

**T.C.
TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Capoeta trutta* (Heckel, 1843) AVCILIĞINDA KULLANILAN MULTİ
MONOFİLAMENT GALSAMA AĞLARININ SEÇİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Ekber ÇAT

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Aylama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL**

MART-2013

**T.C.
TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Capoeta trutta* (Heckel, 1843) AVCILIĞINDA KULLANILAN MULTİ
MONOFİLAMENT GALSAMA AĞLARININ SEÇİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Ekber ÇAT

(101104101)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 06 Şubat 2013

Tezin Savunulduğu Tarih: 22 Mart 2013

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

Diğer Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Engin ŞEKER

: Yrd. Doç. Dr. Önder AKSU

MART -2013

Ali Ekber ÇAT tarafından hazırlanan “*Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Avcılığında Kullanılan Multi Monofilament Galsama Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması” adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir. Bu tez, Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL (T.Ü)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Engin ŞEKER (T.Ü)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Önder AKSU (T.Ü)

Tarih : 22.03.2013

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışması, Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Çalışma, Tunceli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (TUNİBAP) tarafından desteklenmiştir (Proje no: YLTB011-01).

Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nde, farklı göze genişliklerine (35, 40, 45, 50, 55 mm) ve 0,50 donam faktörüne göre donatılmış, 100 göz derinliğinde, 3 x 0,12 mm ip kalınlığında multi monofilament poliamid materyalden yapılmış 5 adet galsama ağının *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığındaki seçicilik özellikleri belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların yürütülmesi sırasında ilgisini esirgemeyen hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL başta olmak üzere Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Öğretim Üyelerine, arazi çalışmalarının yürütülmesinde yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Sayın Fatma AYDIN'a, teknelerini kullanmama izin veren Sayın Tekin ORGUN'a, Tunceli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürlüğü Personeli Funda ARSLAN, Ekber ADAY, Cengiz AKTAŞ, H. Metin KARAAĞAÇ ve Ali AYDIN'a, Su Ürünleri Mühendisleri; Şeref GÜÇER, Songül GÜNDOĞDU, Mustafa ATEŞ ve Murat KOYUN'a, Yüksek Ziraat Mühendisi Rahmi YERLİKAYA'ya Harita Mühendisi Gökhan Deniz ÇELİK'e, Bilgisayar Uzmanı Mahmut BAL'a, araştırma ve yazım süresince katkı ve desteğini aldığım çocuklarım Berdan ÇAT ve Helin ÇAT ile eşim Gülhan ÇAT'a (Su Ürünleri Mühendisi) teşekkür ederim.

Ali Ekber ÇAT
TUNCELİ - 2013

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Literatür Bilgisi	5
2. MATERYAL VE METOT	14
2.1. Araştırma Bölgesi	14
2.2. Araştırma Materyali.....	15
2.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları.....	17
2.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Malzemeler	17
2.5. Araştırma Periyodu.....	18
2.6. Arazi Çalışmaları.....	18
2.7. Verilerin Analizi	20
3. BULGULAR	23
3.1. Avcılık Denemelerinde Yakalanan Türler ve Av Miktarları.....	23
3.2. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	25
3.3. Boy-Frekans Dağılımı	25
3.4. Seçicilik Parametreleri.....	26
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	35
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	46

ÖZET

Bu çalışmada, Holt (1963) tarafından geliştirilen indirekt tahmin yönteminden yararlanılarak, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığında kullanılan farklı göz büyüklüklerine sahip multi monofilament galsama ağlarının seçicilik özellikleri belirlenmiştir.

Arazi çalışmaları, Kasım 2011 ile Mayıs 2012 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 0,50 donam faktörüne göre donatılmış, 3 x 0,12 mm kalınlığında multi monofilament poliamid materyalden yapılmış, 100 m uzunluğunda, 100 göz derinliğinde 35, 40, 45, 50 ve 55 mm göz genişliğinde (iki düğüm arası mesafe) 5 adet galsama ağı kullanılmıştır. Yapılan 24 avcılık denemesinde 720 adedi hedef tür (*Capoeta trutta*) olmak üzere toplam 1134 adet balık yakalanmıştır.

Araştırmada kullanılan 35, 40, 45, 50 ve 55 göz genişliğindeki ağlarla yakalanan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) balıklarının optimum yakalama boyları sırasıyla 28,57; 32,65; 36,73; 40,81 ve 44,89 cm, ağların ortak seçicilik faktörü (SF) 8,16 ve ortak standart sapması (SD) 3,51 olarak tespit edilmiştir.

Keban Baraj Gölü'nde, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) balıklarının ilk üreme boyu ile avcılıkta kullanılan ağların optimum yakalama boyları karşılaştırıldığında, Keban Baraj Gölü'nde *C. trutta* avcılığında 40 mm ve üzeri göz genişliğindeki galsama ağlarının uygun olduğu belirlenmiştir. Baraj gölündeki *C. trutta* popülasyonunun geleceği açısından daha küçük gözlü ağların kullanılmamasının son derece önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Seçicilik, Multi Monofilament, *Capoeta trutta*, Keban Baraj Gölü, Galsama Ağları

SUMMARY

In this study by benefiting from indirect method of estimation developed by Holt (1963), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) different mesh size used in fishing with multi-monofilament gill nets that have selective properties are determined.

Field studies between November 2011 and May 2012 were carried out in Keban Dam Lake Pertek region. According to the study 0.50 is equipped with hanging ratio, 3 x 0.12 mm thick multi monofilament is made of polyamide material, 100 m long, 100 mesh depth look at 35, 40, 45, 50 and 55 mm mesh size (the distance between two nodes) 5 pieces of gill nets used. 24 hunting attempts made targeting 720 species (*Capoeta trutta*) a total of 1134 pieces of fish were caught.

In this study 35, 40, 45, 50, and 55 mesh size gill nets used caught *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) the captured fish in optimal length order 28.57; 32.65; 36.73; 40.81 ve 44.89 cm, nets joint selectivity factor (SF) 8.16 and common standard deviation (SD) were determined as 3.51.

When length and nets used for first reproduction and fishing are compared in Keban Dam Lake, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), Keban Dam Lake *C. trutta* fishing 40 mm mesh size gill nets are considered to be appropriate. The use not of smaller mesh sizes are considered to be extremely important for the future population of *C. trutta* in Dam Lake.

Key words: Selectivity, Multi Monofilament, *Capoeta trutta*, Keban Dam Lake, Gill Nets

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Keban Baraj Gölü.....	15
Şekil 2. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843).....	16
Şekil 3. Araştırmada Kullanılan Tekne	18
Şekil 4. Yakalanan <i>Capoeta trutta</i> 'ların ağırlıklarının belirlenmesi	19
Şekil 5. Yakalanan <i>Capoeta trutta</i> 'ların boylarının belirlenmesi.....	19
Şekil 6. <i>Capoeta trutta</i> 'ya ait boy - ağırlık ilişkisi	25
Şekil 7. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarıyla yakalanan <i>Capoeta trutta</i> 'lara ait boy-frekans değerleri.....	26
Şekil 8. 35-40 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi.....	28
Şekil 9. 40-45 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi	28
Şekil 10. 45-50 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi.....	29
Şekil 11. 50-55 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi.....	29
Şekil 12. <i>Capoeta trutta</i> avcılığında kullanılan farklı göz büyüklüğündeki ağların (35, 40, 45, 50 ve 55 mm) seçicilik eğrisi	34

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Avcılık denemeçlerinde yakalanan balık miktarları	23
Tablo 2. Yakalanan bütün balıkların ağ göz genişliklerine göre dağılımı.....	24
Tablo 3. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarıyla yakalanan <i>Capoeta trutta</i> 'ların boy ağırlık dağılımları	24
Tablo 4. Farklı ağ göz genişliğindeki (35, 40, 45, 50 ve 55 mm) ağlarla yakalanan <i>C. trutta</i> 'ların boy-frekans değerleri ve av oranlarının doğal logaritması ..	27
Tablo 5. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğine sahip ağların seçicilik parametreleri.....	30
Tablo 6. Çalışmada kullanılan ağların ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları (L_i).....	31
Tablo 7. Çalışmada kullanılan ağların ortak minimum ve maksimum yakalama boyları.....	31
Tablo 8. Holt Metodu ile hesaplanan farklı ağ gözü genişliğindeki ağların yakalama oranları	32

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi kadar eski olan balık avcılığı modern anlamda 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. Avcılıkta kullanılan gemilerin gelişiminin yanında, av araçlarında ve güverte üstü ekipmanlarda da büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de av gücünde ve elde edilen üründe büyük artışlar olmuştur (İlkyaz, 2005).

Balık stoklarının ve bu stoklardan elde edilen gelirin korunması bakımından, yapılan avcılığın kontrollü ve bilinçli bir şekilde uygulanması zorunludur. Çünkü su ürünleri ve yaşadıkları ortam çok hassas bir dengeye sahiptir. Balık stoklarının varlığı ve büyüklüğü sucul ortamda bulunan besin miktarına, ortamın iklimsel ve coğrafik koşullarına bağlıdır (Fasham, 1978; Laevastu ve Larkins, 1981; Kocataş, 1994; Kiyaga, 2008). Yeterli besin ve uygun yaşama ortamı olduğu sürece avlama ve doğal nedenlerle stoktan eksilen bireylerden oluşan azalmayı yeni bireyler, ağırlıkça azalmayı ise yeni bireyler ve küçük bireylerin büyümesi karşılanmaktadır. Normal koşullarda balık stoklarının devamlılığı bu şekilde sağlanmaktadır. Fakat aşırı avcılık bu düzeni olumsuz şekilde etkilemektedir. Artan kirlilik ve stoktan kapasitesinin üzerinde avcılık yapılması mevcut dengeyi bozmaktadır. Bozulan denge bireylerin boy ve yaş bakımından büyüklüğünün giderek azalması ve av miktarının her geçen sezon azalmasıyla kendini göstermektedir (Erdem, 1996). Bu olumsuz etkiyi azaltmak için avlanan bireylerin belirli bir boy, yaş ve ağırlığa ulaşmış olması gerekmektedir. Sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi ve kaynakların doğru bir şekilde kullanılabilmesi için hedef dışı av oranının azaltılması gerekmektedir. Bu nedenle stokların izlenmesi ve av araçlarının yeniden düzenlenmesi, zararlı olanların ortadan kaldırılması için çeşitli önlemler alınmalıdır (Çakmak ve Çolak, 2004).

Balıkçı teknelerindeki artış ve buna bağlı olarak artan avcılık faaliyetleri aşırı avcılığın yanı sıra istenmeyen türlerin ya da korunması gereken türlerin yakalanması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunlar günümüz balıkçılık yönetiminin en önemli konusu olarak öne çıkmaktadır (Engas ve Lokkeborg, 1994; Clucas, 1997; Özdemir ve Erdem, 2006). Bu sorunu çözebilmek için su ürünleri avcılığında kullanılan aletler, seçici ve hedef türleri avlamaya yönelik olarak tasarlanmalıdır (Orsay ve Duman, 2010). Bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar, sadece aletin av gücünü ve verimliliğini yükseltmeye

yönelik değil, aynı zamanda popülasyonu korumak amacıyla aletin seçiciliğini artırmaya yönelik olmalıdır (Yüksel, 2010).

Bir balık popülasyonunda genç bireylerin korunması amacıyla, alınması gereken en önemli tedbirler arasında; en küçük avlanabilir boy ve minimum ağ göz büyüklüğünün belirlenmesi, stokların sürekliliğini sağlamak amacıyla üreme dönemlerinde avcılığın yasaklanması, nesli tehlikede olan türlerin yasak kapsamına alınması ve av miktarını sınırlayan kotaların konulması yer almaktadır (Düzgüneş, 1989). Av sahalarının kısmen veya tamamen avcılığa kapatılması, karaya çıkarılan balıklarda büyüklük sınırlaması alınacak diğer önlemlerdir (Erkoyuncu, 1995).

Son yıllarda, balıkçılıkta sınırlı girişim ve sınırlı av gücü kavramı kabul görmektedir. Balıkçılık yönetiminde, özellikle ticari avcılıkta, istikrarlı balık avcılığının düzenlenmesi konusunda, minimum ağ göz büyüklüğünün saptanması ve uygulanması hususunda önlemler vardır (Cetinic ve Swiniarsk, 1985; Hameed ve Boopendranath, 2000; Kara, 2003a). Bunun yanında, seçici av araçlarının tanıtılması ve yaygınlaştırılması modern balıkçılığı benimseyen ülkelerin temel önceliklerinden birini oluşturmaktadır (Anonim, 1993).

Rasyonel balıkçılık yönetiminin en önemli esaslarından biri; kullanılan av aracının, hedef dışı yaş, boy ve türün kaçmasını sağlaması, hedeflenen ekonomik yetişkin balıkları maksimum düzeyde yakalamasıdır (Hameed ve Boopendranath, 2000).

Ekolojik olarak sürekli bozulan bir çevrede ve av baskısının sürekli arttığı ortamda azalan stoğu korumak için avcılığı belirli dönemlerde yasaklamak sorunun çözümü için yeterli değildir. Su ürünlerinde üretimi arttırmak stokların bilimsel ve rasyonel bir şekilde işletilmesi ile mümkün olabilecektir. Bunun için uygun türlerin ve uygun büyüklükteki bireylerin avlanmasına yönelik, seçicilik özelliği olan av araçları kullanılmalıdır (Bahar, 2004).

Av araçlarında seçicilik, sadece belirli bir türü ya da o türe ait bireylerden belirli boy grubunu avlamak olarak tanımlanabilir (İlkyaz, 2005). Hameed ve Boopendranath (2000), avın yakalanma olasılığının, balığın özellikleri ile değişmesini sağlayan av aracı ya da yöntemin özelliğine seçicilik adını vermişlerdir (Kıyağa, 2008). Lagler (1978) ise ağ seçiciliğini, herhangi bir popülasyondan, belirli bir boydaki bireyler etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının nispi olarak azalması şeklinde tanımlamıştır (Kara, 2003b). Fridman ve Carrothers (1986)'a göre, bir av aracının karışık bir popülasyondan belirli bir tür ve büyüklükteki balıkları avlama özelliğine, seçicilik adı

verilir. Genel olarak seçicilik, av aracı tarafından yakalanan balığın, her bir büyüklük sınıfının yakalanma olasılığı olarak ifade edilebilir (Kara, 2003b).

Bunlara ilave olarak, balık stoklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanabilmesi için hedef dışı av oranının azaltılmasında da seçicilik çalışmaları önemlidir. En fazla sorun sürüklenen av araçlarında (Trol, Bim Trol, Dreç, Kıyı Sürükleme Takımları) olmakla birlikte, pasif av araçlarında da istenmeyen av sorunu gözlenmektedir. Her av aracında yapılması gerektiği gibi galsama ağlarında da hedef dışı avın en aza indirilmesi için seçicilik çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Cengiz, 2006).

Av araçlarının seçiciliklerinin bilinmesi, biyolojik araştırmalarda, balık sürü ve stoklarının değerlendirilmesinde, balıkçılık yönetiminde ve av aracı dizaynı ve geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır (Hamley, 1975; Kara, 2003b; Kıyağa, 2008). Av araçlarının seçicilik özelliğinden yararlanılarak, davranışı ve morfolojik özellikleri bilinen türün niteliklerine göre avcılık düzenlemeleri yapılabilir (Aydın ve Düzgüneş, 2007).

Bir balık popülasyonuna uygulanacak av gücü hesaplanırken, kullanılan av aletinin seçiciliğinin bilinmesi gerekir. Populasyondan avlanılacak minimum balık büyüklüğü belirlendikten sonra, bu büyüklüğün altındaki balıkların korunması için av aletinin seçiciliği dikkate alınır. Bu sebeple galsama ağlarında kullanılan her göze büyüklüğünün hangi türün hangi büyüklüğünü avladığının bilinmesi, özellikle iç sularda, sürdürülebilir verimli balıkçılık açısından büyük önem arz etmektedir (Yüksel, 2010).

Aşırı avcılıktan dolayı, üzerinde av baskısı oluşmuş değerli türlerin avcılığında boy seçiciliğinin sağlanması zorunlu olmakla birlikte, bu türler için optimum yakalanma boyu tespit edilmelidir. Bu optimum yakalanma boyu hiçbir zaman o türün ilk üreme boyuna eşit ya da ondan küçük olmamalıdır. Bundan dolayı, her canlıda olduğu gibi balıklarda da bir türün veya popülasyonun devamlılığı, her bireyin en azından bir kez üreme şansını elde etmesiyle mümkündür. Aksi takdirde türlerin yok olma tehlikesi ve stoklarda azalma kaçınılmaz olacaktır. İşte bu yüzden av araçlarının seçiciliğinin artırılması; stokların devamlılığının sağlanabilmesi ve maksimum devamlı ürün elde edilmesinde büyük önem arz etmektedir (Kale, 2008).

Su ürünleri avcılığında çok çeşitli yapı ve özelliklere sahip av araçları kullanılmaktadır (Anonim, 1971). Galsama ağları, insan gücü veya küçük motor gücüne sahip teknelerle; deniz, göl ve nehirlerde kullanılabilen pratik av araçlarıdır. Ekonomik değeri yüksek balıkların avcılığında etkin olarak kullanılabilir (Hamley, 1975).

Galsama ağları, mantarlar ve kurşunlar vasıtasıyla su içinde dik bir şekilde duran; yüzey, orta su ve dipte kullanılan av aracıdır. Çoğunlukla pasif olmakla beraber alamana ağı gibi aktif bir şekilde de kullanılırlar (Brandt, 1984; Kara, 1992; Sainsbury, 1995; Ünsal ve Kara, 1996). Galsama ağları; maliyetinin düşük olması, yapım ve bakımına fazla para harcanmaması ve ayrıca özelleşmiş teknelere ihtiyaç duymaması nedeniyle oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Kara, 1992).

Galsama ağları, balığın başını ağ gözesinden geçirmesi ancak tüm vücudunu geçirememesi, geri çıkmak istediğinde ise solungaçlarından ağa takılması suretiyle av yapan balık yakalama aletleridir. Balığın yakalanabilmesi için ağ gözünün balık başından büyük, gövdesinden küçük olması gerekmektedir. Bu nedenle galsama ağları, balık yakalama aletleri içerisinde en seçici olanıdır (Mengi, 1977). Galsama ağları belirli büyüklükteki balıkları optimum düzeyde yakalarken, daha küçük ve büyük balıkları oransal olarak daha az yakalar ve bu büyüklükten uzaklaştıkça etkinlik sıfıra doğru yaklaşır (Hamley, 1975; Aydın ve Düzgüneş, 2007).

Ağ gözü büyüklüğündeki küçük değişiklikler, yakalanan balıklarda farklı boy frekansları oluşturur. Belli bir göz büyüklüğüne sahip galsama ağı, belirli boy aralığındaki balıkların avcılığında daha etkilidir ve bu durum boy seçiciliği olarak ifade edilmektedir (Hamley, 1980). Ağ gözü büyüklüğü arttırıldığında yakalanan balıkların ortalama boyları da artmaktadır. Yapılan araştırmalar, balık vücut çevresiyle ağ gözü açıklığı arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermiştir (Sarı, 1995; Erdem, 1996; Hansen vd., 1997; Myers ve Hoenig, 1997; Sümer, 2003; Aksu, 2006).

Galsama ağlarının seçiciliği, her balık türü ve hatta aynı türün değişik habitatlardaki popülasyonları için de farklılık gösterebilmektedir. Galsama ağı ile karşılaştın balığın yakalanması ağ göz açıklığı ile balığın kafa ve vücut şekline bağlıdır. Bu nedenle galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi her tür için ayrı çalışma gerektirmektedir (Kara ve Özekinci, 2002).

Bu çalışmada, galsama ağlarının tür ve boy seçiciliğini arttırmaya yönelik araştırmalara ve balıkçılık yöntemine kaynak teşkil etmesi amacıyla, yeni kullanılmaya başlayan multi-monofilament poliamit materyalden yapılan galsama ağlarının, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) türü üzerindeki seçiciliği araştırılmıştır. Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesinde *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi için 35, 40, 45, 50 ve 55 mm göz genişliğindeki ağlarla avcılık denemeleri yapılmış, ağların seçicilik özellikleri belirlenerek mevcut stoğa zarar

vermeyecek en uygun göze büyüklüğü belirlenmeye çalışılmıştır. Keban Baraj Gölü'nde sürdürülebilir verimli balıkçılığın tesis edilmesi için yapılacak avcılık düzenlemelerine kaynak teşkil etmesi bakımından, galsama ağlarının seçicilik parametrelerine göze büyüklüğünün etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Literatür Özeti

Galsama ağı seçiciliği ilk olarak 1882 yılında Collins tarafından tanımlanmış ve Baranov (1914) ile de bilimsel çalışmalar başlamıştır (Holt, 1963; Hamley, 1975).

Baranov (1948), galsama ağı seçiciliğinin tanımlanmasında kullanılan eğrilerin geometrik benzerliğe sahip olmaları prensibini savunmuştur. Bunun nedeni olarak, galsama ağlarının yakalama prensibinin, balığın büyüklüğü ile ağ gözünün büyüklüğünün bir fonksiyonu olduğunu belirtmiştir. Geometrik benzerlik prensibi olarak getirdiği tanımlamayı " $s(z,m)=s(kz,km)$ " eşitliği ile ifade etmiştir. Eşitlikte; " s " yakalanma oranını, " m " ağ göz büyüklüğünün fonksiyonunu, " z " balık büyüklüğünü, " kz " ve " km " ise balık büyüklüğünü ve ağ göz büyüklüğü sabitlerini ifade etmektedir. Bu fonksiyonun sonucu olarak " z/m " (balık büyüklüğü/göz büyüklüğü) ifadesi ile farklı göz büyüklükleri için seçicilik eğrilerini benzer olarak tanımlamıştır (Kıyağa, 2008).

Seçicilik denemeleri üzerine ise 1960'lı yıllarda yoğunlaşmış ve seçiciliğin belirlenmesinde iki temel yaklaşım ileri sürülmüştür. Biri, balık boyu-ağ göz açıklığı diğeri ise balığın maksimum vücut çevresi-ağ göz açıklığı ilişkisini esas alır. Holt (1963), farklı göz açıklıklarındaki ağların verimliliklerini karşılaştırarak seçicilik eğrisinin tahmini için cebirsel bir metot ileri sürmüştür ve seçicilik eğrisinin normal bir dağılım eğrisi olduğunu belirtmiştir.

Holt (1963), farklı göz büyüklüklerine sahip ağlarda yakalanan bireylerin boy-frekans dağılımlarının, ağ gözü büyüklükleri ile karşılaştırıldığında, seçicilik eğrisinin normal dağılım eğrisi fonksiyonu ile ifade edilebileceğini bildirmiştir. Ayrıca, seçicilik eğrilerinin hesaplanabilmesi için matematiksel modeller önermiştir (İlkyaz, 2005).

Gulland (1969), ticari balıkçılıkta kullanılan galsama ağlarının en seçici av araçları olduğunu belirterek, yakalanan bireylerin dağılımından yararlanılarak seçicilik eğrilerinin çizilebileceğini bildirmiştir. Galsama ağları ile avcılıkta kullanılan ağ gözünün sadece belirli bir boy grubunda etkili olduğunu ve bu boy grubundan negatif ya da pozitif yönde

bir ayrılış olduğunda, yakalanma oranında düşüş meydana geldiğini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Hamley (1975), bu zamana kadar yapılan galsama ağı seçicilik çalışmalarını özetlediği makalesinde, seçicilik eğrilerini ve bu eğrilerin hesaplanmasında önerilen modeller ile seçiciliği etkileyen faktörleri karşılaştırmıştır. Galsama ağı seçiciliğinin tahmini için en uygun modelin direkt tahmin metodu olduğunu, fakat araştırmacıların uygulama zorlukları nedeni ile indirekt tahmin metodlarını seçtiklerini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Sechin (1969), balığın boyu ile çevresi arasındaki ilişkiye dayanan bir seçicilik eğrisi modeli önermiştir. Sechin metodu olarak bilinen yöntem, galsamasından ve galsama ile maksimum vücut çevresi arasındaki bir bölgesinden ağa takılarak yakalanan balıkları dikkate almaktadır ve metod temelde iki boy grubuna dayandırılmıştır;

- i. Ağ gözünden geçebilecek kadar küçük boylu balıkların belirlenmesi,
- ii. Ağ gözünde yakalanacak boydaki bireylerin belirlenmesi.

Sechin (1969), bireyler üzerinde yapılan morfolojik ölçümler sonucunda elde edilen vücut çevresi eşitliğinden yakalanma ve kaçma oranlarının hesaplanabileceğini bildirmiştir. Elde edilen parametreler ile küçüklüğünden dolayı yakalanamayan boy gruplarının dışında kalan boy grupları ele alındığında, birbirine ters iki sigmoid eğrinin birleşiminden seçicilik eğrisinin çizilebileceğini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Mccombie ve Berst (1969), balığın yapısının ve şeklinin galsama ağlarının seçiciliğine olan etkisini, üç farklı balık üzerinde kendi önerdikleri grafik oluşturma metodu ile çizmişlerdir. Yakalanan balıkların yakalanma pozisyonlarını teker teker ele alarak, operkulum çevresinden yakalanan balıklar ile maksimum vücut çevresinden yakalanan balıkları karşılaştırmışlardır. Balığın maksimum vücut çevresi ile ağ göz çevresi arasındaki oranın 1,0 ile 1,2 olduğu durumda en etkin yakalanmanın gerçekleştiğini bildirmişlerdir (İlkyaz, 2005).

Galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanması ile ilgili yöntemlerin odak noktası, tüm ağ gözü büyüklüklerinin ve seçicilik eğrilerinin aynı şekil ve büyüklüğe sahip olduğu varsayımdır. Bu varsayım, farklı göz büyüklüklerinin belirli bir balık boy sınıfına yönelik seçiciliğinin aynı boya göre derecelendirilerek ve sonra da tek bir göz büyüklüğünün seçiciliğinin hesaplanması ile populasyon boy frekansı ile ilgili hesaplamaları kolaylaştırmaktadır (Hamley, 1975; Kara, 2003a).

Rudstam vd. (1984), Big Muskellunge ve Sparkling Gölleri'nde Ağustos 1981 ve Eylül 1982 tarihleri arasında 19, 32, 38, 51, 64 ve 89 mm göz açıklığında 4 m uzunluğunda ve 18 m derinliğinde 6 galsama ağında seçicilik çalışmaları yapmışlardır.

Steward (1984), Kuzeydoğu İskoçya kıyılarında morina (*Gadus morhua* L., 1758) balıkçılığında galsama ağı seçiciliği konulu çalışmasında, karşılaştırılmalı balıkçılık denemeleri yapmış ve monofilament, multifilament ve multifilament poliamid gibi farklı malzemelerden yapılmış galsama ağlarının seçiciliği ve av verimi üzerine çalışmış ve yakalananların boy sıralamasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemiştir.

Linloekken (1984), sudak (*Perca fluviatilis* L., 1758) avcılığında galsama ağlarının seçiciliği konulu araştırmasında, Norveç'in güney bölgesindeki Gjerstadvann Gölü'nde poliamid monofilament ağlarla yaptığı çalışmada ağ göz açıklığı 10; 12,5; 16,5; 22; 22,5 ve 30 mm ağlar kullanmış, balık boyu-ağ göz açıklığı ilişkisinden yararlanarak yakalanan 3601 adet balığın boy-frekans grafiklerini çizmiş ve 16-22 cm boy aralığındaki balıklardan en yüksek yakalanma oranının % 70 oranında 17-19 cm'lik levreklerde olduğunu bildirmiştir.

Van Densen (1987), sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) ve sudak (*Perca fluviatilis* L., 1758) için galsama ağları seçiciliği üzerine çalışmasında, yakalanan tatlı su levrekleri için Holt'un seçicilik modelini kullanmıştır. Seçiciliğin karakteristikleri 48-65 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarında $k = 0,903$ ve $\sigma = 4,93$ cm (çatal boy) olarak bulunmuştur. Göz açıklığı büyük olan ağlarda yüksek verim elde edildiğinde seçicilik eğrisi sağa doğru kaymaktadır. Sudak balığının seçiciliği 25-35 mm galsama ağları için yapılmış ve seçicilik karakteristiği $k = 0,723$ ve $\sigma = 2,59$ cm (çatal boy) olarak elde edilmiştir.

Borgstrom (1989), kızılöz balığı (*Rutilus rutilus* L., 1758)'nin galsama ağı seçiciliğinin direkt tahminine ilişkin çalışmasında markalama tekrar yakalama metodunu kullanmıştır.

Karunasinghe ve Wijeyaratne (1991), Sri Lanka'nın batı sahilindeki Negombo sularında sardalya (*Amblygaster sirm* Walbaum, 1792) türünün seçiciliği üzerine yaptıkları çalışmada, 2,3 ve 3,8 cm arasında 7 farklı göz açıklığında galsama ağları kullanılarak 9 ile 22 cm boy aralığında balıklar yakalanmış, 3 cm'den küçük gözlerin seçiciliği istenilenden düşük çıkmıştır. Farklı göz açıklıklarındaki ağlar için seçicilik faktörü 5,11 ve 6,03 ve optimum seçicilik boyu 12,9 ve 19,7 cm arasında tahmin edilmiştir. En yüksek seçicilik faktörü 2,9 cm'lik göz açıklığındaki ağlar için hesaplanmış olup muhtemelen bu göz

açıklığındaki balıkların çoğunun sıkışarak yakalanmasından kaynaklanmıştır (Cengiz, 2006).

Borgstrom ve Plathe (1992), 1985 ve 1989 yıllarında kahverengi alabalıklar (*Salmo trutta* L., 1758) için Norveç'in batısındaki Loyning Gölü'nde 16,0; 19,5; 21,0; 22,5; 24,0 ve 26,0 mm göz açıklıklarındaki poliamid monofilament galsama ağlarının seçiciliklerini doğrudan yöntemlerle tahmin etmişlerdir. Balıkların yüzme mesafelerini ve ağla karşılaşma olasılıklarını tahmin eden bir metot geliştirmişlerdir.

Kuşat (1996), Eğridir Gölü'nde sudak balığı (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament ve multifilament galsama ağlarının av verimlilikleri ve ekonomik yönden karşılaştırılmalarını 22, 24, 25, 26, 30, 35, 40 ve 45 mm'lik ağlar kullanılarak incelemiş, elde edilen bulgulara göre monofilament ağların multifilament ağlara kıyasla daha fazla balık yakaladığı ve ekonomik verimlilik olarak monofilamentlerin multifilamentlere nazaran 1,91:1 olduğu tespit edilmiştir.

Psuty ve Borowski (1997), Polonya'nın Vistula Lagün Gölü'nde 1992 ile 1996 yılları arasında bölgede geçimini sağlayan balıkçılardan sağladıkları verilerle galsama ağlarının çapak balığı (*Abramis brama* L., 1758) için seçiciliklerini ve yapılan avcılığın çapak popülasyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Aydın vd. (1997), Doğu Karadeniz'de Of-Çamburnu açıklarının 30-50 m derinlikteki sularında mezgit balığı (*Merlagius merlangus euxinus* Nordman, 1840) avcılığında kullanılan 20, 22 ve 24 mm göz açıklıklarına sahip galsama ağlarının seçicilik parametrelerini Holt (1963) ve Sechin (1969) metotları kullanarak belirlemişlerdir. Holt (1963) metoduna göre tüm ağların ortak seçicilik faktörleri 4,25; 20 ile 22 mm lik ağlar için optimum yakalama boyları 17,28 ve 19,01 cm, 22 ile 24 mm ağlar için 18,49 ve 20,17 cm olarak bulunmuştur. Seçicilik faktörleri de sırasıyla 2,32 ve 4,20 olarak hesaplanmıştır. Sechin metoduna göre ise optimum yakalama boyları 20, 22 ve 24 mm lik ağlar için sırasıyla 17,2; 19,0 ve 20,8 cm, seçicilik faktörleri de 8,60; 8,63 ve 8,66 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada 1649 adet balık incelenmiş, bu balıklarında boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0039; L_{3,217}; X_{ort} = 18,77$ cm ve $Y_{ort} = 53,53$ g olarak bulunmuştur.

Özekinci (1997), barbun (*Mullus barbatus* L., 1758) ve ısparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) balıkları avcılığında kullanılan 18, 20 ve 22 mm göz açıklığındaki galsama ağlarının seçiciliği üzerine yaptığı çalışmada Holt (1963) metodu ile barbun ve ısparoz balıkları için 18-20 mm ve 20 - 22 mm ağlarda belirlenen seçicilik faktörlerini 7,12 - 6,82 ve 5,05 - 6,08 arasında değiştiğini belirlemiştir. Optimum seçicilik boyu ise barbun için

sırayla 12,97 – 14,41 ve 13,64 – 15,0; ısparoz için ise 9,08 – 10,08 ve 12,14 – 13,36 arasında bulunmuştur.

Tweddle ve Bodington (1988), Afrikanın Malawi Gölü'nde 64 ve 89 mm göz açıklığındaki beyaz renkli galsama ağlarının siyah galsama ağlarına kıyasla 1,79 kat daha etkin olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Özekinci (1998), izmarit (*Spicara smaris* L., 1758), ısparoz (*Diplodus annularis* L., 1758), barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve tekir (*Mullus surmulatus* L., 1758) balıklarının avcılığında kullanılan 18, 20 ve 22 mm göz açıklığındaki sade ağların seçiciliğini incelediği çalışmasında, tüm türler için seçicilik faktörlerinin tahminini yapmıştır.

Gurbet vd. (1998), Ekim 1996 ve Temmuz 1997 tarihleri arasında İzmir ili, Urla ilçesi Karantina Adasının kuzey bölgesinde monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlarının av verimliliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmada 28, 30 ve 32 mm ağ göz açıklığına sahip monofilament ve multifilament ağlarla yaptıkları 17 avcılık operasyonu sonucunda 32 türe ait toplam 851 balık avlanmıştır. Balıkların ayrıca % 54,7'si monofilament ağlar, % 43,3'ü ise multifilament ağlarda yakalandıkları tespit edilmiştir.

Helser vd. (1998), yaptıkları çalışmada, Louissia benekli alası (*Cynoscion nebulosus* Cuvier, 1830) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliğinin için eş zamanlı lineer olmayan regrasyon kullanmıştır.

Atar (1998), Beymelek Lagün Gölü'nde rasgele olarak seçilen üç istasyonda Ocak 1995 - Ocak 1996 tarihleri arasında yaptığı çalışmada, Holt'un dolaylı metodu kullanılarak 30, 35, 40, 45 ve 50 mm göz açıklığındaki beş adet galsama ağının seçiciliklerini hesaplamıştır. Altınbaş kefal balığı (*Liza auratus* Risso, 1810) için seçicilik faktörleri 7,03 ile 8,54 arasında ve ortak seçicilik faktörünü 7,94; kefal balığı için (*Liza saliens* Risso, 1810) için seçicilik faktörü 7.51 ile 9.41 arasında ve ortak seçicilik faktörünü 8,32 olarak tahmin etmiştir. Ayrıca monofilament galsama ağlarının 2,17 kat daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Metin vd. (1998), 18, 20, 22 mm göz genişliğine sahip sade dip uzatma ağlarındaki ısparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) ve izmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) balıklarının seçicilikleri araştırmışlardır. Seçicilik parametreleri Holt (1963)'un indirekt tahmin metoduna göre hesaplanmıştır. *D. Annularis* balıklarının, 18, 20, 22 mm göz genişliğindeki ağlarda optimum yakalanma boyları sırasıyla 10,08; 11,20 ve 12,32 cm; *S. flexuosa* balıklarının aynı göz genişliğindeki ağlardaki optimum yakalanma boyları ise

sırasıyla 15; 16,67 ve 1,33 cm olarak hesaplanmıştır. *D. annularis* balıkları için ortak seçicilik faktörü 5,60 ve standart sapması 1,86 olarak, *S. flexuosa* balıkları için ortak seçicilik faktörü 8,33 ve standart sapması 1,21 olarak hesaplanmıştır. Sonuçta sadece 22 mm göz genişliğindeki ağlar *D. annularis* balıkları için uygun seçicilik özellikleri gösterirken, *S. flexuosa* balıkları için denemede kullanılan, bütün ağlar uygun seçicilik özellikleri göstermiştir.

Madsen vd. (1999) yaptıkları çalışmada, dil balığı ağlarının boy seçiciliğini Kuzey Denizi'ndeki Danimarka ticari balıkçılık tekneleriyle eş zamanlı olarak atılan farklı göz açıklığına sahip ağlarla dolaylı metot kullanarak tahmin etmişlerdir.

Balık (1998), Beyşehir Gölü'nde sazan balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament sade ağların seçiciliklerini araştırmıştır. Bu amaçla, Ekim 1994 – Mayıs 1996 tarihleri arasında 7, 8, 13 ve 14 cm göz uzunluğunda monofilament sade ağlar ile avcılık denemeleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, sazan balığı avcılığında, monofilament sade ağların ortak seçicilik faktörü 2,922 olarak bulunmuştur.

Balık (1999), Beyşehir Gölü'nde sudak avcılığında kullanılan multiflament ve monofilament sade galsama ağlarının seçiciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 5 farklı ağ gözü açıklığında multiflament ve 6 farklı göz açıklığında monofilament sade galsama ağı kullanmıştır. Multiflament ağların ortak seçicilik faktörü 4,67 olarak monofilament ağların ortak seçicilik faktörü 4,70 olarak bulunmuştur (Bahar, 2004).

Hovgard ve Lassen (2000), seçiciliğin kesin olarak tahmininin çok zor olduğunu, bunun için popülasyonu oluşturan tüm balıkların ve boy dağılımının tamamen bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Birçok seçicilik çalışmasının tesadüfi ava bağlı olduğunu belirtmiş ve bu tür seçicilik hesaplamalarını göreceli seçicilik olarak isimlendirmişlerdir (İlkyaz, 2005).

Balık ve Çubuk (2001), yaptıkları çalışmada, Apolyont Gölü'ndeki kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) ve tahta balığı (*Blicca björkna* L., 1758) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliklerini incelemiştir. Holt (1963) metodu yardımıyla denemelerde kullanılan 20, 22 ve 26 mm göz genişliğindeki ağların optimum yakalama boyları sırasıyla kızılkanat için 126, 140 ve 164 mm, tahta balığı için 98, 114 ve 138 mm olarak belirlenmiştir. Ağların ortak seçicilik faktörleri ise kızılkanat için 6,34, tahta balığı için 5,19 olarak hesaplanmıştır.

Holst ve diğ. (2002), morina (*Gadus morhua* L., 1758) avcılığında kullanılan galsama ağlarının avcılık gücü ve seçicilik boyuna, ağ ipi kalınlığının etkisini incelemiştirlerdir. İki farklı kalınlıktaki ipten yapılan 70, 79, 90, 101, 115, 130 mm göz açıklığındaki ağlar yılın iki farklı zamanında karşılaştırılmışlardır.

Kara ve Özekinci (2002), Türkiye denizlerinde sardalya (*Sardina pilchardus* L., 1758) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliği ile ilgili yaptıkları çalışmada, 1 Mayıs – 1 Eylül arasında 12,65; 12,70 ve 12,75 mm göz açıklığına sahip ağlarla örnekler toplanmıştır. Seçicilik parametreleri Holt (1963) tarafından geliştirilen indirekt tahmin metodu kullanılarak belirlenmiştir. Yakalanan balıkların boy dağılımı 9,45 ve 13,65 cm'dir. Göz açıklığı 12,65; 12,70 ve 12,75 mm olan ağlarla sardalyanın (*Sardina pilchardus* L., 1758) optimum yakalama boyu sırası ile 11,29; 11,34 ve 11,38 cm dir. Tahmin edilen ortak seçicilik faktörü ve standart sapma değerleri sırasıyla 8,93 ve 0,305 olarak tespit edilmiştir.

Aydın (2003), Bodrum yarımadasında kullanılan 40 mm göz açıklığına sahip olan galsama ağlarının ve 80 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağların seçiciliğini Sechin metodunu kullanarak hesaplamıştır. Ayrıca yakalanan tüm bireylerin maksimum çevre genişlikleri arasındaki ilişkiyi de belirlemiştir (Bahar, 2004).

Kara (2003a) İzmir Körfezi'nde iri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) avcılığında kullanılan multiflament galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada, kullanılan ağların göz açıklıkları 20, 21, 22 ve 23 mm'dir. Ağlar birbirine eklenmek suretiyle aynı zamanda ve aynı sahada kullanılmıştır. Ağların iplik kalınlığı 210d/3, donam faktörü 0,67 dir. Seçicilik parametreleri Holt (1963) tarafından geliştirilen indirekt tahmin metodu kullanılarak belirlenmiştir. Yakalanan balıkların boy dağılımı 14,1 ve 21,5 cm'dir. 20, 21, 22 ve 23 mm ağ gözlerinde *S. aurita*'nın optimum yakalama boyu sırası ile 16,36; 17,17; 17,99 ve 18,81 cm, ortak seçicilik faktörü ve standart sapma değeri 8,18 ve 1,22 olarak tespit edilmiştir.

Kara (2003b) İzmir Körfezi'nde ısparoz balığı (*Diplodus annularis* L., 1758) avcılığında kullanılan monoflament galsama ağlarının seçiciliğinin araştırılması ile ilgili çalışmada, 26, 27, 28 mm göz açıklığına sahip ağlar kullanmış ve 26, 27 ve 28 mm ağ göz açıklığında ısparoz balığının optimum yakalanma boylarının sırasıyla, 12,66; 13,15 ve 13,64 cm olduğunu tespit etmiştir. Hesaplanan ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma değerleri sırasıyla, 4,872 ve 0,693 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, 26 mm göz açıklığına sahip ağın İzmir Körfezi'nde ısparoz stokları üzerinde bir av baskısı

oluşturduğunu bulmuş, 27 ve 28 mm ağların ise böyle bir sorun oluşturmadığını belirtilmiştir.

Özekinci vd. (2003), Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığında kullanılan galsama ağları üzerinde seçicilik araştırması yapmışlardır. 1996 - 1997 yılında Keban Baraj Gölü'nde belirlenen 7 istasyondan gerçekleştirilen çalışmada örnekler 22, 28, 36 ve 44 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağları kullanılarak toplanmıştır. Ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma, *C. c. umbla* için 8,52 ve 2,37; *C. trutta* için 8,40 ve 2,46 olarak tahmin edilmiştir. *C. c. umbla* ve *C. trutta*'nın optimum yakalama boyu sırasıyla 18,74 cm, 23,85 cm, 30,67 cm, 37,48 cm ve 18,48 cm, 23,52 cm, 30,24 cm ve 36,96 cm'dir. Çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde *C. umbla* ve *C. trutta* avcılığında 36 mm göz açıklığından daha büyük galsama ağlarının kullanılması göl balıkçılığının geleceği açısından son derece önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Özekinci (2005), İzmir Körfezi'nde ısparoz balığı (*Diplodus annularis* L., 1758) avcılığı için kullanılan 52, 54 ve 56 mm ağ göz açıklığına sahip monofilament galsama ağlarının seçicilik parametreleri üzerine araştırma yapmıştır. Seçicilik eğrileri, balığın yakalanma ihtimalini baş ve maksimum çevresi arasındaki morfometrik özelliklerinin bir fonksiyonu olarak hesaplayan, Sechin metodu kullanılarak belirlenmiştir. Hesaplanan seçicilik eğrileri her ağ göz açıklığında elde edilen boy frekansıyla uyuşmakta olup 52, 54 ve 56 mm ağ göz uzunluğuna sahip monofilament galsama ağlarının optimum yakalama boyları sırasıyla, 12,5; 13,5 cm ve 14 cm olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda 52 mm'lik ağın, İzmir Körfezi'nde ısparoz stokları üzerinde artan bir av baskısı oluşturduğu, fakat 54 ve 56 mm'lik ağların aynı etkiyi göstermedikleri gözlenmiştir. Bu çalışmada, sürdürülebilir ısparoz balıkçılığı için, 52 mm ağ göz uzunluğundan daha büyük monofilament galsama ağlarının kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Cengiz (2006), Atikhisar Baraj Gölü'nde tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament uzatma ağlarının seçiciliği ile ilgili olarak Holt (1963) tarafından geliştirilen tahmin yönteminden yararlanılarak Atikhisar Baraj'ında yaptığı çalışmada 28, 32 ve 36 mm ağ göz açıklığındaki ağlarla yakalanan tatlısu kefali balığının optimum yakalanma boyları sırasıyla 23,06; 26,36 ve 29,65 cm, ortak seçicilik faktörü 8,24 ve ortak standart sapma ise 1,69 8,24 olarak tespit edilmiştir. Atikhisar Baraj'ında tatlısu kefalinin ilk üreme boyu ile avcılıkta kullanılan 28, 32 ve 36 mm'lik

ağların optimum yakalama boyları karşılaştırılmış ve buna göre, her üç ağın tatlısu kefali stokları üzerinde bir av baskısı oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Öztekin (2007), sarpa (*Sarpa salpa* L. 1758) balığı avcılığında kullanılan sade alamana ağların seçiciliği ile ilgili olarak Holt (1963) tarafından geliştirilen tahmin yönteminden yararlanılarak yaptığı çalışmada, Çanakkale il sınırları içinde Seddülbahir ile Kabatepe Limanı arasındaki bölgede 50, 56, 60 ve 64 mm ağ göz açıklığındaki ağlarla yakalanan sarpa balıklarının optimum yakalama boyları sırasıyla 20,25; 22,68; 24,30 ve 25,92 cm olarak bulunmuştur. Çanakkale bölgesinde, sarpa balıklarının ilk üreme boyu ile avcılıkta kullanılan 50, 56, 60 ve 64 mm'lik ağların optimum yakalama boyları karşılaştırılmış, buna göre bu dört ağın sarpa stokları üzerinde bir av baskısı oluşturmadığı tespit edilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Bölgede karabalık olarak isimlendirilen *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığında kullanılan multi monofilament galsama ağlarının seçiciliğini araştırmak üzere 35, 40, 45, 50 ve 55 göz genişliğine (iki düğüm arası mesafe) sahip galsama ağları kullanılmıştır. Seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında Holt (1963) tarafından geliştirilen ve bir indirekt yöntem olan, göz açıklıkları birbirine yakın en az iki galsama ağında, avlanan balıkların boy-frekans dağılımlarının karşılaştırılması esasına dayanan yaklaşımdan yararlanılmıştır.

2.1. Araştırma Bölgesi

Bu tez çalışması, Keban Baraj Gölü'nün 5. Avlak Sahası olarak sınırları belirlenmiş olan Pertek Bölgesi'nde yürütülmüştür.

Keban Barajı, Elazığ İli'nin 45 km kuzey-batısında ve Malatya İli'nin 65 km kuzey-doğusunda, Karasu ile Murat Nehri'nin birleştiği yerden 10 km daha güney-batıda Keban İlçesi'nde inşa edilmiştir. Baraj yapımı sonucunda oluşan göl sahası 38°30'60" ve 39°30'80" boylamları, 38°30'73" ve 39°00'45" enlemleri arasında kalmaktadır (Şekil 1).

Keban Baraj Gölü maksimum işletme kotunda (845.00 m) 67.500 hektarlık göl alanı ile, halen ülkemizin balıkçılık yapılabilen en büyük baraj göllerinden birisidir. Su tutulmaya 1974 yılından itibaren başlanan baraj gölünde, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından devamlı olarak sürdürülen limnolojik etüt ve stok tespiti çalışmalarının yanı sıra, çeşitli üniversiteler tarafından bilimsel araştırmalar da gerçekleştirilmektedir. Keban Baraj Gölü avlanma hakkı kiraya verilmek üzere 16 avlak sahasına ayrılmıştır.

Keban Baraj Gölü'nde faaliyet gösteren 16 adet kooperatife kayıtlı 306 adet balıkçı, 217 adet motorlu tekne bulunmaktadır. Baraj gölünde ekonomik olarak değerlendirilen ve ticari avcılığı yapılan birçok balık türü (*Cyprinus carpio carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Capoeta trutta*, *Capoeta umbla*, *Squalius cephalus*, *Chandrostoma regium*, *Luciobarbus mystaceus*, *Luciobarbus esocinus*, *Luciobarbus xanthopterus*, *Luciobarbus grypus*) ve bir kerevit türü (*Astacus leptodactylus*) bulunmaktadır (Celayir vd., 2006).

Bu tez çalışmasının yürütüldüğü 5. Avlak Sahası (Pertek Bölgesi), Fatmalı Köyü'nün batısında kalan Akpınar Tepesi ve Gevrik Sırtları arasında çekilen hattın doğusu ile Çataksu'dan boğaza çekilen hattın batısı ve Elazığ-Tunceli il sınırlarını meydana

getiren eski Fırat Nehri yatağı boyunca devam eden ve Tunceli il sınırları içerisinde kalan bölge olup, ortalama su kotunda rezervuar alanı 6.500 hektardır.



Şekil 1. Keban Baraj Gölü (URL-1, 2013)

2.2. Araştırma Materyali

Araştırmanın materyali, Keban Baraj Gölü'nün doğal türü olan, ticari avcılığı yapılan ve ekonomik değeri yüksek olan *Cyprinidae* familyasına ait *Capoeta trutta*

(Heckel, 1843) türüdür (Şekil 2). Literatürde karabalık veya siraz olarak isimlendirilmektedir.

Keban Baraj Gölü balıkçılığında karabalık çok önemli bir yer tutmaktadır. Ekonomik değeri baraj gölündeki diğer bazı türlere oranla biraz düşük olsa da, en fazla avlanan tür olması göl işletmeciliğinde önem kazanmasına sebep olmuştur (Yüksel ve Celayir, 2010).

Karaman (1969), *Capoeta* cinsinin, Türkiye ve Önyasya'da yedi türünün bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca *Capoeta capoeta*'nın 14 alttürünü tanımlamıştır. Alt türlerden bir kısmı daha sonraki araştırmacılar tarafından ayrı türler olarak tanımlanmıştır (Banarescu, 1999; Turan vd., 2006). Son zamanlarda, Seyhan Nehri'nde yeni tür olarak *C. erhani* (Turan vd., 2008), Ceyhan Nehri'nde ise *C. turani* (Özuluğ ve Freyhof, 2008) türü tanımlanmıştır. Şu an Türkiye'de *C. angorae*, *C. antalyensis*, *C. baliki*, *C. banarescui*, *C. barroisi*, *C. capoeta*, *C. bergamae*, *C. damascina*, *C. ekmekciae*, *C. erhani*, *C. turani*, *C. kosswigi*, *C. pestai*, *C. sieboldii*, *C. tinca*, *C. trutta*, *C. umbla* olmak üzere 17 tür bulunmaktadır (Özuluğ ve Freyhof, 2008).



Şekil 2. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) (Orijinal)

Capoeta trutta'nın yanal çizgideki pul sayısını Karaman (1969) 71-76, Kuru (1975) 76-90; Çolak (1981) 77-82; Erdemli ve Kalkan (1996) 68-84; Geldiay ve Balık (1988) 76-90; Örün ve Erdemli (2000) 70-85; Temizer (2001) 75-85; Turan ve vd. (2008) 77-83 ve Dağlı ve Erdemli (2009) 68-80 bulmuştur.

Vücut yüksek ve yanlardan basıktır. Ağız ventral olup, bir çift bıyık taşır. Farinks dişleri 3 sıralı olup, 4.3.2-2.3.4 şeklinde dizilmiştir. Renk dorsalde kirli beyaz zemin üzerinde siyah lekeli, ventralde ise beyazdır. Dorsal yüzgeçteki dallanmamış en uzun ışın baş uzunluğundan daha büyük olup, dallanmış en küçük ışının ortalama 2,85 katıdır (Dağlı ve Erdemli 2011).

2.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları

Araştırmada, göze büyüklükleri dışında bütün özellikleri aynı olan 35, 40, 45, 50 ve 55 göz genişliğine (iki düğüm arası mesafe) sahip, 100 m uzunluğunda ve 100 göz derinliğinde 5 adet poliamid multi monofilament galsama ağı kullanılmıştır.

Ağ materyali, 0,50 donam faktörüne göre donatılmış, 3 x 0,12 mm kalınlığında multi monofilament poliamit materyalden yapılmıştır. Mantar yaka 5 mm çapında tek kat polipropilenden, kurşun yaka ise biri 5 mm, diğeri 3,5 mm çapında çift kat polipropilenden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 6 x 3 cm boyutlarında içi boş polietilen plastik yüzdürücüler, batırıcı olarak 50 g ağırlığında bakla kurşunlar, mantar yaka ve kurşun yakaya her 90 cm'de bir takılmışlardır.

Bu haliyle ağlar zemin ağı olarak yapılandırılmışlardır. Ağların su içindeki hareketini önlemek için takımın her iki ucunda ağırlık olarak taş kullanılmıştır. Ayrıca ağların yerini tespit etmek amacıyla şamandıra takılmıştır.

2.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Malzemeler

Arazi çalışmalarında ağların suya atılıp toplanmasında ticari bir balıkçı teknesinden faydalanılmıştır. Balıkçı teknesi, 9 m uzunluğunda, sac materyalden yapılmış ve kamaralı olup, 16 HP gücünde bir motora sahiptir. Tekne üzerinde ağların atılıp toplanması ile ilgili herhangi bir mekanizasyon mevcut değildir (Şekil 3).

Avlanan balıkların ölçülmesinde 1 mm taksimatlı ölçüm tahtası ve 0,1 g hassasiyetli arazi tipi hassas terazi kullanılmıştır.



Şekil 3. Araştırmada kullanılan tekne

2.5. Araştırma Periyodu

Tez çalışması, Temmuz 2011 ile Şubat 2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Kasım 2011 tarihine kadar geçen ilk periyotta, literatür taraması, malzemelerin temini ve ağların donatılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, Kasım 2011 ile Mayıs 2012 tarihleri arasında 7 ay süresince yürütülmüştür. Çalışma, her hafta bir avcılık denemesi şeklinde planlanmış ancak hava koşullarının müsait olmadığı durumlarda avcılık yapılamamıştır. Sonuç olarak 7 aylık periyotta toplam 24 avcılık denemesi yapılmıştır. Daha sonraki dönemde ise verilerin analizi ve tezin yazımı gerçekleştirilmiştir.

2.6. Arazi Çalışmaları

Avcılık için hazır hale getirilmiş olan galsama ağları birbirine bağlanarak takım oluşturulmuştur. Zaman zaman sıralamaları değiştirilmiştir. Ağlar gün batımına yakın saatlerde suya atılmış, bir sonraki gün erken saatlerde toplanmıştır. Ağların suya bırakılması işleminde ilk olarak kurşun yakadaki taş, sonra da mantar yakadaki şamandıra suya atılmıştır. Ağın sonundaki taşın ve şamandıranın suya bırakılmasıyla da işlem tamamlanmıştır.

Ağlar toplanırken ağların dolaşma ve karışmasının önüne geçebilmek için akıntı ve rüzgara karşı yönde toplama yapılmıştır. Ağların suya atılmasında ve tekneye alınmasında insan gücünden faydalanılmıştır.

Teknenin baş bölgesinde toplanan ağlardaki balıklar çıkarılarak ağ göz büyüklüklerine göre ayrılmıştır. Tür tespiti yapılan balıkların vücut ağırlıkları ve total boyları belirlenmiş ve hazır formlara kaydedilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yakalanan *Capoeta trutta*'ların ağırlıklarının belirlenmesi



Şekil 5. Yakalanan *Capoeta trutta*'ların boylarının belirlenmesi

Total boy ölçümü, Lagler (1978) tarafından bildirilen şekilde, balığın ağız kapatılarak burun ucundan en uzun kuyruk yüzgecinin sonuna kadar olan kısım ölçülerek yapılmıştır (Şekil 5).

2.7. Verilerin Analizi

Yakalanan bireylerin maksimum, minimum ve ortalama boyları ve ağırlıkları hesaplanmıştır. Türlerin boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkilerinin hesaplanmasında, ağırlık ile boyun üstsel kuvveti arasındaki ilişkiden yararlanılmıştır (Pauly, 1983).

$$W = a * L^b$$

Eşitlikte; a ve b regresyon sabitleri eğim ve doğrunun Y eksenini kestiği noktayı, W ağırlığı, L ise boyu temsil etmektedir. Regresyon sabitlerinden a parametresine boy-ağırlık endeksi adı da verilmektedir; ve balığın vücut yüksekliği ile yakından ilgilidir. Bir türün vücut yüksekliği boyuna oranla ne kadar fazlaysa, a sabiti o derece büyük çıkar. Bu oran değişik stokların besililik durumunu karşılaştırmada da kullanılabilir. Diğer regresyon sabiti b ise kemikli balıklarda 2,5 ile 3,5 arasında değişim gösterir. Parametre 3'e eşit ise izometrik büyüme, 3'den farklı bir değer ise türün allometrik büyüme gösterdiği anlaşılır (Avşar, 1998).

Seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında Holt (1963) tarafından geliştirilen ve indirekt bir yöntem olan, göz açıklıkları birbirine yakın en az iki galsama ağında, avlanan balıkların boy-frekans dağılımlarının karşılaştırılması esasına dayanan yaklaşımdan yararlanılmıştır.

Bu metoda göre, büyük gözlü ağla yakalanan balıklar ile küçük gözlü ağla yakalanan balıkların oranının doğal logaritması aşağıdaki formül ile bulunur.

$$\ln\left(\frac{C_1}{C_2}\right) = a + bL \quad (1)$$

Bu doğrusal regresyon denklemindeki a (kesişme noktası) ve b (eğim) saptanır. Aynı parametrelerden yararlanılarak her m_1 ve m_2 ağ göz açıklıklarına göre L_{m_1} ve L_{m_2} optimum yakalama boyu ve ağların standart sapmaları (SD) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$$L_{m1} = \frac{-2am_1}{b(m_1+m_2)} \quad (2)$$

$$L_{m2} = \frac{-2am_2}{b(m_1+m_2)} \quad (3)$$

ve standart sapması

$$SD = \sqrt{\frac{-2a(m_2 - m_1)}{b_1^2(m_1+m_2)}} \quad (4)$$

Elde edilen a (kesişme noktası) ve b (eğim) değerleri kullanılarak seçicilik faktörü (SF) hesaplanır.

$$SF = \frac{-2a}{b(m_1+m_2)} \quad (5)$$

Eğer ikiden fazla ağ göz açıklığına sahip ağlarla avcılık yapılmışsa ortak seçicilik faktörü ve standart sapma bulunmalıdır (Sparre vd. 1989). Ortak seçicilik faktörü için “formül 6”, ağların ortak standart sapmalarının belirlenmesi için “formül 7” kullanılır.

$$SF = -\frac{2[\sum_{i=1}^{n-1}(a_i/b_i)(m_i + m_{i+1})]}{[\sum_{i=1}^{n-1}(m_i + m_{i+1})^2]} \quad (6)$$

$$SD = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right) \left(\sum_{i=1}^{n-1} \frac{-2a_i(m_{i+1} - m_i)}{b_i^2(m_i+m_{i+1})}\right)} \quad (7)$$

Hesaplanan ortak seçicilik faktörü sayesinde m_i ağ göz açıklığı için optimum yakalama boyu “formül 8” vasıtasıyla hesaplanmaktadır.

$$L_m = (SF)m \quad (8)$$

Seçicilik eğrilerinin çizilmesinde her ağ göz açıklığı için boy gruplarının bir fonksiyonu olarak yakalanma oranları (P) hesaplanır ve her ağın seçicilik eğrileri çizilir.

$$P = \exp[-(L - L_m)^2/2(SD)^2] \quad (9)$$

Bir “m_i” göz açıklığındaki ağın minimum ve maksimum yakalama boyu “formül 10” yardımıyla hesaplanır.

$$L_{min-max} = L_{mi} \pm \sqrt{[-\ln(0.5) 2 SD]} \quad (10)$$

Seçicilik eğrilerinin çizilmesinde Microsoft Excel paket programından faydalanılmıştır. Regresyon analizlerinde a ve b değerlerinin standart hatalarının belirlenmesinde SPSS.12.0 paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Avcılık Denemelerinde Yakalanan Türler ve Av Miktarları

Keban Baraj Gölü 5. Avlak Bölgesi'nde 5 farklı göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla yapılan 24 avcılık denemesinde 720 adedi hedef tür (*Capoeta trutta*) olmak üzere toplam 1134 adet (506,8 kg) balık yakalanmıştır. Yakalanan türlerin av miktarı, ortalama total boyları ve ortalama ağırlıkları Tablo 1'de verilmiştir. Sayı ve ağırlık olarak en az avlanan tür *Acanthobrama marmid*, en fazla avlanan tür ise *Capoeta trutta* olmuştur.

Tablo 1. Avcılık denemelerinde yakalanan balık miktarları

Balık Türü	Adet	Total Ağırlık (kg)	Ort. Ağırlık (g)	Ort. Tam Boy (cm)
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	47	20,4	433,9	30,1
<i>Barbus grypus</i>	14	6,6	473,5	37,0
<i>Capoeta trutta</i>	720	328,9	527,8	36,3
<i>Squalius cephalus</i>	9	3,3	369,8	30,2
<i>Luciobarbus esocinus</i>	63	39,7	630,9	39,4
<i>Luciobarbus mystaceus</i>	190	76,9	404,5	35,1
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	19	8,2	434,1	33,5
<i>Capoeta umbla</i>	66	20,9	316,3	32,6
<i>Acanthobrama marmid</i>	6	1,9	313,8	30,4
Toplam	1134	506,8	433,8	33,8

5 farklı göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla avlanan balıkların sayı ve ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda ayrıca birim çabadaki av miktarı (CPUE) kg/gün/ağ olarak bildirilmektedir. Tür gözetilmeksizin yapılan değerlendirmede 35 mm ağ göz genişliğine sahip ağın en verimli ağ olduğu (5,46 kg/gün/ağ), 50 mm ağ göz genişliğine sahip ağın ise

en verimsiz ağ olduğu (3,43 kg/gün/ağ) görülmektedir. Bütün ağların ortalama birim çabadaki av miktarı 4,22 kg/gün/ağ olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Yakalanan bütün balıkların ağ göz genişliklerine göre dağılımı

Ağ göz genişlikleri (mm)	Adet	Ağırlık (kg)	CPUE (kg/gün/ağ)
35	431	130,9	5,46
40	245	88,9	3,70
45	195	99,9	4,16
50	136	82,4	3,43
55	127	104,7	4,36
Toplam	1134	506,8	4,22

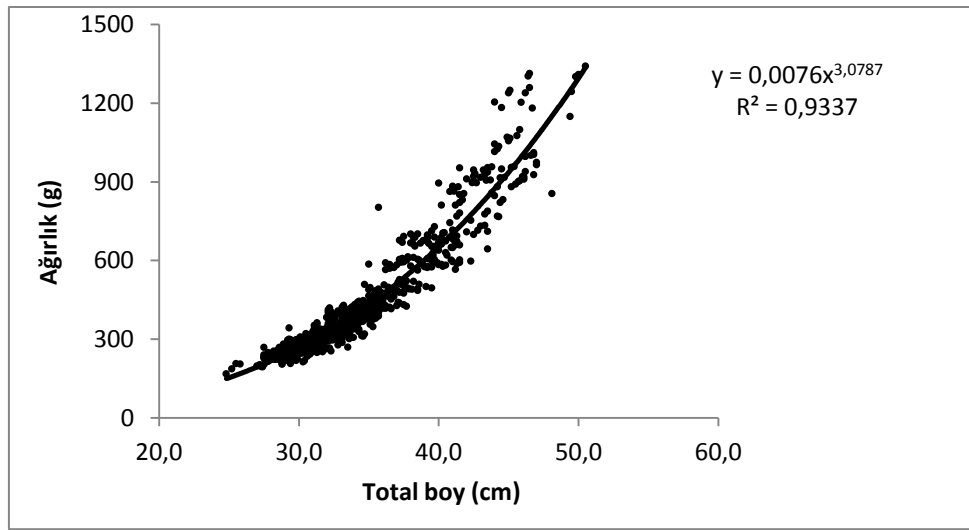
Yakalanan *C. trutta*'ların boy ve ağırlık değerlerinin ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri ile standart hataları Tablo 3'e verilmiştir. Tablo 3'e bakıldığında 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ gözü genişliğine sahip galsama ağlarıyla yakalanan *C. trutta*'ların ortalama total boylarının sırasıyla 30,8; 32,8; 36,4; 38,8 ve 42,6 cm olduğu görülmektedir. Buna göre yaptığımız çalışmada ağ gözü büyüklüğü arttıkça avlanan balıkların total boylarıda artmaktadır.

Tablo 3. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarıyla yakalanan *Capoeta trutta*'ların boy ağırlık dağılımları

Göz Genişliği (cm)	N	Total Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Min.	Maks.	Ort. ± SH	Min.	Maks.	Ort. ± SH
35 mm'lik	235	24,8	39,5	30,8±2,26	168,8	654,7	290,1±65,83
40 mm'lik	175	27,5	41,3	32,8±2,46	207,8	705,6	347,7±74,12
45 mm'lik	122	31,1	44,7	36,4±3,05	340,2	917,7	502,3±131,84
50 mm'lik	102	30,6	47,0	38,8±4,13	308,0	975,0	601,4±170,19
55 mm'lik	86	35,0	50,5	42,6±3,99	426,6	1342,0	897,6±234,81

3.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

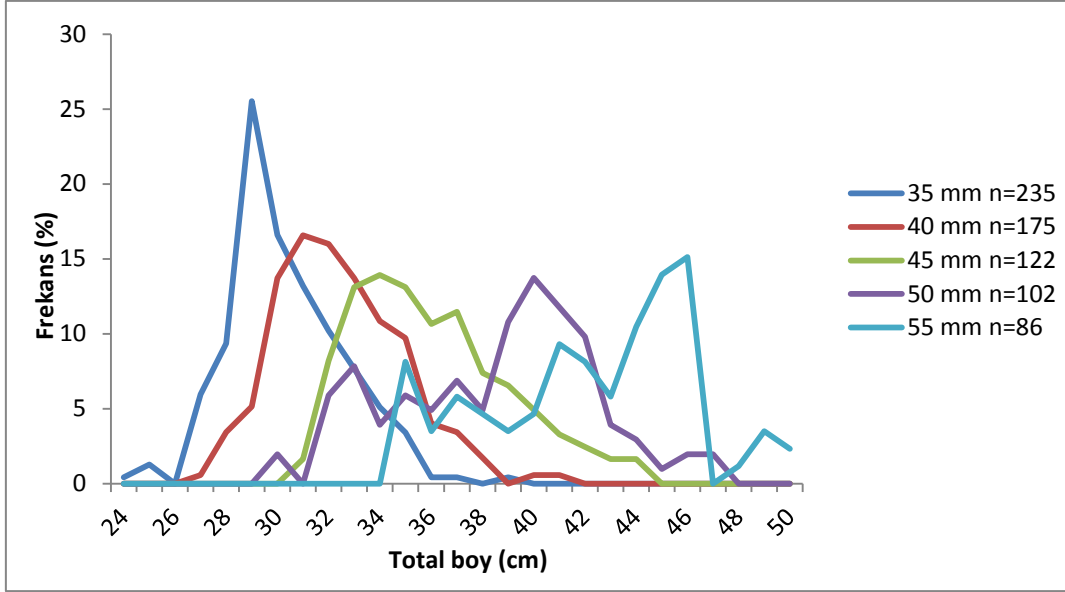
Keban Baraj Gölü *Capoeta trutta* populasyonunun boy – ağırlık ilişkisi, eşey gözetilmeksizin toplam 720 bireyin total boy – canlı ağırlık ilişkisi bakımından linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. Buna göre *Capoeta trutta* bireylerinde pozitif allometrik bir büyüme olduğu tespit edilmiştir ($W=0,0076 L^{3,0787}$). Populasyona ait boy – ağırlık ilişkisi regresyon eğrisi Şekil 6’da grafik olarak verilmiştir.



Şekil 6. *Capoeta trutta*'ya ait boy - ağırlık ilişkisi

3.3. Boy-Frekans Dağılımı

Örnekleme çalışmaları sonucunda deneme ağılarıyla yakalanan *Capoeta trutta* balıklarının boy-frekans dağılımı Şekil 7’de verilmiştir



Şekil 7. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarıyla yakalanan *Capoeta trutta*'lara ait boy-frekans değerleri

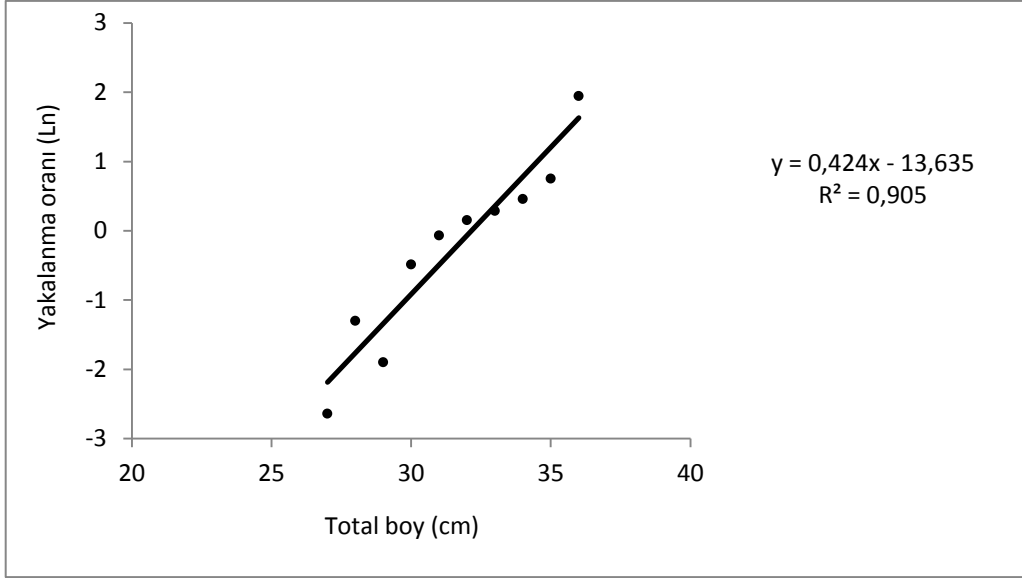
3.4. Seçicilik Parametreleri

Çalışmada kullanılan ağların *Capoeta trutta* için seçicilik parametreleri Holt (1963)'un dolaylı tahmin metoduna göre belirlenmiştir. Avcılık denemelerinde 35, 40, 45, 50 ve 55 ağ göz genişliğindeki ağlar ile sırasıyla 235, 175, 122, 102 ve 86 adet *Capoeta trutta* yakalanmıştır. Yapılan biyometrik ölçümler neticesinde total boy dağılımlarının 24 - 50 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Göze büyüklüğü arttıkça balıkların total boylarının da arttığı gözlemlenmiştir. Avlanan balıkların boy frekansları ve 35-40 mm, 40-45 mm, 45-50 mm, 50-55 mm ağ kombinasyonlarının av oranlarının doğal logaritmaları Tablo 4'de verilmiştir.

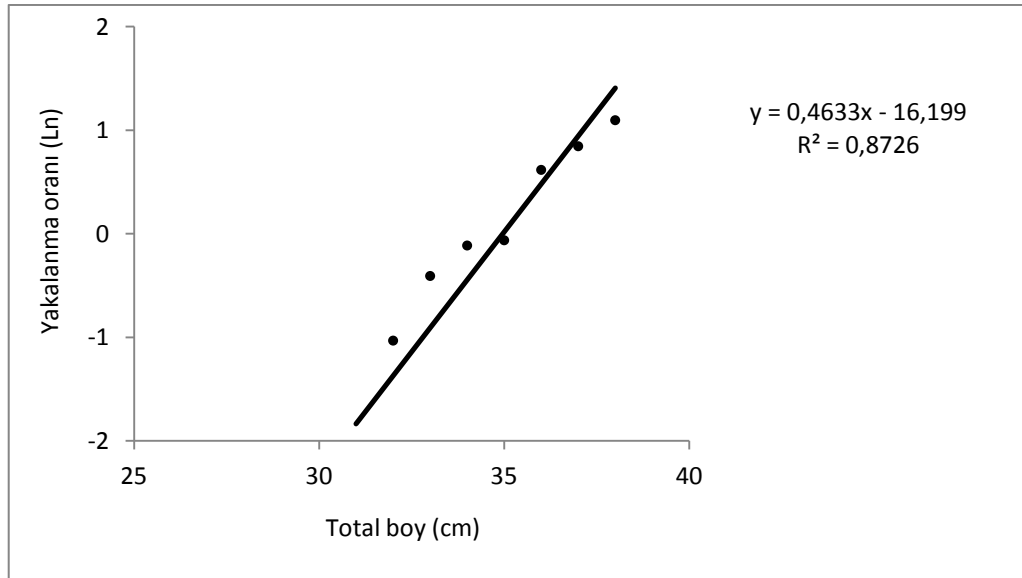
Tablo 4. Farklı ağ göz genişliğindeki (35, 40, 45, 50 ve 55 mm) ağlarla yakalanan *C. trutta*'ların boy-frekans değerleri ve av oranlarının doğal logaritması

TB (cm)	Ağ gözü genişlikleri (mm)					Logaritmik düzeltme			
	35 (a)	40 (b)	45 (c)	50 (d)	55 (e)	Ln (b/a)	Ln (c/b)	Ln (d/c)	Ln (e/d)
24	1								
25	3								
26									
27	14	1				-2,6391			
28	22	6				-1,2993			
29	60	9				-1,8971			
30	39	24		2		-0,4855			
31	31	29	2			-0,0667	-2,6741		
32	24	28	10	6		0,1542	-1,0296		
33	18	24	16	8		0,2877	-0,4055		
34	12	19	17	4		0,4595	-0,1112	-1,4469	
35	8	17	16	6	7	0,7538	-0,0606	-0,9808	
36	1	7	13	5	3	1,9459	0,6190	-0,9555	
37	1	6	14	7	5		0,8473	-0,6931	
38		3	9	5	4		1,0986	-0,5878	
39	1		8	11	3			0,3185	-1,2993
40		1	6	14	4			0,8473	-1,2528
41		1	4	12	8			1,0986	-0,4055
42			3	10	7			1,2040	-0,3567
43			2	4	5				0,2231
44			2	3	9				1,0986
45				1	12				2,4849
46				2	13				
47				2					
48					1				
49					3				
50					2				
Toplam	235	175	122	102	86				

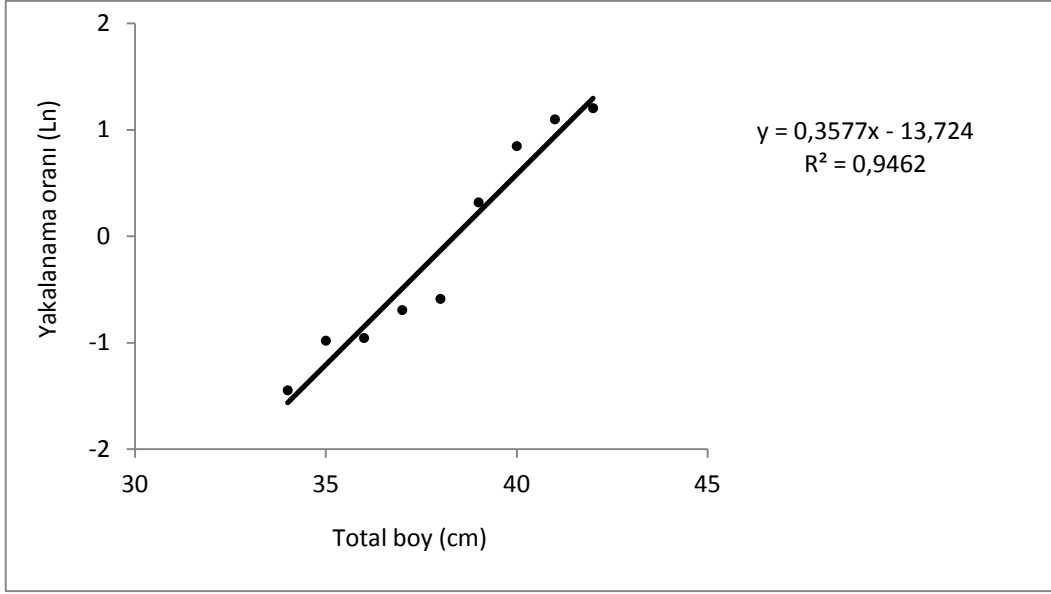
Farklı ağ göze genişliği kombinasyonlarının av oranlarının doğal logaritmasına karşılık gelen balık boyları işaretlendiğinde linear bir ilişki gösterir. Çalışmada kullanılan ağların farklı göze genişliği kombinasyonları (35-40 mm, 40-45 mm, 45-50 mm ve 50-55 mm) için elde edilen linear ilişki Şekil 8, 9, 10 ve 11'de verilmiştir.



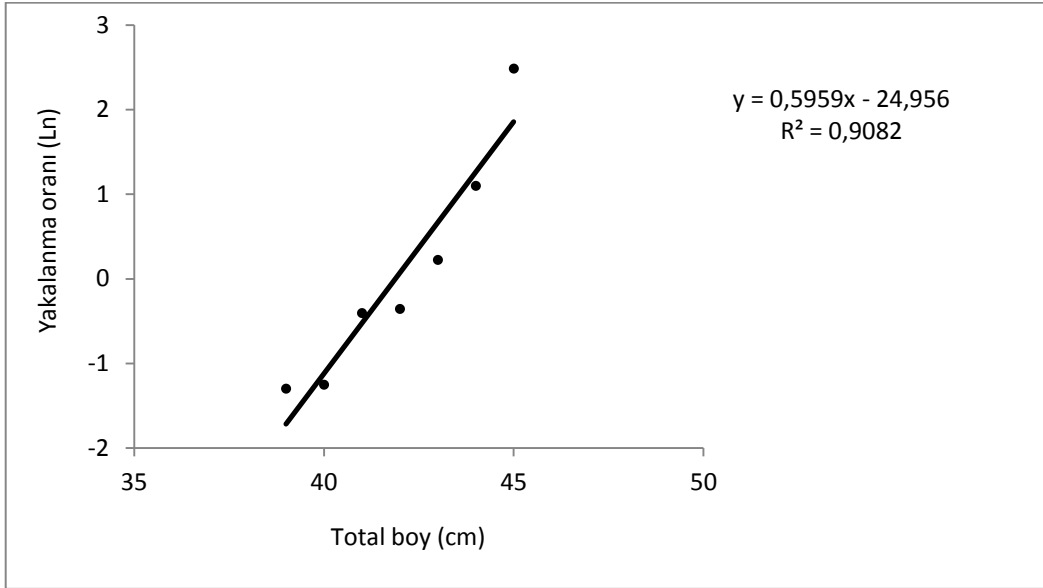
Şekil 8. 35-40 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi



Şekil 9. 40-45 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki linear ilişkisi



Şekil 10. 45-50 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki lineer ilişkisi



Şekil 11. 50-55 mm ağ kombinasyonunda total boy ile yakalanma oranının logaritması arasındaki lineer ilişkisi

Birbirine yakın olan ağ gözü eşleştirmelerinin (35-40 mm, 40-45 mm, 45-50 mm ve 50-55 mm) seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre regresyon eğimi (b), eğimin Y eksenini kestiği nokta (a) ve bu değerlerin standart hataları ($SH_{(a)}$ ve $SH_{(b)}$), korelasyon

katsayısı (r^2), ağ gözü eşleştirmeleri (m_1 ve m_2) için optimum yakalama boyları (Lm_1 ve Lm_2), seçicilik faktörü (SF) ve seçicilik faktörünün standart sapması (SD) Tablo 5’de verilmiştir. Tabloda verilen r^2 değerleri istatiki olarak analiz edilmiştir. Buna göre, yakalama oranlarının doğal logaritması ile balık boyları arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu ve bu ilişkinin istatiki olarak önemli olduğu ($P < 0.05$) belirlenmiştir.

Yakalanan balıkların maksimum, minimum ve ortalama boy, ağırlık değerleri standart sapmaları ile birlikte Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, 35-40 mm, 40-45 mm, 45-50 mm ve 50-55 mm ağ kombinasyonları için seçicilik faktörleri sırasıyla 8,58; 8,23; 8,08 ve 7,98 olarak bulunduğu görülmektedir. *Capoeta trutta* türünün 35-55 mm ağ gözü genişliklerine ait optimum seçicilik boyu 30,013 cm’den 43,876 cm’ye artmıştır.

Tablo 5. 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğine sahip ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	SE(a)	b	SE(b)	r^2	Lm_1	Lm_2	SF	SD
3,5	4,0	-13,635	1,536	0,4240	0,049	0,9050	30,013	34,301	8,58	3,18
4,0	4,5	-16,199	2,499	0,4633	0,072	0,8726	32,906	37,02	8,23	2,98
4,5	5,0	-13,724	1,228	0,3577	0,032	0,9462	36,352	40,391	8,08	3,36
5,0	5,5	-24,956	3,562	0,5959	0,085	0,9082	39,888	43,876	7,98	2,59

Araştırmada kullanılan galsama ağlarına ait ortak seçicilik faktörü, standart sapma ve her ağ göz genişliği için optimum seçicilik boyları Holt (1963)’un önerdiği formüller kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 6’da verilmiştir. *Capoeta trutta* avcılığında kullanılan 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarının optimum yakalama boyları sırasıyla 28,57; 32,65; 36,73; 40,81 ve 44,89 cm olarak tahmin edilmiştir. Tablo 7’de ise araştırmada kullanılan galsama ağlarının minimum ve maksimum yakalama boyları görülmektedir.

Tablo 6. Çalışmada kullanılan ağların ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları (L_i)

SF	SD	L_{35}	L_{40}	L_{45}	L_{50}	L_{55}
8,16	3,51	28,57	32,65	36,73	40,81	44,89

Tablo 7. Çalışmada kullanılan ağların ortak minimum ve maksimum yakalama boyları ($L_{\min-\max}$)

Min. – Maks.	TB (cm)
$35L_{\min} - 35L_{\max}$	26,36 - 30,77
$40L_{\min} - 40L_{\max}$	30,44 - 34,85
$45L_{\min} - 45L_{\max}$	34,52 - 38,94
$50L_{\min} - 50L_{\max}$	38,60 - 43,02
$55L_{\min} - 55L_{\max}$	42,69 - 47,10

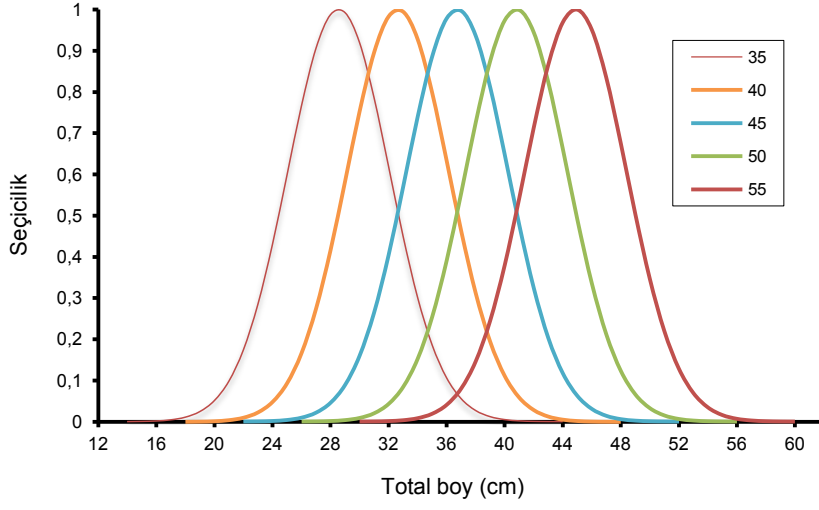
Holt (1963)'ün önerdiği formüller ile tespit edilen optimum yakalama boyları ve logaritmik düzeltmesi yapılmış değerlerden elde edilen yakalama oranları hesaplanarak Tablo 8'de verilmiştir. Bu değerler kullanılarak *C. trutta* avcılığında kullanılan 35, 40, 45, 50 ve 55 mm ağ göz genişliğindeki poliamit multi monofilament galsama ağlarının seçicilik eğrisi çizilmiştir (Şekil 12).

Tablo 8. Holt Metodu ile hesaplanan farklı ağ gözü genişliğindeki ağların yakalama oranları
($S(L_{35})$, $S(L_{40})$, $S(L_{45})$, $S(L_{50})$, $S(L_{55})$).

TB (cm)	Yakalanma oranları				
	$S(L_{35})$	$S(L_{40})$	$S(L_{45})$	$S(L_{50})$	$S(L_{55})$
14	0,000183				
15	0,000572				
16	0,001651				
17	0,004394				
18	0,010785	0,000166			
19	0,024407	0,000523			
20	0,050932	0,001520			
21	0,098001	0,004071			
22	0,173873	0,010059	0,000151		
23	0,284446	0,022914	0,000478		
24	0,429077	0,048131	0,001398		
25	0,596810	0,093221	0,003770		
26	0,765425	0,166483	0,009376	0,000137	
27	0,905181	0,274153	0,021500	0,000437	
28	0,987038	0,416277	0,045459	0,001285	
29	0,992427	0,582825	0,088627	0,003490	
30	0,920088	0,752418	0,159323	0,008735	0,000124
31	0,786550	0,895666	0,264092	0,020163	0,000399
32	0,619996	0,983104	0,403644	0,042913	0,001181
33	0,450627	0,994990	0,568864	0,084214	0,003228
34	0,302004	0,928547	0,739238	0,152389	0,008134
35	0,186626	0,799016	0,885780	0,254264	0,018899
36	0,106341	0,633976	0,978664	0,391186	0,040488
37	0,055872	0,463827	0,997029	0,554942	0,079979
38	0,027068	0,312900	0,936585	0,725902	0,145679
39	0,012091	0,194635	0,811247	0,875537	0,244672
40	0,004980	0,111635	0,647925	0,973726	0,378911
41	0,001892	0,059040	0,477158	0,998539	0,541073
42	0,000662	0,028791	0,324016	0,944190	0,712428

Tablo 8'in Devamı

43	0,000214	0,012946	0,202879	0,823227	0,864951
44	0,000064	0,005368	0,117131	0,661829	0,968297
45		0,002052	0,062355	0,490612	0,999520
46		0,000723	0,030608	0,335349	0,951350
47		0,000235	0,013854	0,211359	0,834940
48		0,000070	0,005782	0,122832	0,675672
49			0,002225	0,065821	0,504177
50			0,000790	0,032523	0,346893
51			0,000258	0,014818	0,220077
52			0,000078	0,006225	0,128742
53				0,002411	0,069443
54				0,000861	0,034539
55				0,000284	0,015840
56				0,000086	0,006698
57					0,002612
58					0,000939
59					0,000311
60					0,000095



Şekil 12. *Capoeta trutta* avcılığında kullanılan farklı göz büyüklüğündeki ağların (35, 40, 45, 50 ve 55 mm) seçicilik eğrisi

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Su ürünlerinin nerede, ne zaman, ne miktarda, en ekonomik şekilde nasıl avlanacağı, taşınacağı ve korunacağı avlanma teknolojisinin temelini teşkil etmekte, bu konu sağladığı sosyal faydalar itibariyle önemli bir sektörü oluşturmaktadır. Su ürünleri üretim kaynaklarını ekonomik olarak işletmek, bu kaynaklarda mevcut canlı stokların devamlılığını sağlamak, her şeyden önce bilinçli ve teknik bir su ürünleri avcılığını gerektirmektedir (Anonim, 1992).

Son yıllarda, avcılık faaliyetlerindeki artış sonucunda stokların devamlılığı tehlike altına girmeye başlamıştır (Erkoyuncu, 1995). Balıkçı teknelerindeki artış ve buna bağlı olarak artan avcılığın yanı sıra hedef dışı türlerin yakalanması durumu ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar günümüz balıkçılık yönetiminin en önemli konusu haline gelmiştir (Engas and Lokkeborg, 1994; Clucas, 1997; Özdemir ve Erdem, 2006). Bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar, sadece aletin av gücünü ve verimliliğini yükseltmeye yönelik değil, aynı zamanda popülasyonu korumak amacıyla aletin seçiciliğini artırmaya yönelik olmuştur (Yüksel, 2010).

Seçiciliği yüksek olan galsama ağlarının kullanımını arttıracak çalışmalara önem verilmesi, ülkemiz ve dünya balıkçılığı için faydalı olacaktır (Aydın vd., 2006). Galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi ile minimum ağ gözü büyüklüğünün tespit edilerek kullanımının sağlanmasının, ticarî avcılığın düzenlenmesi ve balıkçılığın gelişimi bakımından büyük önemi vardır (Kara ve Özekinci, 2002).

Galsama ağı seçicilik eğrisi, sıfır ile maksimum noktalar arasında çan eğrisi meydana getirir. Eğrinin tepe noktası optimum balık boyunu, eğrinin genişliği seçicilik aralığını ve yüksekliği ise o boyda elde edilen balıkların sayısını gösterir (Sparre vd., 1989). Eğrinin sol tarafı optimum boydan küçük, sağ tarafı optimum boydan büyük balıkları göstermektedir. Başlarından yakalanan balıklarda seçicilik eğrisi düzgün ve dar olup ağa dolanarak yakalanan balıklarda ise seçicilik faktörü geniştir (Hamley, 1980; Hovgard ve Lassen, 2000).

Galsama ağlarının yakalama prensibi dışında, ağa dolanarak yakalamanın sık olduğu durumlarda galsama ağı seçicilik eğrisinde, normalden farklı şekiller oluşabilmektedir. Balıklar operkulum hizası ile maksimum vücut çevresi arasındaki bölgeden ağa takılarak yakalandıklarında ise eğri normal hale gelmektedir (Hamley, 1975;

Sparre vd.,1989; Hameed ve Boopendranath, 2000; Hovgard ve Lassen, 2000; Kara, 2003a).

Ağların seçiciliği, stokların korunması ve mevcut stokların bilinçli bir şekilde yararlanılması açısından önem arz eder. Bilinmesi gereken en önemli unsur, balık popülasyonlarında yakalanabilecek en küçük boyutun ne olduğudur. Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde balıkçıların yaygın olarak kullandıkları 35, 40, 45, 50 ve 55 göz genişliğindeki multi monofilament galsama ağlarının seçicilik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan ağların ağ göz açıklığı büyüdükçe yakalanan balıkların boylarının da büyüdüğü Tablo 3' de verilmiştir.

Seçicilik faktörü; yapılan avcılık yöntemine, av aracının tasarımına ve balığın vücut yapısına bağlıdır. Vücut şekilleri ince ve uzun olan balıklar da seçicilik faktörü değerleri yüksekken, vücut kalınlaştıkça ve boy kısaldıkça bu değer düşmektedir (Hovgard ve Lassen, 2000). Bu çalışmada, çalışılan *Capoeta trutta* balığının vücut şekli ince ve uzun yapıdadır. Hesaplanan seçicilik faktörü değeri, Hovgard ve Lassen (2000) ile bir paralellik arz etmektedir.

Farklı göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla yapılan avcılık denemelerinde 720 adedi hedef tür (*Capoeta trutta*) olmak üzere toplam 1134 adet (506,8 kg) balık yakalanmıştır. Sayı ve ağırlık olarak en az avlanan tür *Acanthobrama marmid*, en fazla avlanan tür ise *Capoeta trutta* olmuştur. Avcılık denemelerinde *Capoeta trutta*'nın fazla yakalanmış olması, avlanma bölgesinde bol bulunmasının yanında av araçlarının ve avlanma yönteminin hedef türe uygun dizayn edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Galsama ağlarıyla ilgili yapılan seçicilik çalışmalarında, karşılaştırılmaların doğru yapılabilmesi için birbirini takip eden farklı göz büyüklüğündeki en az iki ağ kullanılmalı ve bu ağların ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapması hesaplanmalıdır (Sparre vd., 1989).

Bu nedenle bu çalışmada ağlara ait ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma hesaplanmıştır. Tablo 6' da görüldüğü gibi, ağların ortak seçicilik faktörü (SF) 8,16 ve ortak standart sapması (SD) 3,51 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan 35, 40, 45, 50 ve 55 göz açıklığındaki galsama ağlarının optimum yakalama boyları sırasıyla 28,57 cm, 32,65 cm, 36,73 cm, 40,81 cm ve 44,89 cm olarak tespit edilmiştir.

Dartay vd. (2010), Keban Baraj Gölü Pertek Bölge'sinde kullanılan monofilament ağların göze genişliklerinin 40 – 70 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ancak bu tür anket çalışmalarında, bazı balıkçıların küçük gözlü ağları gizledikleri de bilinmektedir.

Özekinci vd. (2003), Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) avcılığında kullanılan 22, 28, 36 ve 44 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağları üzerinde seçicilik araştırması yapmışlardır. *Capoeta trutta* için ortak seçicilik faktörü 8,40; ortak standart sapma 2,46 ve optimum yakalama boyları sırasıyla 18,48 cm, 23,52 cm, 30,24 cm ve 36,96 cm olarak tahmin edilmiştir.

Görüldüğü gibi yaptığımız çalışma sonucu elde edilen ortak seçicilik faktörü, ortak standart sapma ve optimum yakalama boyları verileri ile Özekinci vd. (2003) tarafından elde edilen birbirine yakın göze büyüklüğündeki veriler birbirlerine paralellik göstermektedir.

Düşükcan (2005), *Capoetta trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki Populasyonlarının Üreme Biyolojisi ile ilgili yapmış olduğu çalışmada; Keban Baraj Gölü'nde erkek *Capoetta truttaların* 2 yaşında eşeyssel olgunluğa eriştikleri, ortalama ağırlıklarının 235,5 g ve ortalama boylarının 26,21 cm olduğu, dişi *Capoetta truttaların* 3 yaşında eşeyssel olgunluğa eriştikleri, ortalama ağırlıklarının 320,3 g ve ortalama boylarının 29,07 cm olduğu tespit etmiştir.

Avcılık ile ilgili yasal düzenlemeler yapılırken populasyondaki dişi bireylerin eşeyssel olgunluk boyu dikkate alınmaktadır. Buna göre, Düşükcan (2005)'in bu konudaki bulgusu (29,07 cm) dikkate alındığında, bizim çalışmamızda optimum yakalama boyu 28,57 cm olarak tahmin edilen 35 mm ağ göz genişliğindeki ağın kullanılması uygun görünmemektedir.

Sonuç olarak Keban Baraj Gölü'nde, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) balıklarının ilk üreme boyu ile avcılıkta kullanılan ağların optimum yakalama boyları karşılaştırıldığında, *C. trutta* avcılığında 40 mm ve üzeri göz genişliğindeki galsama ağlarının kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Baraj gölündeki *C. trutta* populasyonunun korunması açısından daha küçük gözlü ağların kullanılmamasının son derece önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksu, H.**, 2006. The Effect of Using Sardon in Trammel Nets on Prevent Catching of Discarded Species (in Turkish), Ondokuz Mayıs University Natural Science Institute, Msc. Thesis, 90 p. Samsun.
- Anonim**, 1971. Modern Fishing Gear of the World 3, FAO. Fishing News Book Ltd. p. 528.
- Anonim**, 1992. Deniz Ürünleri Av Araç ve Gereçleri El Kitabı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim**, 1993. Keban Baraj Gölü Sularının Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri- Keban'da Ötrifikasyon, Tubitak Debag 124/G, ODTÜ-DSİ Genel Müdürlüğü ve DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, Ankara.
- Atar, H. H.**, 1998. Beymelek Lagün Gölü'nde Monofilament ve Multifilament Solungaç Ağlarının Etkinliklerinin Karşılaştırılması ve Multifilament Solungaç Ağı Göz Seçiciliği, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri A.B.D. Ankara, s. 118.
- Avşar, D.**, 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, s. 303.
- Aydın, M.**, 2003. Bodrum Yarımadasındaki Kullanılan Uzatma Ağları ve Seçiciliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aydın, M. ve Düzgüneş, E.**, 2007. Bodrum Yarımadasında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, Akdeniz Su Ürünleri araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü, KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon, s. 11.
- Aydın, M., Düzgüneş, E., Şahin, C. ve Mutlu, C.**, 1997. Mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan. İzmir: 173- 181.
- Aydın, İ., Metin, C. ve Gökçe, G.**, 2006. Barbunya Galsama Ağlarında Kullanılan Poliamid Monofilament ve Multifilament Ağ İpinin Av kompozisyonuna Olan Etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 285-289
- Bahar, M.**, 2004. Galsama Ağlarında Barbunya Balığı (*Mullus barbatus*, 1758) Seçiciliği, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enst. Trabzon, s. 90.

- Balık, İ.**, 1998. Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* (L. 1758)) Avcılığında Multifilament Fanyalı ve Galsama Ağları ile Monofilament Galsama Ağlarının Av Verimlerinin Karşılaştırılması, III. Su Ürünleri Sempozyumu, 645-649, Erzurum.
- Balık, İ.**, 1999. Investigation of the Selectivity of Monofilament Gill Nets Used in Carp Fishing (*Cyprinus carpio*, 1758) in Lake Beyşehir, Tr. J. of Zoology, 1999; 23: 185-187.
- Balık, İ. and Çubuk, H.** 2001. Size distribution and condition factors of roach (*Rutilus rutilus* L., 1758) and white bream (*Blicca björkna* L., 1758) populations in lake Uluabat (Apolyont). (in Turkish). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 04-06 Eylül, M.K.Ü Su Ürünleri Fakültesi, Hatay, Cilt: II 384-392.
- Banarescu, P. M.**, 1999. The Freshwater Fishes of Europe. 5. Cyprinidae 2. Part I. Rhodeus to Capoeta. Aula, Wiesbaden, p.426.
- Baranov, F. I.**, 1914. The Capture of Fish by Gillnets. Mater. Poznaniyu Russ. Rybolov. 3 (6): 56-99.
- Baranov, F. I.**, 1948. Theory and assesment of fishing gear, Pishchepromizdat, Moskow, Ontario: Theory of fishing with gillnets, translated from Russian by Ontario Department of Land and Forests.
- Brandt, A.**, 1984. Fish catching methods of the world. 3rd Edition, Fishing News Boks Ltd. Farnham. p. 419.
- Borgstrom, R.**, 1989. Direct Estimation of Gill-Net Selectivity for Roach (*Rutilus rutilus* L., 1758) In A Small Lake. Fisheries Research., 7: 289-298.
- Borgstrom, R. and Plathe, A. J.**, 1992. Gillnet Selectivity and A Modal For Capture Probabilities for A Stunted Browntrout (*Salmo trutta*) Populition. Can, Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 49: 1546-1554.
- Celayir, Y., Pala, M. ve Yüksel, F.**, 2006. DSİ IX. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Şube Müdürlüğü, 23700 Keban/Elazığ.
- Cengiz, Ö.**, 2006. Atikhisar Baraj Gölü'nde Tatlısı Kefali (*Leuciscus cephalus*, 1758) Avcılığında Kullanılan Monofilament Uzatma Ağlarının Seçiciliği, Yüksek Lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Çanakkale, s. 47.
- Cetinic, P. and Swiniarsk, J.**, 1985. Alati I Technica Ribolova, Lagos. Split. 655p.
- Clucas, I.**, 1997. A study of the options for utilisation of by-catch and discards from marine capture fisheries, FAO Fish, Food and Agriculture Organisation of the United Nations Rome. Cir. No: 928 FIIU/C p. 928.

- Çakmak, S. ve Çolak, H.**, 2004. Su Ürünleri Mevzuatı ve Yaptırımlar Açısından Değerlendirilmesi, Ankara, 56.
- Çolak, A.**, 1981. Keban Baraj Gölü'nde Bulunan Balık Türleri, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 28 (1-4), 167-181.
- Dağlı, M. ve Erdemli, A. Ü.**, 2009. An Investigation on the Fish Fauna of Balıksuyu Stream (Kilis, Turkey). International Journal of Natural and Engineering Sciences 3(1): 19-24.
- Dağlı, M. ve Erdemli, A. Ü.**, 2011. *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Bazı Meristik ve Morfometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 5: 46-56.
- Dartay, M., Duman, E. ve Ateşşahin, T.**, 2010. Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi Uzatma Ağları Balıkçılığı ve Av Verimi Journal abbreviation: J Fisheries Sciences.com Dartay ve ark., 4(4): 384-390.
- Düşükcan, M.**, 2005. *Capoetta Trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki Populasyonlarının Üreme Biyolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Düzgüneş, E.**, 1989. Balıkçılıkta Yeni bir Kavram; Seçici Trol Ağları, E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu, Su Ürünleri Dergisi. 6 (21-24) 176-186.
- Engas, A. and Lokkeborg S.**, 1994. Abundance estimation using gillnet and longline. In The Role of Fish Behaviour Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation, Ed. By A. Fernö and S. Olsen. Fishing News Books, London, Chapter 8, p.130-163.
- Erdem, Y.**, 1996. Kalkan Balığı Avcılığında Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Sinop. s. 64.
- Erdemli, A. Ü. ve Kalkan, E.**, 1996. Tohma Çayı Balıkları Üzerinde Faunistik Bir Araştırma, Tr. J. Of Zoology 20: 153-160.
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, s. 206-214.
- Fasham, M. J. R.**, 1978. The Statistical and Mathematical Analysis of Plankton Patchiness. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 16: 43-79.
- Fridman, A. L. And Carrothers P. J. G.**, 1986. Calculations for fishing gear designs, F.A.O. Fishing Manuals, 260 p.

- Geldiay, R. ve Balık, S.,** 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 9, s. 520, İzmir.
- Gulland, J. A.,** 1969. Manual of Methods For Fish Stock Assessment, Part I, Fish Population Analysis, FAO Man. Fish Sci. 4: p. 154.
- Gurbet, R., Alaz, A., Ayaz, A. ve Erdem, M.,** 1998. Uzatma Ağları Verimi Üzerine Araştırma, E.Ü. Araştırma Fonu Rap. Proje No: 1996 SÜF-01.
- Hameed, S. M. and Boopendranath, R.M.,** 2000. Modern fishing gear technology, Daya Publishing House, Delhi, p. 186.
- Hamley, J. M.,** 1975. Review of Gillnets Selectivity, Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32, 11 p. 1943 – 1969.
- Hamley, M.,** 1980. Sampling with gillnets. FAO Guidelines for Sampling Fish in Inland Waters, 33: 37-55.
- Hansen, M., Madenjian C., Selgeby J. and Helser T.,** 1997. Gillnet selectivity for lake trout (*S. namaycush*) in Lake Superior, Can J. Fish. Aquat. sci. 54: 2483 – 2490.
- Helser, T. E., Geaghan, J. P. and Condrey, R. E.,** 1998. Estimating Gillnet Selectivity Using Nonlinear Response Surface Regression. Can. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 55 (6): 1328-1337.
- Holst, R., Wgleman, D. and 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.
- Holt, S. J.,** 1963. Methods of determining gear selectivity and its application, Int. Comm. Northwest Atlantic Fish. Spec. Publ. 1963; 5: 106-115.
- Hovgard, H. and Lassen, H.,** 2000. Manuel on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys, FAO Fish. Tech. Pap., 397, p. 84.
- İlkyaz, A. T.,** 2005. Uzatma Ağı Seçicilik Parametrelerinin Direkt Tahmin Metodu ile Belirlenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Bornova, İzmir, s. 131.
- Kale, S.,** 2008. Kuzey Ege Denizi'nde Küpez Uzama Ağlarının Av Kompozisyonu Seçiciliği ve Hedef Dışı Av Oranları, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Çanakkale, s. 46.

- Kara, A.**, 1992. Research on Set Nets Used in Aegean Sea Region and Development of Set Nets Fisheries (in Turkish). Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, İzmir. s. 84.
- Kara, A.**, 2003a. İzmir Körfezi'nde İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Balığı Avcılığında Kullanılan Multiflament Galsama Ağlarının Seçiciliği, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20 (1-2): 155-164.
- Kara, A.**, 2003b. İzmir Körfezi'nde İsparoz Balığı (*Diplodus annularis* L., 1758) Avcılığında Kullanılan Monofilament Galsama Ağların Seçiciliğinin Araştırılması, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 20, (1-2): 129-138.
- Kara, A. ve Özekinci, U.**, 2002. İzmir Körfezi'nde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) Balığı Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, E.Ü. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 19 (3-4): 465 – 472.
- Karaman, L. S.**, 1969. Revision der Kleinasiatischen und Vorderasiatischen Arten der Genus Capoeta (*Varicorhinus*, PARTIM). Süßwasserfische der Türkei. Teil. 7, Mitt. Hamburg Zool. Must. Inst. 66, 17-54.
- Karunasinghe, W., P., N. and Wijeyaratne, M., J., S.**, 1991. Selectivity Estimation for Amblgater sirm (*Clupedia*) in the Small Meshed Gillnet Fishery on the West Coast of Sri Lanka, Fisheries Research, 10.
- Kiyağa, V. B.**, 2008. Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (*Sander lucioperca* Boguskaya & Naseka, 1996) avcılığında Kullanılan Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, s. 61.
- Kocataş, A.**, 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, E.Ü. Fen Fak. Ders Kitapları Ser. s. 124.
- Kuru, M.** 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (*Pisces*) Sistemik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi (Doçentlik Tezi) pp. 186.
- Kuşat, M.**, 1996. Eğridir Gölü'ndeki Sudak balığı (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Avcılığında Kullanılan Multiflament ve Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Av Verimliliği Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir s. 78.
- Laevastu, T., and Larkins, H. A.**, 1981. Marine Fisheries Ecosystem, Its Quantitative valuation and Management. Fishing News Boks Ltd. s. 162.

- 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, BlackwellScientific Publication. Oxford. 7- 44 p.
- Linloekken, A.**, 1984. Gillnet Selectivity for Perch (*Perca fluviatilis* L., 1758). Fauna (Blindern), 37 (3): 114-116.
- Madsen, N., Holst, R., Wileman, D. and Moth-Poulsen, T.**, 1999. Size Selectivity of Sole Gill Nets Fished In The North Sea. Fisheries Research., 44: 59-73.
- Mengi, T.**, 1977. Balıkçılık Tekniği, Met/Er Matbaası, İstanbul, s. 286.
- Mccombie, A. M. ve Berst, A. H.**, 1969. Some Effects of Shape and Structure of Fish on Selectivity of Gillnets. J. Fish Res., Bd. Can, 26: 2681-2689.
- Metin, C., Lok, A. and İlkyaz, A.**, 1998. The Selectivity of Gill Net in Different Mesh Size for *Diplodus annularis* (Linn., 1758) and *Spicara flexuosa* (Rafinesque,1810), Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 15, 293-303.
- Myers, R. A. and Hoenig, J. M.**, 1997. Direct Estimates of Gear Selectivity from Multiple Tagging Experiments, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 1-9.
- Orsay B. ve Duman, E.**, 2010. Değişik Renk ve Donamlarda Yapılandırılan Monofilament Galsama Ağlarının Farklı Mevsimlerdeki Verimlerinin İncelenmesi, Journal of Fisheries Sciences.com, 4 (3), 224-237.
- Örün, İ. ve Erdemli, A. Ü.**, 2000. Abdülharap ve Bulam Çayı Balıklarının Taksonomik Yönden Araştırılması, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, 12 (1): 17-26.
- Özdemir, S. ve Erdem, Y.**, 2006. Uzatma Ağlarının Ağ Materyali ve Yapısal Özelliklerinin Türlerin Yakalanabilirliği ve Tür Seçiciliği Üzerindeki Etkisi, E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 429-433.
- Özekinci, U.**, 1997. Barbun (*Mullus barbatus* L. 1758) ve Isparoz (*Diplodus annularis* L. 1758) Balıkları Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarında Seçiciliğin İndirekt Tahmin Yöntemi ile Belirlenmesi, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 653-659.
- Özekinci, U.**, 1998. Uzatma Ağları Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Araş. Fon. Saym. Su Ürünleri Fak. SÜF/ 02, s. 25.
- 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). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29, 375-380.
- Özekinci, U., Beğburs, C. B. ve Tenekecioğlu, E.**, 2003. Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) (Siraz Balığı)

Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliklerinin Araştırılması, E.Ü. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 20, (3-4): 473-479.

Öztekin, A., 2007. Sarpa (*Sarpa salpa* L. 1758) Balığı Avcılığında Kullanılan Sade Alamana Ağların Seçiciliği, Yüksek Lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Çanakkale.

Özuluğ, M., Freyhof, J., 2008. *Capoeta turani*, A New Species of Barbel from River Seyhan, Turkey (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters, 19(4) : 289-296.

Pauly, D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks, FAO Fish. Tech. Pap. No:234, p.52.

Psuty, I. and Borowski W I., 1997. The Selectivity of Gillnet to Bream, (*Abramis brama* L., 1758) Fished In The Polish Part of The Vistula Lagoon. Fisheries Research., 32: 249-261.

Rudstam, L. G., Magnuson, J. J. and Tonn, W. M., 1984. Size selectivity of passivefishing gear: A corection for encounter probability applied to gillnets Can, J. Fish. Aquat. Sci. 41: 1252-1255.

Sainsbury, C. J., 1995. Commercial Fishing Methods Edition, Fishing News Books Ltd. Farnham, p. 359.

Sarı, M., 1995. Galsama Ağlarında Seçicilik, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Bölümü, Eğirdir Su Ürünleri Fak. Der. s. 263-271.

Sechin, Y. T., 1969. A Mathematical Model for the Selectivity Curve of a Gillnet. Rybn. Khoz., 45 (9): 56-58.

Sparre, P., Ursin, E. ve Venema, S. C., 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I. Manuel, FAO Fish. Tech. Rome. Pap. No. 306.1, p. 337.

Steward, P. A. M., 1984. Gillnet Selectivity in The Worth-East Scotchish Inshare Cod Fishery. International Concil for The Exploration of The Sea B: 29, Fish Capture Committe, Ref Demersal Fish Committe.

Sümer, Ç., 2003. Farklı Materyal ve Farklı Göz Açıklığına Sahip Solungaç Ağlarının Av Kompozisyonu, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Temizer, İ. A., 2001. Kozluk Çayı (Arapgir) Balıklarının Taksonomisi, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13 (2): 25-37.

- Tweddle., D. and Bodington, P.,** 1988. A Comparasion of the Effectivenes of Black and White Gillnets in Lake Malavi, Africa, Fisheries Research, 6, 257 - 269.
- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F. G. and İmamoğlu, H. O.** 2006. A review of *Capoeta tinca*, with Descriptions of Two New Species from Turkey (Teleostei: *Cyprinidae*). Revue Suisse de Zoologie, 113: 421-436.
- Turan, D., Kottelat, M. and Ekmekçi, F. G.** 2008. *Capoeta erhani*, A New Species of Cyprinid Fish from Ceyhan River, Turkey (Teleostei: *Cyprinidae*). Explor. Freshwaters, 19 (3): 263-270.
- Ünsal, S. and Kara, A.,** 1996. Classification of Catching Methods (In Turkish), Ege Üniv. Su Ürün. Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, Cilt no:13 Sayı 3-4. İzmir. 461-469.
- Van Densen, W. L. T.,** 1987. Gillnet Selectivity to pikeperch (*Stizostedion lusiaperca* L., 1758) and perch, *Perca fluviatilis* L., 1758), Cought Mainly Wedged. Aquaculture and Fisheries Management 18: 95-96.
- Yüksel, F.,** 2010. Pasif Av Araçlarında Seçicilik Yüksek Lisans Ders Notları, Su Ürünleri Bölümü, Tunceli Su Ürünleri Fakültesi, s. 30, Tunceli.
- Yüksel, F. ve Celayir, Y.,** 2010. A Research on the Fish Production and Catching Efficiency in the Keban Dam Lake, Journal of Animal and Veterinary Advences, 9 (4), 741-747.
- URL-1,** <http://www.haritamap.com/sehir/Tunceli.html>. 29.01.2013.

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Malatya’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Malatya’da tamamladım. 1991 yılında Van Ziraat Meslek Lisesi’nden mezun oldum ve aynı yıl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tunceli / Çemişgezek İlçe Müdürlüğü’nde Teknisyen olarak göreve başladım. 1997 yılında Fırat Üniversitesi Tunceli Meslek Yüksek Okulu Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Bölümü’nden, 2001 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü’nden mezun oldum. 2010 yılında Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen Tunceli İl Müdürlüğü’nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktayım.