



Distribution on the nets of bycatch fishes caught by multifilament and monofilament trammel nets

^{ID} Süleyman Özdemir*¹, ^{ID} Yakup Erdem¹

*Corresponding author: suleyman.ozdemir@sinop.edu.tr

Received: 12.12.2019

Accepted: 24.12.2019

Affiliations

¹Sinop University, Faculty of Fisheries,
57000, Aklıman, Sinop-Turkey

ABSTRACT

In this study, the distribution on the nets of by-catch fish species caught by the trammel nets was determined between 01 January 2002 and 31 December 2002 in the Sinop province shores of Black Sea. Nets have multifilament (Fml) and monofilament (Fmn) material with inner mesh size of 36 mm and outer mesh size of 200 mm, were used in the study. The number (7 meshes) of the outer at the height of the net for vertical position of fish was considered. Buoyancy rope of equipped net was divided 10 equal parts for horizontal position. A total of 286 by-catch fish (*Scorpeana porcus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Solea spp.*, *Gobius spp.* and *Labrus spp.*, species) were caught in the study. Fml and Fmn were captured 188 and 98 specimens, respectively. For both nets, the fishes showed capture distribution in the bottom parts (1 and 2 no outer net) 76.1% and 77.6% respectively. Fishes with demersal characteristics lower were caught in the middle (3, 4 and 5 no outer net) and upper parts (6 and 7 no outer net) of the nets. It is thought that the results may contribute to the modification and improvement studies in the reduction of none target species in and achieving species selectivity in the trammel net fisheries.

Keywords

Trammel net
By-catch species
Fish distribution
Black Sea

Multifilament ve monofilament fanyalı uzatma ağları ile avlanan hedef dışı balıkların ağlar üzerindeki dağılımları

ÖZET

Bu araştırmada Karadeniz'in Sinop kıyılarında 1 Ocak 2002 ve 31 Aralık 2002 tarihleri arasında fanyalı uzatma ağları ile avlanan hedef dışı balık türlerinin ağlar üzerindeki dağılımları tespit edilmiştir. Çalışmada multifilament (Fml) ve monofilament (Fmn) materyale sahip, tor ağ göz açıklığı 36 mm, fanya göz açıklığı 200 mm olan uzatma ağları kullanılmıştır. Balıkların dikey yöndeki konum tespiti için yükseklikteki fanya göz sayısı (7 göz), dikkate alınmıştır. Yatay yöndeki konum için donatılmış ağın mantar yakası 10 eşit parçaya ayrılarak işaretleme yapılmıştır. Araştırmada toplam 286 adet hedef dışı balık (*Scorpeana porcus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Solea spp.*, *Gobius spp.* ve *Labrus spp.*) yakalanmıştır. Balıkların 188 adedi Fml ağ ile 98 adedi ise Fmn ağ ile avlanmıştır. Her iki ağda balıklar %76,1 ve %77,6'lık oranlarla en fazla alt kısımlarda (1 ve 2. Fanya) yakalanma dağılımı göstermiştir. Demersal özellik gösteren bu balıkların orta (3, 4 ve 5. Fanya) ve üst bölümlerde (6 ve 7. Fanya) daha az yakalandığı belirlenmiştir. Sonuçları, fanyalı uzatma ağlarında hedef dışı türlerin avcılığının azaltılması ve tür seçiciliği için modifiye ve iyileştirme çalışmalarına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler

Fanyalı uzatma ağ
Hedef dışı türler
Balık dağılımı
Karadeniz

Cite this article as

Özdemir, S. & Özdemir, Y. (2019). Distribution on the nets of bycatch fishes caught by multifilament and monofilament trammel nets. *Marine and Life Sciences*, 1(1): 25-31. (In Turkish)

Giriş

Dünyada su ürünleri avcılığı avlama, yakalama ve toplama, olmak üzere üç farklı yöntemle kıyı balıkçılığı (küçük ölçekli) ve endüstriyel balıkçılık (büyük ölçekli) faaliyetleri ile sürdürülmektedir. Avlanılacak türlerin sürü yapısı, yaşam ve yüzme özellikleri dikkate alınarak bu avcılık modellerinden biri seçilmektedir. Bu yöntemlerde kullanılan av araçları aktif ve pasif olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (Sainsbury, 1996). Sabit av araçları pasif av araçları olup belirli bir bölgeye batırıcı ve yüzdürücüler yardımıyla sabitlenerek su ürününün av aracına doğru yaklaşması ve temasa girmesi yoluyla avlanmanın gerçekleştiği av araçlarıdır. (Bjordal, 2002).

Uzatma ağları ülkemiz kıyı balıkçılığında kullanılan çok türe dayalı avcılık yapılabilen en önemli pasif av araçlarıdır. Uzatma ağları yapı olarak sade ve fanyalı olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Uzatma ağlarında tor ağ olarak monofilament ve multifilament materyaller kullanılmaktadır. Uzatma ağlarının av verimi ve av kompozisyonu av aracının yapısal ve materyal özelliklerine göre değişiklik göstermektedir (Özdemir ve Erdem, 2006). Uzatma ağlarıyla demersal balıklar yanında pelajik ve semi-pelajik birçok türün avcılığı da yapılabilmektedir (Sainsbury, 1996; Kara ve Özekinci, 2002).

Su ürünleri avcılığında kullanılan tüm av araçlarında olduğu gibi uzatma ağlarındaki en önemli problemlerden biri hedef türlerin avcılığını artırırken hedef dışı türlerin avcılığının azaltılarak tür seçiciliğinin sağlanabilmesidir (Hamley, 1980; Özdemir ve ark., 2003). Hedef dışı türler ağlarda saturasyona sebep olurken ağın yapısını bozmakta ve av etkinliğini azaltmaktadır (Dickson, 1989). Ayrıca avcılık sonrası balıklar için iş gücü ve zaman kayıplarına neden olmaktadır. Karadeniz’de uzatma ağları ile hedef tür olarak barbunya, mezgit, istavrit, lüfer, tirsi balıkları avlanırken, hedef dışı tür olarak yakalanan iskorpit, gelincik balığı, kaya balıkları, küçük dil balıkları ve lapin balıkları avcılık üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır (Özdemir ve ark., 2003). Bir diğer sorun ise yengeç ve deniz salyangozu türlerinin ağa yakalanan balıklarla beslenmek üzere ağa yaklaşımları ve yakalanmalarıdır. Yakalanan bu hedef dışı türler hedef balık türlerinin kalitesini bozarken ağın materyalini de zarar vermektedirler (Aksu, 2006; Özdemir ve Erdem, 2007a; Özdemir ve ark., 2017).

Seçiciliğin sağlanmasında kullanılan uzatma ağlarının yapısal özellikleri yanında, materyali, ağ göz açıklığı, donam faktörü, göz açıklığı, rengi gibi faktörler etkili olabilmektedir (Angelsen ve

Olsen, 1987; Stewart, 1987; Holst ve ark., 2002). Pasif ve aktif olarak kullanılan av araçlarının asıl yapısını bozmadan, av aracı üzerine bazı yapıların eklenmesi ve modifikasyonlarla seçiciliğin sağlanabileceği belirtilmektedir (Aydın ve ark., 2001; Madsen ve Holst, 2002, Godøy ve ark., 2003; Aksu, 2006; Tokaç ve ark., 2010; Özbilgin ve ark., 2012; Ceylan ve Şahin, 2019).

Son yıllarda norsel ve sardon gibi özel yapıların uzatma ağlarında kullanılması ile bazı hedef dışı türlerin avcılığının azaltılabileceği tespit edilmiştir. Özellikle uzatma ağlarında norsel kullanımında yengeç türlerinin, sardon kullanımı ile hedef dışı balık türlerinin av miktarında azalmalar gözlenmiştir (Godøy ve ark., 2003; Gökçe, 2004; Aksu, 2006).

Bu araştırmada Karadeniz kıyı balıkçılığının önemli av araçlarından biri olan fanyalı uzatma ağlarına hedef balık türleri (barbunya, mezgit, istavrit, lüfer) ile birlikte hedef dışı olarak yakalanan balık türlerinin ağ üzerindeki yakalanma dağılımları tespit edilmiş ve konumları belirlenmiştir. Türlerin ağ üzerindeki dağılımları dikkate alınarak, sonuçların av aracı modifikasyonu ve tür seçiciliğinin sağlanması için kullanılabilirliği tartışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

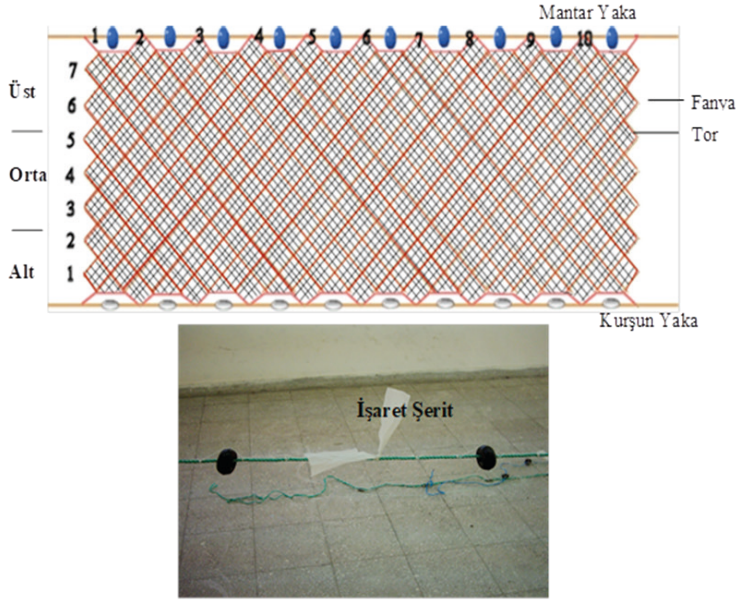
Araştırma Karadeniz’in Sinop kıyılarında 1 Ocak 2002 ve 31 Aralık 2002 tarihleri arasında yürütülmüştür. Kullanılan ağlar 0,20 mm Ø tek katlı monofilament (Fmn) ve 105D/2 no bükümlü ip multifilament (Fml) olmak üzere iki farklı materyale sahiptir. Ağların tor ağı 36 mm ve fanya ağı 200 mm göz açıklığında olup yüksekliği 7 göz derinliğindedir. Fanya ağında donam faktörü (E) 0,70, F/tor oranı 3/4, tor ağ kısmının donam faktörü ise (E) 0,55 tir (Şekil 1). Denemelerde 3 adet multifilament ve 3 adet monofilament olmak üzere toplam 6 posta ağ kullanılmıştır.

Balıkların dikey yöndeki konum tespiti için yükseklikteki fanya göz sayısı (7 göz), dikkate alınmıştır. Yatay yöndeki konum için donatılmış ağın mantar yakası 10 eşit parçaya ayrılarak işaretleme yapılmıştır. Böylece ağ üzerinde X (fanya gözü no) ve Y (yatay bölme no) koordinatlarına sahip bir düzlem elde edilmiştir (Şekil 2).

Ağlar denize genellikle akşam gün batarken atılıp sabahın erken saatinde gün doğarken toplanmıştır. Yakalanan balıklar ağdan alınırken, her bir tür dikey konum için hangi fanyada, yatay yönde ağın hangi bölümünde yakalandı ise kayıt edilmiştir. Alınan veriler bilgisayarda Microsoft Excel 2013 programında değerlendirilerek, her tür ağların X ve Y koordinat sistemi üzerine işaretlenmiştir. Ayrıca

Şekil 1. Araştırmada kullanılan fanyalı uzatma ağının teknik özellikleri

183 PL2 no	110.00 m	PP Ø 4 mm	183 PL2 no	110.00 m	PP Ø 4 mm
7	200 mm	PA 210 d/4 no	7	200 mm	PA 210 d/4 no
50	36 mm	PA 105 d/2 no	50	36 mm	0,20 mm Ø
7	200 mm	PA 210 d/4 no	7	200 mm	PA 210 d/4 no
192 Pb 35 g	115.00 m	PP Ø 5 mm	192 Pb 35 g	115.00 m	PP Ø 5 mm



Şekil 2. Ağların dikey ve yatay yönde bölümlerine ayrılması

verilerin Minitab 17 programında istatistiksel analizleri yapılmıştır.

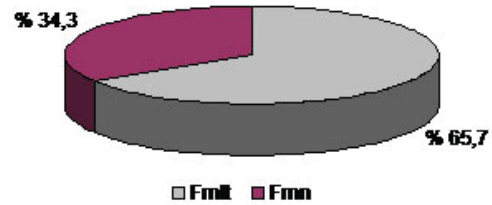
Bulgular

Araştırmada kullanılan fanyalı uzatma ağları ile iskorpit (*Scorpaena porcus*, L. 1758), gelincik (*Gaidropsarus mediterraneus*, L. 1758), kaya balıkları (*Gobius spp.*), dil balıkları (*Solea spp.*) ve Lapin balıkları (*Labrus spp.*) olmak üzere 5 hedef dışı balık türü yakalanmıştır. Türlerin toplam av miktarı 286 adettir. Balıkların %65,7 (188 adet) multifilament, %34,3 (98 adet) monofilament ağlarla avlanmıştır. Hedef dışı türlerin multifilament ağlara monofilament ağlardan 2 kat daha fazla orandan yakalandığı tespit edilmiştir (Şekil 3).

Hedef dışı tür olarak en fazla yakalanan tür 113 adet ile iskorpit balığı olmuştur. Gelincik balığı 92 adet ile ikinci sırada yer alırken ağlara 26 adet ile en az yakalanan tür dil balığıdır. Gelincik ve lapina türlerinin her iki ağa yakalanma oranının yakın olduğu görülürken, Fml ağa, Fmn ağa oranla iskorpit balığının 2,5 kat, dil balığının 12 kat ve kaya balığının 2 kat daha fazla yakalandığı tespit edilmiştir. Türlerin ağ tipine göre yakalanma miktarları ve oranları Tablo 1 de verilmiştir.

Her iki ağ ile yakalanan 286 balığın 219 adetinin 1. ve 2. Fanya bölümünden oluşturan alt kısma, 55 adetinin 3. 4. ve 5. Fanya bölümünden oluşan orta kısma 12 adetinin ise 6. ve 7. Fanya bölümünden oluşan üst kısımda dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Ağların materyaline göre balıkların dağılımı Fml ağın ve Fmn ağın alt bölümde 143:76, orta bölümde 36:19, üst bölümde 9:3 adet olarak tespit



Şekil 3. Ağ materyaline göre balıkların yakalanma oranları

Türler	Ağlar				Toplam	
	FML		FMN		N	%
	N	%	N	%		
İskorpit	81	71,7	32	28,3	113	39,6
Gelincik	49	53,3	43	46,7	92	32,2
Kaya Balıkları	19	67,9	9	32,1	28	9,8
Lapin Balıkları	15	55,6	12	44,4	27	9,5
Dil Balığı	24	92,3	2	7,7	26	9,1
Toplam	188	65,7	98	34,3	286	100

Tablo 1. Yakalanan balıkların ağ tipine göre av miktarı ve oranları

edilmiştir. Fml ve Fmn ağların fanya bölümleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonucunda balıkların yakalanma miktarları arasında gözlenen farkın istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tartışma

Araştırmada bölgede fanyalı uzatma ağlarının hedef türü olmayan 5 türden 286 adet balık yakalanmıştır. Balıkların %65,7 oranla multifilament ağlara daha fazla yakalandığı, monofilament ağlara %34,3 oranla daha az yakalandığı görülmektedir. Özdemir ve ark. (2017) aynı bölgede multifilament fanyalı ağlarla yaptıkları çalışmada hedef dışı balıkların (%83,65) ve yengeçlerin (%16,35) av oranının hedef türlerden (barbunya ve mezigit) daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Aksu (2016) multifilament uzatma ağlarının av veriminin monofilament ağlardan daha düşük olduğunu ancak hedef dışı türlerin av miktarına göre tersi bir durum oluştuğunu ifade etmektedir. Sümer (2003) uzatma ağlarının av verimi ve seçiciliğinin ağ materyaline göre değişim gösterdiğini monofilament ağların multifilament ağlara göre daha avantajlı olduğunu bildirmektedir.

Uzatma ağlarına yakalanan hedef dışı türlerin ağ üzerindeki birçok olumsuz etkisi nedeni ile materyal seçiminin önemi dikkati çekmektedir. Monofilament ağların düşük hedef dışı av (by-catch) oranı, hedef türleri avlama etkinliği ve seçicilik gücü, monofilament ağlardan yüksek olduğu bir çok araştırmada ortaya konulmuştur (Potter ve Pawson, 1991; Gurbet ve ark., 1998; Balık, 2001; Faife 2003; Sümer ve ark., 2010).

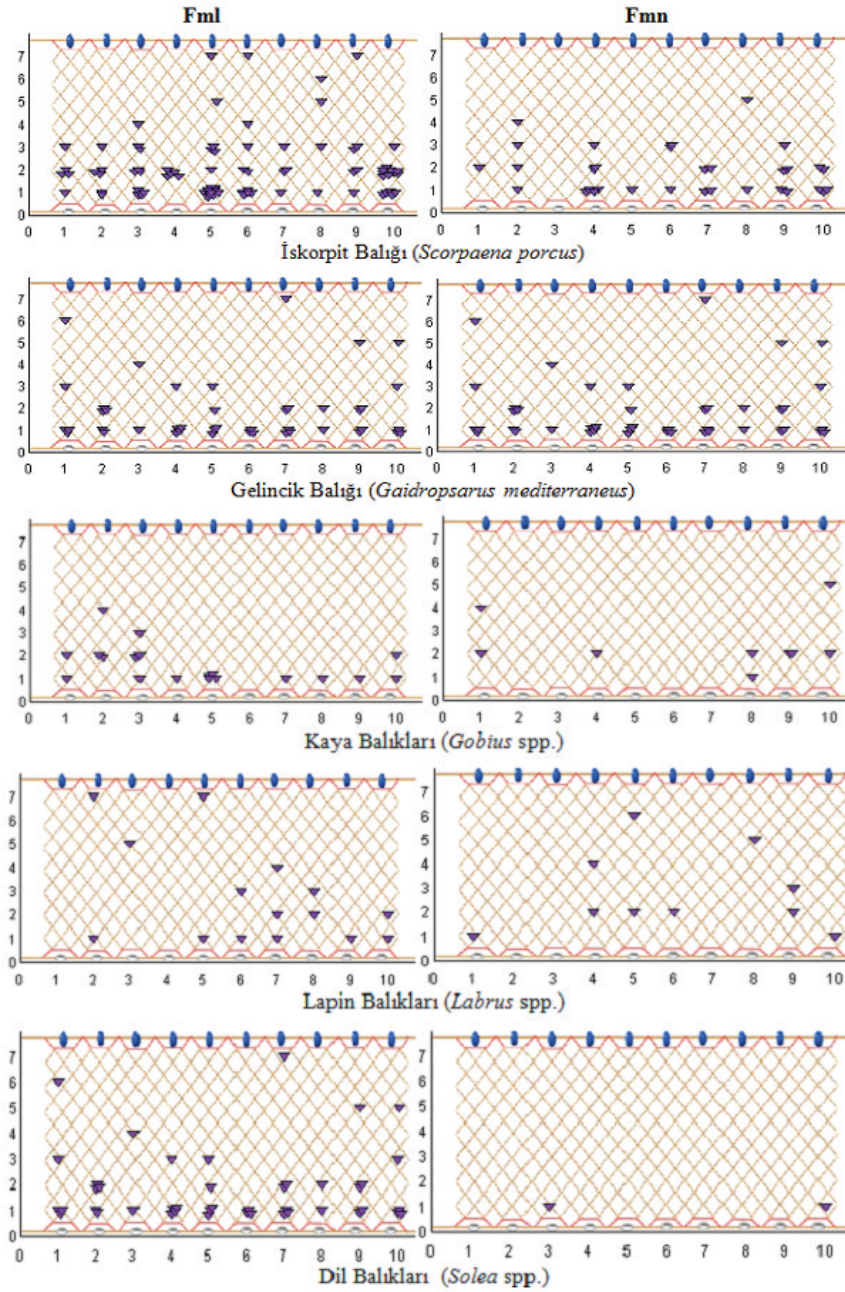
Lamberts (2001), de farklı göz açıklıklarına sahip multifilament uzatma ağları ile yaptığı araştırmada ağı yüzey paneli, dip paneli ve orta kısım olmak üzere 3 bölüme ayırmıştır. Toplam 46 türün yakalandığı denemelerde farklı türlerin farklı bölgelere yakalandığını tespit etmiştir. Türlerin 26'sının orta kısımda, 18 türün üst kısımda, 2 türün ise dip kısımda dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Özdemir ve Erdem (2007a) aynı özelliklerdeki ağların hedef türlerinden istavrit, barbunya ve mezigit balıklarının ağ üzerindeki yakalanma dağılımlarını incelemiştir. Barbunya balığının ağın alt bölümünde yoğun yakalandığı, mezigit balığının orta kısmında, istavrit balıklarının orta ve üst bölümlerinde daha fazla yakalanma dağılımı gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmada türlerin

Türler	Fml						Fmn					
	Alt ^a		Orta ^b		Üst ^c		Alt ^a		Orta ^b		Üst ^c	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
İskorpit	60	74,1	17	21	4	4,9	25	78,2	7	21,8	-	-
Gelincik	37	75,5	9	18,4	3	6,1	34	79,1	7	16,3	2	2
Dil Balığı	20	83,3	4	16,7	-	-	2	100	-	-	-	-
Kaya Balığı	17	89,5	2	10,5	-	-	7	77,8	2	22,2	-	-
Lapin	9	60	4	26,7	2	13,3	8	66,7	3	25	1	8,3
Toplam	143	76,1	36	19,1	9	4,8	76	77,6	19	19,4	3	3

Tablo 2. Ağların bölümlerine göre balıkların yakalanma miktarları

(a,b,c): Farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$)



Şekil 4. Balıkların ağlar üzerindeki yakalanma konumları ve dağılımları

yaşam ve yüzme özelliklerine uygun bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Kara ve ark. (1994), fanyalı uzatma ağlarını üç bölüme ayırarak isparoz balığının ağın hangi bölümüne daha fazla yakalandığını tespit etmişlerdir. Günün zamanına göre türün ağ üzerinde yakalandığı bölümün değiştiği belirlenmiştir. Balıkların ağ yüzeyindeki dağılımlarının gece vakti % 65 lik oranda ağın alt bölümlerinde, sabah tan vaktinde %57'lik oranda orta bölümlerinde, gündüz ise %42'lik oranla orta bölümlerde olduğu saptanmıştır.

Demersal özellikteki iskorpit ve dil balıklarının birkaç tanesinin ağın üst kısmındaki fanya gözlerine yakalanması ağın akıntı ve su hareketleri

nedeniyle yükseklik kaybetmesi ya da deniz dibine yatması nedeniyle balıkların ağ ile temasa girmesi neticesinde yakalanma olasılığını güçlendirmektedir (Şekil 4).

Stewart (1987), akıntı, rüzgar ve su hareketlerinin uzatma ağlarının yüksekliklerini etkilediğini gözlemlemiştir. Akıntılı sulara bırakılan 3,2 metre yüksekliğindeki bir uzatma ağının 1 metreden daha az yüksekliğe ulaştığını, mezgit balıklarının büyük çoğunluğunun uzatma ağının kurşun yaka bölümünde yakalandığını tespit etmiştir.

Özdemir ve Erdem (2007b), farklı rüzgar durumlarında kullanılan monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlarının hedef ve hedef dışı türlerin av miktarlarının rüzgar durumuna

göre değişiklik gösterdiğini saptamışlardır.

Özdemir ve ark. (2017) fanyalı uzatma ağlarına by-catch olarak yakalanan yengeçlerin tür çeşitliliği av miktarının ağların kullanıldığı derinlik ve mevsime göre büyük değişim gösterdiğini ve bu kriterlerin by-catch oranının azaltılmasında önemli bir faktör olarak dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir.

Yapılan araştırmada demersal özellik gösteren iskorpit, gelincik, kaya balığı, lapin ve dil balıklarının her iki ağ tipi ile ağın alt bölümlerinde (Fanya 1-2) daha fazla dağılım gösterdiği, tespit edilmiştir. Özellikle iskorpit, gelincik ve dil balıklarında bu dağılım çok daha belirgin görülmektedir. Ayrıca dil balığının monofilament ağ ile çok az miktarda yakalanmış olması dikkat çekicidir (Şekil 4). Çok katlı bükümden oluşan multifilament ağların özellikle yoğun dikenli vücut formu ile iskorpit balığının takılma, tutunma ve sıkışma sonucunda tek katlı monofilament ağlara oranla avlanma olasılığını artırdığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Aksu, H., 2006. The effect of using sardon in trammel nets on prevent catching of discarded species (in Aksu, H. (2006). The effect of using sardon in trammel nets on prevent catching of discarded species. Msc. Thesis, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey, 90 p. (In Turkish)
- Angelsen, K. & Olsen, S. (1987). Impact of fish density and effort level on catching efficiency of fishing gear. *Fisheries Research*, 5(2-3): 271-278.
- Aydın, C., Tosunoğlu, T. & Tokaç, A. (2001). Improvement of size selectivity of bottom trawl nets by using grid systems. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18(1-2): 91-101. (In Turkish)
- Balık, İ. (2001). Comparison of seasonal catch per unit efforts for mono-multifilament trammel nets in Lake Beyşehir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1: 17-21.
- Björndal, A. (2002). The use of technical measures in responsible fisheries: regulation of fishing gear. A Fishery Manager's Guidebook - Management Measures and Their Application Chapter 2 ISBN 92-5-10473204, FAO. (ed. Kevern L. Cochrane).
- Ceylan, Y. & Şahin, C. (2019). Selectivity of different alternative cod ends and radial square mesh escape panels (RSEP). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19(6): 451-461.
- Dickson, W. (1989). Cod gillnet effectiveness related to local abundance, availability and fish movement. *Fisheries Research*, 7(1-2): 127-148.
- Faife, J. R. (2003). Effect of mesh size and twine type on gillnet selectivity of cod (*Gadus morhua*) in icelandic coastal waters. UNU-Fisheries Training Programme, Final Project.
- Godo, H., Furevik, D. & Lokkeborg, S. (2003). Reduced bycatch of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the gillnet fishery for cod (*Gadus morhua*) in northern Norway. *Fisheries Research*, 62: 337-384.
- Gökçe, G. (2004). Research on reduction of non-target species in shrimp trammel net. Ph. D. Thesis, Ege University, İzmir, Turkey, 115 p. (In Turkish)
- Gurbet, R., Alaz, A., Ayaz, A. & Erdem, M. (1998). Research on catch efficiency of gillnets. E.U. Research Fund Project No: 1996 SUF-01 Project Report. (In Turkish)
- Hamley, J. M. (1980). Sampling with Gillnets. *FAO Guidelines for Sampling Fish in Inland waters*. Eiffac/ T33: 37-55.
- Holst, R., Wileman, D. & Madsen, N. (2002). The effect of twine thickness on the size selectivity and fishing power of baltic cod gill nets. *Fisheries Research*, 56(3): 303-312.
- Kara, A. & Özekinci, U. (2002). Selectivity of gillnets used in sardine fishing (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) in Izmir Bay. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19 (3-4): 465-472.
- Kara, A., Çıra, E., Hepgüvendik, N. & Yücel, S. (1994). The confirmation of fish scattering ratios on net and the length/catch ratios in night dawn, dusk and daytimes for catching annular sea bream (*Diplodus annularis*) by trammel nets in Izmir Bay. *Ege University Journal of the Faculty of Science*, Seri B(16/1): 1643-1653.
- Lamberts, D. (2001). Tonle sap fisheries: a case study on flood plain gillnet fisheries. RAP Publication 2001/11. FAO, Asia-Pacific Fishery Commission.
- Madsen, N. & Holst, R. (2002). Assessment of the cover effect in trawl codend selectivity experiments. *Fisheries Research*, 56: 289-301.
- Özbilgin, H., Tokaç, A. & Kaykaç, H. (2012). Selectivity of commercial compared to larger mesh and square mesh trawl codends for four fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 28(1): 51-59.

Sonuç

Sonuç olarak, araştırmada Karadeniz'in Sinop kıyılarında kullanılan fanyalı uzatma ağları ile hedef türler dışında avlanan hedef dışı balıkların ağ üzerindeki yakalanma konumları tespit edilmiştir. Türlerin vücut şekli, yüzmeye ve yaşam özelliklerine bağlı olarak ağ ile etkileşim ve yakalanma özellikleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Birçok iç ve dış faktörden etkilenen balıklar av aracı ile karşılaştıklarında farklı davranışlar sergileyebilirler. Bu nedenle balık avcılığında kullanılacak ağların tüm özellikleri dikkate alınarak seçim yapılmalıdır. Ayrıca hedef türlerin avcılığını etkilemeyecek şekilde by-catch oranının düşürülmesi için ağlarda yapılacak iyileştirme ve modifikasyon (alt yakada geniş gözlü sardon ağı donamı, alt yakaya branda eklenmesi, ağ ile kurşun yaka arasına uygun boyutlarda tel, plastik, ahşap çubuklar veya halat donatılması) çalışmalarında bu sonuçların kullanılması faydalı olacaktır.

- Özdemir, S. & Erdem, Y. (2006). Effect on catchability of species and species selectivity of structure properties and net material of gillnets. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23(3-4): 429-433. (In Turkish)
- Özdemir, S. & Erdem, Y. (2007a). Comparison of catch location on trammel nets of different fish species. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 3-5(3-4): 387-394. (In Turkish)
- Özdemir, S. & Erdem, Y. (2007b). Farklı rüzgar durumlarında kullanılan multifilament ve monofilament fanyalı uzatma ağlarının av verimleri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3): 317-323.
- Özdemir, S., Erdem, Y. & Sümer, Ç. (2003). Farklı materyale sahip fanyalı solungaç ağlarının av verimleri ve av kompozisyonunun karşılaştırılması. *XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı 1: 467-472.
- Özdemir, S., Öz sandıkcı, U., Erdem, Y. Büyükdeveci, F. (2017). Catch composition of crab species that as bycatch captured by trammel nets used on Sinop coasts. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 3(2): 55-62. (In Turkish)
- Potter, E. C. E. & Pawson, M. G. (1991). Gill netting. Laboratory Leaflet Number 69. 34 pp.
- Sainsbury, C. J. (1995). Commercial fishing methods. 3rd. Edition. Fishing News Books Ltd. Farnham. 359 p.
- Sümer, Ç. (2003). Farklı materyal ve göz açıklığına sahip solungaç ağlarının av kompozisyonu ve seçiciliği. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye, 88s.
- Sümer, Ç., Özdemir, S. & Erdem, Y. (2010). Determination of selectivity monofilament and multifilament gillnets with different mesh size for bluefish (*Pomatomus saltatrix* L., 1766). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 27(3): 121-124. (In Turkish)
- Stewart, P. A. M. (1987). The selectivity of slackly hung cod gillnets constructed from three different types of twine. *ICES Journal of Marine Science*, 43(3):189-193.
- Tokaç, A., Özbilgin, H. Kaykaç, M. H. (2010). Selectivity of conventional and alternative codend design for five fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 26: 403-409.