

Karadeniz’de Ortasu Trolü ile Gece Süresince Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758)’nin Av Verimi ve Boy Kompozisyonunun Belirlenmesi

*Süleyman Özdemir¹, Yakup Erdem², Hasan Hüseyin Satılmış³, Zekiye Birinci Özdemir²

¹Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 37500, İnebolu, Türkiye
²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 57000, Sinop, Türkiye
³Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 17000, Çanakkale, Türkiye
*E mail: suleymanoedemir57@yahoo.com

Abstract: Determination of catch efficiency and length composition of anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) caught by midwater trawl during night in the Black Sea. The aim of this study is to determine catch amount and size composition of anchovy in pelagic trawl along night time that carried out at fishing season 2005-2006 in Black sea. Night time was divided 3 periods as 17:00–20:00, 21:00–00:00 and 01:00–04:00, and was performed 6 tows for each period. Total 138 180 kg fish was fishing along study, I. period II. period and III. period 34 560 kg, 66 360 and 37 260 kg respectively. Mean size of all fishes caught 10,19±0,03 cm were determined, I. II. and III. period 10,26±0,05 cm; 9,89±0,04 cm and 10,42 ±0,09 cm respectively. Difference between Catch efficiency and mean size for fishing operation was done at different time periods was significantly ($p<0,05$). Change of school structure and movements showed in anchovy fishing by midwater trawl and depend on that be variation especially in catch efficiency and size composition were determined. Besides although decreasing of catch efficiency is at sun set and dawn due to there is less saturation on the net, more size fishes as to midnight fishing in these periods could be saying.

Key Words: Midwater trawl, anchovy, night, catch efficiency, length composition.

Özet: Bu çalışmada Karadeniz’de 2005–2006 avcılık sezonunda orta su trolü ile gece süresince avlanan hamsi av miktarı ve boy kompozisyonunun tespiti ele alınmıştır. Saat 17:00 den 04:00 e kadar olan zaman 17:00–20:00, 21:00–00:00 ve 01:00–04:00 olmak üzere üç farklı bölüme ayrılarak her bölüm için 6 şar ağ çekimi yapılmıştır. Araştırma süresince toplam 138180 kg balık avlanmış olup bunun 34560 kg I. periyotta, 66360 kg II. ve 37260 kg III. periyotta elde edilmiştir. Yakalanan tüm balıkların ortalama boyları 10,19±0,03 cm olarak belirlenirken I, II ve III. periyotta sırasıyla 10,26±0,05 cm; 9,89±0,04 cm ve 10,42 ±0,09 cm olarak tespit edilmiştir. Farklı zaman aralıklarında yapılan av operasyonları için av miktarları ve ortalama boylar arasındaki gözlenen fark istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Ortasu trolü ile hamsi avcılığında zamana bağlı olarak sürü yapısı ve hareketlerinin değişiklik gösterdiği ve buna bağlı olarak özellikle av verimi ile boy kompozisyonunda değişim olduğu belirlenmiştir. Ayrıca akşam gün kararırken ve sabah gün ışıırken av miktarının azalmasına rağmen, ağda daha az tıkanma (satürasyon) oluşması nedeniyle gece ortasına oranla daha büyük balıkların yakalandığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ortasu trolü, hamsi, gece, av verimi, boy kompozisyonu.

Giriş

Su ürünleri avcılığında kullanılan av araçları çok çeşitlilik gösterse de genel olarak pasif ve aktif olmak üzere iki kategoride değerlendirilmektedirler (Sainsbury 1996). Pasif av araçları belirli bir bölgeye batırıcı ve yüzdürücüler yardımıyla sabitlenen, su ürünlerinin av takımı tarafından cezp edilerek ona doğru yaklaşması sonucunda takımla temas girerek yakalandığı av araçlarıdır (Bjordal 2002). Aktif av araçları hareketli takımlar olup avcılık av aracının hedef türü izlemesi ya da onun bulunduğu bölgeyi taraması yoluyla gerçekleşir. Çevirme, sürüklenme ve sürütme ağları bu grupta yer alır (Anonim 2006a).

Sürüklenme ağlarından olan trol ağları demersal ve semipelajik su ürünlerinin avcılığında kullanılan en etkin ve en modern av aracıdır. Demersal türlerin avcılığında dip trolleri, pelajik türlerin avcılığında ise ortasu trolleri kullanılmakta olup ortasu trolleri kapılı olarak tek tekne ile ve kapısız olarak iki

tekne ile kullanılmaktadır (Erdem ve Erkoyuncu 1997).

Ortasu trol ağları pelajik sürüyü fazla yıpratmadan ve istenilen su seviyesinde kullanılabilen, seçiciliği oldukça yüksek bir av aracıdır. Bu avcılık yönteminde su kitlesinin sadece yatay yönde taranması sonucunda katmanlar halindeki sürüden avlanmak mümkün olmaktadır. Yıllardır devam eden, av aracını ile güverte ve köprü üstü donanımlarını geliştirme ve modifiye çalışmalarına rağmen günümüzde halen bu çalışmaların sürdüğü görülmektedir (Erickson ve diğ. 1996, Ferro ve diğ. 1996, Misund ve diğ. 1998, Kvalsvik ve diğ. 2002).

Ortasu trolü ile pelajik türlerin avcılığı ülkemizde son yıllarda gelişim göstermiş ve adaptasyon özellikleri ile seçiciliği yüksek olan bu av aracına ilgi artmıştır (Erdem ve Erkoyuncu 1997, Zengin 2000, 2003). 1980 li yılların başında ticari olarak kullanılmaya başlanan ortasu trolleri hakkında bilgi birikimi arttıkça ortasu trolü avcılığı da buna bağlı olarak gelişme göstermiştir (Samsun ve Özdamar 1995, Erdem ve

Erkoyuncu 1997, Ayaz ve diğ. 2000, Özekinci 1999, Özekinci ve diğ. 2001).

Dünyada hamsi, ringa, istavrit ve uskumru gibi pelajik türler gırgır yanında ortasu trolleri ile de yoğun olarak avlanmaktadır (Misund, 1994; Misund ve Aglen, 1992; Kvalsvik ve diğ. 2002). Bu türler dünya su ürünleri üretiminin yaklaşık % 20 sini oluşturmakta, ülkemizde ise sadece hamsi üretimimizin % 70'lik oranını elinde tutmaktadır. 2004 yılı toplam hamsi avcılığı 340.000 ton civarında olup bunun 307.000 tonu Karadeniz'de avlanmıştır (Anonim 2006b). Dünya ve ülkemiz için önemli bir besin ve gelir kaynağı olan hamsinin avcılığının sürdürülebilir balıkçılığa uygun şekilde geliştirilmesi ve popülasyonun korunması gerekmektedir.

Ülkemizde iki tekneyle çekilen ortasu trolü kullanılmakta olup teknelerden biri ana tekne (ağ teknesi) diğeri ise yardımcı tekne (balığın boşaltıldığı ve kasalandığı tekne) olarak görev yapmaktadır. Karadeniz'de ortasu trolleri yaygın olarak Samsun ili sularında kullanılır. Seçicilik gücü yüksek ortasu trollerinin ülkemizde insan tüketimine sunulan hamsi üretimindeki payı oldukça büyüktür. Karadeniz'de ortasu trolleri ile hamsi avcılığı yoğun olarak kasım, aralık ve ocak aylarında yapılmaktadır (Samsun ve diğ. 2006). Gece avcılığında balıklar gün batımına yakın denize çıkararak gece boyu avlanmakta ve av sabah gün doğarken sona ermektedir. Gündüz ise gün doğarken başlayan avcılık gün batımına kadar devam etmektedir.

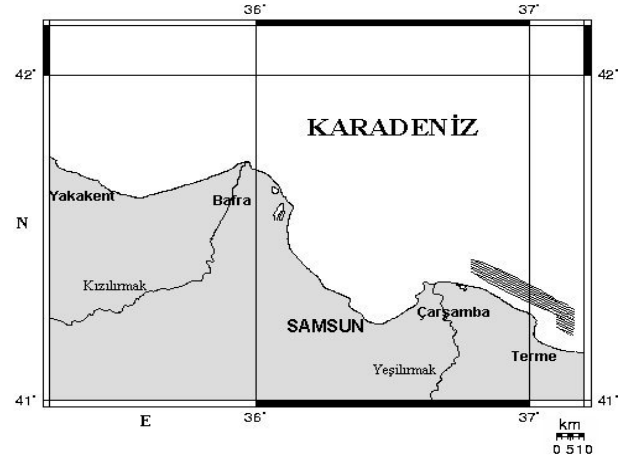
Hamsi göç eden bir tür olup günün zamanına göre değişen dikey ve yatay göçler de yapmaktadır. Sürü balıklarının günün farklı saatlerinde beslenme ve diğer nedenlerle farklı derinliklerde buldukları bilinmektedir (Cardinale ve diğ. 2003). Ayrıca bireylerin düşmanlarından korunma, tür içi ya da türler arası yeni gruplar oluşturma amacına yönelik sürü oluşturma da görülür. Gece ve gündüz yapılan göçlerde sürünün yapısı, davranışı ve büyüklüğü değişkendir. Gece daha geniş ve boyca karışık bir yapı sergileyen hamsi grupları, gündüz daha dağınık ve boy grupları birbirine daha yakın bireyler şeklindedir. Dolayısıyla hamsi hem gece hem de gündüz zamanlarında farklı sürüler oluşturabilmektedir. Sonar ve kamera gözlemlerine dayanan araştırmalarla sürü oluşturan pelajik türlerin hareketleri ve yapısı belirlenmiş, bu bilgiler ışığında avcılık yöntemleri geliştirilmiştir (Hafsteinsson ve Misund 1995).

Hamsilerin gece ve gündüz kıyı ile açık sular arasındaki göçleri esnasında belirli bir süre sonra daha hızlı yüzen iri bireylerin karışık sürülerden ayrıldığı gözlenmektedir (Erdem ve diğ. 2007, Özdemir ve diğ. 2007). Bu çalışmada gün batımından gün doğumuna kadar olan süre üç farklı periyotta ayrılarak her bir periyotta elde edilen av miktarında ve avlanan bireylerin boyundaki değişimler ele alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında daha başarılı bir avcılık için en iyi zamanın hangisi olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma hamsi avcılığının yoğun olarak yapıldığı 2005-2006 avcılık sezonu aralık ayı içerisinde yapılmıştır. Denemeler

Karadeniz'de trolcülüğün merkezi sayılan Samsun ilinin Terme ve Çarşamba ilçeleri civarında yürütülmüştür. Ağ çekimleri hamsinin sürü dağılımına bağlı olarak 10 ile 40 kulaç arasında değişen derinliklerde yapılmış olup bölgenin dip yapısı kumlu, milli, midyelik ve kayalık oluşumlar içermektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma sahası

Araştırma Samsun balıkçı limanına kayıtlı ticari balıkçı teknelerinde yapılmış olup ağ teknesinde sonar ve ekosaunder, yardımcı teknede ise sadece ekosaunder bulunmaktadır. Yardımcı tekne ana tekneye göre daha küçük boy ve düşük motor gücüne sahiptir.

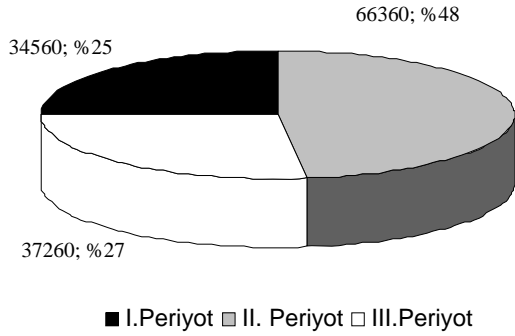
Çalışmada gün batımından gün doğumuna kadar olan süre; saat 17.00-20.00 arası, 21.00-00.00 arası ve 01.00-04.00 arası olmak üzere üç zaman dilimine ayrılmıştır. Ağ çekimleri ana teknenin sonar ve ekosaunder yardımıyla balık sürüsünün yerini ve yoğunluğunu belirlemesinden sonra yardımcı tekneye bilgi verilmesi ile başlamaktadır. Ağ çekim hızı rüzgar ve akıntıya bağlı olarak 2-2,3 knot arasında değişiklik göstermiştir. Balığın yoğunluğuna bağlı olarak çekim süreleri ortalama 2 saat şeklinde olmuştur.

Her zaman dilimi için 6 ağ çekimi yapılmış ve veriler toplam 18 adet trol ağı çekiminden elde edilmiştir. Yapılan her av operasyonu için toplam av miktarı kasa olarak belirlenirken boy ve ağırlık ölçümü için 100 adet birey tesadüfi olarak örneklenmiştir. Alınan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Minitab 13.0 programında tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve duncan testi ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

Bulgular

Araştırmada değerlendirilen 18 trol ağı çekiminde toplam 130180 kg hamsi avlanmıştır. Toplam avın % 25 i (34560 kg) birinci periyotu oluşturan 17.00-20.00 saatleri arasında, %48 i (66360 kg) ikinci periyotu oluşturan 21.00-00.00 saatleri arasında ve % 27 si (37260 kg) üçüncü periyotu oluşturan 01.00-04.00 saatleri arasında yakalanmıştır (Şekil 2).

Üç periyotta operasyon başına elde edilen ortalama av miktarlarına ortalamalarına bakıldığında 11060 kg ortalama ile II. periyodun av veriminin en yüksek olduğu, bunu 6210 kg ile III. periyodun izlediği ve I. periyotta ise 5760 kg ile daha az miktarda balık yakalandığı tespit edilmiştir (Tablo 1).



Şekil 2. Avcılık zamanına göre hamsi av miktarının dağılımı (kg)

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda her bir periyotta elde edilen ortalama av miktarları arasında gözlenen farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ($p < 0,05$) belirlenmiştir. Bu farkın ise sadece II. periyot ile diğer iki periyot arasında olduğu belirlenmiş olup I ve III. periyotlar arasındaki ortalama av miktarı bakımından farkın önemsiz ($p > 0,05$) olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1. Avcılık zamanına göre operasyon başına düşen balık miktarı (kg)

Operasyon No	I. Periyot	II. Periyot	III. Periyot	Toplam
1	1540	8500	7400	17440
2	7020	10660	4800	22480
3	1620	13840	7700	23160
4	9400	15260	9120	33780
5	9140	10460	5360	24960
6	5840	7640	2880	16360
Toplam	34560	66360	37260	138180
Ortalama	5760^a	11060^b	6210^{ac}	23030

(a,b,c→): Farklı harfle gösterilen gruplar arasındaki fark önemlidir ($p < 0,05$)

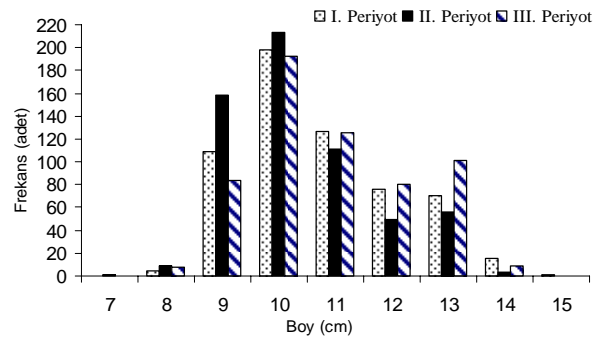
Araştırma süresince avlanan balıkların boy dağılımı incelendiğinde, tüm denemelerde avlanan balıkların ortalama boyu $10,19 \pm 0,03$ cm olarak bulunurken, I., II. ve III. periyotlarda avlanan balıkların ortalama boyu sırasıyla $10,26 \pm 0,05$ cm, $9,89 \pm 0,04$ cm ve $1,42 \pm 0,05$ cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Periyotlara göre avlanan balıkların boy dağılımı Şekil 3. de verilmiştir.

Yapılan tekyönlü varyans analizi sonucunda farklı periyotlarda avlanan balıkların boy ortalamaları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu ($p < 0,05$) ve bu farkın gece ortasını temsil eden II. periyottan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Buna göre hava kararırken ve ışırken gece ortasına göre daha iri balıkların avlandığı söylenebilir.

Tablo 2. Avcılık zamanına göre her av operasyonu için ortalama total balık boyu (cm).

Operasyon No	Avcılık Zamanı		
	I. Periyot	II. Periyot	III. Periyot
	$\bar{L} \pm Sth$ (cm)	$\bar{L} \pm Sth$ (cm)	$\bar{L} \pm Sth$ (cm)
1	$10,05 \pm 0,14$	$9,84 \pm 0,13$	$10,30 \pm 0,14$
2	$10,28 \pm 0,14$	$9,96 \pm 0,12$	$10,13 \pm 0,13$
3	$10,97 \pm 0,13$	$10,08 \pm 0,13$	$11,15 \pm 0,15$
4	$9,78 \pm 0,08$	$9,60 \pm 0,10$	$9,96 \pm 0,13$
5	$9,80 \pm 0,13$	$9,77 \pm 0,12$	$10,29 \pm 0,11$
6	$10,64 \pm 0,14$	$10,07 \pm 0,13$	$10,68 \pm 0,13$
Genel	$10,26 \pm 0,05^a$	$9,89 \pm 0,04^b$	$10,42 \pm 0,05^{ac}$

(a,b,c→): farklı harfle gösterilen gruplar arasındaki fark önemlidir ($p < 0,05$)



Şekil 3. Yakalanan balıkların avcılık zamanına göre boy dağılımı

Tartışma ve Sonuç

Yapılan ön etütler ve bazı çalışmalar (Cardinale ve diğ, 2003, Zengin ve diğ, 2003) hamsilerin gece gündüz arasında kıyı ile açık arasında göç ettiklerini ve bu göçün gün kararırken kıyıya ağırırken açık sulara doğru olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada bu günlük göç hareketinden faydalanma ve göç sırasındaki büyük ve hızlı bireylerin küçük bireylerden ayrılmasının değerlendirilebilirliği araştırılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; I ve III. periyot olarak değerlendirilen gün karama ve aydınlanma dönemlerinde 5760 ve 6210 kg ile av miktarının gece ortasını temsil eden II. periyottan (11060kg) daha düşük olduğu bulunmuştur. Bununla beraber av miktarındaki azalmayla birlikte ağdaki saturasyonun azaldığı ve I ve III. periyotlarda II. periyota oranla daha büyük balıkların avlandığı tespit edilmiştir. Bunun bir sürünün göç esnasında değişik gruplarla içi içe girmesi küçük bireylerle büyük bireylerin zaman içerisinde bir araya toplanması ve ayrılmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Pitcher (1983) sürü oluşturmada aynı türün ya da farklı türlerin bireylerinin birbirilerinden etkilendiklerini buna bağlı olarak eş zamanlı (birlikte) veya ayrı yönlerde toplandıklarını tespit etmiştir.

Misund (1990) sürü oluşturan balıkların avcılığında gece elde edilen av miktarının gündüz yapılan avcılığa göre daha fazla olduğunu bildirmektedir. Misund ve diğ, (1999) gece

yapılan orta su trolü avcılığında 25 cm den küçük sardalya balıklarının daha fazla miktarda yakalandığını tespit etmişlerdir. Wardle (1983) görülebilirliğin av verimi üzerinde etkili bir faktör olduğunu sürünün ışığa bağlı olarak hareketli av araçlarına karşı daha organize bir davranış gösterdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte sürü oluşturan balıkların tekne sesine karşı hassas oldukları bunun balıkları bir araya toplama ya da dağılımları yönünde etkilediği, günün zamanının, bulunulan derinliğin balıkların davranışları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Misund ve Aglen 1992). Avlanan balıkların boy dağılımları incelendiğinde yasal minimum avlama boyu olan 9 cm den küçük balıkların sayısı I, II ve III, periyotlarda sırasıyla 98, 136 ve 69 adet ve bunların toplam av içerisindeki paylarının % 16,33, 22,67, 11,5 ve toplam örnek içerisinde % 16,83 gibi düşük oranlarda olduğu görülmektedir. Hamside çeşitli sirküler dönemlerinde % 20 ye kadar düşük boyda bireye izin verilmekte olup, elde edilen rakamlar bu açıdan ortasu trolünün yeterince seçici olduğunu göstermektedir.

Pelajik türlerin avcılığında kullanılan gırgır ve ortasu trolünde, sürü genellikle sonar yardımı ile takip edilmektedir, Avcılık esnasında sonar kullanımı ile sürü yoğunluğu, pozisyonu ve hareketleri belirlenebilmektedir (Pitcher ve diğ, 1998). Başarılı bir balıkçılık yapılması için cihazın kullanımı ve yorumu tecrübe gerektirmektedir. MacLennan ve Simmonds (1992) trol avcılığında akustik yöntemlerle balık türünün tanımlanabildiği, boy ve ağırlık ölçüleri ile miktarının belirlenebildiğini gözlemlemiştir. Genellikle, belirlenen sürünün bulunduğu derinlik ve hareketine göre teknenin hızı, manevrası, verilen tel miktarı ve ağı denize mola edilmesi değişkenlik gösterir. Misund (1994) sonar kullanımının sürü balıklarının avcılığında oldukça önemli olduğunu ve sürü hareketlerinin sonar ile tespit edilmesiyle daha başarılı avcılık yapıldığını tespit etmiştir.

Araştırmada ortalama boylar arasındaki farklılık baz alınarak seçiciliğin gece ortasında nispeten daha düşük ve gün kararırken ve ışıırken daha yüksek olduğu da önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmıştır. Bu sonuca dayanarak ortasu trollerinde ağ gözü açıklığını ayarlamının yanında balıkların davranışsal özellikleri dikkate alınarak avlama zamanının da belirlenmesi ile boy seçiciliğinin artırılacağı söylenebilir.

Çalışma sonunda ortasu trolü ile hamsi avcılığının, avcılık zamanının II. periyodunu kapsayan 21.00-00.00 saatleri arasında hem av verimi hem de boy kompozisyonu yönünden daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Kaynakça

- Anonim, 2006a. Fishing Gears <http://www.marlab.ac.uk/FRS/Web/default.aspx> (10 May 2006).
- Anonim, 2006b. Türkiye Statistical Society, Fisheries Statistics 2004, (in Turkish).
- Ayaz, A., U. Özekinci, and T. Kinacıgil, 2000. An investigation on midwater trawl fishery in the Black Sea, (in Turkish). Journal of Fisheries and Aquatic Science, Vol. 17 (1-2), pp. 95-108, Izmir.
- Bjordal, A. 2001. 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).
- Cardinale, M., M. Casini, F. Arrhenius and N. Hakansson, 2003. Diel Spatial Distribution and Feeding Activity of Herring (*Clupea harengus*) and Sprat (*Sprattus sprattus*) in the Baltic Sea. Aquatic Living Resources, Vol. 16 (3), pp. 283-292, Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, Part 2.
- Erdem Y., and İ. Erkoyuncu, 1997. A Study on the Selectivity of Midwater Trawls used to Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.) Fishing, (in Turkish). Mediteranen Fisheries Congress, Bulletin Book, pp. 683-691, Izmir.
- Erdem, Y., S. Özdemir, and H.H. Satılmış, 2007. Comparison of Night-Daytime Catch Efficiency and Size Composition of Midwater Trawl in Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) Fishing (in Turkish). Erciyes University, Journal of Natural Science Institute Vol. 1:2, Kayseri.
- Erickson, D.L., J.A. Perez-Comas, E.K. Pikitch, and J.R. Wallace, 1996. Effects of Catch Size and Codend Type on the Escapement of Walleye Pollock from Pelagical Trawls. Fisheries Research, Vol. 28, pp. 179-196.
- Ferro, R.S.T., B.V. Marlen, and K.E. Hansen, 1996. An Empirical Velocity Scale Relation for Modelling a Desing of Large Mesh Pelagic Trawl. Fisheries Research, Vol. 28, pp. 197-230.
- Hafsteinsson, M.T., and O.A. Misund, 1995. Recording the Migration Behaviour of Fish Schools by Multi-beam Sonar During Conventional Acoustic Surveys. ICES Journal of Marine Science, Vol. 52 (6), pp. 915-924.
- Kvalsvik, K., A.O. Misund, A. Engas, K. Gamst, R. Holst, D. Galbraith, and H. Vederhus, 2002. Size Selection of Large Catches: Using Sorting Grid in Pelagic Mackerel Trawl. Fisheries Research, Vol. 59 (1-2), pp 129-148.
- MacLennan, D.N., and E.J. Simmonds, 1992. Fisheries Acoustics, 336 p, Chapman & Hall, London.
- Misund, O.A., 1990. Sonar Observation of Schooling Herring: School Dimensions, Swimming Behaviour and Avoidance of Vessel and Purse Seine, Cons, Int, Explor, Mer, Vol. 189, pp. 135-146.
- Misund, O.A., 1994. Swimming Behaviour of Fish Schools in Connection with Capture by Purse Seine and Pelagic Trawl, In Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation, pp. 84-106 Ed, By A, Fernö and S, Olsen, Fishing New Books, London.
- Misund, O.A., and A. Aglen, 1992. Swimming behaviour of Fish Schools in the Nort Sea during Acoustic Surveying and Pelagical Trawl Sampling, ICES Journal of Marine Science, Vol. 49, pp. 449-452.
- Misund, O.A., A. Fernö, T.J. Pitcher, and B. Totland, 1998. Tracking Herring Schools with a High Resolution Sonar, Variations in Horizontal Area and Relative Echo Intensity, ICES Journal of Marine Science, Vol 55 (1), pp. 58-66.
- Misund, O.A., N. Luyeye, J. Coetzee, and D. Boyer, 1999. Trawl Sampling of Small Pelagic Fish off Angola: Effects of Avoidance, Towing Speed, Tow Duration, and Time of Day, ICES Journal of Marine Science, Vol. 56 (3), pp. 275-283.
- Özekinci, U., 1999. Researches on Developing of One Boat Midwater Trawl Nets in Aegean Sea, (in Turkish). Ege University, Natural Science Institute, Phd, Thesis, 112 p, Izmir.
- Özekinci, U., H. Hoşsucu, T. Kinacıgil, and A. Ayaz, 2001, Researches on Developing of Midwater Trawl in Agean Sea, (in Turkish). XI, National Fisheries Symposium, Bulletin Book, Issue:1, pp. 320-326, Hatay, (in Turkish)
- Özdemir, S., Y. Erdem, H.H. Satılmış, Z. Özdemir Birinci, and E. Erdem, 2007. Determination of School Structure and Catch Efficiency of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.) Fishing by Pelagic Pair Trawl in Two Fishing Areas, (in Turkish). Fırat University, Journal of Natural and Engineering Science, Vol. 19:1, Elazığ.
- Pitcher, T.J., 1983. Huristic Definitions of Sholing Behaviour, Animal Behaviour, Vol. 31, pp. 611-613.
- Pitcher, T.J., O.A. Misund, A. Fernö, B. Totland, and V. Mele, 1998. Adaptive Behaviour of Herring Schools in the Norwegian Sea as Revealed by High-Resolution Sonar, ICES Journal of Marine Science, Vol. 53 (2), pp. 449-452.
- Samsun, O., and E. Özdamar, 1995. An Investigation on Catching of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.) by Midwater Trawl, (in Turkish). Ege University, Journal of Fisheries and Aquatic Science, Vol. 12 (1-2) pp.37-43, Izmir.
- Samsun, O., F. Kalaycı, N. Samsun, and S. Bilgin, 2006. Determination of Catch Efficiency and Catch Composition of Pair Midwater Trawl in Black Sea, (in Turkish). Ondokuz Mayıs Universty, Research Fund Accountancy, Project No: SSU 094, Project Finally Report, 97 p, Samsun.

- Sainsbury, J., 1996. Fishing Gear Classification, News Fish Book, 374 p, London.
- Wardle, C.S., 1983. Fish Reactions to Fishing Gears, Experimental Biology at Sea, pp.167-195, In: Experimental Biology at sea ,Macdonald A.G, and Priede I.G, (eds, Academic Pres).
- Zengin, M., 2000. Present Condition of Fish Meat-Oil Production Plants That Continue Their Activities Based on the Anchovy and Fisheries Resources That Can be used as the Alternative Row Material in These Plants, (in Turkish), Fisheries Symposium of Sinop 2000, Bulletin Book, p, 327-341.
- Zengin, M., E., Düzgüneş, A.C. Dinçer, C. Mutlu, M. Bahar, and İ. Tabak, 2003. A Research on the Catch Efficiency of Midwater Trawl in the Eastern Black Sea, (in Turkish). Project No; TAGEM/HAYSUD/1998/17/03/007, Project Report, Fisheries Central Research Institute of Agriculture Ministry, Trabzon.