

**FARKLI RENK VE DONAMLARDA YAPILANDIRILMIŞ MONOFİLAMENT GALSAMA AĞLARININ AV VERİMLİLİĞİ****Bülent Orsay\*, Erdal Duman**

Tarım ve Köy işleri Bakanlığı. Bozdoğan İlçe Tarım Müdürlüğü. Aydın.

**Özet:**

Bu araştırma, Eylül 2004-Nisan 2006 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü Çemişgezek Balıkçılık Kooperatifinin avlak sahasındaki 8 farklı istasyonda gerçekleştirildi. Çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde renkli monofilament galsama ağlarının balık avcılığında etkinliğini tespit etmek için 55 mm göz genişliğine sahip yeşil, mavi, bordo, siyah renk olacak şekilde boyanıp, bu göze genişliğinden 4 farklı renkte ağlar 0.50 ve 0.67 donam faktörleri ile ayrı ayrı donatılarak 8 adet ağ olacak şekilde kullanıldı. İki yıl süren araştırmada, monofilament sade ağlarda 0.50 donam faktöründe toplam 245 adet, 0.67 donam faktöründe 182 adet olmak üzere toplam 427 adet balık avlandı. Ağlarda yakalanan balıklar donam faktörlerine ve renklerine göre total boyları ve ağırlıkları tartılarak ortalamaları ve standart hataları hesaplandı. Renklere ve donam faktörlerine göre yakalanan balıklar arasındaki ilişki Ki-kare testiyle karşılaştırıldı. Galsama ağlarında materyal renginin farklı olmasının av verimi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. 0.50 donam faktörü ve 55 mm göz genişliğine sahip yeşil ile siyah renkli ağlarda *Barbus rajanorum mystaceus* ve *Capoeta trutta*. 0.67 donam faktörü ve aynı göz genişliğine sahip mavi renkli ağlarla ise en fazla *B. esocinus* ve *B. xanthopterus*'un avlandığı tespit edildi. Sonuç olarak, Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde karabalık için siyah, sazan için bordo, küpeli balık için yeşil, bıyıklı balık için mavi renkli galsama ağlarının kullanılabilmesi belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Keban Baraj Gölü, Renkli galsama ağı, Donam faktörü

Bu araştırmada kullanılan bulgular Bülent Orsay'ın doktora tezinden kısaltılarak hazırlanmış olup, Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 1032 numaralı proje ile desteklenmiştir

\* Correspondence to: Bülent ORSAY, Aydın/Bozdoğan İlçe Tarım Müdürlüğü. Bozdoğan/ Aydın -TÜRKİYE

Tel: (+90 256) 4142678 Fax: (+90 256) 4141005

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

## Abstract: Catching efficiency of various hanging ratio and colour monofilament gill nets

This study was conducted at 8 different stations in Çemişgezek fishing cooperative area of Keban Dam Lake from September 2004 to April 2006. In study, in order to determine fish catching efficiency of colored gillnets with 55 mm mesh size in Keban Dam Lake and to stained green, blue, red, black color from this mesh sizes, 4 different color nets with hanging ratio of 0.50 and 0.67 from each mesh sizes separate to equip 8 number nets were used. During two years study period, in total 427 fish were caught; of these 245 with hanging ratio of 0.50 and 182 with hanging ratio of 0.67 with monofilament gill nets. According to hanging ratio, mesh size and color, of nets total length and weight measured of these average and standart error were calculated. Therefore, Chi-square analysis was used in compare this fishes. In this study was determined that different colors of material effect on catch efficiency in gill nets. Nets with 0.50 hanging ratio and 55 total mesh size caught *B. rajanorum mystaceus* and *C. trutta*. Blue color net with 0.67 hanging ratio and 55 mm mesh size caught morely *B. esocinus* and *B. xanthopterus*. The results showed that material of different colors is effective on gillnets and it should be black, red, green and blue gill nets for black fish. Carp, earring fish and barbel fish respectively in Çemişgezek area of Keban Dam Lake.

**Keywords:** Keban dam lake, Colored gill net, Hanging ratio

## Giriş

Dünya nüfusunda meydana gelen artışlar sınırlı besin kaynaklarından yararlanma hızını artırmış ve son yıllarda insanların dengeli beslenmesi önemli bir problem olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle dengeli beslenmede en önemli yeri işgal eden hayvansal kökenli besinlerde yetersizlik gözlenmiş bu da dikkatlerin sucul canlılar üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Denizler ve tatlı suların elde edilen canlıların insan beslenmesindeki yeri hızla artmış ve akuatik canlı kaynaklar tüketilmeye başlanmıştır (Çelikkale ve diğ., 1993; Ünal ve ark., 2001).

Su Ürünleri kaynaklarını ekonomik olarak işletmek bu kaynakların mevcut canlı stokların devamlılığının sağlanması her şeyden önce bilinçli ve teknik bir avcılığı gerektirmektedir. Stokların ne şekilde korunacağı avlanma teknolojisinin temelini teşkil etmektedir.

Balıkçılık yönetiminde balıkçılığı doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen pek çok husus vardır. Hedef birim alandan maksimum ürünün elde edilmesi ve devamlılığın sağlanmasıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için de bilinmesi gereken hususların başında balık stokları ve bu stokların ne kadarının hangi teknikle yakalanacağı gelmektedir. Uygun olmayan av araçları ile yapılacak avcılığın balık stoklarına zarar vereceği muhakkaktır.

Kıyı balıkçılığı ve iç sularda balık avcılığında farklı özelliklerde galsama ağları kullanılmaktadır. Bu sade ağların balık türleri üzerindeki av verimleri de çok farklıdır. Bu nedenle, av araçları-

nın değişik balık türleri üzerindeki etkilerinin bilinmesi balıkçılık yönetimi için büyük önem arz etmektedir. Göllerde uygulanan av gücünün birim miktarı, balık stokunun bir göstergesi olarak kabul edilen yaygın bir görüştür. Türkiye de bu tür uygulamalar olmadığı gibi Dünya'da da yapılan bilimsel çalışmalar çok azdır (Ricker, 1975; Prouzed ve Dumas, 1988; Pawson, 1991; Acosta ve Appeldorn, 1995).

Galsama ağları ile balık avcılığı bütün dünyada oldukça yaygın bir avcılık türüdür. Çünkü bu ağların hem maliyetleri düşüktür, hem de avcılık uygulamaları kolaydır. Ayrıca, galsama ağları aktif av araçlarından trol ve gırgırın kullanılmasının olanaksız olduğu kayalık bölgelerde av aracına zarar verilmeden rahat kullanılabilen en uygun av araçlarıdır (Hamley, 1975; Laevastu ve Favorite, 1988; Engas ve Lokkeborg, 1994; Kurkilathi ve Rask, 1996).

Galsama ağı ile avcılığı etkileyen en önemli özelliklerden bir tanesi ağın balıklar tarafından fark edilmemesidir. Bu özellikte ağda kullanılan materyale bağlı olduğu gibi düğüm şekline, rengine ve çevre ile uyumuna bağlıdır (Brandt, 1984). Yine balık avcılığında kullanılacak ağların yapısı, materyali, göz açıklığı, ip kalınlığı, rengi ve donam faktörünün av verimi üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Hamley, 1980; Millner, 1985).

Işık, balıkların görmesinde en etkili çevresel faktörlerden biridir (Dickson, 1989). Işığın dışında görülecek nesnenin ya da canlılığın özelliği de görme olayında önemlidir. Nesnenin

renk, kalınlık ve büyüklük durumu balığın nesneyi fark etmesine, algılamasına, nesne tarafından cezpt edilmesine ve tepki göstermesine neden olabilmektedir (Holst ve ark., 2001). Bu nedenle su içerisindeki uzatma ağlarının ip kalınlığı, rengi ve ışık durumu, ağın balıklar tarafından fark edilip kaçması ya da avlanmasına yardımcı olabilmektedir (Cui ve ark., 1991; Özdemir ve Erdem, 2006).

Balık stoklarından en iyi yararlanma şekli stokların geleceğini tehlikeye düşürmeden yenilenmesine izin vererek avlanmaktır. Avcılık için güvenli düzeylerin belirlenmesi ancak stok yönetiminin sağlanması ile mümkündür (Hamley, 1975). Buna rağmen birçok bölgedeki balık türü farklı yaş, boy ve ağırlıktadır. Bu nedenle av karışık olmakta hedef türlerin yanında istenmeyen ve korunması istenen türler de avlanmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde ekonomik olarak avlanan balık türlerinin hangi renge duyarlılık gösterdikleri, hangi renkli ağda yoğunlaştıkları, balık türlerine göre hangi rengin ve hangi donam faktörünün daha verimli olduğudur.

### Materyal ve Metot

Bu çalışma Eylül 2004-Nisan 2006 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde yapıldı.

Bu araştırma Keban Baraj Gölü'nde renkli monofilament galsama ağlarının (yeşil, mavi, bordo, siyah) balık avcılığında etkinliğini tespit etmek amacıyla yapıldı.

Araştırmada 55 mm göze genişliğine sahip (Bir düğümün veya birleşme yerinin ortasından en yakın düğüm veya birleşme yerinin ortasına kadar olan mesafe, gözenin kol uzunluğu) monofilament galsama ağları yeşil, mavi, bordo ve siyah renkli kumaş boyası ile boyanarak kullanıma hazır hale getirildi.

Araştırmada kullanım 55 mm göze genişliğine sahip monofilament galsama ağlarının her birinden 4'er paket alındı. Daha sonra ağlar boyuna ikiye bölünüp (200 göze/2), her bir göze

genişliğindeki ağlar yeşil, mavi, bordo ve siyah renk olacak şekilde boyandı. Her bir göze genişliğinden 4 renkten ağlar 0.50 ve 0.67 donam faktörleri ile ayrı ayrı donatılarak, 8 adet ağ olacak şekilde kullanıma farklı hazır hale getirildi.

Araştırma Keban Baraj Gölü Çemişgezek Balıkçılık Kooperatifi'nin avlak sahasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Çalışmada kullanılan 8 adet ağ tesadüfi olarak birbirine eklendi ve avcılık alanlarına akşam saat 18:00 sularında bırakıldı. Sabah saat 06:00 sularında toplandı. Böylece ağların 12 saat suda kalmaları sağlandı. Su dışına çıkarılarak tekneye alınan ağlardan yakalanan balıklar alındı.

Çalışmada kullanılan ağlar birbirine eklenerek bir takım oluşturuldu. Sonucun tesadüfi olması ve av kompozisyonlarının etkilenmemesi amacı ile birbiri ardına eklenen ağlar her seferinde karışık olarak sıralandı. Ağların suya atımı ve çekimi insan gücü ile hiçbir yardımcı ekipman kullanılmadan gerçekleştirildi.

Farklı büyüklükteki balıklar farklı alanlarda bulunabileceği için deneme istasyonları bütün balıkçılık alanına tesadüfi olarak dağıtıldı. Avcılık 2-20 metre derinliklerde de yapıldı.

Ağlar sudan çekildikten sonra çıkan balıklar ayrı ayrı kasalara konuldu. Her ağdan çıkan balık sayısı kaydedilerek her bir balık için total boy ölçümleri ölçüm tahtasında Lagler (1978) tarafından bildirilen şekilde, ağız kapatılarak burun ucundan en uzun kuyruk yüzgecine kadar olan mesafede 0.1 cm hassasiyetle ölçüldü. Total ağırlık değerleri ise 0.1 g hassasiyete sahip bir elektronik teraziyle tartıldı ve hazır formlara kaydedildi.

Ağlarda yakalanan balıklar, donam faktörlerine ve renklerine göre total boyları ve ağırlıkları ölçülerek Microsoft Excel'de kaydedildi. Ortalamaları, standart sapmaları ve standart hataları hesaplandı.

Renklere ve donam faktörlerine göre ayrılan balıkların karşılaştırılması Ki-kare çok gözlü testiyle Microsoft Excel (sürüm; Microsoft Office 2000)'de hesaplandı.



Şekil 1. Araştırma bölgesi ve çalışma istasyonları (Pala, 2002).

Figure 1: Research area and work stations (Pala, 2002).

## Bulgular ve Tartışma

Araştırma bölgesinde ağlar on beş günde bir kez atılıp diğer gün toplanmak sureti ile ayda iki defa avcılık yapıldı. Araştırmamızda toplam 48 defa ağ atıldı. Araştırmada monofilament sade ağlara takılan balıkların türlere ve donam faktörüne göre balık sayıları Tablo 1’ de verilmiştir.

Elde edilen balık tür ve alt türlerinin hepsi de *Cyprinidae* familyasındandır. Bunlar sazan (*Cyprinus carpio*), bıyıklı balık (*Barbus esocinus* ve *Barbus xanthopterus*), karabalık (*Capoeta trutta*) ve küpeli balık (*Barbus rajanorum mystaceus*) şeklindedir.

Araştırmada monofilament galsama ağlarında 0.50 donam faktörüne sahip ağlarda toplam 245 adet, 0.67 donam faktörüne sahip ağlarda 182 adet olmak üzere toplam 427 adet balık avlandığı belirlendi.

Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi’nde yapılan bu çalışmada 0.50 donam faktörü ile donanan ağlarla avlanan balıkların renkli ağlara göre dağılımı ve yüzdeleri Tablo 2 de görülmektedir.

0.50 donam faktörlü ağlar ile avlanan balıklardan, karabalık total boyunun 40.9-51.6 cm,

ağırlıklarının 798-1289 g arasında; sazan'ın total boyunun 30.7-32.9 cm, ağırlıklarının 446-602 g arasında; küpeli balık total boyunun 44.8-55.9 cm, ağırlıklarının 827-1482 g arasında; bıyıklı balık total boyunun 41.5-60.3 cm, ağırlıklarının 656-2502 g arasında değiştikleri tespit edildi. Renklere ve türlere göre dağılımı Şekil 2' de görülmektedir.

Şekil 2' de renkli ağlara göre balık sayıları incelendiğinde; yeşil renkli galsama ağında en fazla avlanan balık türü küpeli balık (42 adet), en az avlanan balık türü ise sazan (6 adet) oldu. Mavi renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü bıyıklı balık (32 adet), en az avlanan balık türü ise sazan (6 adet) olmuştur. Bordo renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü sazan (23 adet), en az avlanan balık türü ise bıyıklı (5 adet) olduğu belirlendi. Siyah renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü kara balık (42 adet), en az avlanan balık türü ise sazan (6 adet) oldu.

Tablo 3' de görülen gözlenen ve beklenen farklı renkler ile balık sayıları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2=143.33$ ,  $F=9$ ,  $p<0.05$ ).

Bu çalışmada 0.67 donam faktörüne sahip renkli ağlarla toplam 182 adet balık avlanmıştır. Avlanan bu balıkların renkli ağlara göre dağılımı ve yüzdeleri Tablo 4' de görülmektedir.

0.67 donam faktörlü ağlar ile avlanan balıklardan, karabalık total boyunun 39.2-50.2 cm, ağırlıklarının 576-1272 g arasında; sazan'ın total boyunun 30.3-32.6 cm, ağırlıklarının 462-585 g arasında; küpeli balık total boyunun 39.3-52.6 cm, ağırlıklarının 998-1257 g arasında; bıyıklı balık total boyunun 43.1-55.4 cm, ağırlıklarının 742-1722 g arasında değiştikleri tespit edildi. Renklere ve türlere göre dağılımı Şekil 2' de görülmektedir.

0.67 donam faktörüne sahip monofilament sade ağlarla toplam 182 adet balık avlanmıştır. Renklere ve türlere göre dağılımı Şekil 3' de görülmektedir.

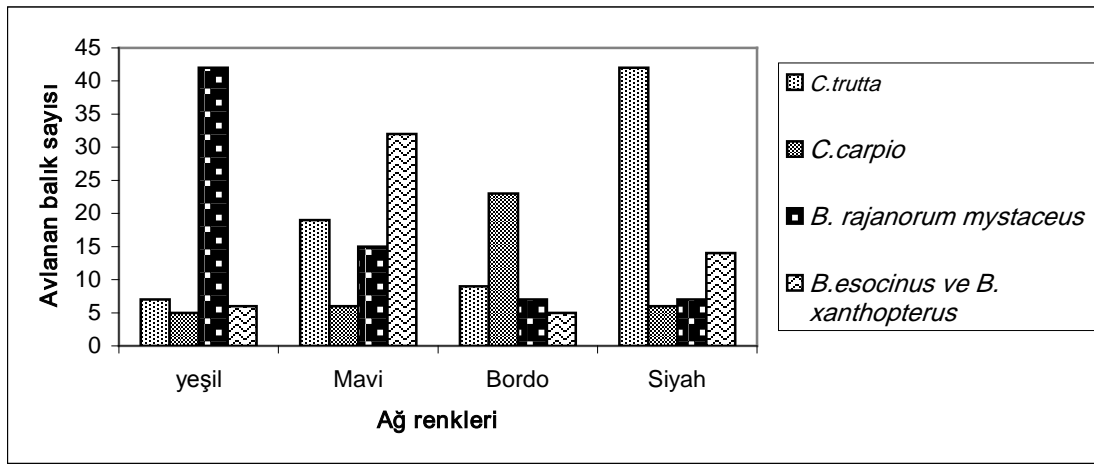
**Tablo 1.** 0.50 ve 0.67 donam faktörüne ve renklere göre avlanan toplam balık sayıları ve yüzdeleri

**Table 1.** Hanging ratio 0.50 and 0.67 to the total fish caught and colors according to the numbers and percentage

Türler	55 mm göze genişliği E: 0.50								55 mm göze genişliği E: 0.67							
	Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah		Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>C. trutta</i>	7	1.16	19	3.14	9	1.49	42	6.93	6	1.06	9	1.59	5	0.88	8	1.42
<i>C. carpio</i>	5	0.83	6	0.99	23	3.80	6	0.99	8	1.42	6	1.06	6	1.06	7	1.24
<i>B. rajanorum mystaceus</i>	42	6.93	15	2.47	7	1.15	7	1.16	16	2.84	11	1.95	9	1.59	5	1.59
<i>B. esocinus</i> ve <i>B.xanthopterus</i>	6	0.99	32	5.28	5	0.83	14	2.31	21	3.73	46	8.17	10	1.77	9	1.59
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>9.90</b>	<b>72</b>	<b>11.87</b>	<b>44</b>	<b>7.26</b>	<b>69</b>	<b>11.38</b>	<b>51</b>	<b>9.05</b>	<b>72</b>	<b>12.78</b>	<b>30</b>	<b>5.32</b>	<b>29</b>	<b>5.15</b>

**Tablo 2.** 0.50 donam faktörlü ağlar ile avlanan balık sayılarının renklere göre dağılımı**Table 2.** 0.50 Hanging ratio in the number of fish caught with nets according to the color distribution

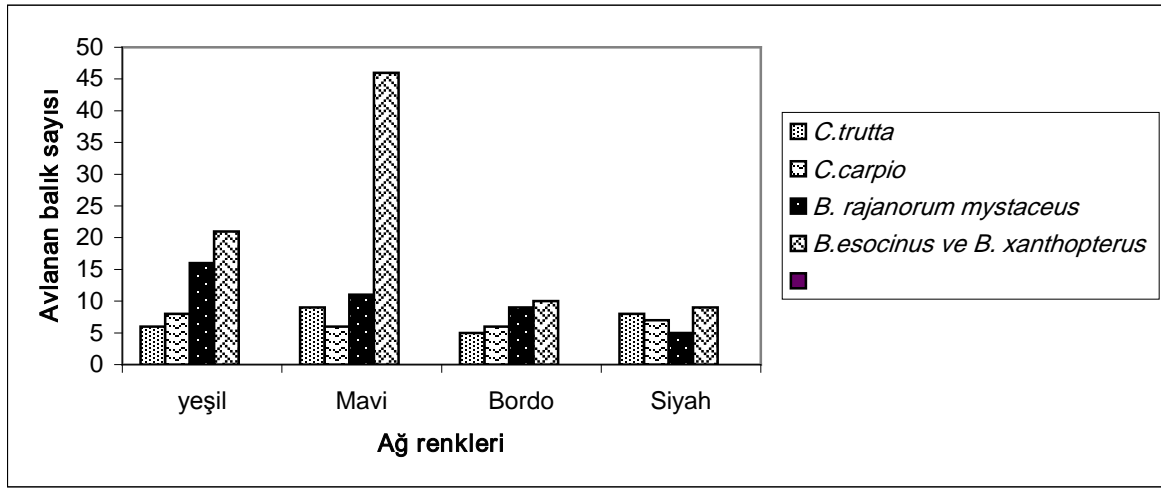
Türler	Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>C. trutta</i>	7	2.86	19	7.76	9	3.67	42	17.14
<i>C. carpio</i>	5	2.04	6	2.45	23	9.39	6	2.45
<i>B. rajanorum mystaceus</i>	42	17.14	15	6.12	7	2.86	7	2.86
<i>B. esocinus ve B. xanthopterus</i>	6	2.45	32	13.06	5	2.04	14	5.71
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>24.49</b>	<b>72</b>	<b>29.39</b>	<b>44</b>	<b>17.96</b>	<b>69</b>	<b>28.16</b>

**Şekil 2.** 0.50 donam faktörlü renkli galsama ağlarındaki balık sayıları.**Figure 2.** Fish number in coloured gill nets with 0.50 hanging ratio**Tablo 3.** 0.50 donam faktörü ile avlanan balık sayılarının renklere göre Ki- kare dağılım tablosu**Table 3.** Hanging ratio the number of fish caught of by 0.50 according to the color of the chi-square distributin rate

Türler	Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah	
	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı
<i>C. trutta</i>	7	19	19	14	9	14	42	22
<i>C. carpio</i>	5	10	6	7	23	7	6	11
<i>B. rajanorum mystaceus</i>	42	17	15	13	7	13	7	20
<i>B. esocinus ve B. xanthopterus</i>	6	14	32	10	5	10	14	16
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>69</b>	<b>69</b>

**Tablo 4.** 0.67 Donam faktörü ile avlanan balık sayılarının renklere göre dağılımı**Table 4.** 0.67 Hanging ratio in the number of fish caught with nets according to the color distribution

Türler	Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>C. trutta</i>	6	3.30	9	4.95	5	2.75	8	4.39
<i>C. carpio</i>	8	4.39	6	3.30	6	3.30	7	3.84
<i>B. rajanorum mystaceus</i>	16	8.79	11	6.04	9	4.95	5	2.75
<i>B. esocinus ve B. xanthopterus</i>	21	11.54	46	25.27	10	5.49	9	4.95
<b>Toplam</b>	<b>51</b>	<b>28.02</b>	<b>72</b>	<b>39.56</b>	<b>30</b>	<b>16.49</b>	<b>29</b>	<b>15.93</b>

**Şekil 3.** 0.67 donam faktörlü renkli galsama ağlarındaki balık sayıları**Figure 3.** Fish number in coloured gill nets with 0.67 hanging ratio

Şekil 3' de renkli ağlara göre balık sayıları incelendiğinde; yeşil renkli galsama ağında en fazla avlanan balık türü bıyıklı balık (21 adet), en az avlanan balık türü ise karabalık (6 adet) oldu. Mavi renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü bıyıklı balık (46 adet), en az avlanan balık türü ise sazan (6 adet) olmuştur. Bordo renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü bıyıklı (10 adet), en az avlanan balık türü ise karabalık (5 adet) olduğu belirlendi. Siyah renkli galsama ağı ile en fazla avlanan balık türü bıyıklı balık (9 adet), en az avlanan balık türü ise küpeli balık (5 adet) oldu.

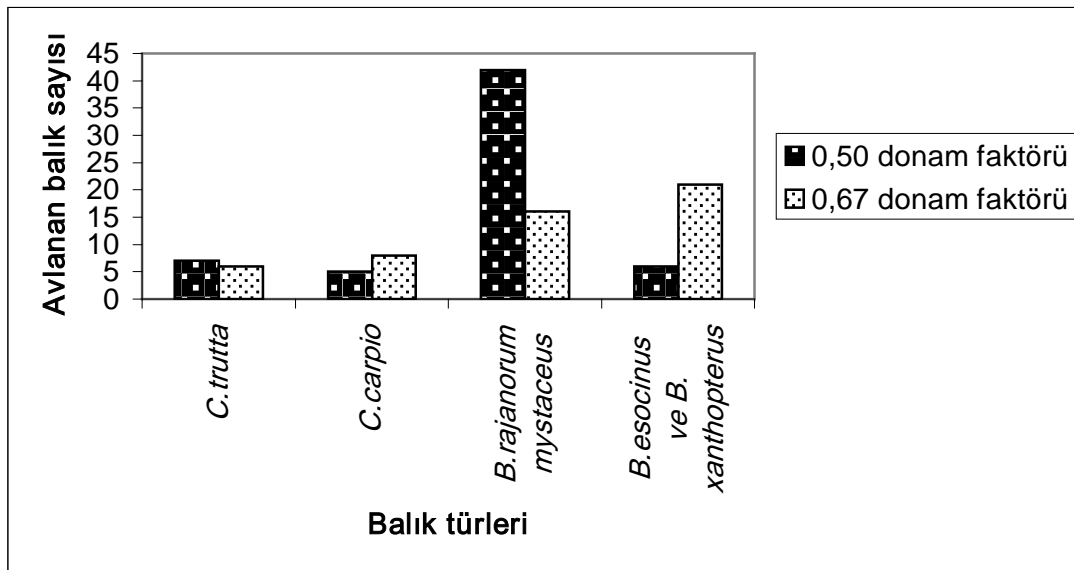
Tablo 5' de görülen gözlenen ve beklenen farklı renkler ile balık sayıları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2 = 55.02$ ,  $F=9$ ,  $p<0.05$ ).

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre yeşil renkli galsama ağlarında avlanan balık türleri karşılaştırıldığında; 0.50 donam faktöründe, küpeli balık 42 adet, karabalık 7 adet, bıyıklı balık 6 adet ve sazan 5 adet olmak üzere toplam 60 adet (Tablo 4). 0.67 donam faktörü ile bıyıklı balık 21 adet, küpeli balık 16 adet, sazan 8 adet, ve karabalık 6 adet olmak üzere toplam 51 adet balık avlandı (Tablo 5). Yeşil renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması ise Şekil 4' de görülmektedir.

**Tablo 5.** 0.67 Donam faktörüne sahip galsama ağları ile avlanan balık sayılarının renklere göre Ki-kare dağılım tablosu

**Table 5.** Hanging ratio the number of fish caught of by 0.67 according to the color of the chi-square distributin

Türler	Yeşil		Mavi		Bordo		Siyah	
	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı	Gözlenen balık sayısı	Beklenen balık sayısı
<i>C. trutta</i>	6	9	9	11	5	5	8	4
<i>C. carpio</i>	8	9	6	11	6	4	7	4
<i>B. rajanorum mystaceus</i>	16	14	11	16	9	7	5	7
<i>B. esocinus ve B.xanthopterus</i>	21	29	46	34	10	14	9	14
<b>Toplam</b>	51	61	72	72	30	30	29	29



**Şekil 4.** Yeşil renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması

**Figure 4.** Comparison fish number in green gill nets according to hanging ratio 0.50 and 0.67

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre yeşil renkli monofilament galsama ağlarında gözlenen ve beklenen balık sayıları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı olduğu belirlendi ( $\chi^2=26.75$ ,  $F=3$ ,  $P<0.05$ ).

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre mavi renkli galsama ağlarında avlanan balık türleri karşılaştırıldığında; 0.50 donam faktöründe, bıy-

ıklı balık 32 adet, kara balık 19 adet, küpeli balık 15 adet ve sazan 6 adet olmak üzere toplam 72 adet, 0.67 donam faktörü ile bıyıklı balık 46 adet, küpeli balık 11 adet, karabalık 9 adet ve sazan 6 adet olmak üzere toplam 72 adet balık avlandığı belirlendi. Mavi renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması Şekil 5' de görülmektedir.

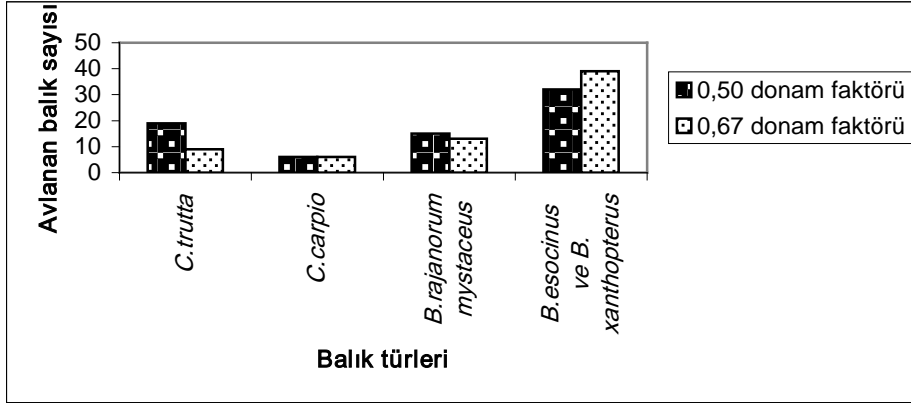


0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre mavi renkli monofilament galsama ağlarında gözlenen ve beklenen balık sayıları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $\chi^2= 10.53$ , F=3, P<0.05).

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre bordo renkli galsama ağlarında avlanan balık türleri karşılaştırıldığında; 0.50 donam faktöründe, sazan 23 adet, karabalık 9 adet, küpeli balık 7 adet ve bıyıklı balık 5 adet olmak üzere toplam 44 adet, 0.67 donam faktörü ile bıyıklı balık 10 adet, küpeli balık 9 adet, sazan 6 adet ve karabalık 5 adet olmak üzere toplam 30 adet balık avlandığı tespit edildi. Bordo renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması Şekil 6' da görülmektedir.

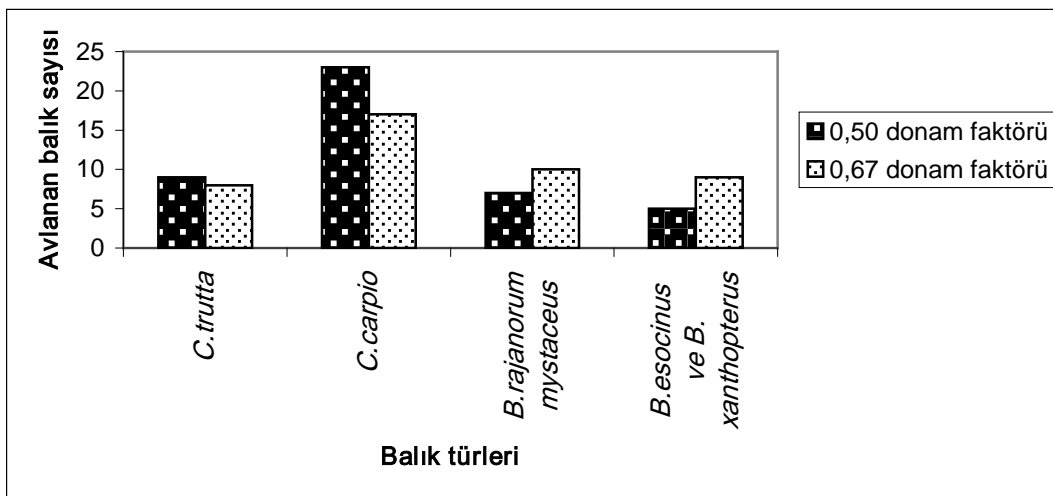
0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre bordo renkli monofilament galsama ağlarında gözlenen ve beklenen balık sayıları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulundu  $\chi^2=14.96$ , F=3, P<0.05).

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre siyah renkli galsama ağlarında avlanan balık türleri karşılaştırıldığında; 0.50 donam faktöründe, karabalık 42 adet, bıyıklı balık 14 adet, küpeli balık 7 adet ve sazan 6 adet olmak üzere toplam 69 adet, 0.67 donam faktörü ile bıyıklı balık 9 adet, karabalık 8 adet, sazan 7 adet ve küpeli balık 5 adet olmak üzere toplam 29 adet balık avlandığı belirlendi. Siyah renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması Şekil 7' de görülmektedir.



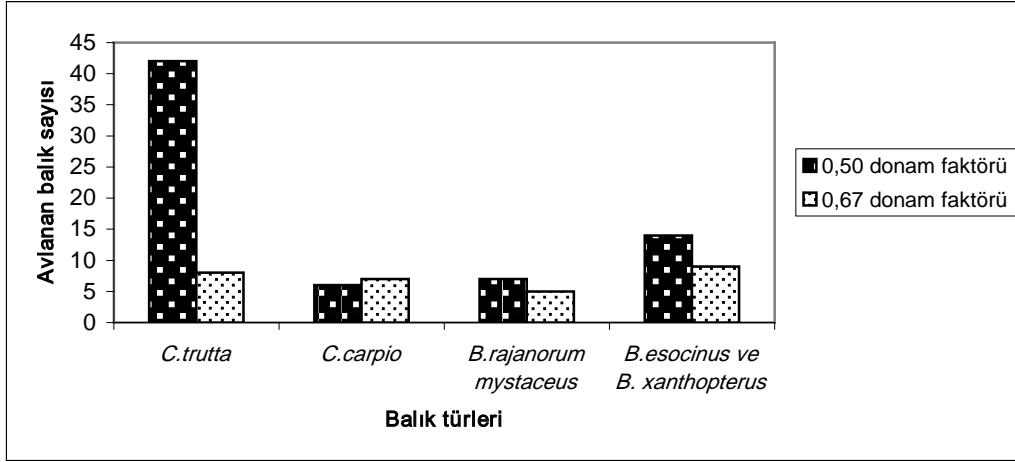
Şekil 5. Mavi renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması

Figure 5. Comparison fish number in blue gill nets according to hanging ratio 0.50 and 0.67



Şekil 6. Bordo renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması

Figure 6. Comparison fish number in red gill nets according to hanging ratio 0.50 and 0.67



Şekil 7. Siyah renkli galsama ağının 0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre karşılaştırılması.

Figure 7. Comparison fish number in black gill nets according to hanging ratio 0.50 and 0.67

0.50 ve 0.67 donam faktörlerine göre siyah renkli monofilament galsama ağlarında gözlenen ve beklenen balık sayıları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulundu ( $\chi^2=9.105$ ,  $F=3$ ,  $P<0.05$ ).

Uygun olmayan av araçları ile yapılacak avcılığın balık stoklarına zarar vereceği muhakkaktır. Av araçlarının teknik özelliklerinin yanı sıra av gücünün de stoka uygun olması gerekmektedir. Fazla av gücü stoklarda azalmaya, yetersiz av gücü de stokların yeterince değerlendirilmemesine neden olmaktadır. Av gücünün (balıkçı teknesi ve balıkçı sayısı-ağ sayısı veya uzunluğu) etkinliği, her birim av gücünün yakaladığı av miktarı ile ölçülür. Av araçlarının balık türleri üzerindeki av verimleri de çok farklıdır. Bu nedenle av araçlarının değişik balık türleri üzerindeki etkinliklerinin bilinmesi balıkçılık yönetimi için büyük önem arz etmektedir (Ricker, 1975; Prouzet ve Dumas, 1988; Pawson, 1991; Balık ve Çubuk, 2001).

Bir av operasyonunda hedeflenen türlerin avcılığı sırasında zaman zaman önemli oranlarda hedef olmayan türler de avlanabilmektedir. Dünya su ürünleri üretiminin yaklaşık % 27' lik bir kısmının hedeflenmeyen türlerin avlanması ile sonuçlanmış olması, sorunun büyüklüğünü çarpıcı olarak göz önüne sermektedir (Alverson ve ark., 1994).

Hedef türlerin avcılığında renk seçiminin uygun olabileceği ve hedef olmayan türlerin azaltılabileceği bildirilmiştir (Steinberg, 1964; Antony, 1981; Cui ve ark., 1991; Wardle ve ark., 1991; Trunen, 1996).

Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde ekonomik olarak avcılığı yapılan balık türlerinin hangi renklerde yoğunlaştıklarının (yeşil, mavi, bordo, siyah) tespit edilmesi ve balık türlerinin çeşitliliğinin korunması, renk davranışları ile tepkilerinin belirlenmesine yönelik bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

Jester (1973), Amerika'da Yeni Meksika Gölü'nde 9 farklı renkteki galsama ağları (beyaz, Turuncu, Sarı, Kahverengi, koyu kahverengi, açık mavi, koyu mavi, açık yeşil, koyu yeşil) ile yapmış olduğu çalışmada bütün renkli ağların farklı balık türlerini yakalamada etkili olduğunu ve ağ rengi ile balık türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız bu çalışmada 4 farklı renkli galsama ağlarının (yeşil, mavi, bordo ve siyah) farklı balık türlerini avladığı ve ağ rengi ile balık türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $P<0.05$ ) bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Farklı balık türlerinin farklı renkteki ağlara duyarlı olması Jester (1973)'in yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermiştir.

0.50 donam faktörüne sahip galsama ağlarında en verimli ağın mavi renkli ağ olduğu, bunu sırasıyla siyah, yeşil ve bordo renkli ağların izlediği

saptanmıştır. 0.67 donam faktörüne sahip renkli galsama ağlarında da en verimli ağın mavi renkli ağ olduğu bunu sırasıyla yeşil, bordo ve siyah renkli ağların takip ettiği tespit edilmiştir.

Steinberg ve Bohl (1985) ile Twedle ve Bodington (1988) yapmış oldukları çalışmalarda balık avcılığında açık renkli ağların, koyu renkli ağlardan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Keban Baraj Gölü'nde yapılan bu araştırmalar sonucunda ise 0.50 ve 0.67 donam faktörlü ve açık renkli galsama ağının (mavi) daha etkili olduğu bulunmuştur. Buna göre yaptığımız çalışma Steinberg ve Bohl (1985) ile Twedle ve Bodington (1988)'un yapmış oldukları çalışma ile paralellik göstermektedir.

Balık ve Çubuk (2001) Beyşehir Gölünde 8 farklı renkli galsama ağının (kırmızı, siyah, beyaz, mavi, açık yeşil, koyu yeşil, sarı ve kahverengi) 4 farklı balık türü üzerinde avcılığı çalışılmış, farklı renklerin farklı türleri avladığı tespit edilmiştir. Ayrıca Hindistan'da yapılan bir başka çalışmada beyaz renkli ağların sarı, yeşil, kahve ve mavi ağlardan daha etkili olduğu belirtilmiştir (Narayanappa ve ark., 1977). Yapılan bu araştırmada balık avcılığında renklerin tonları bile avlanan balık türlerini etkilediği belirlenmiştir.

Beyşehir Gölü'nde avlanan balık sayısına göre en verimli ağların sırasıyla kırmızı, siyah, beyaz, açık yeşil, sarı, mavi, koyu yeşil ve kahverengi ağ olduğu, ayrıca sudak balığı için ise en verimli ağın, kahverengi ağ olduğu, bunu ise sırasıyla açık yeşil, sarı, beyaz, kırmızı, siyah, mavi ve koyu yeşil ağları izlediği sonucuna varılmıştır (Balık ve Çubuk, 2001).

Bazı araştırmacılar Steinberg (1964) ve Jester (1973) yapmış oldukları bir başka çalışmada. hedef türlerin avcılığında, renk seçiminin uygun olacağını ve hedef olmayan türlerin azaltılabileceğini, stok yönetimi için renk seçiminin uygun olacağını belirtmişlerdir. Yine galsama ağlarında kullanılan materyalin ve materyal renginin farklı olmasının av verimi üzerinde etkili olduğunu, açık renk materyale sahip ağın koyu renk materyale sahip ağdan 1.8 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Twedle ve Bodington, 1988).

Keban Baraj Gölü'nde yaptığımız çalışmada avlanan balık sayısına göre en verimli ağların sırasıyla siyah, mavi, yeşil ve bordo ağ olduğu ve bunlarla avlanan balık türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bu bulgular yukarıdaki araştırma sonuçları ile (Twedle ve Bodington, 1988) benzerlik göstermi-

ştir. Fakat Balık ve Çubuk (2001). Beyşehir Gölü'nde yaptıkları çalışmada 8 farklı renkte galsama ağlarının (kırmızı, siyah, beyaz, mavi, açık yeşil, koyu yeşil, sarı ve kahverengi) balık türlerine göre renk seçiciliğini araştırmışlar ve avlanan balık sayısına göre en verimli ağların sırası ile kırmızı, siyah, beyaz, açık yeşil, sarı, mavi, koyu yeşil, kahverengi ağ olduğunu ve ağ rengi ile balık türleri arasında istatistiksel olarak anlamsız ( $P>0.05$ ) bir ilişki bulmuşlardır. Bu veriler çalışmamızın verileri ile uyum sağlamamıştır. Elde edilen sonuçların çalışma alanlarının ve avlanan balık türlerinin farklılığından kaynaklandığını ifade etmek mümkündür.

Eğirdir Gölü'nde sudak ve gümüşü havuz balıkları için yapılan bir çalışmada (Balık ve Çubuk, 2006) sudak balığı için en verimli ağın beyaz, gümüşü havuz balığı için ise en verimli ağın koyu yeşil ağlar olduğu bildirilmiştir. Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde yaptığımız çalışmada karabalık için siyah, sazan için bordo, küpeli balık için yeşil, bıyıklı balık için mavi renkli galsama ağlarının verimli olduğu tespit edilmiştir. Bu iki çalışma, galsama ağlarında av veriminin, ağların renklerine ve balık türlerine göre değişmesi yönünden paralellik göstermektedir.

Nomura (1978), galsama ağlarında en uygun donam faktörünün 0.30 ile 0.50 arası olduğunu belirtmiştir. Backiel ve Welcomme (1980), yapmış oldukları bir çalışmada 0.50 donam faktörüne sahip galsama ağlarının 0.67 donam faktörüne sahip galsama ağlarından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da balık avcılığında 0.50 donam faktörlü galsama ağlarının 0.67 donam faktörlü galsama ağlarından daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre yaptığımız çalışma Nomura (1978) ve Backiel ve Welcomme (1980) ile paralellik göstermektedir.

Karslen ve Bjanarson (1986), galsama ağlarında en uygun donam faktörünün 0.50 ile 0.80 arası olduğunu belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada avlanan balık sayısına göre en uygun donam faktörü 0.50 bulunmuştur. Bu nedenle bu çalışma, Karslen ve Bjanarson (1986) ile uyum sağlamaktadır.

Machiels ve ark. (1994), sudak ve çapak balıkları üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada 0.25 donam faktörlü ağın 0.50 donam faktörlü ağa göre daha verimli olduğunu belirtmişlerdir. Karabalık, Sazan, küpeli balık ve bıyıklı balık üzerinde yaptığımız çalışmada da 0.50 donam

faktörlü ağın 0.67 donam faktörlü ağa göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Ağ gözünün yapısı, donam faktörü ile doğrudan ilgilidir. İdeal ağ gözünün şekli değişik balık türleri, hatta farklı habitatlardaki aynı türün değişik populasyonları için farklılık arz edebileceğinden ve ağların donam faktörü azaldıkça, balıkların dolanarak yakalanma olasılıkları artacağından bu iki çalışma paralellik sağlamaktadır.

Dünyanın birçok ülkesinde deniz ve iç sularda çok çeşitli boylarda ve donamlarda galsama ağları kullanılmaktadır. Bu ağların verimlilikleri de o bölgede bulunan balık türlerine göre değerlendirilebilmektedir. Ülkemiz, çok geniş iç su alanlarına sahip olmasına karşın yetersiz üretimi ile de dikkat çekmektedir. Öncelikle av verimi düşük ağların yerine populasyonun yapısına zarar vermeyecek, verimlilikleri yüksek olan ağların kullanılmasını teşvik etmek gerekmektedir.

Su Ürünleri avcılığında ilerlemiş olan ülkelere av araç ve gereçleri belirli standartlar çerçevesinde üretilmektedir. Özellikle bu ülkelerde avcılık uygulamalarında su ürünleri stoklarını azalabilecek tedbirler av araç ve gereçlerinin üretimi aşamasında alınmaktadır.

Türkiye de ise böyle bir durum söz konusu değildir. Su ürünleri avlanma teknolojisindeki gelişmeler, balık kaynaklarının sürdürülebilirliği yönünde ele alınmalıdır. Su ürünleri avcılığında kullanılan galsama ağları seçici ve hedef türleri avlamaya yönelik olarak dizayn edilmelidir. Bu konuda yapılan çalışmalara da önem verilmelidir.

## Sonuç

Avrupa Birliğine üye olma noktasında aday konumunda bulunan ülkemizin AB'nin ortak balıkçılık politikası temelinde yatan doğal kaynakların korunması prensibini de dikkate alarak, su ürünleri stokları üzerinde yapılacak avlanma aktivitelerini belirli ve uluslararası normlar çerçevesinde oluşturacaktır. Avrupa Birliği'ne tam üye olarak girinceye kadar ülkemiz bilimsel çalışmaların ışığı altında, avcılık sisteminin bu topluluğa adaptasyon çerçevesinde yeniden incelenmesi, özellikle iç sularda yoğun miktarlarda kullanılan galsama ağlarının hedef türleri avlayacak şekilde düzenlenmesi gerçeği, bu çalışma ile tekrar netleştirilmiştir.

## Kaynaklar

Acosta, R.A., Appeldorn, S.R., (1995). Catching efficiency and selectivity of gill net and

trammel nets in coral reefs from Southwestern Puerto Rico, *Journal of Fish Research*, **22**: 175-196.

[doi:10.1016/0165-7836\(94\)00328-T](https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00328-T)

Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Pope. H., Murawski, S.A., (1994). *A global assesment of fisheries by-catch and discards*. 233. FAO fisheries. Roma.

Antony, P.D., (1981). Visual constrat thresold in the cod *Godus morhua*, *Fish Biology*, **19**: 87-103.

Backiel, T., Welcomme, R.C., (1980). *Guide lines for sampling fish in Inland Waters*. 53. ELFAC Tecnical Paper. Inland.

Balık, İ. Çubuk. H., (2001). Effect of net colours on efficiency of monofilment gillnets for catching some fish species in lake Beyşehir, *Turkish Journal of Fisheries and Aguatic Sciences*, **1**: 1-4.

Balık, İ., Çubuk, H., (2006). Eğirdir Gölü'nde galsama ağları ile sudak (*Stizostedion lucioperca* (L.1758) ve Gümüşi havuz balığı (*Carassius gibello* (B. 1782) avcılığında mevsimsel değişimlerin ve ağ renginin av verimi üzerine etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **9**(3): 10-27.

Brandt, A., (1984). *Fishing catching methods of the World*. 418. Fishing News Books Ltd. England.

Cui, G., Wardle, C.S., Glass, C.W., Johnstone, A.D.F., Mojsiewicz W.R., (1991). Light level thresholds for visual reactions of mackerel (*Scombrus scombrus* L.) to coloured monofilament nylon gillnet materials on apperance under water, *Fisheries Research*, **10**: 225-263.

[doi:10.1016/0165-7836\(91\)90079-U](https://doi.org/10.1016/0165-7836(91)90079-U)

Çelikkale, M. S., (1991). *Orman içi su ürünleri*. 319. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi. Trabzon.

Dickson, W., (1989). Cod gill net effectiveness related to local abundance. availability and fish movement, *Fisheries Research*, **7**: 127-148. [doi:10.1016/0165-7836\(89\)90012-X](https://doi.org/10.1016/0165-7836(89)90012-X)

Engas, A., Lokkeborg, S., (1994). Abundance estimation using gillnet and longline. The Role of fish behaviour in capture and

- abundance estimation, *Journal of Fish Research*. **8**: 130-163.
- Hamley, J.M., (1975). Review of gillnet selectivity, *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, **32**: 1943-1969.
- Hamley, J.M., (1980). Sampling with gillnets, *FAO Guidelines for Sampling Fish in Inland Waters*, **33**: 37-55.
- Holst, R., Wileman, D., Madsen, N., (2002). The effect of twine thickness on the size selectivity and fishing power of Baltic cod gill nets, *Fisheries Research*, **56**(3): 303-312. [doi:10.1016/S0165-7836\(01\)00328-9](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00328-9)
- Jester, D.B., (1973). Variation in catchability of fishes with colour of gill nets, *Transactions of the American Fisheries Society*, **102**:109-115.
- Karslen, L., Bjarnason, B.A., (1986). Small – Scale fishing with drifnets. *FAO Fisheries Technicals Paper*. 284.
- Kurkilahti, M., Rask, M., (1996). A comparative study of the usefulness and catchability of multimesh gill nets series in sampling of perch (*Perca fluviatilis L.*) and roach (*Rutilus rutilus L.*), *Fisheries Research*, **27**(4): 243-260. [doi:10.1016/0165-7836\(95\)00463-7](https://doi.org/10.1016/0165-7836(95)00463-7)
- Laevastu, T., Favorite, F., (1988). *Fishing and stock fluctuations*. 240. Fishing Newsoks Ltd. England.
- Lagler, K.F., (1978). *Capture sampling and examination of fishes. Methods for assesment of fish production in freshwaters*. 357, Blackwell-Oxford, England.
- Machiels, M.A., Kling, M., Lanters, R., Van den sen, W.L., (1994). Effect of snood Length and hanging ratio on effectivity and selectivity of bottom-set gillnets for pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) and bream (*Abramis brama*). *Journal of Fisheries Research*, **19**: 231-239.
- Millner, R.S., (1985). The use of anchored gill and tangle nets in the sea fisheries of England and Wales, *Maff Directorate Fisheries Research*. Lowesoft. Laboratory leaflet, **57**: 1-27.
- Narayanappa, G., Khan, A.A., Naidu, R.M., (1977). Coloured gill nets for reservoir fishing, *Fish science and Technology Society*, **14**(1): 44 – 48.
- Nomura, M., Yamazaki, T., (1977). *Fishing techniques I*. 260. Texbook Series. No: 42. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Nomura, M., (1978), *Outline of fishing gear and method kanagawa international fisheries*. 122, Nagai. Yokosuka- Shi. Japan.
- Özdemir, S., (2003). Çeşitli av araçlarının avlanma etkinliğinin balık davranışları yönünden incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Danışman Koyuncu, İ., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Pawson, M. G., (1991). The relationship between catch, effort and stock size in put – and take Trout Fisheries, Its variability and application to management, *Catch Effort Sampling Strategies*, **6**: 72-80.
- Pala, M., (2002). Keban baraj gölü çemişgezek bölgesi'nde avlanan ekonomik öneme haiz beş balık türünün avcılığında kullanılan monofilament sade ağların seçicilik özellikleri. *Doktora Tezi*. Danışman Duman, E., Fırat üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Prouzed, P., Dumas, J., (1988). Measurement of Atlantic salmon spawning escapement, in Atlantic salmon planning for the future, London Croom Helm, 325-343.
- Ricker, W.E., (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, *Bulletin Fish Research Board Canada*, **191**: 382.
- Steinberg, R., (1964). Monofilament gillnets in freshwater experiment and practice. *Modern Fishing Gear of the World II*, 111-114, London, UK .
- Steinberg, R., Bohl, H., (1985). Experimental fishing with gill net in The Southern North Sea, *Fleischwirtschaft*, **32**(3): 132-134.
- Trunen, T., (1996). The effect of twine thickness on the catchability and selectivity of gillnets for pikeperch (*Stizostedion lucioperca*), *Annual Zoology*, **33**: 621-625.
- Tweddle, D., Bodington, P., (1988). A comparison of the effectiveness of black and white gill nets in Lake Malawi, *Africa Fisheries Research*, **6**(3): 257-269. [doi:10.1016/0165-7836\(88\)90018-5](https://doi.org/10.1016/0165-7836(88)90018-5)

Ünal, V., Akyol, O., Hoşsucu, H., (2001). Balıkçılık yönetiminde ihtiyaç duyulan biyolojik veriler, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **18**(1-2): 243-253.

Wardle, C.S., Cui, G., Mojsiewics, W.R., Glass, C.W., (1991). The effect of colour on the appearance of monofilament nylon under water, *Journal of Fisheries Research*, **10**: 243-253. [doi:10.1016/0165-7836\(91\)90078-T](https://doi.org/10.1016/0165-7836(91)90078-T)