

Sudak (*Stizostedion lucioperca* (L.)) ve Kadife (*Tinca tinca* L.) Balığı Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri ve Seçicilikleri Üzerine Donam Faktörünün Etkisi

İsmet Balık, Hıdır Çubuk

Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, 32500, Eğirdir, Isparta, Türkiye

Abstract: *Effect of hanging ratio on efficiency and selectivity of gillnets on capture of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) and tench (*Tinca tinca* L.).* This study was conducted in Lake Beyşehir from December 1998 to July 1999, to determine the effect of hanging ratio on the efficiency and selectivity of the gillnets for catching pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) and tench (*Tinca tinca* L.). In experiments were used gillnets with hanging ratio of 0.33, 0.40, 0.50, 0.60 and 0.67. The gillnet with hanging ratio of 0.60 was found more efficient than the other nets. Catches of pikeperch and tench caught in gillnets decreased in the order in the gillnets with 0.60>0.50>0.40>0.33>0.67 hanging ratios. In Turkey, the hanging ratio of gillnets using on capture of pikeperch and tench is mostly 0.50. But, the catch of gillnet of 0.60 hanging ratio was slightly higher (1.03 times) than the conventional gillnet (E=0.50) for catching both pikeperch and tench. In additionally, the cost of the net with 0.60 hanging ratio is lower than the conventional net. Therefore, we suggest that hanging ratio of gillnets should be 0.60 for catching pikeperch and tench in Lake Beyşehir. The mean sizes of fish caught increased gradually with decreasing of hanging ratios (except for 0.67 hanging ratio) for pikeperch, but not changed for tench.

Key Words: Pikeperch, tench, gillnet, hanging ratio

Özet: Sudak (*Stizostedion lucioperca* (L.)) ve kadife (*Tinca tinca* L.) balığı avcılığında galsama ağlarının av verimleri ve seçicilikleri üzerine donam faktörünün etkisinin araştırıldığı bu çalışma Aralık 1998 ile Temmuz 1999 tarihleri arasında Beyşehir Gölü'nde yürütülmüştür. Denemelerde 0.33, 0.40, 0.50, 0.60 ve 0.67 donam faktörleri ile donatılmış galsama ağları kullanılmıştır. 0.60 donam faktörü ile donatılmış galsama ağı diğer ağlara göre daha verimli bulunmuştur. Her iki türün av miktarı da sırasıyla 0.60>0.50>0.40>0.33>0.67 donamlı ağlarda azalmıştır. Türkiye'de sudak ve kadife balığı avcılığında kullanılan ağların donam faktörleri çoğunlukla 0.50' dir. Fakat, 0.60 donamlı ağda yakalanan balık miktarı geleneksel donamlı (E=0.50) ağda yakalanan miktardan her iki türün avcılığında da azda olsa (1.03 kat) daha yüksekti. Ayrıca, 0.60 donamlı ağın maliyeti daha düşüktür. Bu nedenle, Beyşehir Gölü'ndeki sudak ve kadife balıklarının avcılığında kullanılacak ağların donam faktörlerinin 0.60 olmasını önermekteyiz. Yakalanan balıkların ortalama büyüklükleri, sudak avcılığında ağların donam faktörlerindeki azalmaya bağlı olarak (0.67 donamlı ağ hariç) artar iken, kadife balığı avcılığında değişmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Sudak, kadife, galsama ağı, donam faktörü

Giriş

Galsama ağları ile balık avcılığı, bütün dünyada oldukça yaygın bir avcılık türüdür. Çünkü, bu ağların hem maliyetleri düşüktür hem de avcılık uygulaması oldukça kolaydır (Hamley,

1975; Laevastu ve Favorite,1988; Kurkilathi ve Rask, 1996). Bu nedenle, Türkiye'de de hem içsu ürünlerinin hem de pek çok deniz ürününün avcılığında uzatma ağları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu ağlar ile avcılıkta, ağların av verimlerini ve seçiciliklerini etkileyen pek

çok faktör vardır ve bunlardan birisi de donam faktörüdür. Ağ gözünün yapısı, donam faktörü ile doğrudan ilgilidir ve ideal ağ gözünün şekli değişik balık türleri hatta farklı habitatlardaki aynı türün değişik populasyonları için farklılık arz edebilir. Genellikle, düşük donam faktörüyle donatılan ağlarda donam faktörü yüksek olan ağlara göre aynı türün daha iri bireyleri yakalanabilmektedir. Çünkü, ağların donam faktörü azaldıkça balıkların dolanarak yakalanma olasılıkları artmaktadır (Karlsen ve Bjarnason, 1987). Beyşehir Gölü'nde yapılan bu çalışmada da monofilament galsama ağları ile sudak (*Stizostedion lucioperca* (L.)) ve kadife (*Tinca tinca* L.) balığı avcılığında donam faktörünün ağların av verimleri ve seçicilikleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın yapıldığı Beyşehir Gölü ortalama 690 km² yüzey alanı ile Türkiye'nin en büyük doğal tatlısu gölüdür. Ortalama derinliği 6 m kadardır ve verimlilik bakımından oligotrofik olan (Numann, 1958) gölün deniz seviyesinden yüksekliği ise 1122 m'dir. Bu göl, sudak balığı ile 1978 yılında (Erdem ve diğ., 1985), kadife balığı ile de 1990'lı yılların başlarında (Balık ve diğ., 1997) balıklandırılmıştır. Bu yeni türlerden sudak 1980'li yılların, kadife balığı da 1990'lı yılların ortalarından itibaren

avlanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmanın avcılık denemelerinin yapıldığı dönemde ise gölden en fazla sudak ve kadife balığı türlerinin avlandığı gözlenmiştir. Bu iki türün monofilament galsama ağları ile avcılığında donam faktörünün ağların av verimleri ve seçicilikleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla beş değişik donam faktörüyle (E=0.33, 0.40, 0.50, 0.60 ve 0.67) donatılmış 18 mm göz genişliğindeki galsama ağları kullanılmıştır. Bu ağların donam faktörleri, uzunlukları, yükseklikleri ve yüzey alanları dışındaki tüm özellikleri aynıdır. Renkleri açık yeşil olan ağların ağ ipi kalınlıkları 0.15 mm'dir. Ağların donatılmasında 5 gr ağırlığında 22 cm³ hacminde mantar yüzdürücüler ve 29.5 g ağırlığında silindir kurşun batırıcılar kullanılmıştır. Farklı olan diğer özellikleri ise Tablo 1'de görülmektedir.

Deneme ağları ile Kasım 1998 ile Haziran 1999 tarihleri arasında toplam 13 kez avcılık yapılmıştır. Avcılık sahasının derinliği 3.5 ile 7 m arasında değişmiştir. Avcılık denemeleri yaka iplerinden ikişer metre aralıklarla biri birlerine seri olarak eklenen ağlar ile aynı sahada eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Ağların atış sırası dönüşümlü olarak her avcılık denemesinde sırayla değiştirilmiş, öğleden önceleri saat 10-11 arasında göle atılan ağlar ertesi günü 9-10 arasında çekilmiştir. Her bir ağda yakalanan sudak ve kadife balıklarının çatal boyları (L) ölçülmüş, ağırlıkları (W) tartılmıştır.

Tablo 1. Ağların bazı özellikleri

Donam faktörü (E)	Sarkma oranı	Ağın Yüksekliği		Ağın Uzunluğu (m)	Ağın yüzey alanı (m ²)
		Göz sayısı	m		
0.33	0.94	44	1.49	66	98.3
0.40	0.92	45	1.49	80	119.2
0.50	0.87	48	1.50	100	150
0.60	0.80	52	1.50	120	180
0.67	0.75	55	1.49	134	199.7

Donam faktörünün ağların av verimleri ve seçicilikleri üzerine etkisini belirlemek için ağların 100 m²'lerinde yakalanan toplam balık miktarının yüzde dağılımı ve ağların oransal av verimleri hesaplanmış, ağlarda yakalanan balıkların boy-frekans dağılımları çıkartılmıştır. Ağlarda yakalanan balık miktarları ve balık büyüklükleri arasındaki farkların önem kontrolü ise varyans analizi ile test edilmiştir (Çömlekçi, 1988).

Bulgular

Avcılık denemelerinde, ağların 100 m²'lerinde toplam 2538 sudak ve 1020 kadife balığı yakalanmıştır. Sudakların %23.5'i, kadife balıklarının da %23'ü 0.60 donamlı ağda yakalanmıştır. Bu ağı, sudak avcılığında 0.50 (%22.9), 0.40 (%18.8), 0.33 ve 0.67 (%17.4) donamlı, kadife balığı avcılığında da 0.50 (%22.4),

0.40 (%19), 0.33 (%18.6) ve 0.67 (%17) donamlı ağlar izlemiştir (Tablo 2).

Ağların 100 m²'lerinde yakalanan balık miktarlarının oransal olarak karşılaştırılması sonucunda ise 0.60 donamlı ağda sırasıyla 0.67, 0.33, 0.40 ve 0.50 donamlı ağlardan sudak balığı avcılığında 1.35, 1.35, 1.25 ve 1.03 kat, kadife balığı avcılığında da 1.35, 1.23, 1.21 ve 1.03 kat daha fazla bireyin yakalandığı saptanmıştır (Tablo 3). Ancak, ağlarda yakalanan balık miktarları arasındaki farklar önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Sudak balığı avcılığında 0.33 ve 0.67 donamlı ağlarda, kadife balığı avcılığında da 0.50 ve 0.60 donamlı ağlarda yakalanan bireylerin ortalama boy ve ağırlıkları diğer ağlarda yakalananlara göre daha büyük bulunmuştur (Tablo 4). Donam faktörlerine göre ağlarda yakalanan balıkların boy-%frekans dağılımları Şekil 1 ve 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Her bir ağın 100 m²'sinde yakalanan balıkların dağılımı (N: birey sayısı).

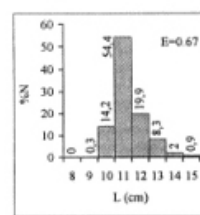
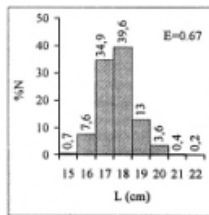
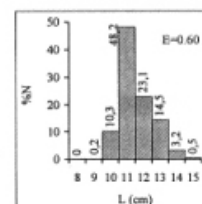
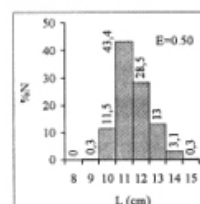
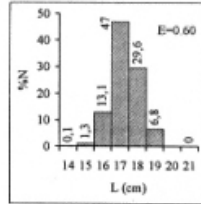
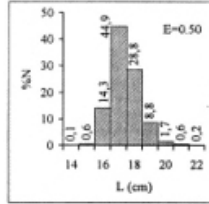
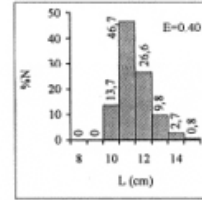
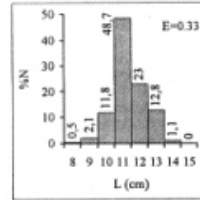
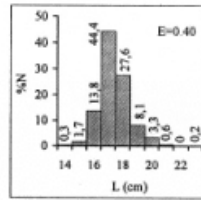
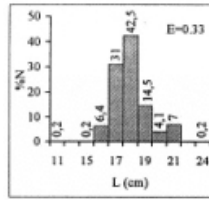
Ağlar (E)	Sudak		Kadife		Sudak+Kadife	
	N	%N	N	%N	N	%N
0.33	443	17.4	190	18.6	633	17.8
0.40	477	18.8	194	19.0	671	18.8
0.50	581	22.9	228	22.4	809	22.7
0.60	596	23.5	235	23.0	831	23.4
0.67	441	17.4	173	17.0	614	17.3
Toplam	2538	100	1020	100	3558	100

Tablo 3. Yakalanan balık miktarlarından hesaplanan ağların oransal av verimleri.

	Sudak	Kadife	Sudak+Kadife
0.60:0.33	1.35	1.23	1.31
0.60:0.40	1.25	1.21	1.24
0.60:0.50	1.03	1.03	1.03
0.60:0.67	1.35	1.35	1.35
0.50:0.33	1.31	1.20	1.28
0.50:0.40	1.22	1.18	1.21
0.50:0.67	1.32	1.31	1.32
0.40:0.33	1.08	1.02	1.06
0.40:0.67	1.08	1.12	1.09
0.33:0.67	1.00	1.09	1.03

Tablo 4. Ağlarda yakalanan balıkların ortalama boy ve ağırlık değerleri ile bu değerlerin standart sapmaları (SD).

Ağlar (E)	Sudak		Kadife	
	L±SD (min.-mak.)	W±SD (min.-mak.)	L±SD (min.-mak.)	W±SD (min.-mak.)
0.33	18.2±1.01 (11.4-24.0)	53.9±8.69 (27-94)	11.7±0.92 (8.7-14.5)	29.0±7.11 (18-53)
0.40	17.8±1.04 (14.4-23.2)	51.1±6.32 (30-96)	11.8±0.95 (10.0-15.6)	29.1±7.71 (19-77)
0.50	17.8±0.95 (14.5-22.7)	49.9±9.47 (25-98)	11.9±0.96 (9.7-15.0)	29.6±7.69 (19-69)
0.60	17.7±0.88 (14.2-21.2)	49.4±7.19 (29-88)	11.9±0.95 (9.8-15.0)	29.8±7.72 (20-59)
0.67	18.1±0.95 (15.6-22.7)	54.1±8.70 (34-111)	11.7±0.91 (9.0-15.5)	28.9±7.27 (18-69)

**Şekil 1.** Ağlarda yakalanan sudak balıklarının boy-% frekans dağılımları.**Şekil 2.** Ağlarda yakalanan kadife balıklarının boy-% frekans dağılımları

Tartışma ve Sonuç

Deneme sonuçlarına göre, sudak ve kadife balığı avcılığında 0.60 donamlı ağ 0.33, 0.40, 0.50 ve 0.67 donam faktörleri ile

donatılmış ağlardan daha verimlidir. Her iki türün avcılığında da ağlarda yakalanan av miktarları sırasıyla 0.60>0.50>0.40>0.33>0.67 şeklinde bulunmuştur. Bu sonuçlar, diğer bazı araştırmacıların yapmış

oldukları benzer çalışmaların sonuçları ve bu konudaki bazı öneriler ile zıtlık arz etmektedir. Örneğin, Tjeukemeer'de sudak ve çapak (*Abramis brama* L.) avcılığında 0.25 donamlı ağda 0.50 donamlı ağdan daha fazla balık yakalandığı bildirilmektedir (Machiels ve diğ., 1994). Bir başka çalışmada da, tatlısu levreği (*Perca fluviatilis* L.) ve kızıl göz (*Rutilus rutilus* L.) avcılığında 1/3 ve 1/2 donamlı ağların 2/3 donamlı ağlardan daha etkili olduğu ifade edilmektedir (Backiel ve Welcomme, 1980). Acosta ve Appeldorn (1995), bazı deniz balıklarının avcılığında 1/3 donamlı ağın 1/1 ve 1/2 donamlı ağlardan daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Rosman (1980)'a göre ise, tatlısu levreği ve benzer türlerin avcılığında kullanılacak ağların donam faktörleri 0.50 olmalıdır. Andreev (1966), Nomura (1978), Karlsen ve Bjarnason (1987) tarafından galsama ağları için uygun donam faktörü sırasıyla 0.40-0.50, 0.30-0.50 ve 0.50-0.80 olarak önerilmektedir. Ancak, Beyşehir Gölü'nde yapmış olduğumuz bu çalışmada elde edilen sonuçlardan, galsama ağları ile avcılıkta ağların av verimi üzerindeki donam faktörünün etkisinin değişik balık türleri için ve hatta aynı türün değişik habitatlardaki popülasyonları için bile farklılık arz edebileceği anlaşılmaktadır. Çünkü, aynı ağlar ile (0.60 donamlı ağ dışında) daha önce Eğirdir Gölü'nde yapılan bir başka çalışmada 0.33 donamlı ağda 0.40, 0.50 ve 0.67 donamlı ağlardan sırasıyla 1.39, 1.55 ve 1.78 kat daha fazla sudak balığının avlandığı saptanmıştır (Balık ve Çubuk, 1998). Bu farkın, balıkların kondisyonu, ortamın besin zenginliği, beslenme şekli, göl suyunun derinliği ve ışık geçirgenliği gibi her gölde farklılık gösterebilen faktörlerden kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Türkiye'de, ticari avcılıkta kullanılan galsama ağlarının donam faktörleri (sudak ve kadife balığı avcılığında kullanılanlar dahil) genellikle

0.50'dir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ise, her iki balık türünün avcılığında da 0.60 donamlı ağın ticari avcılıkta kullanılmakta olan 0.50 donamlı ağlardan 1.03 kat daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu iki donam faktörünün verimlilik farkı her ne kadar önemli değil ($P>0.05$) ise de 0.60 donamlı ağların maliyeti 0.50 donamlı ağlara göre daha düşüktür. Çünkü, 200 m uzunluğundaki bir ağdan hemen hemen aynı derinlikte 0.60 donam faktörü ile donatılması halinde 120 m, 0.50 donam faktörü ile donatılması halinde ise 100 m donatılmış ağ elde edilmektedir. Bu nedenle, özellikle küçük sudak ve kadife balıklarının avcılığında kullanılacak ağların 0.60 donam faktörü ile donatılması önerilmektedir. Sadece küçük sudak ve kadife balıklarının avlanabildiği 18 mm göz genişliğindeki galsama ağları ile yapılan bu denemenin daha iri sudak ve kadife balıkları için de yapılması uygun olacaktır. Ancak yine de, bu çalışmanın sonuçları, bilhassa küçük sudakların avcılığında kullanılacak ağların donamı için önemlidir. Çünkü, 1996 yılında 9.2 bin ton sudak balığının avlandığı Beyşehir Gölü'nde, avlanan bu miktarın yaklaşık 8.5 bin tonunu 25-99 g arasındaki bireyler oluşturmuştur (Balık, 1997). Bu küçük bireylerin tamamı küçük gözlü galsama ağları ile yakalanmıştır. Çünkü, bu gölde sudak avcılığı sadece galsama ağları ile yapılmaktadır. Bu nedenle, ağların önerilen donam faktörleri ile donatılması durumunda balıkçıların halen kullanmakta oldukları ağlara göre av verimi bakımından önemli bir kazanımları olmasa da ağların maliyeti %20 civarında azalacaktır.

Ağlarda yakalanan sudakların ortalama boy ve ağırlıkları 0.33, 0.40, 0.50 ve 0.60 donamlı ağlarda, donam faktörüyle ters orantılı olarak küçülmüştür. 0.67 donamlı ağda yakalanan sudakların ortalama ağırlıkları ise diğer ağlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Kadife balıklarının avcılığında ise donam faktörünün yakalanan balık büyüklüğü üzerinde etkili olmadığı anlaşılmıştır. Her iki balık türünün avcılığında da ağlarda yakalanan bireylerin büyüklük farkları istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Teşekkür

Yazarlar, bu araştırmanın yürütülmesi aşamasında vermiş olduğu destekten dolayı Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü eski müdürü Sedat Karakoyun ve Beyşehir İlçe Tarım Müdürü Osman Yıldırım'a, Laborant Abdulkadir Yağcı'ya teşekkür ederler.

Kaynakça

- Acosta, A.R., Appeldoorn, R.S., 1995. Catching efficiency and selectivity of gillnets and trammel nets in coral reefs from southwestern Puerto Rico. Fisheries Research, 22 (3-4): 175-196.
- Andreev, N.N. (1966) Commercial Fishing Gear, Gillnets and Tangle Nets. Commercial Fishing Gear, Chapter 4.
- Backiel, T., Welcome, R.L., 1980. Guidelines for sampling fish in inland waters, EIFAC Technical paper No: 33, 53 pp.
- Balık, İ., 1997. Beyşehir Gölü'nde avlanan sudak *Stizostedion lucioperca* ve sazan *Cyprinus carpio* balığı miktarları üzerine bir araştırma. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Cilt-I, 17-19 Eylül 1997, 25-34.
- 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., Kuşat, M., Polat, Y., 1997. Kadife balığının (*Tinca tinca* L., 1758) Beyşehir ve Eğirdir Göllerine aşılmasının etkileri. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, cilt-II, 17-19 Eylül 1997, 771-777.
- Çömlekçi, N., 1988. Deneysel Tasarımı ve Çözümlemesi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı Yayınları No:58, Eskişehir, 312s.
- Erdem, Ü., Sarıhan, E., Erdem C., 1985. Beyşehir Gölü sudak (*Stizostedion lucioperca* (Lin.), 1758) populasyonunun meristik özellikleriyle gelişme, boy/ağırlık ilişkisi ve kondüsyon üzerine bir araştırma. C.Ü. Fen-Edeb. Fak. Fen Bil. Dergisi, 3:237-253.
- Hamley, J.M., 1995. Review of gillnet selectivity. Journal of Fisheries Research Board of Canada 32, pp 1943-1969.
- Karlsen, L., Bjarnason, A. B., 1987. Small-scale fishing with driftnets. FAO Fisheries Technical Paper 284, 64 pp.
- Kurkilathi, 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.
- Laevastu T., Favorite F., 1988. Fishing and Stock Fluctuations. Fishing News Books Ltd, England. 240 pp.
- Machiels, M.A.M., Klinge, M., Lanter, R., van Densen, W.L.T., 1994. Effect of snood length and hanging ratio on efficiency and selectivity of bottom-set gillnets for pikeperch *Stizostedion lucioperca* L. and bream *Abramis brama*, Fisheries Research, 9, pp 231-239.
- Nomura, M., 1978. Outline of Fishing Gear And Method Kanagawa International Fisheries, Training Center, 4500 Nagai, Yokosuka-Shi, Japan. 122 pp.
- Numann, W., 1958. Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd. İ.Ü. Fen. Fak. Hidrobiyoloji Araşt. Enst. Yay. Monog Sayı. 77: 51-55.
- Rosman, I., 1980. Fishing With Bottom Gillnets. FAO, Training Series 3, Rome, 39 pp.