

Gillnet selectivity for pikeperch (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) in Suğla Lake (Konya-Türkiye)

Mehmet CILBİZ^{1*}, Abdulkadir YAĞCI², Osman YENER³, Bayram KORKMAZ⁴

¹Isparta University of Applied Sciences, Egirdir Fisheries Faculty, Isparta, TÜRKİYE

²Sheep Breeding Research Institute, Bandırma, Balıkesir, TÜRKİYE

³Bahri International Agricultural Research Institute, Karatay, Konya, TÜRKİYE

⁴District Directorate of Provincial Agriculture and Forestry, Eğirdir, Isparta, TÜRKİYE

ORCID ID: Mehmet CILBİZ: <https://orcid.org/0000-0002-7686-7570>; Abdulkadir YAĞCI: <https://orcid.org/0000-0002-7897-1734>; Osman YENER: <https://orcid.org/0000-0002-9539-1467>; Bayram KORKMAZ: <https://orcid.org/0000-0002-9122-6966>

Received: 18.05.2022

Accepted: 28.06.2022

Published online: 29.06.2022

Issue published: 30.06.2022

Abstract: The aim of this study was to determine the length selectivity of gillnet with 3.2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 cm mesh size fishing of the *Sander lucioperca* in Suğla Lake. Fieldwork was carried out in eight different stations of Suğla Lake in 2014 commercial fishing season. The Select method was used to determine the selectivity parameters. A total of 801 *S. lucioperca* were caught in the fishing trial length range between 15.6 and 48.3 cm. According to the *bi-modal* which gave the lowest deviation for gillnets, model lengths were estimated as 16.28, 20.35, 25.44, 30.53, 35.61, 40.70 and 45.79 cm for 3.2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 cm mesh sizes respectively. In consideration of both *MLS* and length at first maturity, gillnets with fewer than 6 cm mesh size should not be used for *S. lucioperca* fishing in Suğla Lake.

Keywords: Small scale fisheries, length selectivity, sustainability, fisheries management.

Suğla Gölü (Konya-Türkiye) Sudak Balığı (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) Avcılığında Sade Uzatma Ağı Seçiciliği

Öz: Bu çalışmada, monofilament materyalden yapılmış 3.2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 cm göz açıklığındaki sade uzatma ağlarının *Sander lucioperca* avcılığındaki seçiciliği araştırılmıştır. Saha çalışması, Suğla Gölü'nde sekiz farklı istasyonda 2014 yılı avcılık sezonu içerisinde gerçekleştirilmiştir. Seçicilik parametrelerinin belirlenmesinde *SELECT* metot kullanılmıştır. Araştırma süresince 15.6 - 48,3 cm toplam boy aralığında 801 adet balık yakalanmıştır. En düşük sapmayı veren *bi-modal'e* göre yapılan değerlendirmeler sonucunda, 3.2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 mm göz açıklığındaki solungaç ağlarının model boyları sırasıyla 16.28, 20.35, 25.44, 30.53, 35.61, 40.70 ve 45.79 cm olarak tahmin edilmiştir. Türün hem ilk üreme boyu hem de yasal boy sınırı göz önünde bulundurulduğunda Suğla Gölü'nde *S. lucioperca* avcılığında 6 cm'den daha küçük göz açıklığındaki monofilament ağlar kullanılmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Küçük ölçekli balıkçılık, boy seçiciliği, sürdürülebilirlik, balıkçılık yönetimi.

1. Giriş

Avrupa orjinli bir tür olan Sudak balığı (*Sander lucioperca*)'nın, Türkiye'de Bafra Lagünleri'nde ve Marmara Bölgesi'nde Çekmece ve Terkos Gölleri'nde doğal stokları olmasına karşın, 1955 yılında Eğirdir Gölü'nde ekonomik değeri olmayan diğer balık türlerinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bir aşılama çalışması sonrasında göller bölgesindeki dağılımı hız kazanmıştır (Sarıhan, 1979; Balık et al., 2006). Türün Beyşehir Gölü'ne girişi 1978-1980'li yıllara dayanmaktadır (Balık, 1999a), Suğla Gölü'ne de Beyşehir Gölü'nden geçtiği düşünülmektedir. Gölde *Tinca tinca*, *Vimba vimba tenella*, *Capoeta capoeta*, *Carassius gibelio*, *Pseudophoxinus anatolicus* ve *S. lucioperca* türlerinin yaşadığı bildirilmektedir (Cakmak et al., 2012).

Kullanım kolaylığı (hafif olması nedeniyle küçük teknelerde taşınmasının kolay olması, avcılık sürecinin herhangi bir motor gücüne ihtiyaç duyulmadan insan gücü ile başarılı bir şekilde tamamlanabiliyor olması), düşük maliyeti, dayanıklı ve verimli olması nedeniyle monofilament uzatma ağları Türkiye'de iç su balıkçıları tarafından en çok tercih edilen av araçlarından bir

tanesidir ve Suğla Gölü balıkçıları tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır.

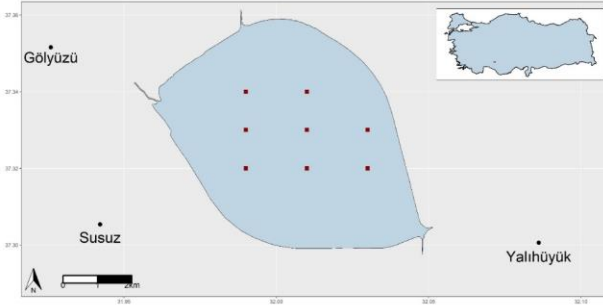
Uzatma ağları, boy seçiciliği oldukça yüksek olan av araçlarından bir tanesidir ve ağın göz açıklığı ile yakalanan balık boyu arasında önemli bir ilişki vardır (Yüksel & Aydın, 2012). Bu ilişki küçük balıkların ağ gözünden diğer tarafa sorunsuzca geçebilmesi, büyük balıkların ise kafalarının ağ gözüne sığmamasından dolayı yakalanmaması esasına dayanmaktadır. Sade uzatma ağları ile balığın yakalanabilmesi için ağ göz açıklığının balık başından büyük, gövdesinden küçük olması gerekmektedir (Yüksel & Aydın, 2012). Bu durum tür bazında belli bir boy aralığının avlanmasına imkân vermektedir. Bu sayede hem ilk üreme boyunun altındaki balıkların hem de yüksek üreme potansiyeline sahip balıkların (super-spawner) eş zamanlı olarak korunması sağlanmış olur. Uzatma ağları ile ilgili olarak yapılan seçicilik çalışmalarının sonuçlarının uygulamaya aktarılması oldukça kolaydır. Bu bakımdan balık stoklarının sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için gerçekleştirilecek yasal düzenlenmelerde seçicilik çalışmalarının sonuçları çok değerlidir.

*Corresponding author: mehmetcilbiz@gmail.com

Yaklaşık 90 üyesi bulunan S. S. Suğla Su Ürünleri Kooperatifi tarafından yürütülen avcılık faaliyetlerinde *Sander lucioperca* dışında; *Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Tinca tinca* ve *Pontastacus leptodactylus* türlerinin de avcılığı yapılmaktadır. Bu çalışmada Suğla Gölü'nde *S. lucioperca* avcılığında kullanılmakta olan monofilament sade uzatma ağlarının boy seçiciliği araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Göller Bölgesi'nin en önemli sulak alanlarından birisi olan (Ergun, 2020) Suğla Gölü (Şekil 1), Bozkır-Seydişehir-Beyşehir çöküntü teknesinin güney bölümündeki yayvan bir çanakta oluşmuş, önceleri Beyşehir Gölü'nden beslenmekteyken daha sonraları Beyşehir Gölü'nün sularının Kurukafa Kanalı ile Çumra Ovası sulamasına aktarılması sonrası sadece karstik kaynaklardan beslenir hale gelmiştir (KOP, 2014). Suğla Gölü, 1996 yılında DSİ'nin çalışmaları ile gölün etrafı toprak seddeler ile çevrilerek bir depolama haline dönüştürülmüş ve Konya ovasını sulamak için 40 km²lik bir rezervuar haline getirilmiştir (KOP, 2014).



Şekil 1. Suğla Gölü ve örnekleme istasyonları

Figure 1. Suğla Lake and sampling stations

Avcılık denemeleri Suğla Gölü'nün 8 farklı istasyonunda 2014 yılı avcılık sezonu içerisinde gerçekleştirilmiştir. Örnekleme her birisi 100 m uzunluğunda olan 3.2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 cm göz açıklıklarındaki monofilament sade uzatma ağları kullanılmıştır. Avlanan balıklar avlandıkları ağ göz açıklığına göre gruplandırılarak total boyları 0.1 cm hassasiyetinde ölçülmüştür.

Seçiciliğin belirlenmesinde, bir endirekt metot olan, *SELECT* (Share Each Lengthclass Catch Total) metot kullanılmıştır (Millar, 1992; Millar & Holst, 1997; Millar & Fryer, 1999). Verilerin değerlendirilmesinde Millar (2015, 2017) tarafından geliştirilmiş olan *R* kodlarından yararlanılmış, parametrelerin belirlenmesinde ve grafiklerin oluşturulmasında *RStudio* (v 2021.09.0) bilgisayar programı kullanılmıştır. Veriler 5 farklı model çerçevesinde (bimodal, log-normal, gamma, normal scale ve normal location) değerlendirilmiş ve en düşük sapma değeri veri seti için uygun model olarak belirlenmiştir.

Ağ göz açıklığına göre balık boylarının karşılaştırılmasında *ANOVA-Tukey^{HSD}* testi kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi ve görselleştirilmesinde *agricolae v 1.3-5* (Mendiburu, 2021), *ggplot2 v 3.3.5* (Wickham, 2016) *R* paketlerinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular

Avcılık denemeleri sonucunda 15.6-48.3 cm toplam boy aralığında 801 adet *Sander lucioperca* yakalanmıştır. Avın

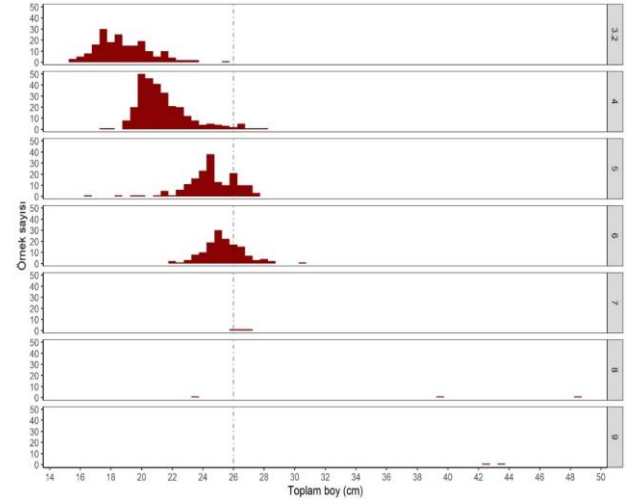
ortalama boyu 22.28±3.31 cm olarak bulunmuştur. 26 cm olan "Avlanılabilir Asgari Boyu" (AAB) baz alındığında avın %87.9'unun (704) yasal av boyunun altında, %12.1'inde (97) yasal av boyunun üzerinde olduğu görülmüştür. Ağ göz açıklığının artışa bağlı olarak avın ortalama boy değerlerinde de bir artış olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Ağ göz açıklıklarına göre ortalama balık boyları arasında istatistiksel farklılık belirlenmiştir ($p<0.05$). Göz açıklığı 7, 8 ve 9 cm olan ağ ağlardan alınan avın ortalama boylarının güven aralıkları, diğer ağ göz açıklıklarına göre görece daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Ağ göz açıklığına göre avın toplam boy dağılımı (cm)

Table 1. Total length distribution of caught fish by mesh size (cm)

Göz açıklığı	N	Min-Max	Ort.±SE	%95 CI
3.2	190	15.6-25.6	18.83±0.13 ^e	0.250
4.0	287	17.7-28.0	21.36±0.10 ^d	0.199
5.0	172	16.3-27.7	24.51±0.13 ^c	0.248
6.0	144	21.9-30.3	25.36±0.11 ^c	0.214
7.0	3	25.8-27.0	26.40±0.35 ^c	1.490
8.0	3	23.5-48.3	37.10±7.26 ^b	31.233
9.0	2	42.6-43.7	43.15±0.55 ^a	6.988

Avlanıldıkları ağ göz açıklığına göre avın boy frekans dağılımı Şekil 2'de verilmekte olup, ağ göz açıklığındaki artışa bağlı olarak, boy sınıflarında x ekseninin sağ kısmına doğru kitlesel kayma gözlenmektedir. Göz açıklığı 7, 8 ve 9 cm olan ağların av verimlerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Ağ göz açıklığına göre avın boy frekans dağılımı (Kesikli çizgi avlanabilir asgari av boyunu temsil etmektedir)

Figure 2. Length frequency distribution of catch according to mesh size (the dashed line represents the minimum landing size)

Göz açıklığı 3.2 cm olan ağ için tahmin edilen seçicilik parametreleri, model boyları ve yayılım değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Model boyları 15.72-16.71 cm aralığında değişim gösterdiği, yayılım değerlerinin de 2.16-3.19 cm aralığında değişim göstermektedir. En düşük sapmayı veren bi-normal model mevcut veri seti için en uygun model olarak belirlenmiştir. Öte yandan tüm modeller için saçılım parametresi (sapma/serbestlik derecesi) 1'in üzerinde bulunmuştur.

Şekil 3-A’te verilmiş olan sapma artıkları grafiğindeki negatif (renksiz daireler) ve pozitif sapmaların (renkli daireler) tüm ağ göz açıklıkları için eşit olmadığı söylenebilir. Millar (2015, 2017)’ın *R*

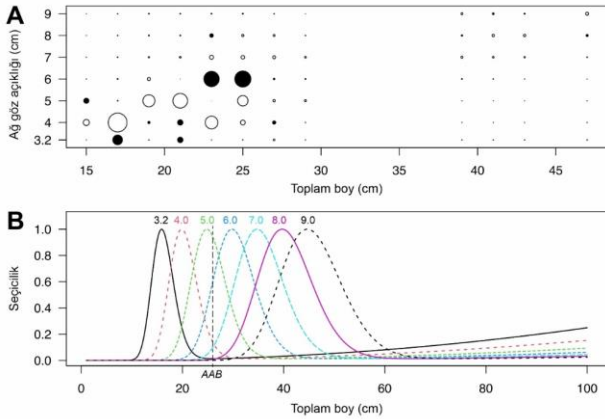
fonksiyonları ile *bi-normal* model’e göre çizilen seçicilik eğrilerinde, 3.2 – 5 cm göz açıklığındaki deneme ağlarının AAB altındaki, diğer ağlarının ise AAB üzerindeki *Sander lucioperca*’ları avlayacağı öngörülmektedir (Şekil 3-B).

Tablo 2. 3.2 cm ağ göz açıklığı için seçicilik parametreleri ve model boyları

Table 2. Selectivity parameters and model length for gillnet net with 3.2 cm mesh size

Model	Parametre	Eşit av gücü						
		Model boyu (1)	Yayılm Değ. (1)	Model boyu (2)	Yayılm Değ. (2)	Sapma	Serbestlik derecesi	
Normal location	k	4.91(0.03)	15.72(0.08)	3.19(0.09)	-	-	375.41	112
	σ	3.20(0.09)						
Normal scale	k ₁	5.22(0.02)	16.71(0.08)	2.16(0.05)	-	-	328.99	112
	k ₂	0.45(0.02)						
Lognormal	μ_1	2.81(0.00)	16.28(0.08)	2.30(0.07)	-	-	309.46	112
	σ	0.13(0.00)						
Gamma	k	0.09(0.00)	16.43(0.08)	2.24(0.06)	-	-	311.13	112
	α	55.78(2.75)						
Bi-normal	k ₁	2.80	16.28(0.09)	2.25(0.07)	-	-	307.81	109
	k ₂	0.13						
	k ₃	27.53						
	k ₄	-2.67						
	c	-15.38						

Model	Parameters	Av gücü α ağ göz açıklığı						
		Model boyu (1)	Yayılm Değ. (1)	Model boyu (2)	Yayılm Değ. (2)	Sapma	Serbestlik derecesi	
Normal location	k	5.01(0.03)	16.05(0.09)	3.27(0.09)	-	-	397.49	112
	σ	3.27(0.10)						
Normal scale	k ₁	5.31(0.03)	16.99(0.08)	2.14(0.05)	-	-	329.51	112
	k ₂	0.45(0.02)						
Lognormal	μ_1	2.82(0.00)	16.59(0.08)	2.34(0.07)	-	-	309.46	112
	σ	0.13(0.00)						
Gamma	k	0.09(0.00)	16.73(0.09)	2.26(0.06)	-	-	311.13	112
	α	56.78(2.75)						
Bi-normal	k ₁	2.83	16.59 (0.09)	2.30(0.08)	-	-	307.96	109
	k ₂	0.13						
	k ₃	27.83						
	k ₄	-2.68						
	c	-15.80						



Şekil 3. A) Sapma artıkları grafiği (açık ve koyu renkli daireler negatif ve pozitif sapmayı temsil etmektedir, dairenin boyutları sapmaların karesi ile orantılıdır) ve B) *Sander lucioperca* için seçicilik eğrileri (dikey kesikli çizgi AAB’ temsil etmektedir)

Figure 3. A) Deviance residual plots (open and filled circles correspond to negative and positive residuals, respectively, and the size of the circle is proportional to the square of the residual) and B) Selection curves of gillnets for the *Sander lucioperca* (vertical dashed line represented as MLS)

3.2 cm göz açıklığındaki panel için tahmin edilmiş olan model boyları ve yayılım değerleri örneklemelerde kullanılan diğer panellere uyarlanmış olup sonuçlar Tablo 3 çerçevesinde verilmiştir. Buna göre 3.2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 cm ağ göz açıklıkları için model boyları aynı sıra ile 16.28, 20.35, 25.44, 30.53, 35.61, 40.70 ve 45.79 cm olarak

hesaplanmıştır. Şekil 3-A ile uyumlu bir şekilde 5 cm’nin altındaki göz açıklığına sahip tüm panellerin) uygulamada olan AAB altındaki bireyleri avlayacakları öngörülmektedir.

Tablo 3. Deneme ağlarının hesaplanan optimum boy ve yayılım değerleri

Table 3. Calculated optimum length and spread values of trial nets

Ağ göz açıklığı (cm)	Model boyu (cm)	Yayılm değeri (cm)
3.2	16.28	2.25
4	20.35	2.81
5	25.44	3.52
6	30.53	4.22
7	35.61	4.92
8	40.70	5.63
9	45.79	6.33

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışma toplam 801 balık üzerinden yürütülmüş olup iç sularda yürütülmüş olan diğer seçicilik çalışmalarına bakıldığında (Cilbiz et al., 2017; Dereli et al., 2022; Yüksel et al., 2020) örnek sayısının yeterli olduğu söylenebilir. Örneklenen balıkların boy aralığı 15,6–48,3 olarak belirlenmiş olan popülasyonunun boy aralığı diğer çalışmalarda; Beyşehir Gölü’nde çatal boy olarak 12–38 cm (Balık & Çubuk, 2001) ve Eğirdir Gölü’nde yine çatal boy olarak 16–47 cm (Balık et al., 2004) aralığında bildirilmiştir.

Türün Suğla Gölü'ndeki boy kompozisyonunun diğer habitatlar ile benzer olduğu söylenebilir. Çalışmada popülasyonu oluşturan bireylerin AAB altındaki ve üzerindeki birey oranı aynı sıra ile %87,9 ve %12,1 olarak bulunmuş olup oranlar arasındaki ciddi farkın önceki dönemlerde uygulanmış olan aşırı avcılık kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Ağ göz açıklığının artması ile avın ortalama boyunda düzenli bir artış olduğu gözlemlenmiş olup (Tablo 1), bu durumun deneme ağlarının türün avcılığındaki boy seçiciliğinin oldukça başarılı olmasının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu durum benzer çalışmalar ile (Aydın et al., 2018; Cilbiz et al., 2017) uyum göstermektedir.

Farklı panellerden alınan avın boy dağılımında 7, 8 ve 9 cm ağ göz açıklıklarında bir düzensizlik gözlemlenmektedir. Bu durumun popülasyonun boy dağılımına bağlı örnek yetersizliğinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 2'de verilmekte olan seçicilik parametreleri doğrultusunda tüm modeller için saçılım değerinin 1'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum yüksek dağılım (over-dispersion) olarak ya yetersiz uygunluk ya da Poisson dağılımı varsayımının ihlal edildiğinin bir göstergesidir (Holst et al., 1998; Tesfaye, 2019). Uzatma ağı seçiciliğine yönelik olarak yürütülen diğer çalışmaların büyük çoğunluğunda saçılım değerinin 1'in üzerinde olduğu görülmektedir (Acarli et al., 2013; Ayaz et al., 2010; Cilbiz et al., 2017; Dereli et al., 2022; Queirolo & Flores,

2017; Shoup & Ryswyk, 2016; Xu et al., 2021; Yuksel et al., 2020).

Bu çalışmada *Sander lucioperca* avcılığında monofilament uzatma ağları için en uygun model bi-normal bulunmuştur. *Bi-model* modeller özellikle, balıkların solungaçlarından yakalanmalarına ek olarak, ağ gözüne sıkışmayla, dolaşmayla, torbalanmayla yakalandıkları ve boy dağılım aralığının daha geniş olduğu durumlarda en uygun model olarak kabul edilmektedir (Akamca et al., 2010; Holt, 1963; Hovgard, 1996). Bu iddiayı destekler şekilde, çalışmamızda avcılık operasyonları esnasında özellikle keskin dişleri ile ağ ipine dolanmış fazla sayıda balık gözlemlenmiştir.

Sander lucioperca avcılığında uzatma ağı seçiciliğine yönelik yürütülmüş olan önceki çalışmaların özet bulguları ile mevcut çalışmaya ait olanlar Tablo 4'te verilmektedir. Metot ve materyal bakımından karşılaştırılabilir olması bakımından 40 mm göz açıklığındaki panel baz alındığında model boyu Ozyurt et al. (2011) tarafından 21,19 cm, Kiyaga (2008) tarafından da 20,64 cm olarak bildirilmiş, bizim çalışmamızda ise 20,35 cm bulunmuştur. Küçük farklılıklar olmakla birlikte sonuçlar uyumludur. Ancak Carol & Garcia-Berthou (2007) tarafından 51 mm göz açıklığındaki ağ için 29,23 cm olarak bildirilen model boyu mevcut çalışmada 50 mm göz açıklığı için öngörülen 25,44 cm model boyundan oldukça yüksektir. Bu durumun popülasyonların boy dağılımındaki farklılıktan kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4. *Sander lucioperca* avcılığında uzatma ağı seçiciliğine yönelik yürütülmüş olan önceki çalışma sonuçlarının mevcut çalışma ile karşılaştırılması

Table 4. Comparison of the current and previously selectivity studies conducted on *Sander lucioperca* gillnet fisheries

Yazar	Bölge	Metot	N	Göz açıklığı (mm)	Ağ materyali	Model boyu (cm)	
Ozyurt et al. (2011)	Seyhan Baraj Gölü Türkiye	SELECT	778	40 ^a	-	21,19	
				44 ^a		23,31	
				48 ^a		25,43	
				52 ^a		27,54	
Kiyaga (2008)	Seyhan Baraj Gölü Türkiye	Holt	465	20 ^b	Monofilament	20,64	
				22 ^b		22,70	
				24 ^b		24,76	
				26 ^b		28,83	
Balık (1999b)	Beyşehir Gölü Türkiye	Holt	1391	34 ^a -40 ^a	Multifilament	15,61-18,37	
				40 ^a -50 ^a		19,13-23,92	
				50 ^a -60 ^a		23,62-28,34	
				60 ^a -70 ^a		27,54-32,13	
				830	36 ^a -40 ^a	Monofilament	16,63-18,47
				40 ^a -44 ^a	18,80-20,68		
				44 ^a -50 ^a	21,09-23,96		
				50 ^a -60 ^a	24,00-28,80		
				60 ^a -70 ^a	27,61-32,22		
Carol & Garcia-Berthou (2007)	Bazı Katalan rezervuarları İspanya	SELECT	23	29 ^a	Monofilament	16,62	
				38 ^a		21,78	
				51 ^a		29,23	
				64 ^a		36,69	
				84,5 ^a		48,44	
				101,5 ^a		58,18	
				135,5 ^a		77,67	
				17,5 ^a		101,74	
201,5 ^a	115,50						
Mevcut çalışma	Suğla Gölü, Türkiye	SELECT	801	32 ^a	Monofilament	16,28	
				40 ^a		20,35	
				50 ^a		25,44	
				60 ^a		30,53	
				70 ^a		35,61	
				80 ^a		40,70	
				90 ^a		45,79	

^a: Ağ göz açıklığı; ^b: Ağ gözü genişliği

Becer & İkiz (1999) Eğirdir Gölü'nde sudak balığının üreme özelliklerini belirledikleri çalışmalarında, eşeyssel olgunluğa erişen en küçük erkek ve dişinin boylarını 18,8 - 20 cm (çatal boy) olarak bildirmişlerdir. Türkiye'de ticari su ürünleri avcılığını düzenleyen Tebliğ'e göre (TEBLİĞ NO: 2020/20) *Sander lucioperca*'nın avlanabilir asgari boyu 26 cm'dir. Bu çerçevede hem ilk üreme boyu hem de yasal boy sınırı göz önünde bulundurulduğunda, tahmin edilmiş olan model boylarına göre, Suğla Gölü'nde *S. lucioperca* avcılığında 6 cm'den daha küçük göz açıklığındaki monofilament ağlar kullanılmamalıdır.

Teşekkür: Bu çalışma 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda poster bildiri olarak sunulmuştur. Yazarlar Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne arazi çalışmalarındaki desteğinden ötürü teşekkürlerini sunmaktadır.

Etik kurul onayı: Bu çalışma için etik kurul onayı alınmasına gerek yoktur.

Çıkar çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Yazar katkısı: Fikir/Kavram - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Tasarım - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Denetleme/Danışmanlık - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Kaynaklar/Fon Sağlama - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Materyaller - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; - Veri Toplama veya İşleme - A.Y., O.Y., B.K.; Analiz Yorumlama - M.C.; Kaynak Taraması - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Makalenin Yazımı - M.C., A.Y., O.Y., B.K.; Eleştirel İnceleme - M.C., A.Y., O.Y., B.K.

Kaynaklar

- Acarli, D., Ayaz, A., Ozekinci, U., & Oztekin, A. (2013). Gillnet selectivity for bluefish (*Pomatomus saltatrix*, L. 1766) in Çanakkale Strait, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13(2), 349-353. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v13_2_17
- Akamca, E., Kiyaga, V.B., & Özyurt, C.E. (2010). The selectivity of monofilament trammel nets used in catch of gilt head bream (*Sparus aurata*, Linnaeus, 1758) in İskenderun Bay-Turkey [in Turkish]. *Journal of FisheriesSciences.com*, 4(1), 28-37. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2010004a>
- Ayaz, A., Altınagac, U., Ozekinci, U., Cengiz, O., & Oztekin, A. (2010). Effects of hanging ratio on gill net selectivity for annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the Northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(7), 1137-1142.
- Aydın, C., Cilbiz, M., İlhan, A., & Sari, H. (2018). Gillnet and trammel net selectivity for Prussian carp (*Carassius gibelio*) in Marmara Lake, (Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35, 79-87. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2018.35.1.13>
- Balık, İ. (1999a). The feeding features of the pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) population in Lake Beyşehir. *Turkish Journal of Zoology*, 23(2), 189-194.
- Balık, İ. (1999b). Investigation of the selectivity of multifilament and monofilament gill nets on pike perch [*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)] fishing in Lake Beyşehir. *Turkish Journal of Zoology*, 23(2), 179-183. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0039185597&partnerID=40&md5=d58bed9a77df34c129f14553c39fda5d>
- Balık, İ., & Çubuk, H. (2001). Sudak [*Stizostedion lucioperca* (L.)] ve Kadife (*Tinca tinca* L.) Balığı Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri ve Seçicilikleri Üzerine Donam Faktörünün Etkisi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18(1-2), 149-154.
- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., & Uysal, R. (2004). Size Composition, Growth Characteristics and Stock Analysis of the Pikeperch, *Sander lucioperca* (L. 1758), Population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 715-722.
- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., & Uysal, R., (2006). Eğirdir Gölü balık faunası ve balıkçılığı: sudak balığının (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)) aşılandığı 1950'li yıllardan günümüze değişimler. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 105-118, Antalya
- Becer, Z., & İkiz, R. (1999). Eğirdir Gölündeki sudak (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758))'in Üreme Özellikleri [Reproductive characteristics of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)) in Eğirdir Lake]. *Turkish Journal of Zoology*, 23(supplement 3), 919-926.

- Cakmak, S.Y., Zengin, G., Guler, O.G., Aktumsek, A., & Ozparlak, H. (2012). Fatty acid composition and $\Omega 3/\Omega 6$ ratios of the muscle lipids of six fish species in Sugla Lake, Turkey. *Archives of Biological Sciences*, 64(2), 471-477.
- Carol, J., & García-Berthou, E. (2007). Gillnet selectivity and its relationship with body shape for eight freshwater fish species. *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6), 654-660. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00871.x>
- Cilbiz, M., Uysal, R., Alp, A., Yeğen, V., Apaydin Yağcı, M., Yağcı, A., & Küçükbara, R. (2017). Mesh Size Recommendation for Turkey Pike (*Esox lucius* L., 1758) Gillnet Fishery. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(4), 815-820. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_4_17
- Dereli, H., Şen, Y., Kebapçıoğlu, T., Erdoğan, M., Ölçek, Z.S., Özdemir, M., & Ulman, A. (2022). Management Recommendations for Common Carp Fisheries in Turkey in Light of Their Reproductivity and Gear Selectivity. *Journal of Fisheries and Environment*, 46(1), 141-156.
- Ergun, Z. (2020). Suğla Gölü (Seydişehir, Konya) çökelirinin sedimentolojik ve palinolojik incelemesi; göller bölgesi kuvaterner paleocoğrafyasının gelişimi. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Holt, S.J. (1963). A method for determining gear selectivity and its application, ICNAF Special Publication, 5: 106-115
- Holst, R., Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Fonseca, P., & Campos, A. (1998). Manual for GillNet Selectivity. European commission. ConStat. DK, 43p.
- 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.
- Kiyaga, V.B. (2008). The Investigation of the Selectivity of Monofilament Gill Nets Used in Catch of Pike Perch (*Sander lucioperca* Bogustkaya & Naseka, 1996) In Seyhan Dam Lake [in Turkish]. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=73ugKjBPvuYn6LuGtjYoNw&no=bPat2FDu9t0wgp6ahD01mg>
- KOP (2014). KOP bölgesi gölleri, depolamaları ve sulak alanları. Kalkınma Bakanlığı Konya Ovası Projeleri Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Raporu, 32 s, Konya.
- Mendiburu, de F. (2021). *Agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research*. R package version 1.3-5. Retrieved from: <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- Millar, R.B. (1992). Estimating the Size-Selectivity of Fishing Gear by Conditioning on the Total Catch. *Journal of the American Statistical Association*, 87(420), 962-968. <https://doi.org/10.2307/2290632>
- Millar, R.B. (2015). R Code for fitting *SELECT* models to gillnet data. In: Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand. Retrieved from <https://www.stat.auckland.ac.nz/~millar/selectware/R/gillnets/> (Accessed: April 19, 2022).
- Millar, R.B. (2017). R Code for fitting *SELECT* models to gillnet data. In: Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand. Retrieved from <https://www.stat.auckland.ac.nz/~millar/selectware/RNext/> (Accessed: April 19, 2022).
- 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), 89-116. <https://doi.org/10.1023/A:1008838220001>
- Millar, R.B., & Holst, R. (1997). Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *ICES Journal of Marine Science*, 54(3), 471-477. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1996.0196>
- Ozyurt, C.E., Kiyaga, V.B., Mavruk, S., & Akamca, E. (2011). Spawning, Maturity Length and Size Selectivity for Pikeperch (*Sander lucioperca*) in Seyhan Dam Lake. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(4), 545-551.
- Queirolo, D., & Flores, A. (2017). Seasonal variability of gillnet selectivity in Chilean hake *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848). *Journal of Applied Ichthyology*, 33(4), 699-708. <https://doi.org/10.1111/jai.13336>
- RStudio Team (2021). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. Retrieved from <http://www.rstudio.com>
- Sarıhan, E. (1979). Eğirdir Gölü Sudak (*Lucioperca lucioperca* (Linnaeus, 1758)) Populasyonunun Metrik (ölçülebilir) ve Meristik (sayılabilir) Özellikleri. *Doğa Bilim Dergisi*, 3(2), 121-124.
- Shoup, D.E., & Ryswyk, R.G. (2016). Length Selectivity and Size-Bias Correction for the North American Standard Gill Net. *North American Journal of Fisheries Management*, 36(3), 485-496. <https://doi.org/10.1080/02755947.2016.1141809>

- Tesfaye, G. (2019). Gillnet selectivity of commercially important fish species in Lake Hashenge, Ethiopia. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 7(5), 403-409.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- Xu, G.Q., Zhu, W.B., & Xu, L.X. (2021). Gillnet selectivity for swimming crab *Portunus trituberculatus* in the East China Sea. *Fisheries Science*, 87(1), 31-38. <https://doi.org/10.1007/s12562-020-01488-0>
- Yuksel, F., Demiroglu, F., Gündüz, F., & Çoban, M. (2020). Estimation of Gillnet Selectivity for Shabbout (*Arabibarbus grypus* Heckel, 1843). *Fresenius Environmental Bulletin*, 29, 8675-8681.
- Yuksel, F., & Aydın, F. (2012). Galsama ağlarının seçiciliği ve seçiciliği etkileyen faktörler. *Ecological Life Sciences*, 7(2), 12-21.
-