığına sahip sistemde ızgara önünde %7, 15 mm çubuk aralığına sahip sistemde ise bu oran %10’dur. Sistemlere ait seçicilik eğrileri ve parametreleri aşırı seçicilikten dolayı elde edilememiştir. Doğrusal regresyon grafiğinden de hiç bir sistemin beklenen +logit değerlere ulaşamaması bunu doğrulamaktadır (Şekil 5). Hatta 15 mm çubuk aralığına sahip 120° açı ile kullanılan sistemden, doğrusal regresyon grafiğini oluşturacak veriler elde edilememiştir. Diğer sistemler arasında, en yüksek seçicilik 20 mm çubuk aralığında 60° açı ile yerleştirilen sistemden elde edilmiştir. Vücut yapısı ile barbunyadan farklılık gösteren ısparozun, 1291 adedi ızgara önünde 8639 adedi ise

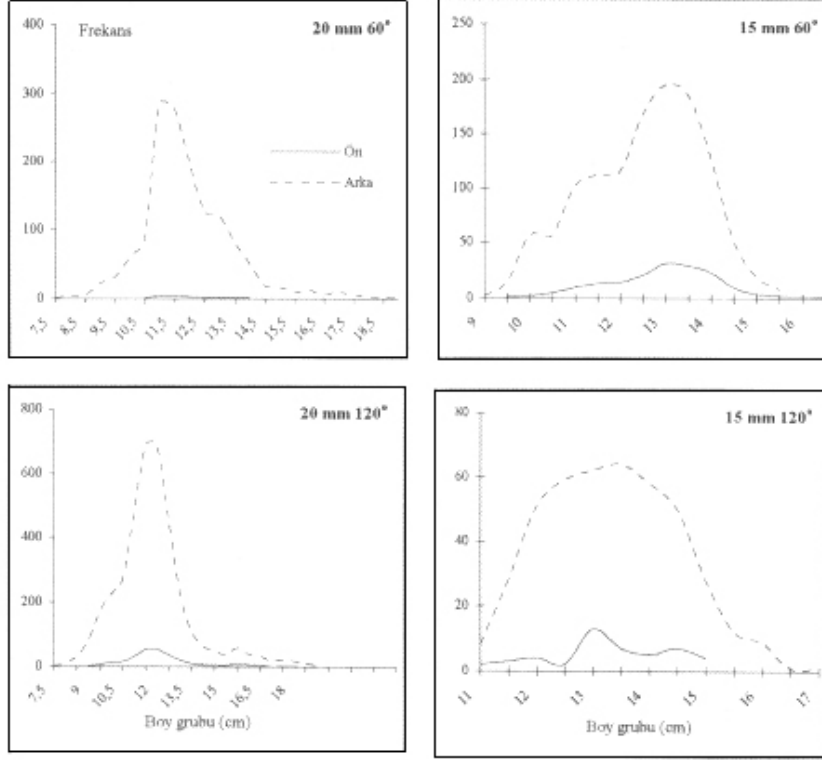
ızgara arkasında yakalanmıştır (Tablo 3). Tüm sistemlerde yakalanan ısparozların yoğunluk gösterdiği boy dağılım grubu 10-15 cm.dir (Şekil 6). 20 mm çubuk aralığına sahip sistemler 15’e göre daha yüksek oranlarda ısparozu ızgara sistemlerinden seçmişlerdir (Şekil 7). En yüksek oran 60° açı ile sabitlenen 20 mm çubuk aralığına sahip sistemdedir. 20 mm çubuk aralığına sahip 120° açı ile yerleştirilen sistemde ise bu oran %92’dir. ızgara önünde %33 ile en yüksek oranda ısparozun toplandığı sistem, 15 mm çubuk aralığına sahip 120° açılı sistemdir. ızgara sistemlerinden, ısparozu da uygun geçerli seçicilik eğrileri oluşturulamamıştır. Ancak doğrusal regresyon grafiğinde, bu tür için en yüksek seçiciliğin 60° ile sabitlenen 20 mm çubuk açıklığına sahip sistemde olduğu görülmektedir (Şekil 8).

**Tablo 2.** ızgara sistemlerinde yakalanan barbunya adedi ve yüzdeleri.

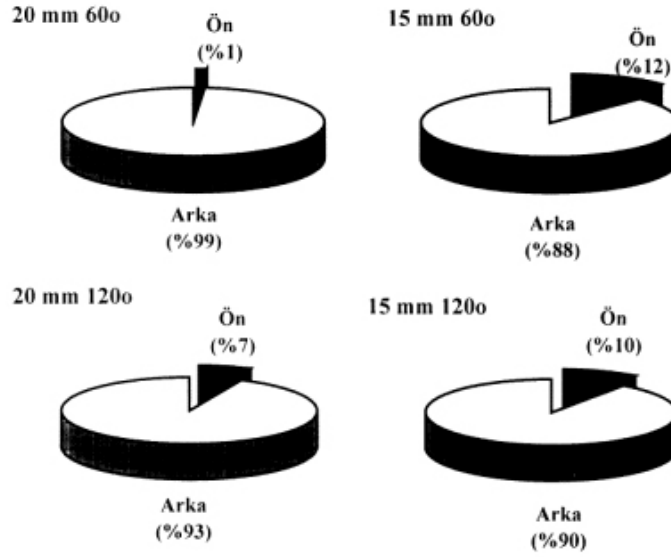
ızgara Sistemi	ızgara Önü		ızgara Arkası	
	Adet	%	Adet	%
20 mm 120°	271	7	3776	93
15 mm 120°	47	10	431	90
20 mm 60°	20	1	1431	99
15 mm 60°	168	12	1212	88

**Tablo 3.** ızgara sistemlerinde yakalanan ısparoz adedi ve yüzdeleri

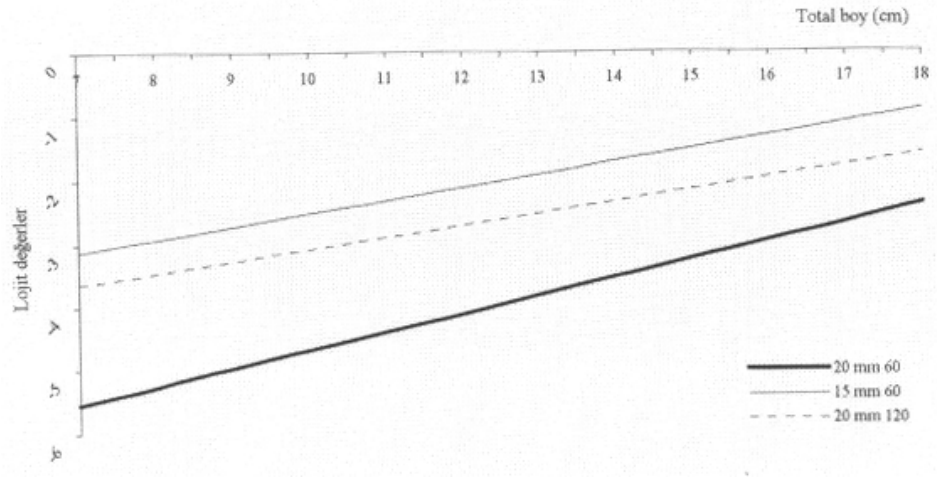
ızgara Sistemi	ızgara Önü		ızgara Arkası	
	Adet	%	Adet	%
20 mm 120°	322	8	3894	92
15 mm 120°	169	33	342	67
20 mm 60°	29	2	1498	98
15 mm 60°	771	21	2905	79



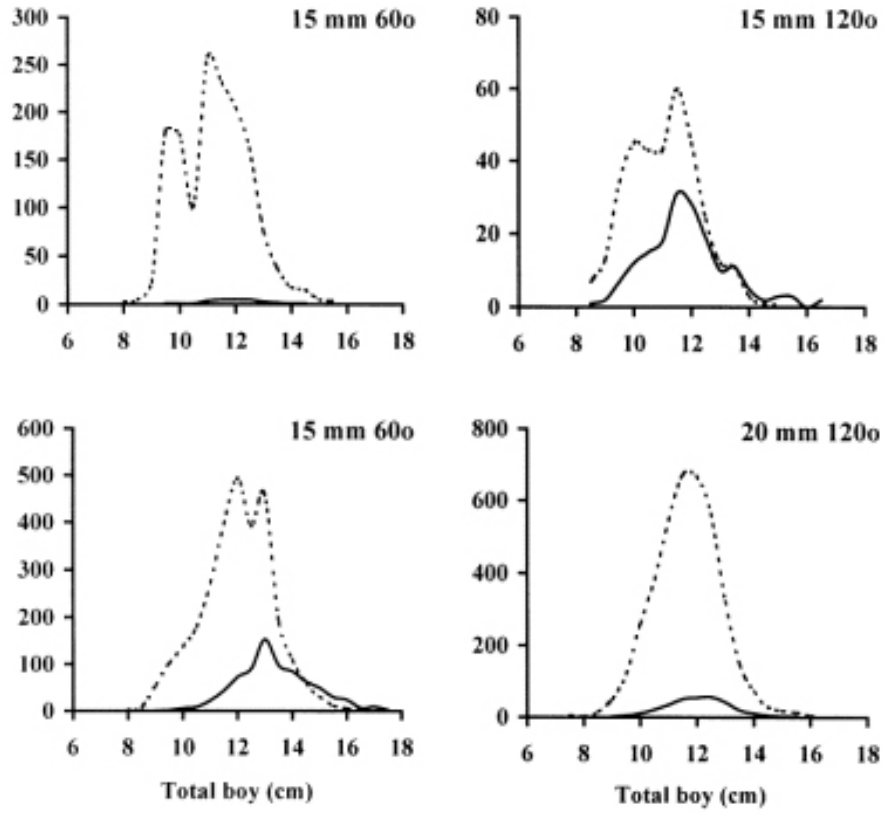
Şekil 3. Izgara sistemlerinde barbunya boy-frekans dağılımı.



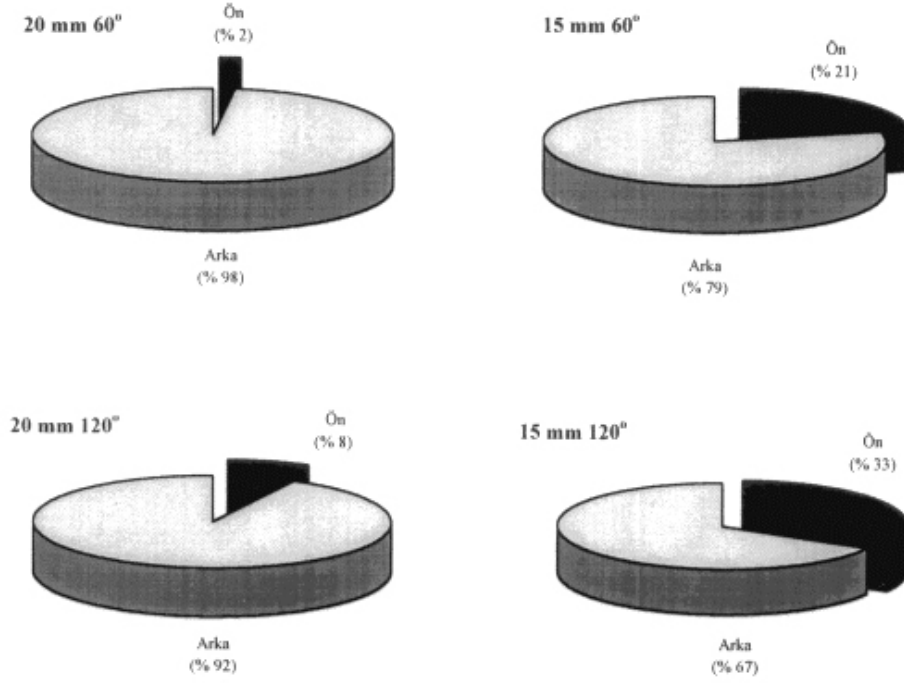
Şekil 4. Farklı sistemlerde yakalanan barbunyanın ızgara önu ve arkasındaki oransal dağılımı



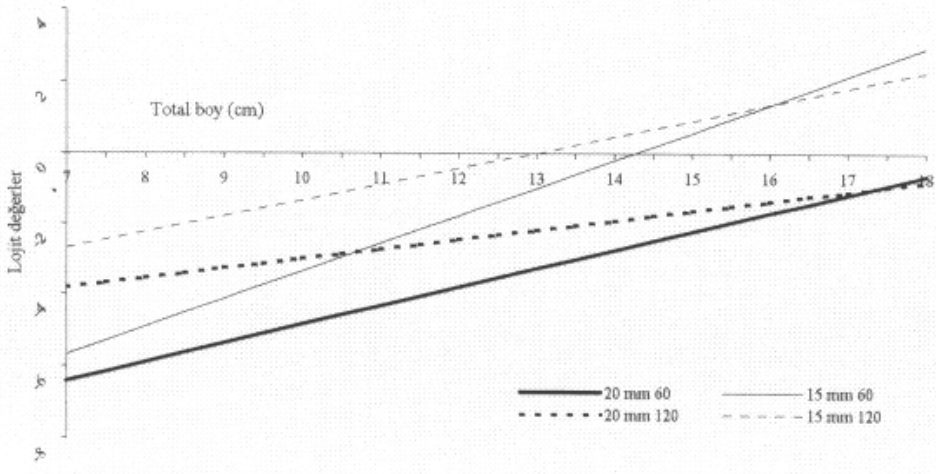
Şekil 5. Barbunyanın farklı sistemlerdeki doğrusal dağılımları.



Şekil 6. Izgara sistemlerinde ısparoz boy-frekans dağılımı



Şekil 7. Farklı sistemlerde yakalan isparozun ızgara önu ve arkasındaki oransal dağılımı.



Şekil 8. Isparozun farklı sistemlerdeki doğrusal dağılımları.



### Tartışma ve Sonuç

Tüm sistemler barbunya ve ısparoz için aşırı bir seçicilik gösterirken, özellikle 20 mm çubuk aralığına sahip sistemler 15 mm çubuk aralığına sahip sistemlere göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. 60° açıyla yerleştirilen sistemlerde 20 mm ile 15 mm arasındaki oran farkı, barbunyada % 11, ısparozda %19'dur. Suuronen ve diğ. (1993a) benzer bir çalışmada, çubuklar arasındaki 2 mm.lik farkın balık boyunda 4 cm.lik bir farka neden olduğunu hesaplamışlardır. Ayrıca 12 mm çubuk aralığına sahip sistemin 17 cm.den küçük *Clupea herangus* (L.)'ları serbest bırakmada yeterli olmadığını, oysa 14 mm.lik sistemin 17 cm.den küçük bireylerin tamamının kaçmasına izin verdiğini tespit etmişlerdir.

Izgara yerleştirme pozisyonuna göre 60° açılı sistem 120° açılı sisteme göre barbunya ve ısparoz için her iki çubuk açıklığında da daha iyi sonuçlar vermiştir. Her iki çubuk aralığında 120°'e açı ile yerleştirilen sistemler, ızgara önünde daha fazla oranda ısparoz yakalamıştır. Bu durum ızgaradan geçen ısparozların trol çekim hızının düştüğü zamanlarda tekrar ızgara önüne aktif olarak geçmeleri ile açıklanabilir. Çünkü bu açının, ızgara arkasından tekrar ızgara önüne geçmek için uygun bir durum yarattığı tahmin edilmektedir. Izgaradan geçen balıklı arın tekrar ızgara önüne geçişleri mutlaka önlenmelidir. Bunun için, torbanın ön kısmına uzun bir uzatma parçası ile ızgaraya yönelen pinterdekine benzer bir boğaz yada yönlendirici ağ donatılmalıdır. Bu sayede ızgaradan geçen balıkların tekrar geriye dönmeleri engellenecektir. Seçicilik ızgarasının kullanımında dikkat edilecek temel unsurların başında hedef türün vücut genişliğine bağlı olarak uygun çubuk aralığının seçimi ve türün davranışına bağlı olarakta ızgara sisteminin açısı gelmektedir. Yerleştirme açısı, yönlendirici panellerin kullanıldığı

karides trollerinde 37°'de (Lossius 1997), Kuzey Denizi trollerinde 30° veya 45°'de (Main ve Sangster 1990), Norveç Denizi'nde zorunlu olarak kullanılan Sort-X sisteminde ise 40°-50°'de en iyi sonuçları vermiştir (IMR News, 1996). 20 mm çubuk aralığına sahip ızgara sistemlerinden, yüksek oranda minimum yasal yakalama boyunun üzerinde barbunya kaçmıştır. Bu nedenle bu sistemin barbunya avcılığında kullanılması ekonomik olmamaktadır. Izgara seçiciliğinde balığın boyundan çok vücut genişliği rol oynamaktadır. Bu nedenle ızgara sistemlerinde çubuk aralıkları türün boyutuna bağlı olarak milimetre seviyesinde ayarlanmalıdır.

Izgara sistemlerinden elde edilen sonuçlar ağ göz genişliği ve şekliyle yapılan denemelerden elde edilen seçicilik sonuçlarından daha yüksektir. Yasal göz genişliğinde farklı torba ağ gözleri ile yapılan seçicilik denemelerde, PA kare gözlü torbadan %81 (Tokaç ve diğ. 1998), PE kare gözlü torbadan %73 (Tosunoğlu 1998) oranında barbunya geçmiştir. Bu değerler seçicilik ızgarası sonuçlarına göre daha düşük olup en yüksek sonuçlar ızgara sistemlerinden elde edilmiştir. Torba ağ gözleri ile yapılan denemelerde, 22 mm göz genişliğindeki torbanın ısparoz için uygun bir seçicilik göstermediği tespit edilmiştir (Gurbet 1992, Tokaç ve diğ. 1998, Tosunoğlu 1998). Bu tür için kare gözlü torba, rombik gözlü torbaya göre daha düşük seçicilik göstermiştir. Sadece 15 mm 120° açılı sistem diğer sistemlere göre daha düşük oranda (%33) ısparoz seçmiştir. Trol çekimi esnasında ızgara sistemindeki su akıntısı kaçışta etkili olmaktadır. Bu yüzden ızgara, torbaya yerleştirilirken açı ve birleştirme işlemleri dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.

Türkiye Deniz'lerinde avlanan dip trollerinde çok sayıda değişik tür çıkmaktadır. Avcılık esnasında seçicilik ızgaraları ile bu ağlara giren hem balık

türlerinin hemde bu türlerin küçük boyutlarının seçiciliği sağlanabilir. Bunun için balık türlerinin seçicilik ızgarasına karşı olan davranış biçimleri saptanarak uygun bir seçicilik ızgara modeli geliştirilmelidir.

Ağ gözü seçiciliğinde karşılaşılan diğer bir sorun balıkların özellikle cinsi olgunluğa ulaşmamış küçük bireylerin kaçışı sırasında torba ağ gözlerine direk temas sonucu deri yaralanmaları ve pul dökülmeleri gibi nedenlerden dolayı yüksek oranlarda meydana gelen ölümlerdir. Bu nedenle trollerde seçicilik, ağ gözlerinden daha çok mortaliteyi en aza indiren diğer seçicilik araçları ile yapılması stokların devamlılığı açısından önemlidir. Torbaya donatılacak ızgara sisteminin boyutu torba boyutu ile uyumlu olmalıdır. Gereğinden büyük veya küçük sistemler denemelerde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Plastik çubuklarda, çekim hızı ve ızgara üzerindeki yüke bağlı olarak bir esneme görülebileceğinden bunların yerine trollerde çelik alaşım, aliminyum veya sertleştirilmiş plastik malzemelerin kullanılması daha güvenilir sonuçlar verecektir.

#### Kaynakça

- Brothers, G. and Boulos, D. 1996. Size sorting shrimp with an in-trawl grid system. ICES, FTFB Working Group Meeting, Woods Hole, USA April 15-18, 1996.
- DİE. 1997. Fisheries Statistics, 1995 (in Turkish). State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey, Ankara, 32p.
- Engås, A. and West, C.W. 1995. Development of a species-selective trawl for demersal gadoid fisheries. ICES C.M. 1995/B: B+G+H+J+K:1. Joint Session on Improving Species Selectivity in Mixed Species Fisheries.
- FNI (Fishing News International). 1992. Gear Talked with Tom Wray. Volume 31, No. 02: 40-41pp.
- Gurbet, R. 1992. Selectivity of the Bottom Trawl Nets on the Red Mullet (*Mullus barbatus* L.) Fishery, (in Turkish). PhD Thesis. E.U., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Bornova-Izmir, 149p.
- Hoşsucu, H., Tokaç, A., Gurbet, R., Kara, A. and Metin, C. 1990. Effects on Selectivity of Cod-end Mesh Opening at Coastal Beach Seines (in Turkish). E.U. Research Fund, Project number 001, Izmir, 41p.
- IMR News. 1996. Sorting grid in cod trawl fishery. Institute of Marine Research, Bergen-Norway
- Larsen, R.B. 1996. Experiments with a new, large type of fish/shrimp separator grid and comparisons with the standard Nordmøre grid. ICES FTFB W.G. Meeting, Woods Hole, 15-18 April, 1996.
- Larsen, R.B. and Isaksen, B. 1993. Size selectivity of sorting grid in bottom trawls Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). ICES Mar. Sci. Symp., 196: 178-182.
- Lossius, L.L. 1997. Size Selection of Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) by Metal Sorting Grids in the Shrimp Trawls. Cand. Scient. Thesis in Fisheries Biology. University of Bergen, Department of Fisheries and Marine Biology. 86p+27p Appendix.
- Main, J. and Sangster, G.I. 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 Number 46, 28p.
- Sangster, G.I. 1992. The survival of fish escaping from fishing gears. ICES C.M. B:30, 9p.
- Suuronen, P. 1995. Conservation of young fish by management of trawl selectivity. Finnish Fish. Res. 15: 97-116.
- Suuronen, P., Lehtonen, E. and Tschernij, V. 1993a. Possibilities to increase the size-selectivity of a herring trawl by using a rigid sorting grid. Symposium on Gear Selectivity/Technical Interactions in Mixed Species Fisheries Dartmouth, Nova Scotia, 13-15 September 1993.
- Suuronen, P., Lehtonen, E., Tschernij, V. and Orrensalo, A. 1993b. Survival of baltic herring (*Clupea harengus* L.) escaping from a trawl codend and through a rigid sorting grid. ICES C.M. Statutory Meeting

1993/B: 1.

- Tokaç, A. 1989. Experiments on Model Trawl Nets, (in Turkish). PhD Thesis. E.U., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Bornova-Izmir, 169p.
- Tokaç, A., Lök, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C. and Ferro, R.S.T. 1998. Cod-end selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. *Fisheries Research* 39:17-31.
- Tosunoğlu, T. 1998. Structural Modifications to Improve Cod-end Selectivity at the Bottom Trawl Nets Used in Turkish Seas, (in Turkish). PhD Thesis. E.U., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Fisheries and Processing Technology, Bornova-Izmir, 121p.
- Valdemarsen, J.W. 1996. A review of Norwegian 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, Massachusetts, USA 13-14 April 1996.