

## Farklı Göz Açıklıklarında Monofilament ve Multifilament Galsama Ağlarının Lüfer Balığı (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) İçin Seçiciliğinin Hesaplanması

\*Çetin Sümer<sup>1</sup>, Süleyman Özdemir<sup>2</sup>, Yakup Erdem<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, 07570, Demre-Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop, Türkiye

\*E mail: cetinsumer@yahoo.com

**Abstract:** *Determination of Selectivity Monofilament and Multifilament Gillnets with Different Mesh Size for bluefish (Pomatomus saltatrix L., 1766).* In this study has been applied to determine the selectivity of mono and multifilament gillnets with 40 and 44 mm mesh size for blue fish (*Pomatomus saltatrix* L., 1766). This study was carry out from October 2001 till February 2002 in the inner harbour of Sinop. Holt (1963) method, which is the indirect calculation method, was used to determine the selectivity of gillnets. Proportion of caught fish by monofilament and multifilament gillnets were 76.65% and 23.35%, respectively. According the results, the common selection factor was found as 4.58 for monofilament and 4.74 for multifilament gillnets.

**Key Words:** Monofilament, Multifilament, Gillnets, Selectivity, *Pomatomus saltatrix*.

**Özet:** Bu çalışma, monofilament ve multifilament materyalden yapılmış 40 ve 44 mm ağ göz genişliğine sahip galsama ağlarının lüfer balığı (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) için seçiciliğini belirlemek amacıyla Ekim 2001 ve Şubat 2002 tarihleri arasında Sinop iç liman bölgesinde yürütülmüştür. Ağların seçiciliğinde dolaylı hesaplama yöntemi olan Holt (1963) metodu kullanılmıştır. Balıkların %76.65'i monofilament ağlarla, %23.35'i multifilament ağlarla yakalanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, monofilament ve multifilament ağların ortak seçicilik faktörleri sırasıyla 4.58 ve 4.74 olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Monofilament, Multifilament, Galsama Ağı, Seçicilik, *Pomatomus saltatrix*.

### Giriş

Ülkemiz denizlerinde familyanın tek üyesi ile temsil edilen lüfer balıkları geniş bir yayılım göstermektedir (Akşiray 1987). Oldukça hareketli pelajik predatör olan Lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balıklarının yayılım alanı olarak, Doğu pasifik dışında (Fricke 1999), Doğu Atlantik de: Güney Afrika'dan Portekiz'e, Karadeniz ve Akdeniz dahil olmak üzere, Madeira ve Kanarya adalarında, Batı Atlantik de: Kanada ve Bermuda dan Arjantin'e (Robins ve Ray 1986), Hint Okyanusu'nda: Afrika'nın doğu kıyıları boyunca Madagaskar, Güney Umman, Malay yarımadası, Tazmanya ve Batı Avustralya'da, Güneybatı Pasifikte: Avustralya'nın Kuzey bölgeleri ve Yeni Zelanda da (Randall 1995), nadiren Batı Pasifik Okyanusunun merkezine girdiği (Collette 1999) bildirilmektedir.

Dünya denizlerinde olta, uzatma ağları, troller ve gırgır takımları ile avlanan bu türün ülkemiz denizlerindeki avcılığında, benzer av araçlarının yanı sıra en yoğun kullanılan av aracı alamana ağlarıdır (Ceyhan ve diğ. 2005). Ülkemizdeki toplam üretim 1982 yılında 32 184 ton iken 1999 a kadar genellikle düşüş eğilimi göstermiş, 2002 yılında üretim 25 000 ton ulaşmıştır. Düşüş eğilimi tekrar devam ederek 2008 yılına gelindiğinde üretim 4 048 ton olarak gerçekleşmiştir (EUROSTAT 2010). Üretimin %44.15

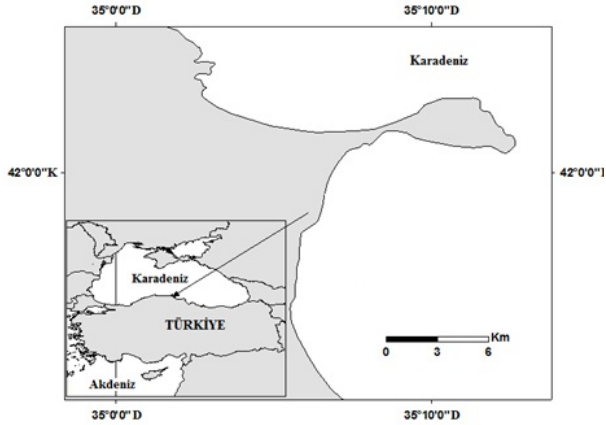
Karadeniz, %31.57 si Marmara, %13.74 ü Ege Denizi ve %8'ide Akdeniz'den elde edilmektedir (TÜİK 2010).

Galsama ağları oldukça seçici tipteki av araçları olarak tanınmaktadır (Hamley 1975, Gulland 1983). Galsama ağları için seçicilik, bir türde yakalanan veya belirli bir boy grubundaki balıklar olarak tanımlanabilir. Galsama ağları tüm av araçları içinde yüksek seçiciliğe sahip olarak kabul edilmekte ve bu durum balıkçılık yönetimi için önem arz etmektedir (İlkyaz ve Kınacıgil 2006).

Bu çalışmada, Sinop bölgesinde lüfer balığı avcılığında kullanılan 40 ve 44 mm göz açıklığındaki mono ve multifilament galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin ve av araçlarının etkinlikleri tespit edilmiştir.

### Materyal ve Metot

Araştırma Ekim 2001-Şubat 2002 tarihleri arasında Sinop İç Liman bölgesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Denemelerin sürdürüldüğü bölgenin zemini kumluk, yer yer kayalık ve midyeli yapılardan oluşmakta, ağların serildiği derinlikler 8-50 m arasında değişmektedir. Denemeler balıkların derinlik göçlerine bağlı olarak sıcak mevsimlerde sığ sularda, soğuk mevsimlerde de derin sularda yürütülmüştür.



Şekil 1. Araştırma Sahası

Araştırmada 2 ayrı materyal ve 2 farklı göz açıklığına sahip toplam 4 çeşit ağ kullanılmıştır. Bu ağlar yöresel balıkçılıkta yaygın olarak kullanılan monofilament ve multifilament ağlardır. Monofilament ağlar 0.20 mm ağ ipi çapına, multifilament ağlar 105 D / 2 No ip kalınlığına sahiptir. Her iki ağın yüksekliği 50 göz ve 133 m lik ağ uzunluğuna sahiptir. Araştırma ağlarının her bir tonuzu bir paket ağdan, 2/3 (0.67) donam faktörü ile donatılmıştır. Kullanılan kurşunların uzunluğu 3.5 cm ve ağırlığı ortalama 35 g dir. Kullanılan mantarların çapı 4.5 cm ve ortalama ağırlığı 11 g olup, yaklaşık 20 gr kaldırma gücüne sahiptir. Yakalanan balıklar her biri ağ grubuna göre ayrılıp, total boyu 0.1 cm hassasiyetindeki ölçüm tahtasında ölçülmüştür.

Seçicilik parametrelerinin tahmininde Holt (1963) (indirect) metodu kullanılmıştır. Holt (1963)'a göre büyük gözlü ağla yakalanan balıkların küçük gözlü ağlarda yakalananlara oranının doğal logaritması  $\ln(C_{i+1j}/C_{ij}) = a + bL$  alınır. Bu lineer regresyon denklemindeki a (kesişme noktası) ve b (eğim) bulunur. Bu parametreler yardımıyla i ve i+1 ağ göz açıklıklarına göre optimum yakalama boyları ( $L_i$  ve  $L_{i+1}$ ), ağların standart sapmaları ve seçicilik faktörleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

Küçük gözlü ağ için optimum boy,

$$L_i = (-2a \cdot i) / (b \cdot (i + (i + 1))),$$

Büyük gözlü ağ için optimum boy,

$$L_{i+1} = (-2a \cdot (i + 1)) / (b \cdot (i + (i + 1))),$$

Her iki ağ gözü için seçicilik eğrisinin standart sapması,

$$S = SF \cdot ((L_{i+1} - L_i) / b)$$

Küçük göz açıklığına sahip ağ için seçicilik eğrisi denklemi,

$$S_{ij} = \exp(-(L_j - L_i)^2 / 2\sigma^2)$$

Büyük göz açıklığına sahip ağ için seçicilik eğrisi denklemi,

$$S_{i+1j} = \exp(-(L_j - L_{i+1})^2 / 2\sigma^2)$$

Seçicilik faktörü,

$$SF = -2a / b \cdot (i + (i + 1))$$

Burada;

i: Küçük gözlü ağın göz açıklığı

i+1: Büyük gözlü ağın göz açıklığı

j: Boy sınıfı değeri

$C_{ij}$ : i ağıyla j'ninci boy sınıfında yakalanan balık sayısı

$C_{i+1j}$ : i+1 ağıyla j'ninci boy sınıfında yakalanan balık sayısı

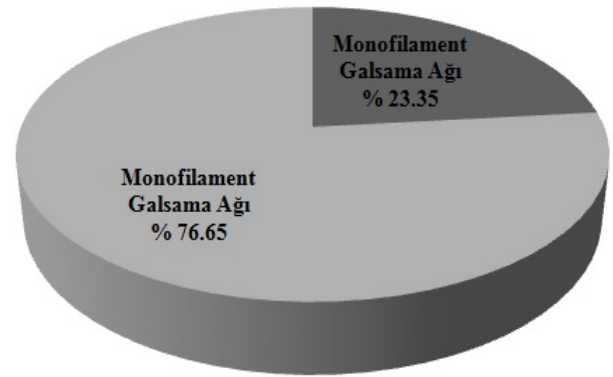
$L_j$ : j'ninci boy sınıfı

$L_i$ : i ağının optimum avlama boyu

$L_{i+1}$ : i+1 ağının optimum avlama boyu

## Bulgular

Galsama ağları ile yapılan 17 avcılık operasyonu sonucunda toplam 801 adet lüfer balığı yakalanmıştır. Yakalanan balıkların %76.65'i monofilament ağlarla, %23.35'i ise multifilament ağlarla elde edilmiştir (Şekil 2). Farklı göz açıklığındaki mono ve multifilament ağlarla yakalanan balık sayılarının dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 2. Monofilament ve multifilament galsama ağlarının yakalama oranları

Tablo 1. Farklı göz açıklıklarındaki monofilament ve multifilament ağlarla yakalanan balık sayıları (L balık boy sınıfı değerleri ve her iki çizgi arasında kalan değerler seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında kullanılmıştır)

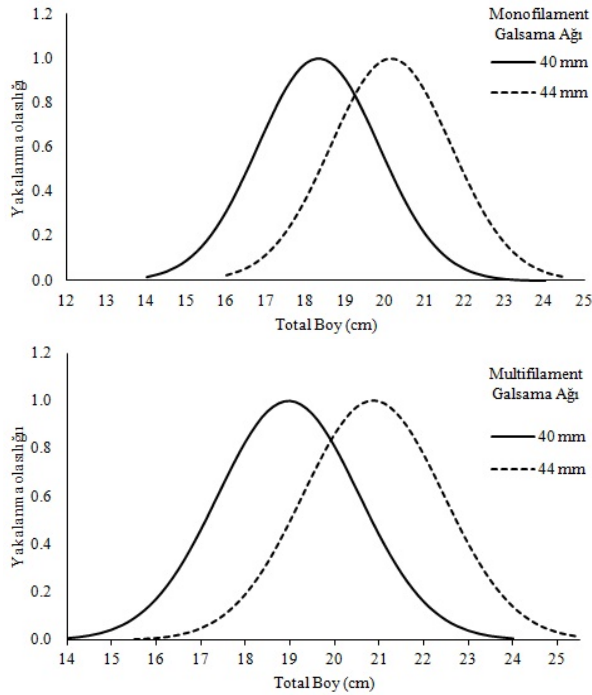
L (cm)	Monofilament Galsama Ağı		Multifilament Galsama Ağı	
	$C_i$	$C_{i+1}$	$C_i$	$C_{i+1}$
15.0	3			
15.5	3			
16.0	1		1	
16.5	17		3	
17.0	25	5	1	
17.5	48	10	2	1
18.0	62	22	2	4
18.5	63	36	6	3
19.0	34	34	20	9
19.5	36	41	12	10
20.0	30	35	12	13
20.5	17	18	13	19
21.0	7	19	3	19
21.5	9	11	8	10
22.0	4	14	2	4
22.5	1	2	1	4
23.0	1	3	2	1
23.5		3		1
24.0				1

Boy sınıf dağılımlarından hesaplanan seçicilik parametreleri ve regresyon katsayıları Tablo 2'de verilmiştir. Mono ve multifilament ağlarla yakalanan balıklar için optimum seçicilik boyları sırasıyla 40 mm göz açıklığı için 18.31 ve 18.97 cm, 44 mm göz açıklığı için sırasıyla 20.14 ve 20.87 cm olarak bulunmuştur (Şekil 3).

Tablo 2. Seçicilik ve regresyon parametreleri

	Monofilament Galsama Ağı	Multifilament Galsama Ağı
$a$	-15.24	-15.12
$b$	0.793	0.759
$r^2$	0.96	0.96
$L_c$	18.31	18.97
$L_{c+1}$	20.14	20.87
$s$	1.5195	1.5807
$SF$	4.58	4.74

Mono ve multifilament galsama ağlarına seçicilik faktörü sırasıyla 4.58 ve 4.74 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3. 40 ve 44 mm göz açıklığındaki monofilament ve multifilament galsama ağlarının seçicilik eğrileri

## Tartışma ve Sonuç

Seçiciliğin tespitine maksimum ürünün elde edilmesinde kullanılacak en uygun göz açıklığının belirlenmesi yoluyla ticari galsama ağı avcılığının yönetilmesinde, küçük balıkların korunması, hasar görmemesi, ölümlerinin engellenmesi ve kaçışlarının sağlanabilmesi için ihtiyaç duyulmaktadır (Hamley 1975). Seçicilik için en önemli etkenlerden biri olan ağ göz

açıklığı arttıkça yakalanan balıkların boyları da artacaktır. Bu çalışmada, her iki materyal içinde ağ gözündeki artmaya paralel olarak yakalanan balıkların boylarının arttığı görülmektedir (Tablo 1).

Çalışma süresince yakalanan balıkların büyük bir kısmı monofilament ağlarla, az bir kısmı da multifilament ağlarla elde edilmiştir. Eşit zaman ve istasyonlarda denenen ağlara göre lüfer balıkları için monofilament ağların daha yüksek bir verim verdiği ve multifilament ağlara oranla bu tür için çok daha etkin olduğu söylenebilir.

Hamley (1975)'in bildirdiği üzere monofilament ağlar, multifilament ağlara oranla daha büyük balıkları seçtiği, bazı araştırmacılara göre hiçbir farkın olmadığı veya bazı türlerde bunun değişebileceğini bildirilmiştir. Galsama ağlarının seçiciliği; esas olarak kullanılan avcılık yöntemi prensiplerine, av aracının kendine özgü dizayn parametrelerine ve balığın vücut yapısına bağlıdır (Holt 1963, Hamley 1975, Hovgard ve Lassen 2000, Kara ve Özekinci 2002, Kara 2003). Bu çalışmada, mono ve multifilament galsama ağları için seçicilik faktörü sırasıyla 4.58 ve 4.74 olarak oldukça yakın olarak bulunmuştur.

Balıkçılık uygulamalarında ana ilke, avlanan balıkların en az bir defa üremiş, yani stoka katkıda bulunmuş olması gerekmektedir (Erkoyuncu 1995). Ceyhan ve diğ. (2007), Marmara denizi, Batı Karadeniz ve Kuzey Ege denizi bölgesinde yaptıkları çalışmada dişi lüfer balıklarında %50 olgunlaşma oranının II. yaşta ve 25.4 cm çatal boyda gerçekleştiği bildirilmiştir. Denizlerde ve İç Sularda 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ de lüfer balıkları için avlanabilir asgari boy 14 cm olarak verilmektedir (Anon. 2008). Bu çalışmada lüfer balıkları için, 40 ve 44 mm ağ göz açıklıklarındaki mono ve multifilament ağlarla optimum yakalama boyları sırasıyla 40 mm göz açıklığı için 18.31 ve 18.97 cm, 44 mm göz açıklığı için sırasıyla 20.14 ve 20.87 cm olarak bulunmuştur. Sonuç olarak elde edilen optimum boylar ışığında, lüfer avcılığı için 40 ve 44 mm göz açıklığındaki mono ve multifilament galsama ağlarıyla ticari balıkçılıkta kullanılan yasal balık boyunun üzerinde avcılık yaptığı fakat popülasyonun devamlılığı açısından lüfer balığı için ilk üreme boyunun altında balık yakaladığı tespit edilmiştir. Stokların devamlılığı açısından ilk üreme boyunun altındaki balıkların avlanmaması gerektiği düşünüldüğünde, bu çalışmada deneme amaçlı kullanılan ağlara ait göz açıklıklarının lüfer balığı için yetersiz olduğu söylenebilir.

## Kaynakça

- Akşiray, F. 1987. Marine fishes of Turkey and a key to species, (in Turkish). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları1, İstanbul, 227s.
- Anonim. 2008. Circular No. 37/1 of 2006-2008 Fishing Year Regulating Commercial Fishing in Seas and Inland Waters. Yayınlandığı R. Gazete: 21.08.2008-26974, Tebliğ No: 2008/48.
- Ceyhan, T., O. Akyol, A. Ayaz. 2005. The hand lines, used in bluefish (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) fishery in Marmara Region, (in Turkish). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2005. Cilt 22, Sayı (3-4): 447-450.
- Ceyhan, T., O. Akyol, A. Ayaz, F. Juanes. 2007. Age, growth, and reproductive season of bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Marmara region, Turkey. ICES Journal of Marine Science, 64.

- Collette, B.B. 1999. Pomatomidae. Bluefishes. p. 2650. In K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae).
- Erkoyuncu, İ. 1995. Fisheries biology and population dynamics, (in Turkish). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 95, Sinop, 265s.
- EUROSTAT. 2010. European Commission, Statistic Database. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database).
- Fricke, R. 1999. Fishes of the Mascarene Islands (Réunion, Mauritius, Rodriguez); an annotated checklist, with descriptions of new species. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Theses Zoologicae, Vol. 31: 759p.
- Gulland, J.A. 1983. Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods. Wiley, New York.
- Hamley, J.M. 1975. Review of gillnet selectivity. J. Fish. Board. Can., 32: 1943-1969.
- Holt, S.J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. ICNAF/ ICES/ FAO Jt. Sci. Meet., Lisbon, Contrib. S-15, 21p.
- Hovgard, H., H. Lassen. 2000. Manual on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys. FAO Fish. Tech. Pap., 397. 84p.
- Ilkyaz, A.T., H.T. Kinacigil. 2006. Gillnet size-selectivity for *Mullus barbatus* and *Diplodus annularis* by the direct estimation method. The ICES/FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour: The 2006 WGTFB Meeting 3<sup>rd</sup> – 7<sup>th</sup> April 2006, Ege University Fisheries Faculty, Bornova, Izmir, Turkey.
- Kara, A., U. Özekinci. 2002. Selectivity of gillnets used in Sardine fishing (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) in Izmir Bay (in Turkish). E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, Volume 19, Suppl (3-4): 465-472p.
- Kara, A. 2003. Investigation of the selectivity of monofilament gillnets used in Annular Sea Bream fishing (*Diplodus annularis* L., 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea), (in Turkish). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 20, Sayı (1-2): 155-164.
- Randall, J.E. 1995. Coastal fishes of Oman. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 439 p.
- Robins, C.R., G.C. Ray. 1986. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 354p.
- TÜİK. 2010. Turkish Statistical Institute, Sea Products Statistics. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=47&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=47&ust_id=13)