

Geleneksel Dip Trol Ağından Kaçan Tavuk Balıklarının (*Trisopterus minutus capelanus* Lacepède, 1800) Yaşama Oranı*

*Gökhan Gökçe, Cengiz Metin

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: ggokce90@hotmail.com

Abstract: *Survival rate of poor cod (*Trisopterus minutus capelanus* Lacepède, 1800) escaping from traditional bottom trawl.* The survival rate of poor-cod (*Trisopterus minutus capelanus* Lacepède, 1800) escaping from traditional bottom trawl cod-end was examined. In this trial, escaping fish from traditional bottom trawl cod-end were recaptured with hooped cover cod-end method and retained in 5.4m³ cages at 7-8 meters depth. The cages were obtained by divers during the experiment. After six days commencement of experiment, the trial was terminated and fish were taken from cages hence, fish death was not occurring any more. As a result of this experiment survival rate of poor-cod, was determined %57.

Key Words: Survival rate, trawl, Aegean Sea, poor cod.

Özet: Bu çalışmada geleneksel dip trol ağından kaçan tavuk balığı (*Trisopterus minutus capellenus* Lacepède, 1800) için yaşama oranı tespitine çalışılmıştır. Denemelerde, geleneksel dip trol torbasından kaçan balıklar örtü torba yöntemiyle tekrar yakalanmış ve 7-8 m derinlikteki 5.4 m³ hacmindeki kafeslere yerleştirilerek balıkadamlar tarafından gözlenmiştir. Kafeslerde balık ölümlerinin devam etmemesi üzerine çalışmanın başlamasından 6 gün sonra kafes içerisindeki balıklar alınarak çalışma bitirilmiştir. Çalışma sonunda tavuk balığı için yaşama oranı %57olarak tespit edilmiştir

Anahtar Kelimeler: Yaşama oranı, trol, Ege Denizi, tavuk.

*Yüksek Lisans çalışmasıdır, TÜBİTAK YDABÇAG-199Y029 Nolu Proje tarafından desteklenmiştir.

Giriş

Denizlerden ve okyanuslardan balıkçılık yolu ile elde edilen ürünün içerisinde, ki hedef dışı av ve bu avın bir kısmının ıskarta edilmesi ve bunlarla ilgili ölümler yüzyıllardır süre gelen balıkçılıkta yönetim problemi olmuştur, (Chopin ve diğ., 1996) hedef dışı avın azaltılması yeni bir uğraş değildir. Yıllardır ülkeler uzatma ağları, sepetler, troller ve diğer av takımları için minimum ağ gözü genişlikleri ile küçük ve ergin olmayan bireylerin av takımlarından kurtulmalarını sağlayan seçicilik yöntemleri geliştirmişlerdir. Av takımlarının seçiciliğini arttırırken, kurtulan balıkların yaşadıkları düşünölmekteydi (Anon, 1995; Chopin ve Arimoto, 1995; Suuronen, 1995). Seçiciliğin kontrolü önemli bir yönetim aracıdır. Çünkü trol takımları popülasyon üzerinde seçicidirler. Ağlardaki göz genişliğinin ayarlanması, trol takımı tarafından avlanan türler için yasal boyun altındaki balıkların kaçabilmesine izin vermesi olarak kabul edilir. Son on yılda ülkemizde geleneksel ve modern dip trol ağlarının yapısal özellikleri ve seçiciliğine yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, küçük balıkların kayda değer bir oranda trol torbasından kaçtığını göstermiştir (Gurbet, 1992; Hoşsucu ve Metin, 1993; Tokaç, 1993; Tokaç ve diğ., 1995; Tosunoğlu, 1998; Tosunoğlu ve diğ., 1995). Trol torbasından kaçan balıkların çoğu yaşamadıkça, trol torbası için belirlenen koruma amaçlı ağ göz yasaklarının pek bir önemi yoktur. Bu sebeple kaçan balıkların stoğa yeniden katılımlarından emin olunması, balıkçılık yönetimi içinde oldukça önemlidir. Dip trollerinde, rombik gözlü, kare torba ve seçicilik ızgaralarından kurtulan

balıkların yaşama oranları üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar, kaçan küçük balık gruplarında yüksek miktarda ölüm oranının olduğunu göstermiştir (Suuronen, 1991). Ülkemizde trol torbasından kaçan balıkların yaşama oranı çalışmasında tank denemeleri Metin ve Lök, (1997) tarafından daha sonra deniz koşullarında Tokaç ve diğ., (2002) tarafından araştırılmıştır.

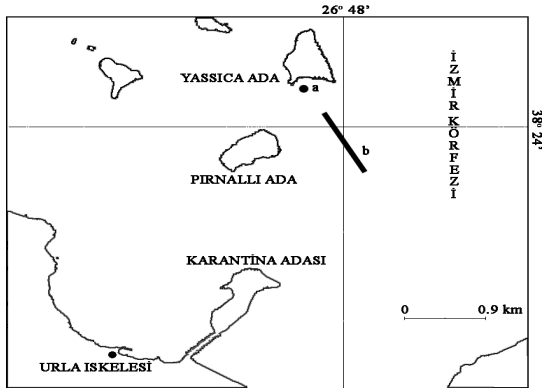
Bu çalışmada geleneksel dip trol torbasından kaçan tavuk balığının (*Trisopterus minutus capelanus* Lacepède, 1800) yaşama oranları araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bazı balık türlerinde yaşama oranlarının tespitine yönelik yürütülen bu çalışmada, denemede kullanılacak balıkların yakalanması için yapılan trol uygulaması 23-29 Haziran 2000 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nde, Zeytinalanı ile Yassıca Adası arasında yapılmıştır. Deneylerin yürütüleceği kafesler Yassıca Adasının güneyinde 7-8 m derinlikte kumlu-çamurlu deniz zeminine yerleştirilmiştir (Şekil 1).

Araştırmanın deniz çalışmalarında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne ait Egesüf (27 m boy, 500 BG ana makine) araştırma gemisi ile yapılmıştır. Araştırmada yardımcı tekne olarak yine Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin 6.5 m boyunda 11 BG'nde ahşap balıkçı teknesi kullanılmıştır. Çalışmada 600 gözlü, 22 mm göz genişliğinde, polietilen (PE) malzemeden (Ø0.40*10) yapılmış torbaya sahip, geleneksel dip trol ağı kullanılmıştır. Torbadan kaçan balıkları yakalamak

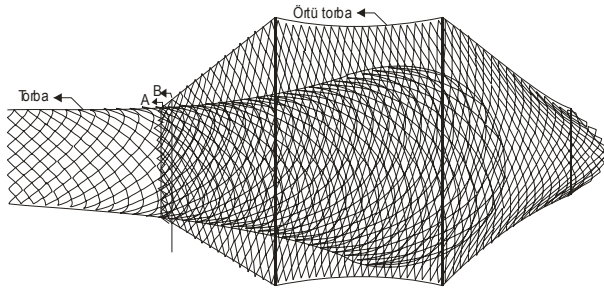
amacıyla, ağır torbasına bağlı, ayrılabilir çemberli örtü torba kullanılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın yapıldığı araştırma sahası. a) Kafesleme alanı, b) Trol çekim sahası.

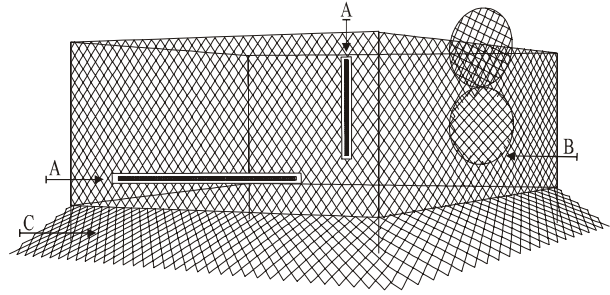
Ayrılabilir çemberli örtü torba (Şekil 2); 12 mm göz genişliğinde, yumuşak, düğümsüz, beyaz renkli poliamid (PA) ağlardan yapılmıştır.

Bu torba; trol ağının torbasından hem boyda hem de ende 1.5 kat daha büyük yapılmıştır.



Şekil 2. Çemberli örtü torba ve trol torbası genel görünümü. a) Çemberli örtü torba ve trol torbası bağlantısı b) Örtü torbanın trol torbasından ayrılmasından sonra, örtü torbanın ağzının kapatılması için kullanılacak halat (orijinal).

Geleneksel dip trol ağından kaçan ve örtü torba ile tekrar yakalanan balıkları su altında gözlemek için dört adet kafes yapılmıştır. Bu kafesler 5.4 m³ hacminde, 10 mm çaplı inşaat demirinden yapılmıştır (Şekil 3). Kafesleri örtmek için 8 mm göz genişliğinde, PA, siyah renkli ağlar kullanılmıştır. Ağlar kafeslere gergin olarak donatılmışlardır. Kafeslerin alt tarafları balıkların zeminle ilişkilerinin kesilmemesi için açık bırakılmışlardır. Deney sonunda kafes içindeki balıkları alabilmek için, kafesler donatılırken alt tarafta fazlalık olan 1-2 m'lik parçalar kesilmeden bırakılmıştır (Şekil 3C). Kafes kenarları oluşabilecek herhangi bir akıntıdan havalanmaması için ağırlıklarla sabitlenmişlerdir. Kafeslerin birer kenarına balık transferlerini kolaylaştırmak amacı ile 0.60 m çaplı içleri kafes ağ materyali ile aynı ağlarla donatılmış çember kapaklar yerleştirilmiştir (Şekil 3B) Ölen balıkların toplanması için kafeslerin uzun kenarlarına dikey olarak 0.50 m'lik fermuar ve yatay olarak 1 m'lik fermuar dikilmiştir (Şekil 3A).

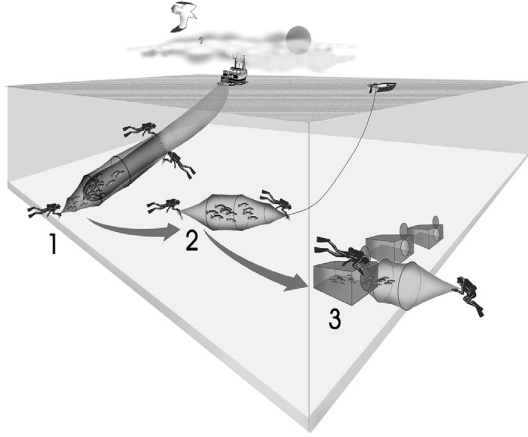


Şekil 3. Kafeslerin genel görünümü. A) Balık gözlem fermuarları, B) Balık transfer penceresi, C) Deneme sonunda kafes içinde canlı kalan balıkların alınması için bırakılmış etekler (orijinal).

Deney gruplarının oluşturulması için yapılan trol operasyonları 45 dakika ve 2-2.5 mil/saat hızı ile gerçekleştirilmiştir. Trol operasyonu, balıkların transfer edilerek gözleneceği kafeslere en yakın mesafeye kadar Zeytinalanı ve Yassıca Adası doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Deneme gruplarının oluşturulması için yapılan trol operasyonu bir önceki çekimle aynı şartları sağlayabilmesi için aynı gün içerisinde yapılmıştır. Çalışmanın ilk günü bir birini izleyen üç trol operasyonu yapılmış, bunlardan bir tanesinde trolün dipte zarar görmesi nedeni ile iptal edilmiştir. Çalışmanın ikinci günü ise bir trol çekimi yapılmıştır. Trol çekim alanının dip yapısı kumlu-çamurlu bir alana sahipti ve çekimleri 35-40 m derinlikten başlatıp 10 m derinlikte bitirilmiştir.

Deneme torbaları küçük balıkçı teknesi yardımıyla oluşturulacak grup kafesine doğru çekilmiştir (Şekil 4). Kafeslere yanaştırılan örtü torba sonundaki küçük çember kafeste bulunan çembere birleştirilerek balıklar örtü torbanın sonundan başına doğru sürülerek kafese yerleştirilmesi tamamlanmıştır. Balıklar kafeslere yerleştirilirken tür ayrımı mümkün olmadığı için torbada bulunan bütün balıklar kafeslere konmuştur. Ancak bundan hemen sonra yapılan dalışta denemede gözlenmesi düşünülmeyen bazı türlerin ve trol operasyonu sırasında ölmüş balıkların kafeslerden uzaklaştırılması gerçekleştirilmiştir.

Kafeslere yerleştirilen balıklardan üç grup oluşturulmuştur ve gruplar çalışmanın başladığı günden bitimine kadar her gün 10:30 ve 18:00'de olmak üzere, günde iki kez balıkadamlar tarafından gözlenerek, ölü balıklar alınmıştır ve EGESÜF Araştırma Gemisi'nde biometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerde balıkların total boy, çatal boy ve ağırlıkları tespit edilmiş ve vücutlarında oluşan yaralanmalar incelenmiştir. Çalışmanın ikinci gününden itibaren kafeslerdeki balıklar araştırma bölgesinden toplanan midyeler (*Mytilus galloprovincialis* Lamark, 1819) ve pelet yemlerle beslenmiştir. Çalışmanın başlamasından 6 gün sonra kafeslerde bulunan canlı balıklar deney kafesleri ile birlikte araştırma gemisinin güvertesine alınmışlardır. Bu işlem; kafes ağlarındaki eteklerden yaka ipinin geçirilmesi ve kafeslerin altında bu ağların büzülmesiyle yapılmıştır. Bu aşamadan sonra, kafes içerisinde canlı kalan balıkların biometrik ölçümleri yapılarak çalışma bitirilmiştir.



Şekil 4. Örtü torbanın asıl torbadan ayrılması kafeslere doğru çekilmesi ve kafeslere balık transferi. A) Örtü torbanın trol torbasından ayrılması. B) Örtü torbanın kafeslere doğru çekilmesi. C) Örtü torbadan kafeslere balık transferi (orijinal).

Deneme sonunda balıkların yaşama oranları hesaplanmasında; aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

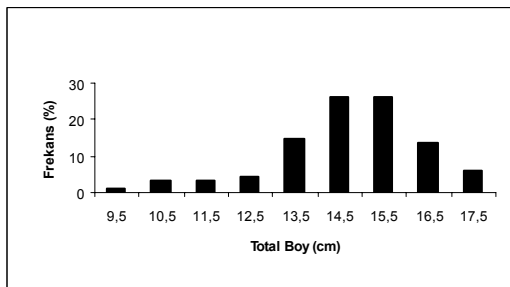
$$\%YO = \frac{C_i}{n_i} \times 100$$

C_i = Çalışma sonunda hayatta kalan i türüne ait birey sayısı,
 n_i = i türüne ait toplam birey sayısı

Bulgular

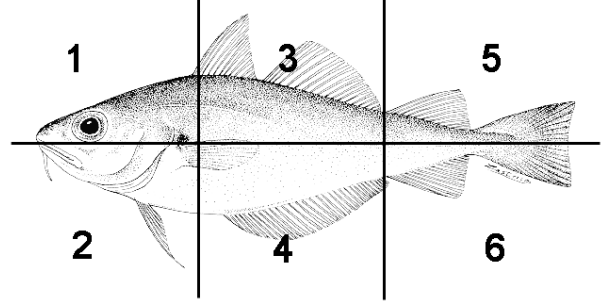
Üç trol operasyonu sonunda, trol torbasından kaçıp örtü torbaya geçen balıklar su altında, balıkadamlar yardımıyla kafeslere yerleştirilmiş ve gözlenmeye başlanmıştır. Altı gün süren çalışma sonunda kafeslerde 12 adet tür bulunmaktaydı. Kafeslerde bulunan türler; tavuk balığı (*T. minutus capelanus*), izmarit (*Spicara flexuosa*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*), benekli hani balığı (*Serranus hepatus*), istavrit (*Trachurus trachurus*), sardalya (*Sardina pilchardus*), kömürcü kaya balığı (*Gobius niger*), yabancı mercan (*Pagellus acarne*), isparoz (*Diplodus annularis*), kurdele balığı (*Cepola macrophthalma*), barbunya (*Mullus barbatus*) ve kırlangıç (*Trigla lucerna*) olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada 87 adet tavuk balığının, ortalama total boy uzunluğu 13.5 cm (± 0.18), minimum ve maksimum boy uzunlukları; sırasıyla 9.6 cm ve 17.5 cm olarak ölçülmüştür. Tavuk balıklarının oransal olarak önemli bir bölümünün 14-16 cm boy aralığında oldukları gözlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Tavuk % frekans-total boy grafiği.

Tavuk balığının pul dökülmeleri ve vücut yaralanmaları incelemesi için balıklar altı bölgeye ayrılmışlardır (Şekil 6). Balıklarda en çok pul dökülmesinin gözlemlendiği bölgeler, vücudun en yüksek olduğu 1.,2.,3. ve 4. bölgelerdir. En çok vücut yaralanmaları ise vücudun yumuşak kısmı olan karın bölgesinde yani 4. bölgede tespit edilmiştir.



Şekil 6. Tavuk balığı (*T. minutus capelanus*) ve vücut bölgeleri.

Denemedeki tavuk balıkları en küçük 9.6 cm, en büyük 17.5 cm boyları arasında dağılım gösteren 87 adet bireyden 6 günlük çalışma süresi boyunca, 37 adet birey ölmüş ve 50 adet birey sağ olarak hayatta kalmıştır. Bu balıkların yaşama oranı ise %57 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada gözlenen tavuk balıklarının boy-yaşama oranı ve zaman arasındaki ilişki açısından incelenecek olursa; kafeste bulunan toplam 87 adet balığın boylarına göre yaşama oranı %0 ile %100 arasında değişmekte olduğu ve balıkların büyük bir kısmının ilk gün öldüğü gözlenmiştir (Tablo 1). Küçük boylu balıkların büyük boylulara göre, çok daha az yaşama oranına sahip oldukları tespit edilmiştir. 9-12 cm boy aralığındaki balıklarda hayatta kalan birey olmaz iken, 12-13 cm boy aralığındaki balıklardaki yaşama oranı; %50, 15-16 cm boy aralığındaki balıklardaki yaşama oranı; %74, 17-18 cm boy aralığındaki balıklardaki bu oran ise; %100 olarak tespit edilmiştir. Gün bazında balık ölümlerinde birinci gün toplam ölü sayısı 25, ikinci gün ise hayatta kalan balıklardan 12 adedi ölmüştür (Tablo 1). Bunu takip eden günlerde balık ölümleri gözlenmemiştir.

Tablo 1. Tavuk balığının boylarına ve günlere göre yaşama oranları

Boy grubu	N	Günler		%YO
		1. gün	2. gün	
9-10	1	1	0	0
10-11	3	1	2	0
11-12	3	3	0	0
12-13	4	2	2	50
13-14	13	5	2	46
14-15	23	9	2	52
15-16	23	4	2	74
16-17	12	1	3	67
17-18	5	0	0	100
Toplam	87	25	12	57

Tartışma ve Sonuç

Ticari balıkçılıkta; belirli şekillerdeki balıkçılık takımlarının veya elemanlarının kullanılmasıyla küçük balıkların korunabileceği inancı vardır. Bir çok sebepten, minimum ağ göz genişliği gibi,

yönetim düzenlemeleri; balıkların av aracı ile karşılaşma olasılığını azaltmak veya onları korumaktan daha çok, av araçlarından kaçma şanslarını arttırmak üzerine kurulmuştur. Bu sebepten, küçük balıkların av araçlarından uzak durmalarını sağlayacak teknik gelişmeler yerine, basit yaklaşımla ticari balıkçılıkta onlara gözlerden kaçış aralıkları veya pencereleri sağlamak uygun görülmüştür. Bu yolla balıkçılık takımıyla karşılaşan bütün balıklar üzerinde, av aracıyla etkileşimden veya diğer balıklar ile temas ile hem fiziksel hem de mekanik stres meydana gelmektedir (Sangster ve Lehmann, 1993). Her durumda seçiciliği arttırmak için yapılan dizayn değişiklikleri; av aracından kaçan balıkların yaralanmayacağı, minimum strese girecekleri ve ağ gözünden kurtulduktan sonra tamamen yaşayabilecekleri varsayımı üzerine kurulmuştur (Chopin ve Arimoto, 1995). Av aracından kaçış sırasında oluşan yaralanmalar kayda değer oranda balık ölümlerine sebep olmaktadır (Stringer, 1967; Hislop ve Hemmings, 1971; Thompson ve Hunter, 1973; Warner, 1979; Smith ve Howell, 1987; Wertheimer, 1988; Stevens, 1990). Yaralanmaların yeri ve derecesi ve hatta balık boyu; yaşayıp yaşamayacakları konusunda çok önemli faktörlerdir (Barwick, 1985; Wertheimer, 1988; Clapp ve Clark, 1989). Yapılan bu çalışmada kafeslerden ölü olarak alınan ve deney sonunda hala hayatta kalan balıkların baş, dorsal ve lateral kısımlarda pul kayıpları gözlenmiştir. Yaşama oranları çalışmaları gözlem koşullarının güçlüğü nedeniyle kısa süreli yapılmaktadır. Trol avcılığı sırasında ıskarta edilen canlıların yaşama oranlarını ölçmek için 4 günlük gözlem süresi yeterli bir zaman dilimidir (Wassenberg ve Hill, 1993). Bu çalışmada da; balık ölümlerinin ikinci günden itibaren gözlenmemesinden dolayı kısa tutulmuştur. Ayrıca bu tarz deneysel çalışmalardan sonra serbest bırakılan balıklarda; uzun bir dönem içerisinde ölümlerin oluşabileceği olasıdır. Yapılan çalışma sonunda balıkların biyometrik verilerinin, vücut yaralanmalarının ve pul kayıplarının incelenmesi için serbest bırakılmamıştır. Ağ gözünün küçülmesi ile balık yaralanmaları ve ölümleri arasında doğru orantı vardır (Main ve Sangster, 1990). Trol torbasından kaçan küçük balıklar, büyük olanlara oranla daha kötü bir kondisyonda bulunurlar. Bunun sonucunda yavru bireylerde daha fazla ölüm gözlenmektedir (Suuronen, 1991; Sangster ve diğ., 1996). Çalışmamızda da tavuk balıkları için boy grubu büyüdükçe yaşama oranının arttığı gözlenmiştir. Trol torbasından kaçan *Melanogrammus aeglefinus* ve *Merlangius merlangus* balıklarında; yaşama oranlarının *M. aeglefinus* için %53.5 ile %94.9 arasında *M. merlangus* için ise %78.3 ile %92.7 arasında olduğunu bildirmiştir (Lowry ve Sangster, 1996). Çalışmamızda; tavuk balıkları için tespit edilen %57 yaşama oranını *M. aeglefinus* için tespit edilen orana benzerlik göstermektedir. Ancak Tokaç ve diğ., (2002) yaptıkları çalışmada geleneksel dip trol torbasından kaçan tavuk balıklarının hiç yaşamadıklarını tespit etmişlerdir. Bunun sebebi Tokaç ve diğ., (2002) yaptığı çalışmada yakalanan tavuk balıklarının miktarının az olması, çalışma dönemi ve sualtı gözlem kafesi farklılığından kaynaklanabilir. Buna karşılık Tokaç ve diğ., (2002) barbun (%94.1), isparoz (%92.8) ve yabancı mercan (%100) balıklarının yaşama oranlarının oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ticari balıkçılıkta, balıkçı takımlarından kaçan balıklar stres ve doğrudan fiziksel hasarların sonucunda ölebilirler veya dolaylı olarak hastalıklara direnemezler (Chopin ve Arimoto, 1995). Bu nedenle; balıkçı takımlarından kaçan balıkların yaşama oranlarının bilinmesi gerekmektedir. Böylece balıkçı takımlarında yapılacak iyileştirmelerle, kaçan balıkların yaşama oranları yükseltilip, gözlenemeyen balıkçılık ölümleri azaltılarak avlanabilir stoğa katılımları sağlanabilir. Ticari trol balıkçılığı şartlarında farklı ağ materyalleri, modelleri, göz genişlikleri ve çekim hızlarının balıklar üzerindeki etkilerinin araştırılmasında, demersal balık kaynaklarının etkin kullanımı açısından yararlı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmalar sonucunda küçük balıklar için hem daha seçici hem de daha duyarlı av araçlarına sahip olabiliriz. Trol takımlarında daha yumuşak malzemeler ve torba sonuna takılacak ızgara sistemleri kullanılarak torbadan kaçan küçük balıkların hayatta kalma ihtimali artırılabilir.

Teşekkür

Bu çalışmada, TÜBİTAK YDABÇAG' a, Prof .Dr. Adnan Tokaç'a, Doç. Dr. Altan Lök'e, Yrd. Doç. Dr. Ali Ulaş'a, Yrd. Doç. Dr. F. Ozan Düzbastılar'a, Doç. Dr. Zafer Tosunoğlu'na, Araş. Gör. M. Hakan Kaykaça, Araş. Gör. Celalettin Aydın'a ve Gemi Adamı Celal Güven'e, sonsuz yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynakça

- Anonim, 1995. Fishing Gear selectivity, Methodology Manual. Project Summary. Fisheries Management, Responsible Fishing Operations, 4 p.
- Barwick, D. H., 1985. Stocking and hooking mortality of planted rainbow trout in Jocassee reservoir. South Carolina. North Am. J. Fish. Manage., 5: pp. 580-583.
- Chopin, F. S., T. Arimoto, 1995. The condition of fish escaping from fishing gears-a review. Fisheries Research, Vol. 21: pp. 315-327.
- Chopin F. S., Y. Inoue, T. Arimoto, 1996. Development of a catch mortality model. Fish. Res. 25:377-382.
- Clapp, D. F., R. D. Clark Jr., 1989. Hooking mortality of smallmouth bass caught on live minnows and artificial spinners. North Am. J. Fish. Manage, 9: pp. 81-85.
- Gurbet, R., 1992. Bottom trawl selectivity on red mullet (*Mullus barbatus*, L.) fishery. PhD Thesis, Ege Uni. Institute of Natural Applied Science, Bornova-Izmir, 149p. (in Turkish).
- Hislop, J. R. G., C. C. Hemmings, 1971. Observation by divers on the survival of tagged and untagged haddock. J. Conseil, 33 (3): pp. 428-437.
- Hoşsucu, H. C. Metin, 1993. The effect of square mesh on trawl cod end selectivity and fishing effort. Ege Uni. Journal of Fishery, Vol 10, No 40, 69-76p. (in Turkish).
- Lowry, N., G. Sangster, 1996. Survival of gadoid fish escaping from the codend of trawls. ICES FTFB Working group meeting, Whoops Hole, 19p.
- Main, J., 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. Res. Rep. Num. 46p.
- Metin, C., A. Lök, 1997. Preliminary results of survival rates of annular sea bream (*Diplodus annularis*, L., 1758) and red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) escaping from traditional bottom trawl cod end. Ege Uni. Journal of Fishery Vol: 14, No: 3-4 p.: 324-335. (in Turkish).
- Sangster, G. I., K. Lehmann, 1993. Assessment of the survival of fish escaping from commercial fishing gears. ICES Fish Capture Committee CM 1993, B: 2, 10p.
- Sangster, G. I., K. Lehmann, M. Breen, 1996. Commercial fishing experiments to assess the survival of haddock and whiting after escape from four size of diamond mesh cod-ends. Fisheries Research Vol. 25 (3-4) pp. 323-346.

- Smith, E. M., P. T. Howell, 1987. The effects of bottom trawling on American lobsters *Hommarus americanus*, in Long Island Sound. Fish. Bull., 85 (4) pp.: 737-744.
- Stevens, B. G., 1990. Survival of King and Tanner crabs captured by commercial sole trawlers. Fish. Bull., 88: 731-744.
- Stringer, G. E., 1967. Comparative hooking mortality using three types of terminal gear on rainbow trout from Pennask Lake. B.C. Can. Fish-Cult., 39 pp.:17-21.
- Suuronen, P., 1991, The effects of rigid grating on the selection and survival of baltic herring- Preliminary results, 1991, ICES Fish Capture Committee C.M. 1991/B:17p.
- Suuronen, P., 1995. Conservation of young fish by management of trawl selectivity. Finnish Fish. Res. 15, 97±116.
- Thompson, R. B., C. J. Hunter, 1973. Viability of adult sockeye salmon that disentangel from gillnets. Int. North Pac. Fish. Comm. Annu. Rep. 1971, pp.: 107-109.
- Tokaç, A., 1993. Research on selectivity parameters of demersal trawls cod end mesh openings. Ege Uni. Journal of Fishery, Vol. 10, No. 37-38-39, 223-246 p. (in Turkish).
- Tokaç, A., A. Lök, C. Metin, Z. Tosunoğlu, A. Ulaş, 1995, Selectivity research for protecting to demersal fish stocks in trawl fishery. TUBITAK, DEBAG Project No: 105 Final Report. (in Turkish).
- Tokaç, A., C. Metin, A. Lök, A. Ulaş, G. Metin, F.O. Düzbastılar, H. Kaykaç, C. Aydın, R. Gurbet, A. İkyaz, 2002. Survival rate of fish escaping from bottom trawl cod end. TUBITAK, Ground and Marine Research Group. YDABÇAG-Project No: 199Y029, 50 p. (in Turkish).
- Tosunoğlu, Z., 1998. Structural application for improving selectivity of trawl cod end used in Turkish waters. PhD thesis, Ege.Uni. Institute of Natural Applied Science. Bornova-Izmir. 121s. (in Turkish).
- Tosunoğlu, Z., A. Tokaç, A. Lök, C. Metin, 1995. The comparison of effects on cod-end selectivity of different two techniques of covered cod-end method used in trawl selectivity experiments. TUBITAK, Journal of Veterinary and Animal Sciences 21 (1997) p.: 449-456.
- Warner, K., 1979. Mortality of landlocked Atlantic salmon hooked on four types of fishing gear at the hatchery. Progr. Fish-Cult., 41 pp.: 99-102.
- Wassenberg, T. J., B. J. Hill, 1993. Selection of the appropriate duration of experiments to measure the survival of animals discarded from trawlers. Fisheries research Vol. 17 (3-4) pp.: 343-352.
- Wertheimer, A., 1988. Hooking mortality of chinook salmon released by commercial trollers. North Am. J. Fish. Manage., 8: 346-355.