

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE ÇİPURA (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) AVCILIĞINDA KULLANILAN MONOFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİĞİ

Erhan Akamca*, Volkan Barış Kiyaya, Caner Enver Özyurt

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı- Adana.

Özet:

Bu çalışmada, çipura (*Sparus aurata*) avcılığında kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağlarında dört farklı göz genişliğinin seçiciliği araştırılmıştır (28, 30, 32 ve 34mm). Balıkçılık denemeleri Şubat 2005 – Mayıs 2006 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilmiştir. *Sparus aurata*'nın seçiciliği, SELECT (Millar, 1992) metodu ile işleyen GİLLNET bilgisayar programı ile belirlenmiştir. Beş farklı model kullanılarak; normal location, normal scale, gamma, log-normal and bi-modal, kullanılarak eldeki verilere en uygun seçicilik eğrisi belirlenmiştir. En uygun model bi-modal fonksiyon olarak belirlenmiştir. Bi-modal seçicilik eğrisine göre elde edilen optimum boylar sırasıyla; 17.49cm, 18.74cm, 19.99cm ve 21.24cm'dir. Buna göre, minimum avlama boyu ile (17cm) karşılaştırıldığında 28, 30, 32 ve 34mm göz genişliklerindeki ağlar, İskenderun Körfezi'ndeki çipura stokları üzerinde herhangi bir av baskısı oluşturmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fanyalı uzatma ağı seçiciliği, Optimum ağ göz genişliği, İskenderun Körfezi, *Sparus aurata*

* Correspondence to: Erhan AKAMCA, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 01330 Balcalı/Adana -TÜRKİYE

Tel: (+90 322) 338 60 60-2066 Faks: (+90 322) 338 64 39

E-mail: akamca@cu.edu.tr

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından SÜF2004BAP11 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Please cite this article as: Akamca et al., İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE ÇİPURA (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) AVCILIĞINDA KULLANILAN MONOFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİĞİ, DOI: 10.3153/jfscom.200.....

Abstract: The selectivity of monofilament trammel nets used in catch of gilt head bream (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) in İskenderun Bay-Turkey

In this study, the mesh selectivity of monofilament trammel nets used in catch of gilt head bream (*Sparus aurata*) was investigated using four different mesh sizes (28, 30, 32 and 34mm). Fishing trials were carried out in İskenderun Bay from February 2005 to May 2006. Selectivity on *Sparus aurata* was assessed using the SELECT method (Millar, 1992), implemented in the GILLNET software. Five different functional models; normal location, normal scale, gamma, log-normal and bi-modal were used to fit the selectivity curve to the catch data. It was shown that the bi-modal function was the best to fit the data. For the selectivity curves on the bi-modal, the optimum lengths (100% retention probability for the 28, 30, 32 and 34mm mesh sizes) were obtained as 17.49cm, 18.74cm, 19.99cm and 21.24cm, respectively. Thus, considering the minimum allowable landing size (17cm), 28, 30, 32 and 34mm mesh sizes do not cause an over fishing on gilt head bream stocks in Iskenderun Bay, Turkey.

Keywords: Trammel net selectivity, optimum mesh size, İskenderun Bay, *Sparus aurata*

Giriş

İskenderun Körfezi'nde, çipura (*Sparus aurata*, linneaus, 1758), özellikle küçük ölçekli kıyı balıkçılığında en önemli türdür. Son yıllarda bu türün stokları üzerinde aşırı av baskısı bulunmakta ve av araçlarının bilinçsiz kullanılmasından dolayı çipura üretim miktarında yıllar itibari ile düşüş gözlenmektedir (FAO, 2005). Körfezde, çipura avcılığında yoğun olarak kullanılan av araçları; uzatma ağları ve paraketalardır. Bu iki av aracının küçük ölçekli kıyı balıkçılığında yoğun olarak kullanılmasının en önemli nedenleri, ilk yatırım maliyetlerinin düşük olması, kullanımındaki basitliği ve ekonomik değeri yüksek olan türleri avlayabilmesidir. Çalışmada kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağları, avlanılacak balığın hareketinin yönüne dik açılı olarak atılan, mantar ve kurşunlar yardımıyla su içerisinde dik duran ağ duvarlardan oluşan av bir aracıdır (Kara, 1992; Metin ve ark., 1998). Bu ağlar özel olarak tasarlanmış, birbirine paralel 3 ağ duvardan oluşur ve bunlardan dış tarafta bulunan fanya ağının göz genişliği, ortada bulunan tor ağının göz genişliğinden oldukça büyüktür. Bu tasarımıyla fanyalı ağlar 4 şekilde balık avlarlar (FAO, 2000); (1) solungaçlarından takılma (2) ağ gözüne sıkışma (3) dolaşma ve (4) fanya gözünden geçen balığın tor ağını diğer fanyanın gözünden geçirerek torbalanması (trammeling) şeklindedir.

Uzatma ağı seçiciliği, dünyanın birçok yerinde yaygın bir ilgi toplamasına rağmen (Holt, 1963; Hamley, 1975; Borgstrom, 1989), ülkemiz için yeni sayılabilecek bir konudur. Av araçlarının seçiciliklerinin bilinmesi, biyolojik araştırma-

larda, balık sürü ve stoklarının değerlendirilmesinde, balıkçılık yönetiminde ve av aracı dizaynı ve geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır (Kara, 2003). Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, uzatma ağları göz genişliği ve seçiciliği düzenlenebilen ve seçiciliği yüksek av araçları olduğu bilinmektedir (Holt, 1963; Hamley, 1975; Reis ve Pawson, 1992; Petrakis ve Stergiou, 1995; Özekinci, 1997; Sarı, 1997; Sparre ve Vanema, 1998; Hameed ve Boopendranath, 2000; Kara, 2003). Fridman ve Carrothers (1986)'a göre bir av aracının, karışık bir popülasyondan belirli bir tür ve büyüklükteki bireyleri avlama özelliğine seçicilik adı verilmektedir. Lagler (1978), ağ gözü seçiciliğini, herhangi bir popülasyondan belli bir boydaki bireyler etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının azalması şeklinde açıklamıştır. Kara (2003) ise seçiciliği, av aracı tarafından tutulan belirli balığın, her bir büyüklük kategorisinin, av yüzdesi şeklinde yakalanma olasılığı olarak tanımlamıştır.

Ağ göz açıklıklarında yapılacak düzenlemelerle, uzatma ağları belirli büyüklükteki bireyleri en iyi düzeyde yakalarken, daha küçük ve büyük fertleri oransal olarak daha az yakalama özelliğine sahiptirler (Hamley, 1975; Hoşsucu, 1998; Özekinci, 1995, 1997). Ülkemizde uzatma ağı seçicilik çalışmaları daha çok sade uzatma ağlarıyla yapılmıştır (Çetinkaya ve ark., 1995; Aydın ve ark., 1997; Metin ve ark., 1998 Kınacıgil ve ark., 2000; Kara, 2003; Özekinci, 2005; Özyurt ve Avşar, 2005; Kiyaga, 2008). Buna karşın, fanyalı ağların av verimi ve av kompozisyonu ile ilgili

yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen (Çetinkaya ve ark. 1995; Sarı, 1997; Gurbet ve ark. 1998; Balık ve Çubuk 2001a, 2001b) bu ağların seçiciliği ile ilgili ise sadece bir çalışmaya (Karakulak ve Erk, 2008) rastlanılmıştır. İskenderun Körfezi'nde ise fanyalı ağların seçiciliği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Seçicilik parametrelerinin belirlenmesi, bu türlerin stok yönetimi, av araçlarının tasarımı ile av sezonu boyunca en yüksek verimin sağlanarak bölgenin balıkçılık uygulamalarının gelişmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada İskenderun Körfezi'nde, 28, 30, 32 ve 34mm ağ göz genişliğine sahip monofilament fanyalı uzatma ağlarında çipura için seçicilik parametreleri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma İskenderun Körfezi'nin kuzeybatısında bulunan Yumurtalık Koyu'nda Şubat 2005 ve Mayıs 2006 tarihleri arasında yapılan 20 uzatma ağı operasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Ağların atıldığı bölgeler mesleki balıkçıların da çipura avcılığı için yoğun olarak kullandığı, 36°45.24'N - 35°41.33'E, 36°45.24'N - 35°44.34'E ve 36°44.07'N - 35° 41.33'E, 36°44.07'N - 35°44.34'E enlem ve boylamları arasında kalan, 5-20m derinliğe sahip ve dip yapısı kum-mil yapıda olan alanlarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Denemelerde, tor ağının göz genişliği; 28, 30, 32, 34mm ve fanya ağının göz genişliği 140mm olan monofilament fanyalı uzatma ağları kullanılmıştır (Şekil 2). Her bir göz genişliğinde kullanılan ağların uzunluğu 200m, tor ağının derinliği 100 göz, fanya ağının derinliği 11 gözdür. Tor ağlarının ip kalınlığı 0.22mm, fanya ağlarının ip kalınlığı ise 0.35mm, renkleri açık yeşil, donam faktörü 0.50'dir. Ağlar birbirlerine eklenerek akşam gün batımında atılmış ve sabah gün doğumunda toplanmıştır. Bu şekilde ağların aynı

sahada ve aynı zamanlarda av yapmaları sağlanmıştır. Ağların atılıp toplanmasında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne ait 7.50 m boyunda 36 HP motor gücünde olan "Gözlem" isimli araştırma teknesi kullanılmıştır. Her operasyondan sonra ağlardan çıkan balıklar ağ gözlerine göre ayrılmış ve total boyları milimetrik olarak ölçülerek kaydedilmiştir.

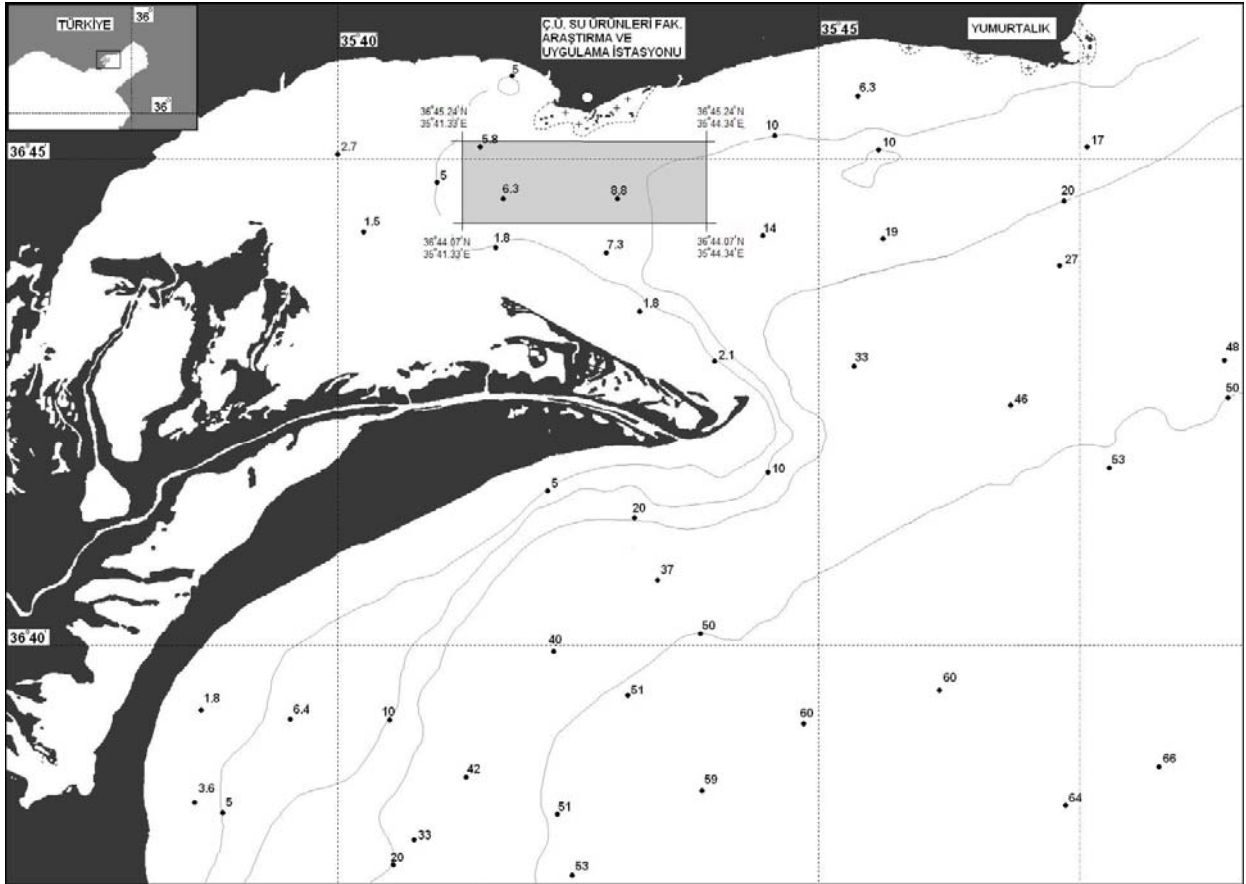
Seçicilik parametreleri "GILLNET" bilgisayar programı (Constat, 1998) ile belirlenmiştir. Bu program, farklı ağ gözlerine yakalanan balıkların karşılaştırılması ile seçicilik eğrilerini ve parametrelerini tahmin eden ve indirek bir yöntem olan SELECT metodunu (Millar, 1992; Millar ve Holst, 1997; Millar ve Fryer, 1999) esas almaktadır. Bu metotla, beklenen av oranları ile gözlenen av oranları Maksimum Likelihood Dağılımı ile belirlenir ve bu dağılımın Poisson Dağılımı (Feller, 1968) olduğu kabul edilir. Karşılaştırmalı balıkçılık denemelerinden, farklı boyutlardaki av araçlarından elde edilen verileri analiz eden SELECT metodu genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$n_{ij} \approx \text{Pois}(p_i(l) \lambda_i r_j(l))$$

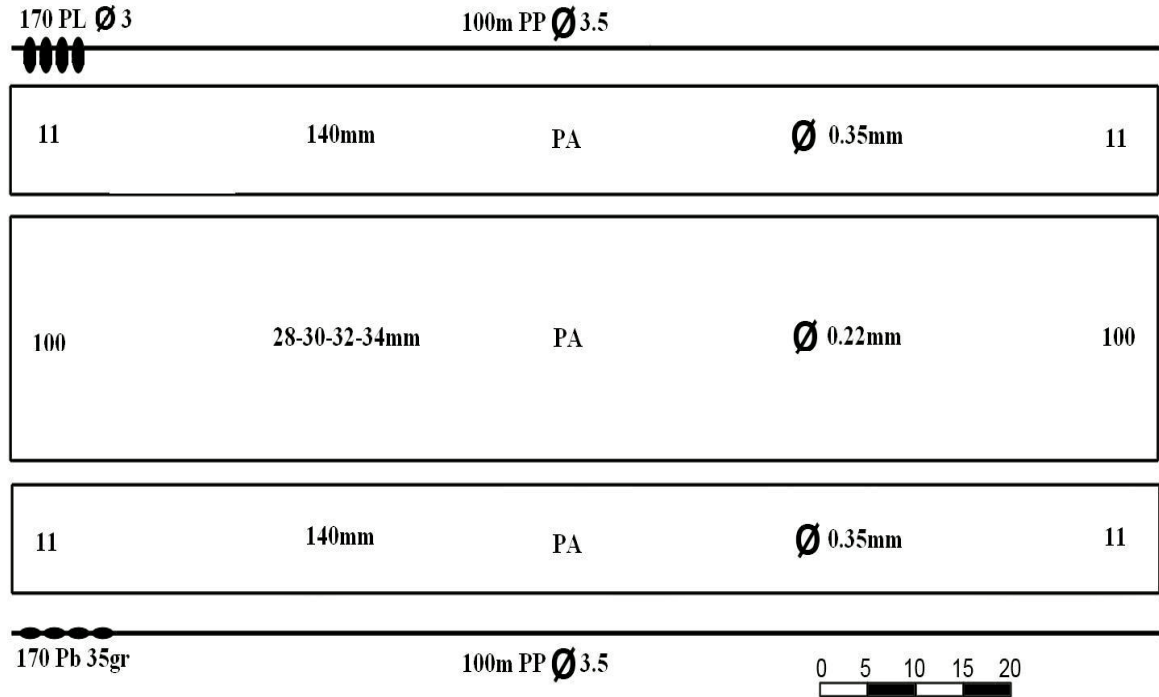
(1) n_{ij} 'nin log-likelihood dağılımı;

$$\sum_l \sum_j \{n_l \log_e [p_j \lambda_i r_j(l)] - p_j \lambda_i r_j(l)\}$$

(2) Burada; n_{ij} : ağ gözüne yakalanan l boyundaki balıkların sayısıdır ve Poisson dağılımı; $p_j(l) \lambda_i r_j(l)$: $n_l \approx \text{Pois}(p_j(l) \lambda_i r_j(l))$ şeklindedir. λ_i : ağ grubuna yakalanan l boyundaki balıkların göreceli bolluğunu, $p_j(l)$: göreceli balıkçılık yoğunluğunu (j ağ gözünün avlayabileceği l boyundaki balıkların göreceli bolluğu) ifade etmektedir. j ağ gözüne yakalanabilecek l boyundaki balık sayısının Poisson dağılımı $p_j(l) \lambda_i$ şeklindedir. $r_j(l)$ dağılımı ise j ağ gözü için seçicilik eğrisini oluşturmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı (gri alan balıkçılık denemelerinin yapıldığı alandır)
Figure 1. The study area (the grey square is where experiments were conducted)



Şekil 2. Fanyalı uzatma ağlarının teknik özellikleri
Figure 2. Technical features of trammel nets

Balıkçılık denemelerinden elde edilen veriler GILLNET bilgisayar programı kullanılarak 5 farklı modelle (Normal location, normal scale, log-normal, gamma ve bi-modal) (Millar ve Fryer, 1999) değerlendirilmiş ve seçicilik parametreleri tahmin edilmiştir. Uygulanan şu şekildedir;

Normal location:

$$\exp\left(-\frac{(l-k.m)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (3)$$

Normal scale:

$$\exp\left(-\frac{(l-k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) \quad (4)$$

Log-normal:

$$\frac{m_j}{l.m_1} \exp\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(l) - \mu - \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right)$$

Gamma:

(6)

$$\left(\frac{l}{(\alpha-1).k.m_j}\right)^{\alpha-1} \exp\left(\alpha-1-\frac{l}{k.m_j}\right)$$

Bi-modal:

(7)

$$\exp\left(-\frac{(l-k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) + c.\exp\left(-\frac{(l-k_3.m_j)^2}{2k_4^2.m_j^2}\right)$$

Çalışmada elde verilere en uygun model seçilirken tüm modellerin standart sapmaları değerlendirilmiştir. Standart sapma değerinin daha büyük olduğu model söz konusu modelin elde edilen verilere uygun olmadığını göstermektedir. Genel olarak, uygulanan modelin standart sapması modelin serbestlik derecesinden daha büyük olmamalıdır (Park ve ark., 2004).

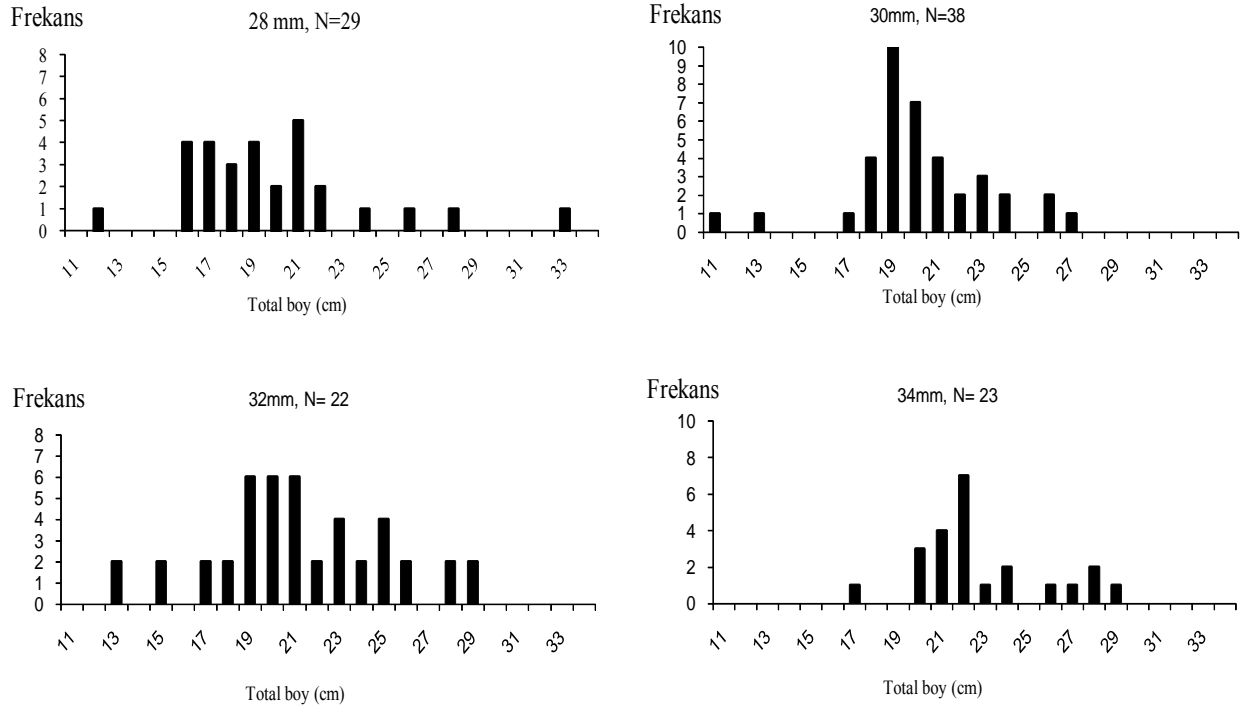
Bulgular ve Tartışma

Gerçekleştirilen 20 uzatma ağı operasyonu sonucunda toplam 113 adet çipura yakalanmıştır. 30mm'lik ağlar toplam av içerisinde en fazla av yapan gruptur (%33.62). 28, 32 ve 34mm'lik ağ gözlerinin yakalama oranları sırasıyla; %25.66, %19.46 ve %20.35 olarak belirlenmiştir. Yakalanan çipuraların ağ gözlerine göre boy frekans dağılımları Şekil 3'te gösterilmiştir.

Yakalanan çipuraların boy dağılım aralığı 10.6 - 32.8cm arasındadır. 28, 30, 32 ve 34mm göz genişliğine sahip ağların yakaladıkları çipuraların ortalama boy değerleri sırasıyla; 19.52±0.14, 19.69±0.08, 20.81±0.17 ve 22.29±0.12 olarak belirlenmiştir. Ağ gözü genişliği arttıkça ağ gözlerinin yakaladığı ortalama boy değerlerinin de artış gösterdiği belirlenmiştir.

(5)

Seçicilik eğrileri GILLNET bilgisayar programı kullanılarak, normal location, normal scale, log-normal, gamma ve bi-modal modelleri için ayrı çizdirilmiş ve hesaplanan parametreler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, standart sapma değeri en düşük olan bi-modal model, çalışmada elde edilen verilere en uygun model olarak seçilmiş ve seçicilik eğrisi buna göre çizdirilmiştir. Ortak seçicilik parametresi (a_1) 0.624 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Söz konusu parametre kullanılarak belirlenen ağ gözleri için optimum boy değerleri Tablo 2'de, farklı ağ gözleri için bi-modal olarak çizdirilen seçicilik eğrileri ise Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. İskenderun Körfezi'nde farklı göz genişliğindeki fanyalı uzatma ağları ile yakalanan çipuraların boy frekans dağılımı (N= balık sayısı)

Figure 3. Catch size frequency distributions for the four different mesh sizes of trammel net for gilt head bream in İskenderun Bay (N= number of fish)

Tablo 1. SELECT metoduyla fanyalı uzatma ağı seçiciliği için tahmin edilen seçicilik parametreleri ve en uygun seçicilik modeli (en uygun model Tablo 1'de koyu olarak gösterilmiştir) (SS= standart sapma, SD= serbestlik derecesi.)

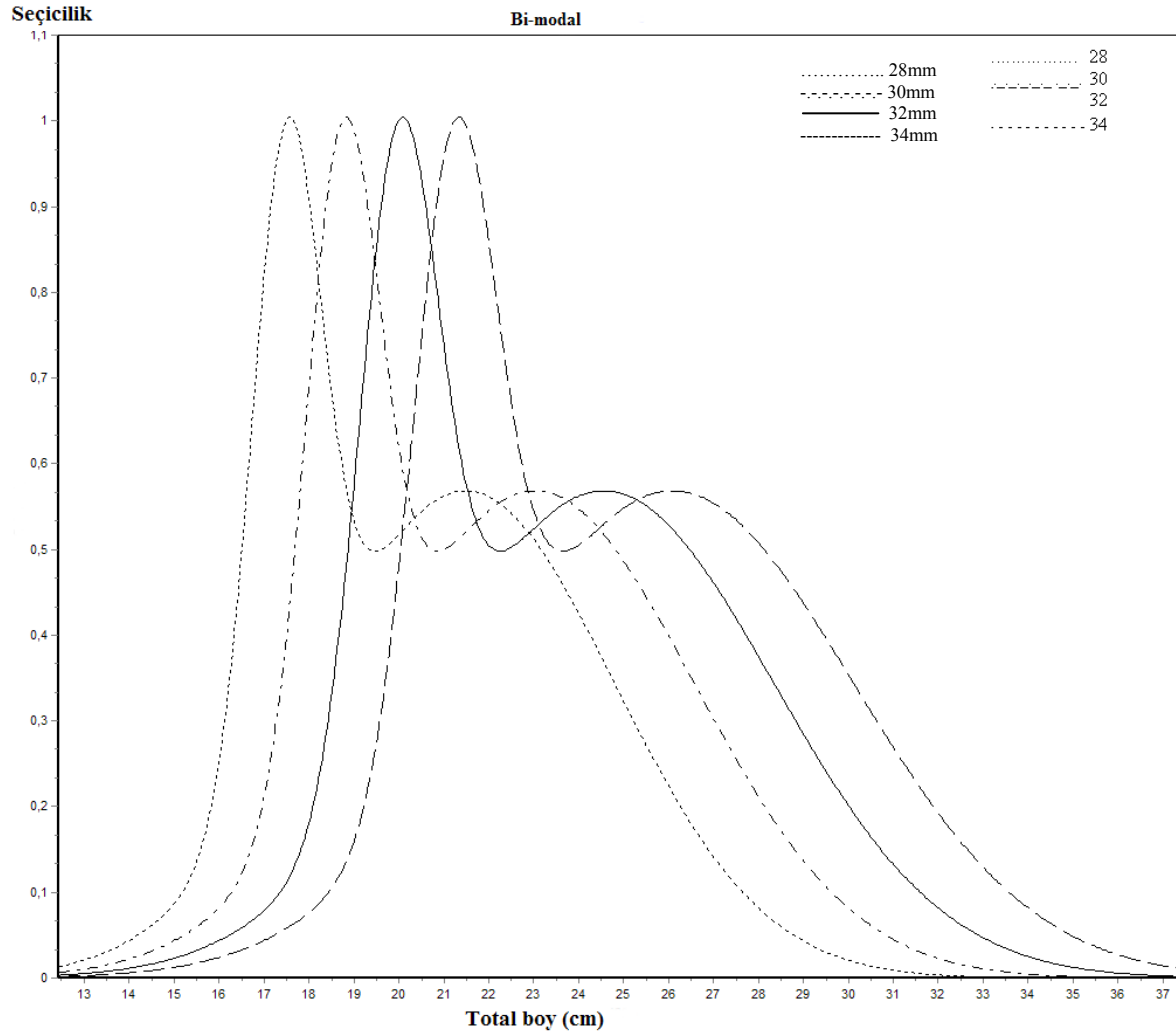
Table 1. The SELECT method parameter estimates for trammel net selectivity and best fitting model (the best model is in bold) (SS= Standard deviation, SD= degree of freedom)

Model	Parametreler	S.S.	S.D.
Normal location	(k,s)=(0.704, 3.565)	59.9	46
Normal scale	(k ₁ ,k ₂)=(0.720, 0.114)	61.55	46
Log-normal	(m,s)=(3.003, 0.169)	60.22	46
Gamma	(k,a)=(0.019, 37.79)	60.22	46
Bi-modal	(a₁,b₁,a₂,b₂,w)=(0.624,0.274,0.767, 0.118, 0.782)	47.56	43

Tablo 2. Fanyalı uzatma ağlarının en uygun model için optimum boy ve yayılım değerleri

Table 2. Modal lengths and spread values for the best-fitting model of trammel net selectivity

Model	28mm		30mm		32mm		34mm	
	Opt. boy	Yayılım	Opt. boy	Yayılım	Opt. boy	Yayılım	Opt. boy	Yayılım
Bi-modal	17.49	0.76	18.74	0.82	19.99	0.87	21.24	0.93



Şekil 4. *Sparus aurata* için fanyalı uzatma ağlarının seçicilik eğrileri

Figure 4. Selectivity curves of trammel net for *Sparus aurata*

Bölgedeki çipura stokunun yapısı önceden bilinmediğinden, indirek bir yöntem olan ve farklı ağ gözlerini karşılaştırarak elde edilen verilerden seçiciliği tahmin eden SELECT (Millar, 1992; Millar ve Holst, 1997; Millar ve Fryer, 1999) metodu kullanılarak seçicilik eğrileri ve parametreleri elde edilmiştir. Uzatma ağları seçicilik çalışmalarında, karşılaştırmanın doğru yapılabilmesi için, birbirini takip eden farklı göz açıklığındaki ikiden fazla ağ kullanılmalı, birlikte değerlendirmeye alınmalı ve ağların ortak seçicilik faktörü hesaplanmalıdır (Sparre ve ark., 1989). Tablo 1'de görüldüğü üzere ağların ortak seçicilik faktörü (a_1) 0.624 olarak hesaplanmıştır.

Balıkların ağlara yakalanma şekilleri; solungaçlarından takılarak, ağ gözüne sıkışarak, dolaşarak ve torbalanma (trammeling) şeklinde gerçekleşir. Yakalanma şekli boy dağılım aralığının genişliğini ve böylece en uygun seçicilik modelini belirlemektedir (Erzini ve ark., 2006). Unimodal seçicilik eğrileri (normal scale, normal

location, gamma, log normal) bu çalışmadan elde edilen verilere uyumlu olmamıştır. Söz konusu modeller genellikle boy dağılım aralığının daha dar olduğu ve çan eğrisi olarak tanımlanan eğriler için uygundur. Bi-modal modeller ise özellikle, balıkların solungaçlarından, ağ gözüne sıkışmayla, dolaşmayla, torbalanmayla yakalandıkları ve boy dağılım aralığının daha geniş olduğu durumlarda en uygun model olarak kabul edilmektedir (Holt, 1963; Hovgård, 1996). Bu çalışmadan elde edilen verilere en uygun seçicilik eğrisini hesaplayan modelin bi-modal model olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte yapılan birçok çalışmada (Poulsen ve ark., 2000; Fujimori ve Tokai, 2001; Dos Santos ve ark., 2003; Erzini ve ark., 2003; Hovgård, 1996; Erzini ve ark., 2006; Park ve ark., 2004; Sbrana ve ark., 2007), fanyalı ve sade uzatma ağlarıyla yapılan seçicilik denemelerinde, bir çok balık türü için elde edilen verilere en uygun seçicilik modelinin bi-modal model olduğu rapor edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen seçicilik eğrilerinin, iki tepe noktasından (Şekil 4) daha büyük olan ilk tepe noktası, daha çok solungaçlarından veya sıkışarak yakalanan bireyleri, daha küçük olan ikinci tepe noktası ise, solungaçlarından veya sıkışarak yakalanan balıklardan daha çok torbalanmayla veya dolaşarak yakalanan daha büyük bireyleri temsil etmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın yayınladığı, denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2006-2008 av dönemine ait 37/1 numaralı sirkülere göre çipura için avlanabilir en küçük av boyu (L_c) 15cm'dir. Bununla birlikte; Gökçe (1991), İskenderun Körfezi'nden avlanan çipuraların büyüme performansları ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, çipura bireylerinin en küçük av büyüklüğünün 17cm ve üzeri olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmada denenen ağ gözleri ile her iki en küçük av boy değerleri karşılaştırıldığında, 28, 30, 32 ve 34mm'lik ağ gözlerinin bölgede avlanan çipura stoku için av baskısı oluşturmadığı sonucuna varılabilir. Fakat sirkülerde verilen avlama boyu, Türkiye genelindeki tüm denizel bölgeler için verilen bir değerdir. Bilindiği üzere farklı habitatların populasyon parametreleri üzerinde farklı etkileri vardır (Balık ve Çubuk, 2001a). Bu nedenle, uygun ağ gözünün belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda, çalışılan bölgedeki populasyonun parametrelerinin dikkate alınması bölgedeki balıkçılık yönetimi için daha yararlı olacaktır.

Sonuç

İstenmeyen türlerin ve henüz cinsi olgunluğa ulaşmamış bireylerin avlanmamasıyla populasyonların devamlılığının sağlanması için av araçlarının seçiciliğinin artırılması gerekmektedir. Uzatma ağlarıyla avcılıkta seçiciliğin artırılması, doğru ağ göz genişliklerinin kullanılmasıyla mümkün olmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen seçicilik parametrelerine göre, İskenderun Körfezi'nde yoğun olarak yapılan fanyalı uzatma ağları ile çipura avcılığında, stoklar üzerinde aşırı av baskısı oluşturmadan ve tüm av sezonu boyunca en yüksek verimin elde edilebilmesi için, kullanılacak en küçük ağ göz genişliğinin 28mm olması önerilmektedir.

Kaynaklar

Aydın, M., Düzgüneş, E., Şahin, C., Mutlu, C., (1997). Mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik parametrelerinin hesaplanması,

Akdeniz Balıkçılık Kongresi, (9-11 Nisan), İzmir, (173).

Balık, İ., Çubuk, H., (1998). Farklı donam faktörleri ile donatılmış galsama ağlarının sudak balığı (*Stizostedion lucioperca*) avcılığında av verimlerinin karşılaştırılması. *III. Su Ürünleri Sempozyumu*, (10-12 Haziran 1998), 145-150.

Balık, İ., Çubuk, H., (2001a). Uluabat Gölü'ndeki bazı balık türlerinin avcılığında kullanılan galsama ağlarının av verimleri, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* **18**, (3-4): 399-405.

Balık, İ., Çubuk, H., (2001b). The effect of net colours on efficiency of monofilament gillnets for catching some fish species in lake Beyşehir, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **1**: 29-32.

Constat, (1998). Gillnet bilgisayar programı, Danimarka.

Çetinkaya, O., Sarı, M., Arabacı, M., (1995). Van Gölü (Türkiye) inci kefalı (*Chalcalburunus tarichi*, Palas 1811) avcılığında kullanılan fanyalı uzatma ağlarının av verimleri ve seçiciliği üzerine bir ön çalışma, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, **12** (1-2): 1-13.

Dos Santos, M.N., Gaspar, M., Monteiro, C.C. Erzini, K., (2003). Gillnet selectivity for European hake *Merluccius merluccius* from southern Portugal: implications for fishery management, *Fisheries Science*, **69**:873-882. doi: 10.1046/j.1444-2906.2003.00702.x

Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Stergiou, K.I., (2003). Quantifying the roles of competing static gears: comparative selectivity of longlines and monofilament gillnets in a multi-species fishery of the Algarve (southern Portugal), *Scientia Marina*, **67**: 341-352. doi: 10.3989/scimar.2003.67n3341

Erzini, K., Goncalves, J.M.S., Bentes, L., Moutopoulos, D.K., Hernando Casal, J.A., Soriguer, M.C., Puente, E., Errazkin, L.A., Stergiou, K.I., (2006). Size selectivity of trammel nets in southern European small-scale fisheries, *Fisheries Research*, **79**: 183-201. doi: 10.1016/j.fishres.2006.03.004

FAO, (2000). Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance

- surveys, *FAO Fisheries Technical Paper* **397**, 84 p., Rome.
- FAO, (2005). FishStat Plus bilgisayar programı için GLOBALCAP (Capture production 1950–2003) veri tabanı, Food and Agricultural Organization of United Nations, Roma.
- Feller, W., (1968). An introduction to probability theory and its application, volume: **1**, 3rd ed. John Wiley and Sons, New York.
- Fridman, A.L., Carrothers P. J. G., (1986). Calculations for fishing gear designs, F.A.O. Fishing Manuals.
- Fujimori, Y. Tokai, T., (2001). Estimation of gillnet selectivity curve by maximum likelihood method, *Fisheries Research*, **67**: 644–654. doi: 10.1046/j.1444-2906.2001.00301.x
- Gökçe, M. A., (1991). Yumurtalık (Adana) kıyılarındaki çipura (*Sparus Aurata*), karagöz (*Diplodus Sargos*), levrek (*Dicentrarchus Labrax*) ve lahoz (*Epinephelu Aeneus*)' un gelişme performansları üzerine bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*. Adana.73 s.
- Gurbet, R., Alaz, A., Ayaz, A., Erdem, M., (1998). Uzatma Ağları Verimi Üzerine Araştırma. E.Ü. Araştırma Fonu Raporu, Proje No: 1996 SÜF-01.
- Hameed, S.M., Boopendranath, R.M., (2000). Modern fishing gear technology, *Daya Publishing House*, Delhi. 186 p.
- Hamley, J. M., (1975). Review of gillnet selectivity, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, **32**: 1943-1969.
- Holt, S. J., (1963). A method for determining gear selectivity and its application, *ICNAF Special Publication*, **5**: 106-115.
- Hoşsucu, H., (1998). Balıkçılık 1. Ders Kitabı, E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:55, Dizin No: 24, İzmir 247s.
- Hovgard, H., (1996). A two step approach to estimating selectivity and fishing power of research gill nets used in Greenland waters, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **53**: 1007-1013.
- Kara, A., (1992). Research on set nets used in Aegean Sea Region and development of set nets fisheries, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, İzmir. 84s.
- Kara, A., (2003). İzmir Körfezi'nde iri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) balığı avcılığında kullanılan multiflament galsama ağların seçiciliği, *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **20**(1-2): 155-164.
- Karakulak, F. S., Erk, H., (2008). Gill net and trammel net selectivity in the northern Aegean Sea, Turkey. *Scientia Marina*. **72** (13): 527-540.
- Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T., Ayaz, A., Akyol, O., Altınağaç, U., (2000). Orta Ege'de uzatma ağlarının balık popülasyonları üzerine etkilerinin araştırılması, TÜBİTAK 198Y023 numaralı proje raporu, 52s.
- Lagler, K.F., (1978). Capture, sampling and examination of fishes, In W.E. ricker(ed) methods for assessment of fish production in fresh waters, IBP Handbook No:3, *Blackwell Scientific Publication*. Oxford. 7- 44 p.
- Kıyağa, V. B., (2008). Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya ve Naseka, 1996) Avcılığında Kullanılan Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi*, 61s.
- Metin, C., Lök, A., İlkyaz, T.A., (1998). Farklı Göz Genişliğine Sahip Dip Uzatma Ağlarında İsparoz (*Diplodus annularis* Linn., 1758) ve İzmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) Balıklarının Seçiciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **15** (3-4):293-303
- Millar, R. B., (1992). Estimating the size-selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch, *Journal of the American Statistical Association*, **87**: 962– 968.
- Millar, R.B. Holst, R., (1997). Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *ICES Journal Marine Science*, **54**:471-477. doi: 10.1006/jmsc.1996.0196
- Millar, R. B., Fryer, R. J., (1999). Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **9**: 1-28. doi: 10.1023/A:1008838220001

- Özekinci, U., (1995). 18-20-22mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarında seçicilik denemeleri, *Yüksek lisans tezi*. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bornova İzmir.
- Özekinci, U., (1997). Barbun (*Mullus barbatus*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) balıkları avcılığında kullanılan galsama ağları seçiciliğinin indirekt tahmin yöntemleri ile belirlenmesi. *Uluslararası Akdeniz Balıkçılık Kongresi* 9-11 Nisan 1997, İzmir.
- Özekinci, U., (2005). Determination of the selectivity of monofilament gillnets used for catching the annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by length-girth relationships in İzmir Bay (Aegean Sea), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **29**:375-380.
- Özyurt, C. E., Avşar, D., (2005). Investigation of the selectivity parameters for carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **29**: 219-223.
- Park, C.D., Jeong, E.C., Shin, J.K., An, H.C. Fujimori, Y., (2004). Mesh selectivity of encircling gill net for gizzard shad *Konosirus punctatus* in the coastal sea of Korea, *Fisheries Science*, **70**: 553-560. doi: 10.1111/j.1444-2906.2004.00840.x
- Petrakis, G., Stergiou, K.I., (1995). Gillnet selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek Waters, *Fisheries Research*, **21**: 455-464.
- Poulsen, S., Nielsen, J.R., Holst, R. Staehr, K.J., (2000). An Atlantic herring (*Clupea harengus*) size selection model for experimental gill nets used in the Sound (ICES Subdivision 23). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **57**: 1551-1561.
- Reis, E.G., Pawson M.G., (1993). Gillnet selectivity of bass and white croaker using commercial catch data, NAFO SCR Doc. 93/97, 23 p.
- Sarı, M., (1997). The selectivity of nets used in the fishing of *Chalcalburnus tarichi* (Pallas 1811), *Mediterranean Fisheries Congress*, pp. 93-102. Izmir.
- Sbrana, M., Belcari, P., De Ranieri, S., Sartor, P. And Viva, C., (2007). Comparison of the catches of European hake (*Merluccius merluccius*, L. 1758) taken with experimental gillnets of different mesh sizes in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Scientia Marina*, **71**: 47-56. doi: 10.3989/scimar.2007.71n147
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C., (1989). Introduction to tropical fish stock assesment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper, 1. Rome FAO, No: 306, 337 p.
- Sparre, P., Venema, S.C., (1992). Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual FAO Fish. Technical Paper No: 306/1, Rev. 1, 376p.