

**KARADENİZ'DE ORTASU TROLÜ İLE SARIKUYRUK İSTAVRİT (*Trachurus mediterraneus*, S.) AVCILIĞI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA****Ercan Erdem \*, Süleyman Özdemir, Sedat Gönener, Hakan Aksu**

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Aklıman, Sinop

**Özet:**

Orta Karadeniz'de yürütülen bu çalışmada çift tekneyle çekilen ortasu trolü ile avlanan sarıkuyruk istavrit balığının (*Trachurus mediterraneus*, S.) av verimi ve boy kompozisyonu belirlenmiştir. Ekim ayında yapılan 23 adet ağ çekimi sonunda toplam 31962 kg istavrit yakalanmış olup ağ çekimi başına düşen miktar ortalama  $1389.65 \pm 157.75$  kg'dır. Avlanan balıklardan örneklenen 5165 adet balığın ortalama boyları  $13.25 \pm 0.02$  cm olarak hesaplanmış maksimum boy 18.7 cm minimum boy 7.1 cm olarak belirlenmiştir. İstavrit balığının boy ağırlık ilişkisi ise  $W = 0.007L^{3.039}$  ( $n=696$ ,  $R=0.98$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Av miktarı ve boy kompozisyonu avcılık zamanına göre incelendiğinde; yapılan 7 gündüz ve 7 gece ağ çekiminde sırasıyla 6944 kg, 13.44 cm ve 12180 kg, 13.22 cm değerleri elde edilmiştir. Av miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) ortalama boylar arasındaki fark önemsiz ( $p > 0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuçlar türün gün ışığına bağlı olarak farklı yapıda sürü oluşturabildiğini, bu durumun balığın av verimi ve boy kompozisyonunu az da olsa etkileyebileceğini gösterirken, Karadeniz'de ortasu trolü ile istavrit avcılığının hem av verimi hem de boy kompozisyonu açısından başarılı bir avcılık sistemi olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ortasu trolü, Sarıkuyruk istavrit, *Trachurus mediterraneus*, Avcılık zamanı

\* **Correspondence to:** Ercan ERDEM, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Aklıman, Sinop - TÜRKİYE

Tel: (+90 368) 2876254-129 Fax: (+90 368) 287 62 65

E-mail: [erdem79@hotmail.com](mailto:erdem79@hotmail.com)

**Abstract: A study on horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*, S.) fishing by pair midwater trawl in black sea**

In this study was carried out Middle Black Sea coasts, catch efficiency and length composition of the horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*, S.) has established. 23 tows (net haulings) made in October, a total of 31962 kg and  $1389.65 \pm 157.75$  kg horse mackerel per haul have caught. 5165 of total caught fishes was measured individually and mean length of these fishes was calculated  $13.25 \pm 0.02$  cm. Maximum and minimum lengths of the measured fishes was determined 18.7 cm and 7.1 cm, respectively. The length-weight relationship was determined  $W = 0.007L^{3.039}$  (n=696, R=0.98). Total catch and length compositions was examined according to operation time and total catch and mean length values were determined as 6944 kg, 13.44 cm and 12180 kg, 13.22 cm respectively for 7 day time and 7 night operations. Differences between total catch was significant amounts ( $P < 0.05$ ), differences between mean lengths was no important ( $P > 0.05$ ). The results show that horse mackerels exhibit various schooling depending on day time and this has a few effect on catch efficiency and length composition of the caught fishes. In light of the these informations, it can be say that horse mackerel fishing with midwater trawls in Black Sea is a successful fishing system in terms of catch efficiency and length composition.

**Keywords:** Midwater trawl, Horse mackerel, *Trachurus mediterraneus*, Fishing time

## Giriş

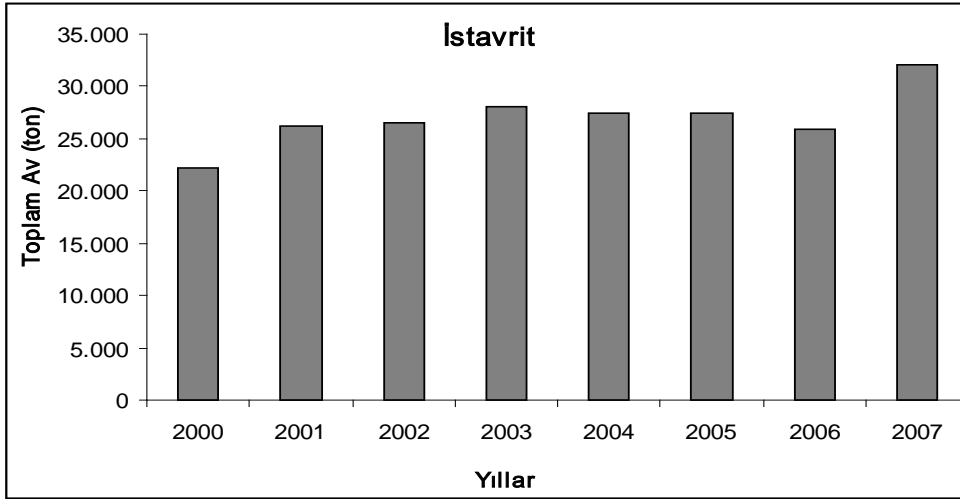
Karadeniz balıkçılığı büyük ölçüde pelajik türlerin avcılığına dayanmaktadır. Ülkemizde 385 bin ton'luk av miktarıyla hamsi avcılığına dayalı toplam su ürünleri üretimimizin %74'ünü oluşturmaktadır. Hamsiden sonra denizlerimizde yoğun şekilde avlanan diğer bir pelajik tür olan istavrit balıkları ise 2007 yılı avcılık üretimi toplam 32 bin ton civarındadır (Şekil 1).

İstavrit balığı pelajik bir tür olup Karadeniz'de gırgırlardan ortasu trollerine, dip trolünden uzatma ağları ve oltalara kadar çok çeşitli av araçları ile avlanabilmektedir (Çelikkale ve ark., 1993). Türün büyük sürüler oluşturması nedeniyle gırgır ve ortasu trolü ile fazla miktarlarda avlanılabilmektedir. İstavrit balıkları; 1990'lı yılların başından itibaren Karadeniz'de yoğun bir şekilde avlanmış ve aşırı avcılığa maruz kalmıştır. Balıkçılar son yıllarda av miktarlarının azalması nedeniyle yasal avcılık boyuna ulaşmamış ve ekonomik açıdan çok fazla değerli olmayan küçük balıkların avcılığına yönelmişler ve istavrit balığı üzerinde bir av baskısı oluşmuştur (Dinçer ve ark., 2007).

Yine aynı dönemde; özel şirketler tarafından köpek balığı avcılığında kullanılmak üzere yurtdışından getirilen ortasu trol ağlarının yeniden do-

natılarak hamsi ve istavrit avcılığında etkin şekilde kullanılmasına başlanmasıyla birlikte Karadeniz'de küçük pelajik balıkların seçici avcılığının yapılması ilk defa söz konusu olmuştur. Daha sonraki yıllarda gerek seçici bir av aracı olması gerekse insan gücü ve operasyon maliyeti bakımından gırgır avcılığına oranla çok daha ekonomik olması nedeniyle ortasu trollerinin küçük pelajik türlerin avcılığında kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Bugün; Orta Karadeniz Bölgesi'nde birçok tekne tarafından hamsi, istavrit ve çaça avcılığında yoğun şekilde ortasu trol ağları kullanılmaktadır.

Gün içerisinde dağınık bir sürü yapısı oluşturan pelajik balıkların gırgır gibi av araçlarıyla etkin bir şekilde avlanması mümkün olmazken gece bir araya gelerek yoğun sürü oluşturan bu balıkların avcılığı çok daha kolay olmaktadır. Ancak; orta su trollerinin çalışma prensibi gereği, gündüz saatlerinde dağınık halde bulunan bu balıkların yoğun bir şekilde avlanması mümkün olmaktadır. Misund ve arkadaşları (1999) yaptıkları çalışmada gece ve gündüz yapılan avcılıklarda türe göre av miktarının ve boy kompozisyonunun değiştiğini bildirmektedirler.



Şekil 1. İstavrit avcılık miktarları (Anon., 2009)

Figure 1. Catch amount of horse mackerel (Anon., 2009)

Ortasu trollerinin gırgırlara oranla daha seçici ve ekonomik bir av aracı olduğu çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır (Dinçer ve ark., 2007; Özdemir ve ark., 2007). Ancak bu seçici av aracı ile yapılan avcılığın dinamiklerinin ortaya konulması ve geliştirilmesine yönelik çalışmaların sayısı çok azdır.

Bu çalışmada; ortasu trolleriyle avlanan istavrit balıklarının av verimi ve boy kompozisyonu tespit edilmiş ayrıca avcılığın yapıldığı zamanın (gece veya gündüz) av verimi ve boy kompozisyonu üzerinde etkisinin olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

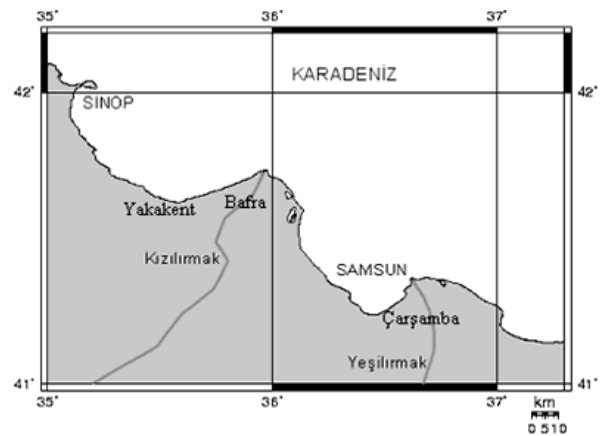
### Materyal ve Metot

Araştırma 2008-2009 avcılık sezonunun Ekim ayında Orta Karadeniz Bölgesi'nde Samsun ili kıyılarında yürütülmüştür (Şekil 2). Av sahası; Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirleri ile beslenmekte olup, balık sürülerinin toplanma ve geçiş yaptığı önemli avcılık noktalarından biridir. Dip yapısı kumlu-çamurlu, bazı bölgeler kepez ve midyelik oluşumlar içermektedir.

Araştırmada; bölgedeki ticari balıkçı tekneleri ve teknelere ait ağlar kullanılmıştır. Bölgede kullanılan ağlar iki tekneyle çekilen ortasu trol ağları olup; teknelerden biri ağın denize atılıp toplandığı ana tekne, diğeri ise balıkların boşaltıldığı ve kasalandığı yardımcı tekne olarak görev yapmaktadır. Araştırmada kullanılan ağın toplam uzunluğu 100 m olup mantar yaka uzunluğu 36 m. kurşun yaka uzunluğu ise 24 m dir. Ağın ka-

nat kısmında göz açıklığı 800 mm olup, göz açıklıkları kademeli olarak azalmakta ve torbada 14 mm ye kadar düşmektedir. Ağ çekim süresi 240 dakika, çekim hızı ise ortalama 2.2 knot olarak gerçekleşmiştir. Ağ çekimleri balığın durumuna bağlı olarak 18-70 m (10-40 kulaç) arasında değişen derinliklerde yapılmıştır.

Araştırmada toplam 23 adet ağ çekimi yapılmış olup; bu çekimlerden 7'si gündüz 7'si gece olmak üzere 14 tanesi avlanma zamanının av verimi ve boy kompozisyonu üzerindeki etkisinin belirlenmesinde değerlendirilmiştir. Gündüz çekimleri saat 05:00 - 17:00 arasında, gece çekimleri ise 17:00 - 05:00 saatleri arasında yapılmıştır. Gece ve gündüz çekimleri çalışmanın yapıldığı dönemde güneşin doğma/batma saatleri göz önüne alınarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Araştırma sahası

Figure 2. Study area

Av veriminin belirlenmesi amacıyla çekimler sonunda avlanan balıkların toplam ağırlığı alınmıştır. Total boy (cm) ölçümlerinde 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası, bireysel ağırlık ölçümlerinde ise 0.1g hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde “t” testi uygulanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırma süresince yapılan 23 adet ağ çekiminde toplam 31962 kg istavrit balığı avlanmış olup; operasyon başına düşen ortalama av miktarı  $1389.65 \pm 157.75$  kg'dır. Avcılık zamanına göre en fazla avın gece yapılan çekimlerde elde edildiği belirlenmiştir. Gece çekimlerinde toplam 12180 kg, gündüz çekimlerinde ise 6944 kg balık avlanmıştır (Tablo 1).

Gece elde edilen av miktarı gündüz avlanan miktarlardan 1.75 kat daha yüksek olup; yapılan

istatistiksel testlerde avlanma zamanına göre elde edilen ortalama av miktarları arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

Avlanan balıkların boy kompozisyonuna bakıldığında; en fazla yakalanma miktarının 1099 adet ile 14 cm'lik boy grubunda gerçekleştiği, bunu 14.5 ve 13.5 cm'lik boy grupların izlediği ve en düşük yakalanmanın 19 cm'lik boy grubunda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).

Araştırma boyunca avlanan balıkların tümü dikkate alındığında; avlanan balıkların ortalama boyu  $13.25 \pm 0.02$  cm olarak bulunmuştur. Avlanan balıkların ortalama boyları avcılık zamanına göre ayrı ayrı incelendiğinde ise; gece için  $13.22 \pm 0.22$  cm, gündüz için  $13.44 \pm 0.14$  cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Yapılan istatistiksel testte gece ve gündüz avlanan balıkların ortalama boyları arasındaki farkın önemli ( $p > 0.05$ ) olmadığı bulunmuştur.

**Tablo 1.** Avcılık zamanına göre elde edilen av miktarları ve ortalamalar (kg)

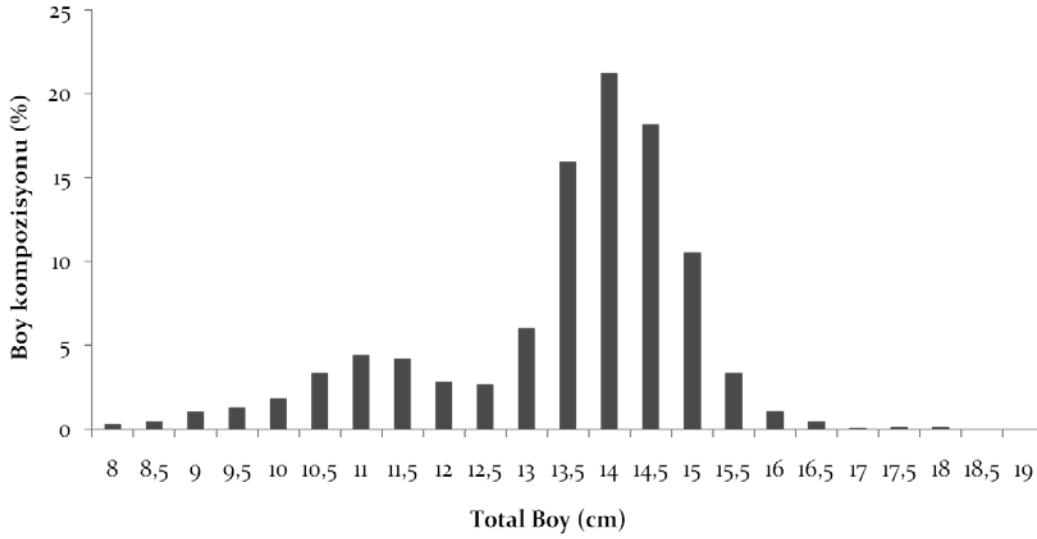
**Table 1.** Catch amounts and mean weights (kg) according to catch time

	Av Miktarı					Toplam	Ortalama
<b>Gece Avcılığı</b>	1568	2800	1400	1120	1176	<b>12180</b>	<b>1740.00±286.49</b>
<b>Gündüz Avcılığı</b>	2324	1372	1190	630	238	<b>6944</b>	<b>992.00±271.36</b>

**Tablo 2.** Avcılık zamanına göre avlanan balıkların ortalama boyları (cm)

**Table 2.** Mean lengths according to catch time

Ağ Çekim No	Ortalama Boylar	
	Gündüz Avcılığı	Gece Avcılığı
1	13,64	12,72
2	13,72	13,24
3	13,80	12,42
4	13,37	13,91
5	13,65	13,10
6	12,90	13,18
7	12,97	13,99
<b>Ortalama</b>	<b>13,44±0,14</b>	<b>13,22 ±0,22</b>



Şekil 3. İstavrit balığının boy kompozisyonu

Figure 3. Length composition of the horse mackerel

Çalışmada avlanan 31962 kg istavrit balığının %36.3' ünün gündüz avcılığında %63.7'sinin ise gece avcılığında yakalandığı tespit edilmiştir. Ortasu trolü ile avlanan istavrit balıklarının ortalama boyu  $13.25 \pm 0.02$  cm olarak belirlenmiştir. Bu değer; su ürünleri tebliğinde tür için belirtilen minimum avlama boyundan (13 cm) yüksek olup, ortasu trollerinin seçicilik gücünü ortaya koymaktadır.

Avlanma zamanının av verimi üzerindeki etkisi incelendiğinde; avcılığın yapıldığı saatlerin av verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çalışma boyunca gece ve gündüz saatlerinde avlanan istavrit miktarları arasında yaklaşık 2 kat gibi büyük bir fark vardır. Bunun nedeni olarak; pelajik balık türlerinin çoğunlukla gece toplanarak organize sürüler oluştururken, gündüz saatlerinde sürüden ayrılma ve dağılma davranışı göstermesi söylenebilir (Misund, 1992; 1993). Ayrıca; bu türlerin günün farklı saatlerinde beslenme ve predatörlerden korunma gibi nedenlerle farklı derinliklerde bulunmaları ve zamana bağlı olarak yoğun sürüler oluşturarak yatay ve dikey yönde hareket etmeleri (Cardinale ve ark., 2003) ve bu hareketleri esnasında oluşturdukları yoğun sürülerin av miktarlarında değişime neden olduğu söylenebilir. Araştırmada elde edilen bulgulara benzer şekilde Erdem ve arkadaşları (2007) hamsi avcılığında avlanma zamanının av verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu, ortasu trolü ile gece toplam 48048 kg, gündüz ise 25400 kg hamsi avlandığını ve avla-

nan balık miktarları arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Misund (1990) sürü oluşturan balıkların avcılığında gece avlanan balık miktarlarının gündüz yapılan avcılığa göre daha fazla olduğunu bildirmektedir. Misund ve arkadaşları (1999) gece ve gündüz yapılan ortasu trolü avcılığında istavrit ve sardalya balıklarının av veriminde değişiklikler olabileceği, gece avcılığında av veriminin gündüz avcılığına oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Özdemir ve arkadaşları (2007) saat 17:00'den 04:00'e kadar olan zamanı 3 farklı zaman dilimine ayırmışlar ve hamsi balıklarının gece yarısı (21:00-00:00 saatleri arasında) daha çok av verirken akşam saatlerinde ve sabaha doğru av veriminin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Wardle (1983) görülebilirliğin av verimi üzerinde etkili bir faktör olduğunu, sürünün ışık miktarına bağlı olarak hareketli av araçlarına karşı daha organize bir davranış gösterdiğini belirtmiştir. Misund ve Aglen, (1992) sürü oluşturan balıkların tekne sesine karşı hassas oldukları; bunun balıkları bir araya toplama ya da dağılmaları yönünde etkilediği, günün zamanının ve bulunulan derinliğin balıkların davranışları üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Avcılığın yapıldığı zamanın boy kompozisyonu üzerindeki etkisine bakıldığında; gece ve gündüz saatlerinde avlanan istavrit balıklarının ortalama boylarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Erdem ve arkadaşları (2007) ortasu trolü ile avlanan hamsi balıklarının ortalama boylarını gece çekimleri için  $11.2 \pm 0.07$  cm

gündüz çekimleri için  $10.3 \pm 0.06$  cm olarak belirlenmişlerdir. Özdemir ve arkadaşları (2007) 17:00-04:00 saatleri arasında ortasu trolü ile avlanan hamsi balıklarının ortalama boylarının en düşük olduğu periyodun 21:00-00:00 arasındaki saatler olduğunu bildirmişlerdir. Erdem ve arkadaşları (2008) ise gündüz yapılan hamsi avcılığını 07:00-11:00 ve 12:00-16:00 saatleri arasında olmak üzere farklı iki periyoda ayırmışlar ve günün ilk bölümünde ikinci bölümüne oranla daha fazla balık avlandığı ancak ikinci periyotta avlanan balıkların ortalama boylarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Misund ve arkadaşları (1999) ise; gece yapılan ortasu trolü avcılığında 25 cm'den küçük sardalya balıklarının gündüz çekimlerine oranla daha fazla yakalandığını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise; gece avlanan balıkların ortalama boyu  $13.22 \pm 0.22$  cm, gündüz avlanan balıkların ortalama boyu ise  $13.44 \pm 0.14$  cm olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizlerde ortalama boylar arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Yukarıdaki çalışmaların aksine bu çalışmada gece ve gündüz avlanan balıkların ortalama boyları arasında önemli bir fark olmaması; çalışmalarda incelenen türlerin farklı olması ve farklı türlerin farklı sürü oluşturma davranışları göstermesine bağlanabilir. Ayrıca; avcılığın yapıldığı zaman içerisinde bölgede bulunan balık sürüsüne dışarıdan yeni grupların katılmaması ve gece veya gündüz saatlerinde oluşturulan sürüler içerisindeki bireylerin boy kompozisyonunun birbirine çok yakın olmasından kaynaklanabilir. Petrakis ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada; avlanma zamanı ve derinliğin pisi, ringa, morina ve mezgıt balıklarının av verimi ve boy kompozisyonu üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu, ancak bu etkinin her tür için benzer olmadığını ve balığın yavru veya ergin olmasına göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

## Sonuç

Hem gece hem de gündüz çekimlerinden elde edilen ortalama boy değerlerinin yüksek olması av aracının seçicilik gücünü gösterirken, avcılığın av verimi açısından gece yapılmasının daha etkili olduğu, boy kompozisyonu açısından ise her iki zamanda da yapılmasının uygun olduğu sonuçlarına varılmıştır.

## Kaynaklar

- Cardinale, M., Casini, M., Arrhenius, F., Hakansson, N., (2003). Diel Spatial Distribution and Feeding Activity of Herring (*Clupea harengus*) and Sprat (*Sprattus sprattus*) in the Baltic Sea, *Aquatic Living Sources*, **16**(3): 283-292.  
[doi:10.1016/S0990-7440\(03\)00007-X](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(03)00007-X)
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E., Candeğer, F., (1993). Av Araçları ve Avlama Teknolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Genel Yayın No: 162, Fakülte Yayın No: 4.
- Dincer, A.C., Zengin, M., Duzgunes, E., (2007). A Preliminary Study on the Small Pelagic Fish Species Captured by Midwater Trawl in the South-Eastern Black Sea Coasts of Turkey, *Journal of Fisheries International*, **2**(1): 104-109.  
[doi:10.3923/jfish.2007.104.109](https://doi.org/10.3923/jfish.2007.104.109)
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H., (2007). Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.) Avcılığında Kullanılan Ortasu Trolünün Gece-Gündüz Av Verimi ve Boy Kompozisyonunun Karşılaştırılması, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **23**(1-2): 230-237.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H., Birinci Özdemir, Z., (2008) Ortasu Trolü ile Gündüz İki Farklı Periyotta Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.)'nin Av Verimi ve Boy Kompozisyonu, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **9**(1): 17-23.
- Misund, O.A., (1990). Sonar Observation of Schooling Herring: School Dimension, Swimming Behaviour and Avoidance of Vessel and Purse Seine, *ICES Journal of Marine Science, Cons. Int. Explor. Mer.*, **189**: 135-146.
- Misund, O.A., (1992). Predictable Swimming Behaviour of Schools in Purse Seine Capture Situation, *Fisheries Research*, **14**(3): 319-328. [doi:10.1016/0165-7836\(92\)90040-Z](https://doi.org/10.1016/0165-7836(92)90040-Z)
- Misund, O.A., Aglen, A., (1992). Swimming Behaviour of Fish Schools in the North Sea During Acoustic Surveying and Pelagic Trawl Sampling, *ICES Journal of Marine Science*, **49**: 449-452.  
[doi:10.1093/icesjms/49.3.325](https://doi.org/10.1093/icesjms/49.3.325)
- Misund, O.A., (1993). Avoidance Behaviour of Herring (*Clupea harengus*) and Mackerel (*Scomber scombrus*) in Purse Seine Capture

- Situation, *Fisheries Research*, **16**(2): 177-192. [doi:10.1016/0165-7836\(93\)90051-8](https://doi.org/10.1016/0165-7836(93)90051-8)
- Misund, O.A., Luyeye, N., Coetzee, J., Boyer, D., (1999). Trawl Sampling of Small Pelagic Fish off Angola: Effects and Avoidance, Towind Speed, Tow Duration and Time of Day, *ICES Journal of Marine Science*, **56** (3): 275-283. [doi:10.1006/jmsc.1999.0445](https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0445)
- Özdemir, S., Erdem, Y., Satılmış, H.H., Birinci Özdemir, Z., (2006). Karadeniz'de Ortasu Trolü ile Gece Süresince Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.)'nin Av Verimi ve Boy Kompozisyonunun Belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23**(3-4): 417-421.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Satılmış, H.H., Birinci Özdemir, Z., Erdem, E., (2007). İki Farklı Av Sahasında Ortasu Trolü ile Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.) Balığının Sürü Yapısı ve Av Veriminin İncelenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19**(1): 33-40.
- Petrakis, G., MacLennan, D.N., Newton, A.W., (2001). Day-Night and Depth Effect on Catch Rates During Trawl Surveys in the North Sea, *ICES Journal of Marine Science*, **58**: 50-60. [doi:10.1006/jmsc.2000.0989](https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0989)
- Wardle, C.S., (1983). Fish Reactions to Fishing Gears. In MacDonald, A.G., Priede, I.,: *Experimental Biology at Sea*, (Eds. Academic Press ), 167-195.