

GELENEKSEL DİP TROL AĞI TORBASININ ALT ve ÜST BÖLÜMLERİNDE YAKALANAN TÜRLERİN TESPİTİ

Celalettin Aydın*, İlker Aydın

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

Özet:

Bu çalışmada; trollerde seçiciliğin geliştirilmesine yardımcı olacak etkin tasarımların kullanılabilmesi için, trol torbasının alt veya üst bölümünde yakalanan türleri tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla, 60 ve 90 cm çapında çemberlerden yararlanılmıştır. Her iki çember 8 mm kalınlığındaki demirden yapılmıştır. Alt ve üst torbalar poliamid, 17 mm tam göz boyunda ve 5 m uzunluğundadır. Torbalar arasındaki benzerlik değerleri; küme analizi (Bray-Curtis Cluster Analysis) yöntemi, birey sayıları açısından torbalar arasındaki farklılığın ortaya konması Wilcoxon Eşleştirilmiş Çiftler testi ile sınımlanmıştır. 60 cm çapa sahip olan çember ile 42 türe ait 11407 adet, 90 cm ile 44 türe ait 13045 birey yakalanmıştır. 60 cm çapındaki sistemin alt ve üst torbalarında yakalanan türlerin benzerlik oranı % 67.2, 90 cm' deki % 68.2 olarak tespit edilmiştir. Alt ve üst torbalar arasında yapılan adetsel karşılaştırılmada 60 cm'de fark önemsiz bulunurken ($z = 0.103$, $p > 0.05$), 90 cm'de önemli bulunmuştur ($z = 0.04$, $p < 0.05$). Tür bazında yapılan değerlendirmede bakalyaro (*Merluccius merluccius*), ısparoz (*Diplodus annularis*) ve barbunya (*Mullus barbatus*) üst torbalarda 60 cm'lik sistemde sırası ile; % 46.7, % 43.5 ve % 60.1, 90 cm'lik sistemde % 49.0, % 37.2, ve % 72.1 oranında yakalanmıştır. Sonuç olarak barbunya için seçicilik açısından yapılacak düzenlemelerin torbanın üst bölümlerinde, ısparoz için orta ve alt bölümlerinde yapılması önerilmektedir. Bakalyaro seçiciliği arttırmak için yasal olarak kullanılan torba ağ göz boyundan (44 mm) daha büyük gözlü torbaların kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Trol, alt torba, üst torba, bakalyaro, ısparoz, barbunya

* Correspondence to:

Dr. Celalettin AYDIN, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35100 Bornova, İzmir-TÜRKİYE

Tel: (+90 232) 388 40 00/5213

Fax: (+90 232) 374 74 50

E-mail: celalettin.aydin@ege.edu.tr

Abstract: Deterimed fish species caught lower and upper part of tradiotional trawl codend

In this study, it was aimed that determined fish species caught lower and upper part of trawl codend in order to utilize effective design for improving selectivity. Fort this purpose, diameter of 60 mm 90 mm hoop was used. Both hoops were made of 8 mm thickness iron. Lower and upper bag were polyamide, 17 mm mesh size and 5 m length. Bray Curtis Cluster analysis was used similarities between bags and Wilcoxon Matched Pairs Test was utilized for differences between numbers of specimens. The 11407 and 13045 number of specimens belongs to 42 and 44 species were captured in 60 and 90 cm diameter, respectively. The similarities between lower and upper bags in 60 and 90 cm diameters were determined 67.2 % and 68.2 %, respectively. It was found that no significant differences between lower and upper bag specimens ($z = 0.103$, $p > 0.05$) in 60 cm. However, there were significant differences in 90 mm ($z = 0.04$, $p < 0.05$). For species level European hake (*Merluccius merluccius*), annular sea bream (*Diplodus annularis*) and red mullet (*Mullus barbatus*) were caught 46.7, 43.5 and 60.1 % in upper bag of 60 cm, and 49.0, 37.2 and 72.1 % in upper bag of 90 cm, respectively. In conclusion, it is suggested that the arrangements for improving red mullet selectivity should be done upper part of trawl codend. However, the arrangements should be done in the middle and lower parts of trawl codend for annular sea bream. It is also recommended that higher mesh size than 44 mm must be employed in order to improve selectivity of hake.

Keywords: Trawl, lower bag, upper bag, hake, annular sea bream, red mullet

Giriş

Trollerde yapılan seçicilik çalışmaları tür bazında boy seçiciliği ve tür seçiciliği üzerine yoğunlaşmıştır. Hedef türün boy seçiciliğini geliştirme çalışmaları daha çok torba ağ gözü düzenlemeleri ile yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları; ağ göz açıklığının artırılması (Stergiou ve diğ., 1997), ağ göz şeklinin değiştirilmesi (Isaksen ve Waldemarsen, 1986; Dahm, 1991), torbaya eklenen kare gözlü paneller veya pence-reler (Robertson, 1988; Petrakis ve Stergiou, 1997; Metin ve diğ., 2005), kendinden daha kısa halata donatılan torbalar (Isaksen ve Waldemarsen 1990), torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi (Robertson ve Ferro, 1988), torbada kullanılan ağ materyali (Tokaç ve diğ., 2004), seçicilik ızgaraları (Larsen ve Isaksen, 1993) ve TED'ler (Watson ve diğ., 1986)'dir. Tür seçiciliği çalışmaları ise trol ağının mantar ve kurşun yaka kısmından başlayarak torbanın sonuna kadar devam eden düzenlemelerle yapılmaktadır (Main ve Sangster, 1985; Tomsen, 1993; Hannah ve Jones, 2000).

Türkiye'de kullanılan geleneksel trol ağlarının torba seçiciliği oldukça düşüktür (Özbilgin ve Tosunoğlu, 2003; Tokaç ve diğ., 2004). Yapılan çalışmalar bir tür için seçicilik açısından elde edilen başarılı sonuç, vücut şekli, büyüklüğü ve davranışı farklı olan diğer türler için başarısız olabildiği ortaya koymuştur (Tosunoğlu ve diğ., 2003; Aydın ve diğ., 2007). Bu çalışmada; seçiciliğin geliştirilmesine yardımcı olacak daha

etkin tasarımlar için türlerin trol torbasının alt veya üst bölgesinde yakalandığını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla 60 ve 90 cm çapında çemberlerden yararlanılmıştır.

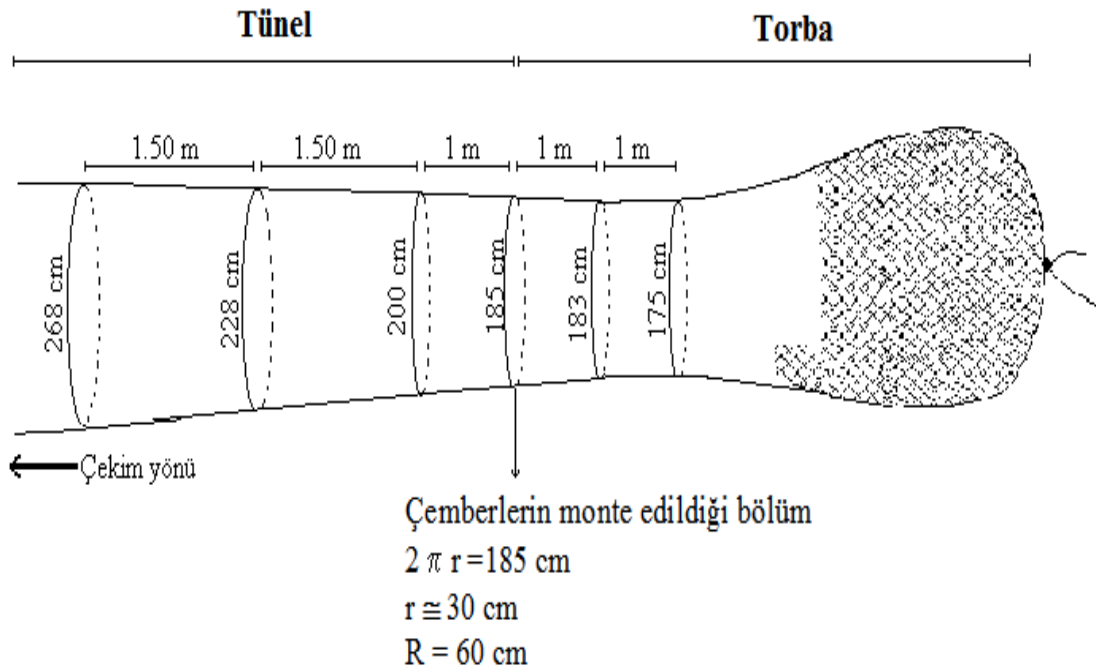
Materyal ve Metod

Denemeler Ege Denizi İzmir Körfezi Hekim Adası civarında Ağustos 2004 yılında gerçekleştirilmiştir. Örneklemelelerde geleneksel yapıdaki iki görünümlü, 600 göz dip trol ağ kullanılmıştır (Aydın, 2004).

Çemberlerin oluşturulması ve donatılmasında Aydın (2004)'ün elde edilen değerlerden yararlanılmıştır (Şekil 1). Aydın (2004), Ege Denizi ticari trol balıkçılığında yaygın olarak kullanılan geleneksel trol torbasının normal çekim koşullarında sağlamış olduğu açılımı belirlemek amacıyla belirli aralıklarda tünel ve trol torbasına kılavuz ipi geçirmiş ve balıkadamlar tarafından çekim esnasında çevre ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen değerler çember çevresi olarak kabul edilmiştir. Çember ızgaraların donatılacağı bölüm (tünel sonu) çevresi (185 cm) alınmıştır (Şekil 1). Çevre formülünden ($C=2\pi r$) çemberlerin donatılacağı bölümün yarıçapı ve çapı ($R=60$ cm) hesaplanmıştır. 90 cm çapındaki çember türlere torba içerisinde daha geniş hareket imkânı sağlamak ve iki çemberi karşılaştırmak amacıyla denemeye alınmıştır.

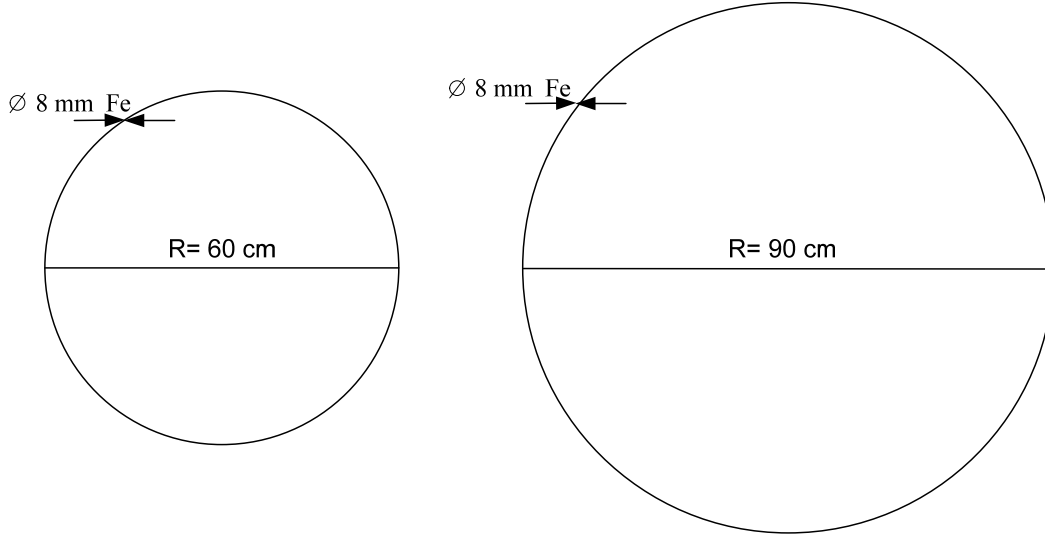
Her iki çember 8 mm kalınlığında demirden yapılmıştır (Şekil 2). Alt ve üst bölümü oluşturmak amacıyla çemberler ortadan ikiye bölünmüş ve çevre göz sayısı 200 olan tünel sonuna eşit şekilde donatılmıştır. Alt ve üst torbalar, 17 mm tam göz boyunda poliamid (PA) malzemeden yapılmış olup, 5 m uzunluğunda ve donam faktörü % 50' dir. Sistemin genel görünümü şekil 3'de verilmiştir.

Çekimler 30'ar dakika ile sınırlandırılmıştır. Yakalanan bireyler tür bazında alt ve üst torba olarak ayrılmış, sayı ve ağırlıkları alınmıştır. Torbalar arasındaki türlere ait birey sayıları benzerlik; Bio Diversity Pro programı kullanılarak küme analizi (Bray-Curtis Cluster Analysis) ile hesaplanmıştır. Torbalarda yakalanan birey sayıları arasındaki farkın önemliliği non-parametrik Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi ile yapılmıştır (STATAGRAPHS Ver 6.0).



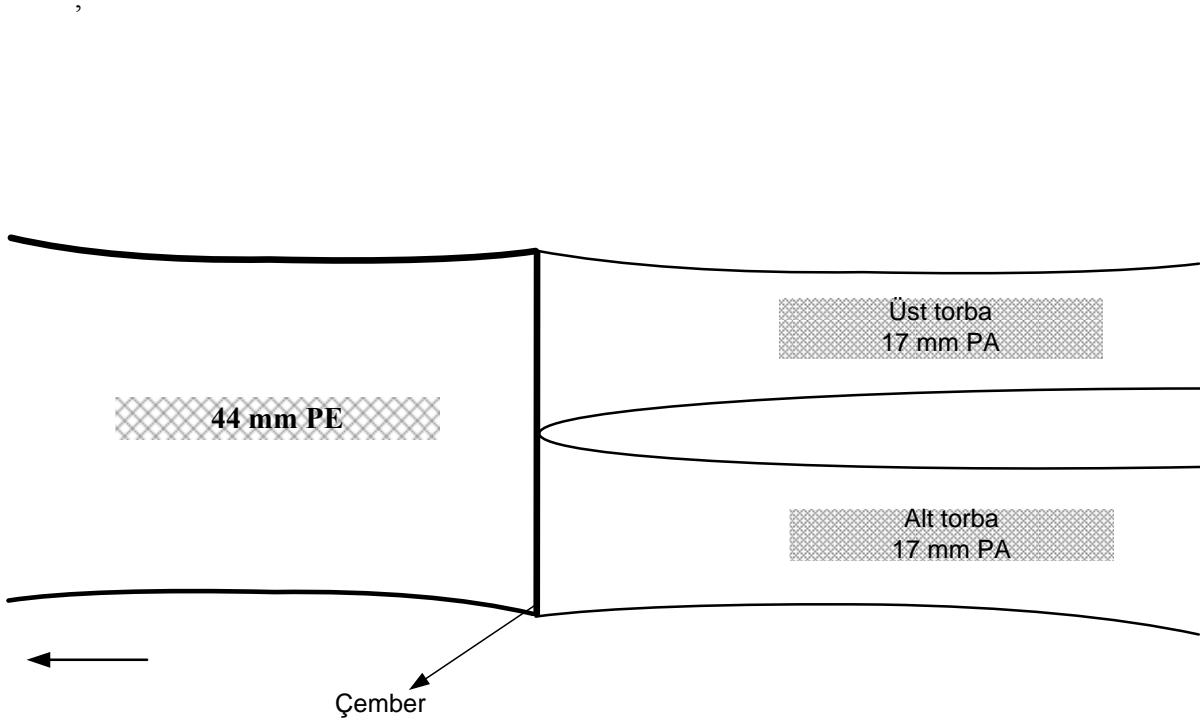
Şekil 1. Sualtı ölçümlerinden elde edilen değerler (Aydın, 2004).

Figure 1. Estimated values obtained in underwater measured (Aydın, 2004).



Şekil 2. Denemelerde kullanılan çemberler.

Figure 2. Hoops used in the experiments.



Şekil 3. Sistemin genel görünümü.

Figure 3. General view of the system.

Bulgular ve Tartışma

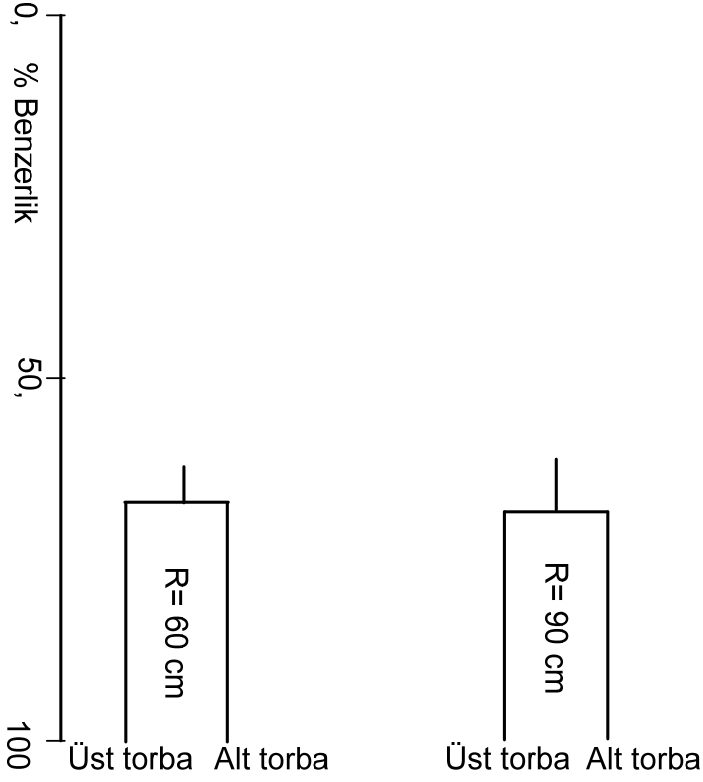
Her iki çember ile 5'er geçerli çekim gerçekleştirilmiştir. 60 cm çapa sahip olan çember ile 42 türe ait 11407 birey yakalanmıştır. Adet olarak bireylerin % 58'i üst, % 42'si alt torbada tespit edilmiştir. En çok avcılık % 20.2 ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*)' dan elde edilirken, bunu sırası ile % 16.5 ile ısparoz (*Diplodus annularis*), % 14.0 ile hanoz (*Serranus hepatus*), % 10.9 ile küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna*) ve % 6.1 ile barbunya (*Mullus barbatus*) takip etmektedir. Geri kalan 35 türün toplam avcılıktaki oranı % 32.3 tür. 90 cm çapa sahip olan sistemle yapılan denemelerde 44 türe ait 13045 adet birey yakalanmıştır. Yakalanan bireylerin % 59'u üst, % 41'i alt torbada tespit edilmiştir. Bu sistemde en çok avcılığı % 21.4 ile ısparoz verirken, bunu sırasıyla % 19.4 ile bakalyaro, % 16.6 ile hanoz, % 8.9 ile barbunya, %7.2 ile kancağız pisi balığı (*Citharus linguatula*) takip etmiştir. Geri kalan 39 türün toplam avcılıktaki oranı ise % 26.4 dır.

60 cm çapındaki sistemin alt ve üst torbalarında yakalanan türlerin benzerlik oranı % 67.2, 90 cm'de ise % 68.2 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4). 60 cm'de; alt ve üst torbalarda yakalanan türler arasında adet olarak yapılan karşılaştırmada fark önemsiz bulunurken ($z=0.103$, $p>0.05$), 90 cm çapında fark önemli bulunmuştur ($z=0.04$, $p<0.05$). Her iki sistemin alt torbalarında yapılan karşılaştırmada benzerlik oranı % 82, üst torbalarda, % 81 tespit edilmiştir. Buna karşın birey sayıları arasında yapılan değerlendirmede farkın önemsiz olduğu hesaplanmıştır ($p>0.05$).

En çok yakalan ilk 5 tür içerisinde, ticari değere sahip bakalyaro, ısparoz ve barbunyaya

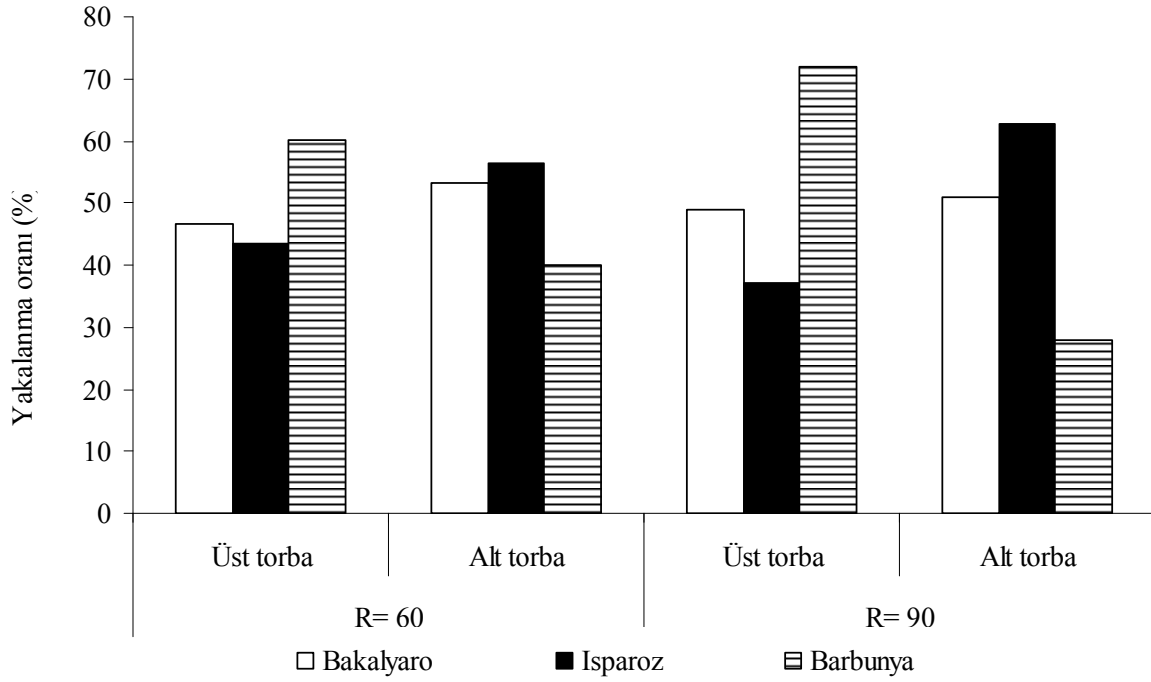
ait değerlendirmelerde; 60 cm çapındaki sistemin üst torbasında sırası ile % 46.7, % 43.5 ve % 60.1 oranında yakalanmışlardır. Birey sayıları arasında yapılan değerlendirmede fark önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). 90 cm çapa sahip sistemin üst torbasında bakalyaro, ısparoz ve barbunya, sırası ile % 49.0, % 37.2, ve % 72.1 oranında yakalanmıştır. Birey sayıları açısından bakalyaro ve ısparozda fark bulunmazken ($p>0.05$) barbunya için fark önemli bulunmuştur ($z=0.04$, $p<0.05$).

Tür bazında yapılan değerlendirmelerde barbunya bireyleri açısından 60 cm çapındaki sistemde üst ve alt torba arasında % 20.2 olan fark 90 cm'lik sistemde % 100 den fazla artış göstererek % 44.2 ye çıkmıştır. İki sistemin üst torbaları arasında yapılan değerlendirmede fark anlamlı bulunmuştur ($z=0.04$, $p<0.05$). Dolayısıyla barbunya için seçicilik açısından yapılacak düzenlemelerin torbanın üst bölümlerinde olması gerektiği düşünülmektedir. ısparoz için 60 cm alt ve üst torbaları arasındaki fark % 13 iken 90 cm denemelerinde bu fark alt torba lehine % 100 artarak % 26.4 bulunmuştur. Bu bağlamda, ısparoz seçiciliğini artırmak için torbanın daha çok alt ve orta bölümlerinde iyileştirmelerin yapılması önerilmektedir. Bakalyaro her iki sistemde de alt ve üst torbalarda birbirine yakın oranlarda yakalanmıştır. Yasal olarak kullanılması zorunlu olan 44 mm torba ağ gözü boyunun bakalyaro için oldukça düşük seçicilik sergilemektedir (Özbilgin ve diğ. 2005). Bu nedenle, ileriki çalışmalarda bu türün seçiciliği için büyük gözlü torbaların kullanılması önerilmektedir.



Şekil 4. Alt ve üst torbalarda yakalanan türlerin benzerlik oranları.

Figure 4. The similarity ratios of the species caught in lower and upper bags.



Şekil 5. Alt ve üst torbalarda yakalanan bakalyaro, isparoz ve barbunya oranları.

Figure 5. The ratios of hake, annular sea bream and red mullet caught in the lower and upper bags.

Sonuç

Hedef tür avcılığında (karides trolleri vb.) çeşitli ağ gözü düzenlemeleri ve ızgaralarla tür ve boy seçiciliğinde başarılı sonuçlar alınmaktadır (Watson ve diğ., 1993; Salini ve diğ., 2000; Graham 2003). Fakat çok sayıda türün bir arada yakalandığı trol balıkçılığında, seçicilik açısından bir tür için elde edilen başarılı sonuç, vücut şekli, büyüklüğü ve davranışı farklı olan diğer türler için başarısız olabilmektedir (Sarda ve diğ., 2004; Aydın ve diğ., 2007). Yine de bu balıkçılık şeklinde çoklu tasarımlarla daha etkin sonuçların alınması mümkündür (Sarda ve diğ., 2006). Bu çalışmada; 30 dakikalık çekimler sonucu 40'den fazla tür yakalanması Türkiye trol balıkçılığında çok sayıda türün bir arada yakalandığını bir kez daha ortaya koymaktadır. Buna ek olarak geleneksel yapıdaki trol ağı torbasının normal çekim koşullarındaki yüksekliğinin, türlere rahat hareket alanı sağlamadığı düşünülmektedir. Nitekim 60 cm çapında çemberde elde edilen sonuçlardan alt ve üst torbalardaki türlerin birey sayıları arasında farkın önemsiz olması bunu desteklemektedir. Çember çapının % 50 artırılarak, 90 cm'ye çıkartılmasıyla yapılan denemelerde, alt ve üst torbalarda yakalanan birey sayılarındaki farklılığın, türlerin daha geniş rahat hareket alanına sahip olması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla kullanılacak daha büyük çaplı çemberlerle farklı sonuçlar alınabileceği tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

- Aydın, C., (2004). Trol Balıkçılığında hedef Dışı ve İstenmeyen Türlerin Tasfiyesinde Izgara Sistemlerinin Uygulanması, *Doktora Tezi*, Danışman Tokaç, A., Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydın, C., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., (2007). Yatay çubuklu seçicilik ızgarası ile bakalyaro (*M. merluccius* L., 1758), barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve ısparoz (*D. annularis* L., 1758) seçiciliği, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* (Basımda).
- Dahm, E. (1991). Doubtful improvement of the selectivity of herring midwater trawls by means of square mesh codends and constructional modifications of diamond mesh codends. International Council for the Exploration of the Sea C.M. B:2.
- Graham, N., (2003). By-catch reduction in brown shrimp, *Crangon crangon*, fisheries using a grid separation Nordmore grid (grate), *Fisheries Research*, **59**: 393-407.
- Hall, M. A., Alverson, D.L., Metuzals, K.I., (2000). Bycatch: Problems and Solutions, *Marine Pollution Bulletin*, **41**: 204-219.
- Hannah, R., W., Jones, S.A., (2000). Bycatch reduction in an ocean shrimp trawl from a simple modification to the trawl footrope, *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, **27**: 227-233.
- Isaksen, B. Valdemarsen J.W., (1986). Selectivity experiments with square mesh codends in bottom trawl. International Council for the Exploration of the Sea C.M. B:28.
- Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., (1990). Codend with short lastridge ropes to improve size selectivity in fish trawls, International Council for the Exploration of the Sea C.M. B:46.
- Larsen, R.B., Isaksen. B., (1993). Size selectivity of sorting grids in bottom trawls Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrommus aeglefinus*), *ICES Marine Science Symposia*, 196:178-182.
- Mc Allece, N., Lambshead, P.J.D., Paterson, G.L.J., Gage, J.D., (1996). Biodiversity Pro. A program for analysing ecological data, <http://www.sams.ac.uk/research/software> (15.10.2004)
- Main, J., Sangster, G.I. (1985). Trawling experiments with a two level net to minimize the undersized gadoid by-catch in a nephrops fishery, *Fisheries Research*, **3**: 131-145.
- Metin C., Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Gökçe, G., Aydın, C., Metin, G., Ulaş, A., Kaykaç, M.H., Lök, A., Düzbastılar, F.O., Tokaç, A. (2005). Effect of square mesh escape window on codend selectivity for three fish species in the Aegean Sea. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **29**: 461-468.

- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., (2003). Comparison of the selectivities of double and single codends, *Fisheries Research*, **63**:143-147.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Kaykaç, M.H., Tokaç, A., (2005). Selectivity of standard, narrow and square mesh panel trawl codends for hake (*Merluccius merluccius*) and poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **29**: 967-973.
- Petovello, A.D., (1999). By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery, *Marine & Freshwater Research*, **50**: 123-127.
- Petrakis, G. Stergiou, K.I., (1997). Size selectivity of diamond and square mesh codends for four commercial Mediterranean fish species, *ICES Journal of Marine Sciences*, **54**: 13-23.
- Robertson, J.H.B. Ferro, R.S.T., (1988). Mesh Selection within the Cod-End of Trawls. The Effects of Narrowing The Cod-End And Shortening The Extension, Scottish Fisheries Research Report No **39**.
- Salini, J., Brewer, D., Farmer, M., Rawlinson, N., (2000). Assessment and benefits of damage reduction in prawns due to use of different by catch reduction devices in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Fisheries Research*, **45**: 1-8.
- Sarda, F., Moli, B., Palomera, I., (2004). Preservation of hake (*Merluccius merluccius* L.) in western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids, *Scientia Marina*, **68**: 435-444.
- Sarda, F.; Bahamon, N.; Moli, B., Palomera, F.S. (2006). The use of a square mesh codend and sorting grids to reduce catches of young fish and improve sustainability in a multispecies bottom trawl fishery in the Mediterranean, *Scientia Marina*, **70**: 347-353.
- Stergiou, K. I, Politou, C.Y., Christou E.D., Petrakis, G., (1997). Selectivity experiments in the NE Mediterranean: The effect of trawl codend and mesh size on species diversity and discards, *ICES Journal of Marine Sciences*, **54**: 774-786.
- Thomsen, B., (1993). Selective flatfish trawling, *ICES Journal of Marine Sciences*, **196**: 161-164.
- Tokaç, A., Özbilgin, H. Tosunoğlu, Z., (2004). Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl, *Fisheries Research*, **67**: 317-327.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, Y.D. Özbilgin, H., (2003). Body shape and trawl codend selectivity for nine commercial fish species, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **83**: 1309-1313.
- Walsh, S.J., Engas, A., Ferro, R., Fonteyne, R., Marlen, V.B., (2002). To Catch or Conserve More Fish: The Evolution of Fishing Technology in Fisheries Science, *ICES Marine Science Symposia*, 215.
- Watson, J.W., Mitchel, J., Fanalshah, A.K., (1986). Trawling efficiency device: A new concept for selective shrimp trawling gear, *Marine Fish Review*, **48**: 1-9.
- Watson, J.W., Workman, I.K., Foster, D., Taylor, C., Shah, A., Barbour, J., Hataway, D., (1993). Status Report on the Development of Gear Modifications to Reduce Finfish By-catch in Shrimp Trawls in the South Eastern United States, 1990-1992, NMFS, Pascagula, MS.