



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SAKARYA NEHRİ'NDE KULLANILAN FANYALI
UZATMA AĞLARINDA SEÇİCİLİĞİN BELİRLENMESİ**

ERDİNÇ AYDIN

**Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı
Avlama Teknolojisi Programı**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Ekrem KAHRAMAN**

Mayıs, 2012

İSTANBUL

Bu çalışma 25/04/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Avlama Teknolojisi programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Yrd. Doç. Dr. Abdullah E. KAHRAMAN (Danışman)

İstanbul Üniversitesi

Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Nuran ÜNSAL

İstanbul Üniversitesi

Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. F. Saadet KARAKULAK

İstanbul Üniversitesi


Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Lütfiye ERYILMAZ

İstanbul Üniversitesi

Fen Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Tomris D. BÖK

İstanbul Üniversitesi

Su Ürünleri Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin
8284 numaralı tez projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Abdullah Ekrem KAHRAMAN'a; araştırmalarım süresince değerli bilgilerinden yararlandığım Sayın Doç. Dr. F. Saadet KARAKULAK'a; yakalanan balıkların tür tayinindeki değerli katkılarından ötürü Yrd. Doç. Dr. Hacer OKGERMAN'a; ağların çizimleri ve laboratuardaki çalışmalar esnasında bana yardımcı olan Araş. Gör. Taner YILDIZ ve Araş. Gör. Uğur UZER'e; arazide çalışmalarım sırasında bana destek olan yüksek lisans öğrencisi İsmail REİS ve yöre balıkçılarından Hikmet AĞA'ya teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, maddi ve manevi her konuda daima yanımda olan sevgili anne ve babama da minnettarım.

Erdinç AYDIN
Mayıs, 2012

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR.....	4
2.1. UZATMA AĞLARININ TANIMI VE AV ARACI OLARAK NİTELİĞİ	4
2.2. UZATMA AĞLARININ YAPISI VE KULLANILAN MATERYAL.....	5
2.2.1. Yüzdürücü yaka (mantar yaka).....	5
2.2.2. Ağ Kısmı.....	5
2.2.3. Batırıcı Yaka (Kurşun Yaka).....	5
2.3. FANYALI UZATMA AĞLARININ ÖZELLİKLERİ	6
2.4. UZATMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK VE ÖNEMİ.....	7
2.5. UZATMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK ÇALIŞMALARI	8
2.5.1. İçsularda Gerçekleştirilen Seçicilik Çalışmaları.....	9
2.5.2. Denizlerde Gerçekleştirilen Seçicilik Çalışmaları.....	11
3. MALZEME VE YÖNTEM	14
3.1. ÇALIŞMA ALANI.....	14
3.2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN AĞLARIN ÖZELLİKLERİ	17
3.3. AVCILIK YÖNTEMİ.....	22

3.4. BALIK MATERYALİ.....	24
3.5. BİYOMETRİK ÖLÇÜMLER	25
3.6. AVCILIKTA KULLANILAN BOT VE MOTOR.....	26
3.7. NEHİR SUYU PARAMETRELERİNİN ÖLÇÜLMESİ	26
3.8. ÖRNEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	27
4. BULGULAR.....	31
4.1. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN TÜRLERE İLİŞKİN BULGULAR	31
4.2. SU PARAMETRELERİ ÖLÇÜM SONUÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR	33
4.3. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN SİRAZ BALIĞININ AV ve BOY KOMPOZİSYONLARINA AİT BULGULAR.....	34
4.4. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN SİRAZ BALIĞININ YAKALANMA İSTASYONLARINA AİT BULGULAR	39
4.5. MULTİFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİK BULGULARI	42
4.5.1. Seçicilik Bulguları (32 ve 36 mm)	42
4.5.2. Seçicilik Bulguları (36 ve 40 mm)	44
4.5.3. Seçicilik Bulguları (40 ve 44 mm)	46
4.5.4. Seçicilik Bulguları (44 ve 48 mm)	48
4.6. MONO-MULTİFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİK BULGULARI	54
4.6.1. Seçicilik Bulguları (36 ve 40 mm)	54
4.6.2. Seçicilik Bulguları (40 ve 44 mm)	56
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	61
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: Fanyalı uzatma ağından genel bir görünüm.....	7
Şekil 3.1	: Sakarya Nehri'nden genel bir görünüm.....	14
Şekil 3.2	: Sakarya Nehri üzerindeki çalışma istasyonları.....	16
Şekil 3.3	: Araştırmada kullanılan fanyalı ağlardan genel bir görünüm	17
Şekil 3.4	: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (64 mm TGB)	19
Şekil 3.5	: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (72 mm TGB)	19
Şekil 3.6	: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (80 mm TGB)	20
Şekil 3.7	: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (88 mm TGB)	20
Şekil 3.8	: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (96 mm TGB)	20
Şekil 3.9	: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (72 mm TGB).....	21
Şekil 3.10	: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (80 mm TGB).....	21
Şekil 3.11	: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (88 mm TGB).....	21
Şekil 3.12	: Araştırmada kullanılan ağların suya daldırılarak ıslatılmasından bir görünüm	22
Şekil 3.13	: Ağların suya serilmesi işleminden bir görünüm	23
Şekil 3.14	: Ağların sudan toplanması işleminden bir görünüm.....	23
Şekil 3.15	: Siraz Balığı (<i>Capoeta baliki</i>) genel bir görünüm	24
Şekil 3.16	: <i>C. baliki</i> 'nin total ağırlık ölçümü	25
Şekil 3.17	: Araştırmada kullanılan bot ve motor	26
Şekil 3.18	: Su parametrelerinin ölçülmesi	26
Şekil 4.1	: Multifilament fanyalı ağlarda yakalanan balıkların boy-frekans grafikleri	36
Şekil 4.2	: Mono-Multifilament fanyalı ağlarda yakalanan balıkların boy-frekans grafikleri	38
Şekil 4.3	: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri	43
Şekil 4.4	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri	45
Şekil 4.5	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri	48
Şekil 4.6	: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri	50
Şekil 4.7	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yakalanan balıkların seçicilik eğrileri	53
Şekil 4.8	: Ağ gözleri ile optimum boylar arasındaki ilişki	53
Şekil 4.9	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki mono-multifilament ağların seçicilik eğrileri	55
Şekil 4.10	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament ağların seçicilik eğrileri	57
Şekil 4.11	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yakalanan balıkların seçicilik eğrileri	59
Şekil 4.12	: Ağ gözleri ile optimum boylar arasındaki ilişki	60

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	: Kullanılan fanyalı ağların yapısal ve teknik özellikleri	18
Tablo 4.1	: Sakarya Nehri'nde multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla avlanan türlerin sayısal ve ağırlıksal dağılımı	32
Tablo 4.2	: Tüm istasyonlardan elde edilen su parametreleri ölçüm sonuçları	33
Tablo 4.3	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların sayısal dağılımı.....	34
Tablo 4.4	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların sayısal dağılımı	34
Tablo 4.5	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yapılan avcılık sonucunda avlanan balıkların boy-frekans dağılımları	35
Tablo 4.6	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yapılan avcılık sonucunda avlanan balıkların boy-frekans dağılımları	37
Tablo 4.7	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıklara ait boy özellikleri.....	39
Tablo 4.8	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıklara ait boy özellikleri.....	39
Tablo 4.9	: Multifilament ve Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı	40
Tablo 4.10	: Ağ göz genişliklerine göre multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı	41
Tablo 4.11	: Ağ göz genişliklerine göre mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı.....	41
Tablo 4.12	: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	42
Tablo 4.13	: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	43
Tablo 4.14	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (32 ve 36 mm ağ grubu).....	43
Tablo 4.15	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	44
Tablo 4.16	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	45
Tablo 4.17	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (36 ve 40 mm ağ grubu).....	45
Tablo 4.18	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	46
Tablo 4.19	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	47
Tablo 4.20	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (40 ve 44 mm ağ grubu).....	47
Tablo 4.21	: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	49
Tablo 4.22	: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	49
Tablo 4.23	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (44 ve 48 mm ağ grubu).....	50

Tablo 4.24	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik parametreleri	51
Tablo 4.25	: Multifilament ağlar için hesaplanan ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapma (s) ve optimum yakalama boyları.....	51
Tablo 4.26	: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları	52
Tablo 4.27	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	54
Tablo 4.28	: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	55
Tablo 4.29	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (36 ve 40 mm ağ grubu).....	55
Tablo 4.30	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo	56
Tablo 4.31	: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri.....	57
Tablo 4.32	: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (40 ve 44 mm ağ grubu).....	57
Tablo 4.33	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik parametreleri	58
Tablo 4.34	: Mono-multifilament ağlar için hesaplanan ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapması (s) ve optimum yakalama boyları	58
Tablo 4.35	: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları	59
Tablo 5.1	: İç sulardaki ekonomik türler için belirlenen avlanabilir asgari boylar	66

SEMBOL LİSTESİ

a	: Regrasyon sabiti, doğrunun kesişme noktası
b	: Regrasyon eğim sabiti, doğrunun eğimi
cm	: Santimetre
ÇO	: Çözünmüş Oksijen
d	: Denye
E	: Donam faktörü
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
km²	: Kilometre kare
km³	: Kilometre küp
m	: Metre
mm	: Milimetre
N	: Adet
ppt	: Binde kısım
Pb	: Kurşun
PA	: Poliamid
PE	: Polietilen
PP	: Polipropilen
r²	: Determinasyon (belirleme) katsayısı
sd	: Standart sapma
s	: Ortak standart sapma
Sf	: Seçicilik faktörü
SF	: Ortak seçicilik faktörü

ÖZET

SAKARYA NEHRİ'NDE KULLANILAN FANYALI UZATMA AĞLARINDA SEÇİCİLİĞİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada, ülkemizin sahip olduğu büyük içsu balıkçılık potansiyelinin bir parçasını oluşturan Sakarya Nehri'nde siraz balığı (*Capoeta baliki* Turan, Kottelat, Ekmekçi, İmamoğlu, 2006) avcılığında yoğun olarak kullanılan fanyalı uzatma ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi ve aynı göz genişliğinde yer alan ağ gruplarının seçicilik özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Seçicilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; tor ağ göz genişlikleri; 32, 36, 40, 44 ve 48 mm olan multifilament ağlar ile tor ağ göz genişlikleri 36, 40 ve 44 mm olan monofilament ağlar kullanılmıştır. Söz konusu ağların fanya göz genişliği 300 mm olup, multifilament olarak belirlenmiştir. Seçicilik parametreleri Holt (1963) tarafından geliştirilen 'Dolaylı Yöntem' kullanılarak tespit edilmiştir. Multifilament ve mono-multifilament fanyalı ağların seçicilik parametreleri belirlenmiş ve aynı göz açıklığındaki ağların karşılaştırılması yapılmıştır. 32, 36, 40, 44, 48 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağlarda yakalanan siraz balığının optimum yakalama boyları sırasıyla; 24,99; 28,11; 31,23; 34,36; 37,48 cm, ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma değeri 3,90 ve 2,56 olarak hesaplanmıştır. 36, 40, 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağlarda ise, optimum yakalama boyları sırasıyla; 29,08, 32,31, 35,54 cm, ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma değeri 4,03 ve 2,98 olarak hesaplanmıştır.

Multifilament ve mono-multifilament ağ grupları içerisinde 36 ve 40 mm ağ gruplarının seçiciliğinin yüksek olduğu ve aynı göz genişliğinde ağ grupları içerisinde mono-multifilament ağ gruplarının multifilament ağ gruplarına göre daha seçici olduğu belirlenmiştir.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE SELECTIVITY OF TRAMMEL NETS USED IN THE SAKARYA RIVER

In this study, the determination of selectivity properties of trammel nets, which are used intensively in catching of *Capoeta baliki* (Turan, Kottelat, Ekmekçi, İmamoğlu, 2006) in the Sakarya River, which the river forms part of the huge inland water fisheries of our country, and comparison of the selectivity properties of the net groups within the same mesh size were conducted. In order to define selectivity properties; multifilament nets with inner mesh sizes 32, 36, 40, 44 and 48 mm and mono-multifilament nets with inner mesh sizes of 36, 40 and 44 mm were used. The trammel mesh size of the nets is 300 mm and this was defined as a multifilament. Selectivity parameters were determined by using the 'Indirect Method' developed by Holt (1963). Selectivity parameters of multifilament and mono-multifilament trammel nets were determined and the comparison between the nets of the same mesh sizes was conducted. Optimum catch sizes of *C. baliki* caught in the multifilament trammel nets with mesh sizes of 32, 36, 40, 44 and 48 mm were 24.99; 28.11; 31.23; 34.36; 37.48, respectively, and common selectivity factor and common standard deviation value were calculated as 3.90 and 2.56, respectively. In mono-multifilament trammel nets with mesh sizes of 36, 40 and 44mm, the optimum catch sizes were calculated as 29.08; 32.31; 35.54 cm, respectively, and common selectivity factor and common standard deviation value were calculated 4.03 and 2.98, respectively.

It was determined that of all the multifilament and mono-multifilament net groups, 36 and 40 mm net groups are having the highest selectivity, and that among the net groups of the same mesh sizes, the mono-multifilament net groups are more selective in comparison to the multifilament net groups.

1.GİRİŞ

Su ürünleri avcılığı ilk çağlardan günümüze kadar insanların uğraş verdiği, gıda temini ve geçim kaynağı olarak çaba gösterdiği bir üretim sektörü olarak yerleşmiş ve gelişme süreci göstermiştir. Gerek denizlerde ve gerekse iç sularda yapılan avcılık, geçmişten bugünkü ileri düzeyine gelinceye kadar, teknolojik gelişmelere paralel bir gelişim göstermiştir. Su ürünlerini avlamak amacıyla geliştirilen av araçlarının tarihçesi M.Ö. 3000-4500 yıllarına kadar dayanmaktadır. Bu çağlarda ağaç, kemik ve taşlardan yapılmış olta iğneleri, batırıcı ve yüzdürücüler kullanılmış ve doğal liflerden örme ağlar geliştirilmiştir. Balıkçılık konusundaki ilk yazılı belgeler, M.Ö. 3000 yıllarında Mısırlılara aittir. Bu belgelerden balık avcılığında ağ kullanıldığı kaydedilmektedir (Hoşsucu, 2002).

Küçük ölçekli balıkçılık faaliyetleri içinde önemli bir yeri olan uzatma ağları ile avcılık, Türkiye’de hem iç su ürünlerinin hem de pek çok deniz ürününün avcılığında çok yaygın olarak yapılmaktadır (Balık ve Çubuk, 2001; Aydın ve diğ., 2006). Uzatma ağlarının yaygın olarak kullanımındaki başlıca nedenler arasında, ilk yatırım maliyetlerinin düşük olması, kullanımındaki basitlik ve ekonomik değeri yüksek olan türleri avlayabilmesi sayılabilir (Akamca ve diğ., 2010).

Tatlısu ve denizlerde yaşayan canlılar; özellikle balıklar, hayvansal protein açığının kapatılmasında dünyanın en önemli besin kaynakları olarak görülmektedir. Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında bulunan yurdumuz doğal göller, akarsular, baraj gölleri, göletler ve lagünler açısından oldukça zengindir (Uğurlu, 2006).

Nehirler ve doğal göller dünyamızın çok önemli ekosistemleridir. Nehirler ve göller, dünya yüzeyinin yaklaşık olarak % 2,5’luk kısmını kapsamaktadır(Shiklomanov, 1999).

Türkiye'nin dünya üzerindeki konumu itibariyle önemli sayılabilecek su kaynakları potansiyeli vardır. Bu kaynakların % 95,48'ini denizler (24135000 ha), % 3,52'sini doğal göller (890300 ha), % 1,35'ini baraj gölleri (341900 ha), % 0,79'unu akarsular (200000 ha), % 0,27'sini lagün gölleri (70000 ha) ve yaklaşık % 0,04'ünü göletler oluşturmaktadır (Yıldırım ve Okumuş, 2004).

Ülkemiz 177715 km uzunluğunda akarsu, 203350 hektar büyüklüğünde 64 adet göl, 149513 hektar alanlı baraj gölü, 300'den fazla gölet ve yaklaşık 2500 hektar dalyan ile su ürünleri üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir (Karataş, 2005).

Türkiye göllerinin yanı sıra akarsuları açınsındansa zengin bir ülkedir. Türkiye topraklarında olan birçok akarsu farklı denizlere dökülür. Bu akarsular içerisinde Karadeniz'e dökülen önemli akarsulardan biri olan Sakarya Nehri Türkiye'nin yüzey alanının yaklaşık % 7'sini kapsamakta ve ortalama yıllık akış 6,4 km³ civarındadır. Bu miktar potansiyel olarak Türkiye'deki tüm akarsuların % 3,4'ünü oluşturmaktadır (Mutlu, 2005).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ülkemizde 2010 yılında yaklaşık 485939 tonu avcılıkla, 167141 tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 653000 ton su ürünleri üretilmiştir. Avcılıktan elde edilen 485939 ton üretimin yaklaşık olarak 445939 tonu (% 91,77) denizlerden, 40000 tonu (% 8,23) iç sulardan avcılık yoluyla elde edilmiştir. Yetiştiricilikten elde edilen toplam 167141 ton üretimin % 47'si iç sularda, % 53'ü ise denizlerde gerçekleşmiştir. Üretimin yaklaşık % 61,20'si deniz balıklarından, % 7,05'i diğer deniz ürünlerinden, % 6,16'sı iç su ürünleri % 25,59'u yetiştiricilikten elde edilmiştir (TUİK, 2011).

Deniz, göl veya akarsularda yaşayan balık stoklarının korunması ve sürdürülebilir kılınması için alınması gerekli tedbirler çok yönlüdür. Ancak uygulamadaki pratikliği ve hızlı sonuç vermesi açısından en uygun tedbir, mevcut avcılığın kontrol altına alınması, metodlar, bölgeler ve zaman açısından yönlendirilmesidir. Bu tedbirler içerisinde avcılığın kontrolünde sıkça başvurulan bir yöntem av aracının seçiciliğini artırmaktır (Çetinkaya ve diğ., 1995).

Doğal balık stoklarının gittikçe azalması doğal hayatı koruma ve çevre bilincinin gelişmesine katkıda bulunurken teknolojik gelişmelerin etkisinde artan av gücü bu kaynakları olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle hedeflenen kaynak sürekli azalırken, balıkçı tekneleri sayı ve kapasite olarak artmaktadır. Bu durum balıkçılık yönetiminde var olan problemlere yenilerini eklemiştir. Stokların korunmasında en etkili yöntem olan av araçlarının seçicilik özelliklerinin artırılması bu yüzden gittikçe önem kazanmaktadır (Sarı ve Güven, 2000).

Ülkemiz balıkçılığı için oldukça önemli olan uzatma ağlarıyla ilgili çalışmalar son yıllarda gündeme gelmiştir. Özellikle, iç su balıkları avcılığının büyük bir kısmının uzatma ağlarıyla yapıldığı ülkemizde, bu ağların özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü doğal stokların ekonomik olarak işletilebilmesi, uygulanacak avcılık politikasıyla doğrudan ilgilidir (Çınar, 2010).

Özellikle iç su balıkları avcılığında, kullanılan fanyalı uzatma ağlarıyla ilgili bu av aletlerinin, balık popülasyonları üzerindeki yapmış oldukları olumsuz veya olumlu etkilerin bilinmesi, sürdürülebilir balıkçılık ve stokların korunması açısından oldukça önemlidir. Uzatma ağlarının yaygın olarak kullanıldığı Türkiye’de gerçekleştirilen uzatma ağı seçicilik çalışmaları daha çok sade uzatma ağları üzerine yoğunlaşmıştır. (Aydın ve diğ., 1997; Atar, 1998; Balık, 1998; Metin ve diğ., 1998; Balık, 1999; Kara, ve Özekinci, 2002; Kara, 2003; İlkyaz, 2005; Özekinci, 2005; Özyurt ve Avşar, 2005; Cengiz, 2006; Kiyaga, 2008). Buna karşın, fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği ile sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Çetinkaya ve diğ., 1995; Karakulak ve Erk, 2008; Akamca ve diğ., 2010; Aydın ve Sümer, 2010). Sakarya Nehri’nde ise fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Sakarya Nehri’nde ağırlıklı olarak kullanılan fanyalı uzatma ağlarında seçicilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; tor ağ göz genişlikleri; 32, 36, 40, 44 ve 48 mm olan multifilament ağlar ile tor ağ göz genişlikleri 36, 40 ve 44 mm olan monofilament ağlar kullanılmıştır. Söz konusu ağların fanya göz genişliği 300 mm olup, multifilament olarak belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan tüm bu ağların seçicilik özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra aynı göz genişliğinde yer alan mono ve multifilament ağ gruplarının seçicilik özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. Uzatma Ağlarının Tanımı ve Av Aracı Olarak Niteliği

Su ürünleri avcılığında çok çeşitli yapı ve özelliklere sahip av araçları bulunmaktadır. Genel olarak bu av araçları pasif (sabit) ve aktif (hareketli) olmak üzere iki gruba ayrılır (Sainsbury, 1996). Aktif av araçları, hareketli av araçları olup avcılık av aracının hedef türü izlemesi ya da onun bulunduğu bölgeyi taraması yoluyla gerçekleşir. Uzatma ağları, ağ dalyanlar, oltalar, paraketalar, sepetler ve tuzakların da içinde yer aldığı pasif av araçları su ürünlerinin av aracı tarafından cezbedilmesi sonucunda av aracına doğru yaklaşması ve ya av aracıyla temasa girerek yakalanması yoluyla avcılığın gerçekleştiği av araçlarıdır (Bjordal, 2002).

Uzatma ağları; Tek, çift veya üç katlı ağ olup balık veya diğer su ürünlerinin galsamalarından yakalanması veya vücudunun diğer kısımlarından ağa takılarak yakalanması amacıyla, deniz ve iç sularda; yüzey, orta su ve dipte kullanılan av araçlarıdır (Baranov, 1914; Ünsal ve Kara, 1996).

Uzatma ağları su ürünleri avcılığında en yaygın kullanım alanına sahip olan ağlardır. Pasif olarak avcılık yapan uzatma ağları kullanışları bakımından üç guruba ayrılmaktadır; sabit uzatma ağları, sürüklenen ağlar (driftnet) ve voli ağlarıdır. Sabit uzatma ağları da yapısal özellikleri bakımından sade ağlar, fanyalı ağlar ve kombine fanyalı ağlar olmak üzere üçe ayrılır. Genel olarak fanyalı ve sade uzatma ağları olarak iki kısma ayrılan bu ağlar arasında yapı ve kullanım yönünden de büyük farklılıklar bulunmaktadır. Sade uzatma ağları, tek kat ağdan oluşurken, fanyalı uzatma ağları iki veya üç kat ağdan oluşabilmektedir. Bunun dışında iki ağ arasında avlanma prensipleri bakımından da farklılıklar bulunmaktadır. Genel kullanım biçimi ağların uzun bir hat boyunca su ortamına serilmesi şeklinde olduğundan genel isimlendirmede de uzatma ağı teriminin kullanılması uygun görülmektedir. Halk arasında sade ağlar daha çok “solungaç” ya da “galsama ağı” olarak isimlendirilirken, fanyalı ağlar “dip ağı” ya da “molozma” olarak adlandırılmaktadır (Aksu, 2006).

Av araçları içerisinde pasif av araçlarından olan uzatma ağları; balıkçılıkta düşük maliyet, herhangi bir derinlik ve zor alanlarda kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Ayrıca özel donanımlı teknelere ihtiyaç duyulmaması ve insan gücü, küçük motor gücüne sahip tekne ve ya botlarla kullanılabilir olmasıyla çeşitli ve önemli kolaylıklar sağlar (Hamley, 1975; Reis ve Pawson, 1992; Metin ve diğ., 1998; Hovgart ve Lassen, 2000).

2.2. Uzatma Ağlarının Yapısı ve Kullanılan Materyal

Uzatma ağları yapı olarak yüzdürücü yaka, ağ kısmı ve batırıcı yaka olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır.

2.2.1. Yüzdürücü Yaka (Mantar Yaka)

Yaka ipi üzerine belirli aralıklarla dizilmiş yüzdürücülerden oluşmaktadır. Ağın üst kenarı yaka ipine donatılarak ağın suda dikey konumda asılı vaziyette kalması sağlanır.

2.2.2. Ağ Kısmı

Esas olarak tor ağdan oluşur. Belirli göz yüksekliğinde ağ kısmı yaka boyunca devam eder. Göz açıklığı ve ip kalınlığı avlanılacak türe göre değişiklik gösterir. Fanyalı uzatma ağlarında esas (tor) ağın her iki yanına birer adet fanya ağı yerleştirilir.

2.2.3. Batırıcı Yaka (Kurşun Yaka)

Ağın alt kenarı üzerine belirli aralıklarla yerleştirilen batırıcılar yaka ipine donatılır. Bu bölüme kurşun yaka adı verilmektedir. Ağın istenilen bölgeye inmesi, gergin durması ve konumlanmasını sağlar.

Uzatma ağlarında, mantar yaka işlevini mantar ya da şamandıra adı verilen plastik, doğal mantar veya ağaç gibi materyallerden yapılmış yüzdürücüler, kurşun yaka işlevini ise kurşundan yapılan, ortası delikli füze şeklinde kurşunlar yerine getirir. Mantar ve kurşunlar halatlara dizilerek ağa donatılır. Bunun yanında günümüzde içerisinde kurşun ya da mantar kat bulunan kendinden yüzebilme ve batma özelliğine sahip halatlar kurşun ve mantar yaka olarak kullanılmaktadır.

Bu halatların donatılması daha kolay olduğu gibi yüzdürücü ve batırıcıların donam ipleri arasından geçerek ağı karıştırmadığı için kullanımı da daha kolaydır. Akıntının yoğun olduğu yerlerde kullanılan ağların su altında yıkılarak dibe yatmasını önlemek için daha büyük yüzdürücüler ve ağın sürüklenmesini önlemek için daha büyük miktarda batırıcı kullanılır.

Ağ iplerinin yapımında kullanılan malzemeler bitkisel ve hayvansal kaynaklı lifler (pamuk, kendir ipek, yn tiftik vb.) ve sentetik malzemeler (poliamid, PA; polipropilen, PP; polietilen, PE vb.) olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Ancak bitkisel ve hayvansal kaynaklı liflerin dayanıklılığının az oluşu, çabuk çürümeleri gibi özellikleri nedeniyle yerlerini sentetik malzemedan yapılan ipliklere terk etmişlerdir. Günümüzde balık ağlarının %90'dan fazlası sentetik ipliklerden yapılmıştır. Sentetik malzemedan yapılan iplikler petrol ürünlerinden yapılmaktadır (Sarıkaya, 1980). Poliamid, polietilen ve polipropilen gibi materyaller ağ yapımında en yaygın şekilde kullanılan sentetik malzemelerdir (Thomson, 1981).

2.3. Fanyalı Uzatma Ağlarının zellikleri

Ülkemiz de birçok bölgede kullanılan uzatma ağlarının yapısı ve kullanım şekilleri bölgeden bölgeye çeşitlilik gösterir. Yer, zaman, hedef tür ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı özelliklere sahip uzatma ağları kullanılmaktadır (zdemir ve Erdem, 2006).

Uzatma ağları balıkçılık takımları arasında kendi içinde en fazla çeşitlilik gösteren av aralarındanr. Fanyalı uzatma ağları yaygın olarak üç kat halinde kullanır. Fanya ismini alan dış ağların gözleri büyük, ortada kalan ve tor ismini alan ağın gözleri ise fanyaya oranla küçüktür. Fanyalı ağlarda avın yapılabilmesi için balığın, fanya gözünden geçebilecek küçüklükte ve tor gözünden geçemeyecek büyüklükte olması gerekmektedir. (Mengi, 1977).



Şekil 2.1: Fanyalı uzatma ağından genel bir görünüm

Fanyalı ağlar iki şekilde kullanılır. Bunlar balıkçılık sektöründe voli ve döneke yöntemi olarak tabir edilir. Voli yönteminde ağlar belli bir yere uzatılıp kısa bir bekleme süresinden sonra toplanır. Bu yöntemde çeşitli şekillerde gürültü çıkarılarak bu bölgedeki balıkların hareketi sağlanır ve ağa takılmaları çabuklaştırılır, döneke yönteminde ise ağlar akşam gün batarken uzatılıp, sabah gün doğarken toplanır ve ağ gece boyunca aynı yerde kalır. Bu yöntemde ay ışığı olan periyotlarda su ürünlerinin ağı görme şansı arttığından karanlık gece dönemleri tercih edilir (Hoşsucu, 2002). Balıklar fanyalı ağlarla birkaç şekilde yakalanabilir. Galsama ağlarında olduğu gibi, balığın baş kısmının tor ağından geçerek operkulumlarından yakalanması, ağın tor kısmının fanyaya dolanarak bir torba oluşturması ve balığın yakalanması, balığın çeşitli kısımlarından (baştaki çıkıntılar, yüzgeç, diş, pul vb.) ağa dolanarak yakalanması şeklinde olur (Fabi ve diğ., 2002; Millner, 1985).

2.4. Uzatma Ağlarında Seçicilik ve Önemi

Balıkçılık yönetiminde en etkili yöntem, av araçlarının seçiciliğinin artırılmasıdır. Seçicilik, av aracının popülasyondaki fertlerin bir kısmını etkin olarak avlarken, belli büyüklüğün dışındaki (daha küçük ve daha büyük) fertleri nisbi olarak az yakalamasıdır (Lagler, 1978; Gulland, 1991). Erkoynucu (1984) seçiciliğin geniş anlamda avlanan bireylerin kompozisyonunun, kullanılan av aracına bağlı olarak popülasyonun kompozisyonundan farklı kılan herhangi bir faktör olarak düşünülebileceğini bu faktörlerin avlama araç ve yöntemleri, avlama yeri ve zamanı, popülasyondaki bireylerin davranışları olabileceğini belirtmiştir.

Kara (2003) ise seçiciliği, av aracı tarafından tutulan belirli balığın, her bir büyüklük kategorisinin, av yüzdesi şeklinde yakalanma olasılığı olarak tanımlamıştır.

Seçicilik, stok yönetiminde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Özellikle küçük boy sınıfına giren balıkların daha az avlanmasını sağlayarak bunlara büyüme olanağı verilmiş olur. Genel olarak balıklara en az bir kez üreme şansı verildikten sonra avlanmaları istenir. Kullanılan ağın seçicilik özelliklerinin bilinmesi, uygun ağ göz açıklıklarının belirlenmesi, balıkçıların yönlendirilmesini ve gereken önlemlerin alınmasını sağlamaktadır (Zengin ve diğ., 1997).

Balıkçılık yönetiminde küçük balıkların korunmasındaki başarı, doğrudan av aracı seçiciliğine bağlıdır. Seçicilik; popülasyondaki belli büyüklükteki fertler (özellikle küçük balıkların) üstündeki balıkçılık baskısını azaltarak balıkçılığa uzun vadeli faydalar sağlar (Sarı ve Güven, 2000).

Avcılık operasyonlarında, kullanılacak av aracının seçicilik özelliklerinin bilinmesi ve uygun olan ağ gözü açıklığının belirlenmesi balıkçılığın yönlendirilmesinde, gerekli olan önlemlerin alınmasında ve balıkçılık stratejilerinin belirlenmesinde fayda sağlayacaktır (Pope ve diğ., 1975; Millar, 1992).

2.5. Uzatma Ağlarında Seçicilik Çalışmaları

Uzatma ağlarının seçiciliği yönünde gerçekleştirilen ilk çalışma Collini tarafından 1882 yılında yapılmış olmasına rağmen yeterli bilimsel kriterlere uygun olarak yapılan ilk çalışma 1914 yılında Baranov tarafından gerçekleştirilmiştir (Holt, 1963; Hamley,1975). Ishida (1969), Sechin (1969), Pope ve diğ. (1975), Boy ve Crivelli (1988), Koike ve Matuda (1988) ve Matsuoka (1991), uzatma ağlarının seçiciliklerini araştırarak çeşitli matematiksel eşitlikler geliştirmişlerdir. Geliştirilen matematiksel yaklaşımlar balık boyu-ağ göz büyüklüğü ilişkisini veya balığın çeşitli vücut kısımlarının çevresi ve ağ göz büyüklüğü ilişkisini esas almıştır. Holt (1963) farklı göz açıklıklarındaki ağların verimliliklerini karşılaştırarak seçicilik eğrisinin tahmini için cebirsel bir metot ileri sürmüştü ve seçicilik eğrisinin normal bir dağılım eğrisi olduğunu belirtmiştir.

2.5.1. İç sularda Gerçekleştirilen Seçicilik Çalışmaları

Beymelek Lagün Gölü'nde Atar (1998) tarafından gerçekleştirilmiş olan çalışmada, monofilament ve multifilament solungaç ağları kullanılarak 30, 35, 40, 45 ve 50 mm göz açıklığındaki beş adet solungaç ağının seçicilikleri tahmin edilmiş, monofilament ve multifilament solungaç ağı etkinliği karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, monofilament ağların multifilament solungaç ağlarına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Altınbaş kefal balığı (*Liza aurata* Risso, 1810) için seçicilik faktörleri 7,03 ile 8,54 arasında ve ortak seçicilik faktörü 7,94; kefal balığı (*Liza saliens* Risso, 1810) için seçicilik faktörü 7,51 ile 9,41 arasında ve ortak seçicilik faktörü ise 8,32 olarak belirlenmiştir.

Dünyanın en büyük soda gölü olan Van Gölü'nde Çetinkaya ve diğ. (1995)'nin gerçekleştirdiği çalışmada 17, 22 ve 24 mm tor ve 105 mm fanya ağı göz açıklığına sahip fanyalı ağlar kullanarak inci kefali (*Chalcalburnus tarichi* Pallas, 1811) için 17 ve 22 mm göz açıklığındaki ağların optimum yakalama boyları sırasıyla; 15,7 cm ve 20,3 cm ve seçicilik faktörü 4,6 olarak belirlenmiştir.

Beyşehir Gölü'nde Balık (1999) tarafından gerçekleştirilmiş olan bir çalışmada, sudak balığı (*Sander lucioperca* L.,1758) avcılığında kullanılan multifilament ve monofilament sade ağların seçicilikleri Holt (1963) metoduyla tahmin edilmiştir. Göz açıklıkları 34, 40, 50, 60 ve 70 mm multifilament ve göz açıklıkları 36, 40, 44, 50, 60 ve 70 mm monofilament ağlar kullanılmış ve monofilament ağların ortak seçicilik faktörü (4,70) multifilament ağların ortak seçicilik faktöründen (4,67) daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Çanakkale il sınırları içerisinde bulunan Atikhisar Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada, 28, 32 ve 36 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla yakalanan tatlısu kefali (*Squalius cephalus* L.,1758) için seçicilik özellikleri Holt (1963) tarafından geliştirilen tahmin yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu ağların optimum yakalama boyları ile tatlı su kefalinin ilk üreme boyunun karşılaştırılması neticesinde her üç ağın da tatlı su kefali stokları üzerinde bir av baskısı oluşturmadığı bildirilmiştir (Cengiz, 2006).

Işıkli Baraj Gölünde yapılan bir çalışmada, *Chondrostoma nasus* L., 1758 ve *S. cephalus* avcılığında Holt (1963) tarafından geliştirilen dolaylı (indirect) metot kullanılarak, 16 ve 20 mm göz genişliğindeki multifilament galsama ağlarının seçicilik özellikleri araştırılmıştır. *C. nasus* için optimum yakalama boyu 16 mm'lik ağ için 12,5 cm, 20 mm'lik ağ için 15,7 cm olarak belirlenmiş olup *S. cephalus* için optimum yakalama boyu sırasıyla 16 mm'lik ağ için 11 cm, 20 mm'lik ağ için ise 13,7 cm olarak tespit edilmiştir (Balık, 1998).

Uluabat Gölü'nde, kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) ve tahta balığı (*Blicca bjoerkna* L., 1758) avcılığında kullanılan solungaç ağlarının seçiciliklerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, 20, 22 ve 26 mm göz genişliğindeki ağların optimum yakalama boyları sırasıyla kızılkanat için 12,6; 14,0 ve 16,4 cm, tahta balığı için 9,8; 11,4 ve 13,8 cm olarak belirlenmiştir. Ağların ortak seçicilik faktörleri ise kızılkanat için 6,34 tahta balığı için 5,19 olarak hesaplanmıştır (Balık ve Çubuk, 2001).

Keban Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen bir çalışmada, (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843) ve (*Capoeta trutta* Heckel, 1843) avcılığında kullanılan galsama ağları üzerinde seçicilik araştırması yapılmıştır. 1996-1997 yılında Keban Baraj Gölü'nde belirlenen 7 istasyondan gerçekleştirilen çalışmada 22, 28, 36 ve 44 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağları kullanılmıştır. Yapılan çalışma neticesinde *C. trutta* için ilk üreme boyundan daha büyük balıkların % 97'sinin 36 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarında avlandığı bildirilmiştir (Özekinci ve diğ., 2003).

Vistula Lagün Gölü'nde Psuty ve Borowski (1997) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada bölgede kullanılan uzatma ağlarının çapak balığı (*Abramis brama* L., 1758) için seçicilikleri ve yapılan avcılığın çapak popülasyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Yunanistan'ın kuzeybatısında Mikri Prespa Gölü'ne Boy ve Crivelli (1988) tarafından gerçekleştirilen çalışmada her biri 10'ar metre olmak üzere toplam uzunlukları 50'şer metre olan 10, 14, 18, 23 ve 28 mm ile 32, 38, 45, 52 ve 60 mm ağ gözü açıklığındaki solungaç ağlarının seçicilik özellikleri araştırılmıştır.

Norveç'in güney bölgesinde bulunan Gjerstadvann Gölünde, yapılan çalışmada, tatlı su levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) avcılığında ağ göz açıklıkları 10,0; 12,5; 16,5; 22,0; 22,5 ve 30,0 mm monofilament galsama ağlarının seçiciliği belirlenmeye çalışılmıştır. Balık boyu-ağ göz açıklığı ilişkisinden yararlanılan çalışmada, en yüksek yakalanma oranının %70 oranında 17 ile 19 cm boy aralığındaki tatlı su levreğinde olduğu bildirilmiştir (Linloekken, 1984).

Jensen ve Hesthagen (1996) tarafından gerçekleştirilen çalışmada göle bıraktıkları 1406 adet (*Salmo trutta* L., 1758) için 5-55 m arasında değişen solungaç ağları kullanarak seçicilik parametrelerini ve eğrilerini elde etmişlerdir.

Pierce ve diğ. (1994) gerçekleştirdikleri çalışmada 19, 25, 32, 38 ve 51 mm ağ gözü açıklığındaki solungaç ağlarının seçiciliklerini dokuz gölden elde edilen turna (*Esox lucius* L., 1758) balığı için belirlemişlerdir.

Ijsselmer Gölü'nde yapılan bir çalışmada, sudak (*Sander lucioperca* L., 1758) balığı ve tatlı su levreği (*Perca fluviatilis* L., 1758) için 48, 50, 51, 55, 60 ve 65 mm göz açıklığında beyaz renkli multifilament solungaç ağlarının seçicilik özellikleri belirlenmiştir (Van Densen 1987).

Borgström (1989) gerçekleştirdiği çalışmada, kızılöz (*Rutilus rutilus* L., 1758) balığı için yüzey ve dip galsama ağı kullanarak seçicilik eğrilerini elde etmiştir. Seçicilik eğrisinin en yüksek noktasının artan ağ göz genişliği ile artmakta olduğunu rapor etmiştir.

2.5.2. Denizlerde Gerçekleştirilen Seçicilik Çalışmaları

Ege Bölgesi'nde yapılan bir çalışma da Kara ve Özekinci (2002), sardalya balığı (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliği üzerine çalışmışlardır. Seçicilik parametreleri Holt (1963) tarafından geliştirilen indirekt tahmin metodu kullanılarak belirlenmiş, yakalanan balıkların boy dağılımı 9,45 ve 13,65 cm olarak tespit edilmiş, 12,65; 12,70 ve 12,75 mm ağ gözlerinde *S. pilchardus* için optimum yakalama boyları sırası ile 11,29; 11,34 ve 11,38 cm olarak belirlenmiş, ortak seçicilik faktörü ise 8,93 olarak tespit edilmiştir.

Güney Ege’de, sinarit (*Dentex dentex* L., 1758) avcılığında yaygın olarak kullanılan 80 mm göz açıklığındaki fanyalı uzatma ağlarıyla gerçekleştirilen çalışmada operkulum ve maksimum çevre genişliği ölçüleri esas alınarak 80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı uzatma ağlarının sinarit balıkları için optimum yakalama boyu 28 cm ve seçicilik faktörü 7,0 olarak belirlenmiştir (Aydın ve Sümer, 2010).

Akamca ve diğ. (2010), tarafından İskenderun Körfezi’nin kuzey batısında Yumurtalık Koyu’nda gerçekleştirilen çalışmada, çipura balığı (*Sparus aurata* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağlarında dört farklı göz genişliğinin (28; 30; 32 ve 34 mm) seçiciliği araştırılmıştır. Sonuç olarak, seçicilik eğrisine göre elde edilen optimum boylar sırasıyla; 17,49 cm, 18,74 cm, 19,99 cm ve 21,24 cm olarak belirlenmiş ve minimum avlama boyu ile karşılaştırıldığında 28, 30, 32 ve 34 mm göz genişliklerindeki ağların, İskenderun Körfezi’ndeki çipura stokları üzerinde herhangi bir av baskısı oluşturmadığı bildirilmiştir.

İzmir Körfezi’nde iri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes,1847) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan bir çalışmada, 20, 21, 22 ve 23 mm göz açıklığındaki ağlarda yakalanan *S. aurita*’nın optimum yakalama boyları sırası ile 16,36; 17,17; 17,99 ve 18,81 cm olarak tespit edilmiştir (Kara, 2003).

Sinop iç liman bölgesinde yapılan bir araştırmada, monofilament ve multifilament materyale sahip fanyalı ve sade uzatma ağlarının av kompozisyonu, türlerin yakalanabilirliği ve tür seçiciliği karşılaştırılmıştır. Tüm ekonomik türler içerisinde multifilament ağların payı % 40,38 monofilament ağların payı ise % 59.62 olarak tespit edilmiş ve sade ağların fanyalı ağlara, multifilament ağların monofilament ağlara göre daha seçici olduğunu belirlenmiştir (Özdemir ve Erdem, 2006).

Karadeniz’de barbunya balığı (*Mullus barbatus* L.,1758) avcılığında 32, 36, 40 ve 44 mm göz açıklığındaki monofilament ve multifilament ağlar kullanılarak gerçekleştirilen seçicilik çalışmasında, monofilament ağlardan 36 ve 40 mm ağ grubunun, multifilament ağlarda ise 32 ve 36 mm ağ grubunun daha seçici olduğu bildirilmiştir Bahar (2004).

İzmir Körfezi'nde gerçekleştirilen 52, 54 ve 56 mm ağ göz açıklığına sahip monofilament galsama ağlarının ısparoz balığı (*Diplodus annularis* L.,1758) ile ilgili çalışmada, optimum yakalama boyu 52, 54 ve 56 mm ağ göz açıklığındaki ağlarda sırasıyla 12,5; 13,5 ve 14,0 cm olarak tespit edilmiştir. 52 mm'lik ağın ısparoz balıkları üzerinde bir av baskı yaptığı, 54 ve 56 mm'lik ağların aynı etkiyi yapmadıklarını ve sürdürülebilir ısparoz balıkçılığı için 52 mm ağ göz açıklığından daha büyük monofilament galsama ağlarının kullanılması gerektiği bildirilmiştir Özekinci (2005).

Metin ve diğ. (1998) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, 18; 20 ve 22 mm göz genişliğinde sade dip uzatma ağları ile *D. annularis* ve izmarit (*Spicara maena* L.,1758) balıklarının seçicilikleri Holt (1963) indirek tahmin metoduna göre araştırılmıştır. Çalışmada, ısparoz balıklarının 18, 20 ve 22 mm göz genişliğindeki ağlarda optimum yakalama boyları sırasıyla 10,08; 10,20 ve 12,32 cm ve izmarit balıklarının aynı göz genişliğindeki ağlarda optimum yakalama boyları sırasıyla 15,0; 16,67 ve 18,33 cm olarak tespit edilmiştir.

Fabi ve diğ. (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758), ısparoz (*D. annularis*) ve mırmır (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) avcılığında kullanılan göz genişlikleri 45, 70 ve 90 olan fanyalı ve galsama ağların seçiciliği belirlenmeye çalışılmış ve göz açıklığı 45 mm olan ağın hedef türler için göz açıklığı 90 ve 70 mm olan ağlara kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kuzeydoğu İskoçya kıyılarında Atlantik morinası (*Gadus morhua* L., 1758) avcılığında monofilament ve multifilament galsama ağlarının seçiciliği ve av verimi üzerine çalışılmış ve yakalanan bireyler arasındaki boy sıralamasında önemli farklılıklar olduğu bildirilmiştir (Steward, 1984).

Sri Lanka'nın Batı sahilinde yapılan bir çalışmada, (*Amblygaster sirm* Walbum, 1792) türünün seçiciliğinin araştırılması amacıyla, yedi farklı göz açıklığında uzatma ağları kullanılmıştır. Kullanılan ağların seçicilik faktörleri 5,11 ile 6,03 arasında ve optimum seçicilik boyları 12,9 ve 19,7 cm olduğu tahmin edilmiş olup çalışmada kullanılan 3 cm göz açıklığından küçük ağların seçiciliğinin düşük olduğu bildirilmiştir (Karunasinghe ve Wijeyaratne, 1991).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMA ALANI

Türkiye'nin önemli tatlı su kaynaklarından biri olan Sakarya nehri, genişliği 60-150 m arasında değişmekte ve ilk çıkış noktası, Eskişehir'in Çifteler ilçesinin 5 km kadar güneydoğusunda, birçok gözden çıkan kuvvetli sulardır (Şekil 3.1). Bu sulara yörede Sakarbaşı adı verilir. Bu sular daha yukarılardan gelen Bardakçı ve Ilıca sularıyla birleştikten sonra Seyit suyuna katılır ve uzunluk itibari ile Seyit suyu Sakarya Nehri'nin esas başlangıcıdır (Saraçoğlu, 1990).

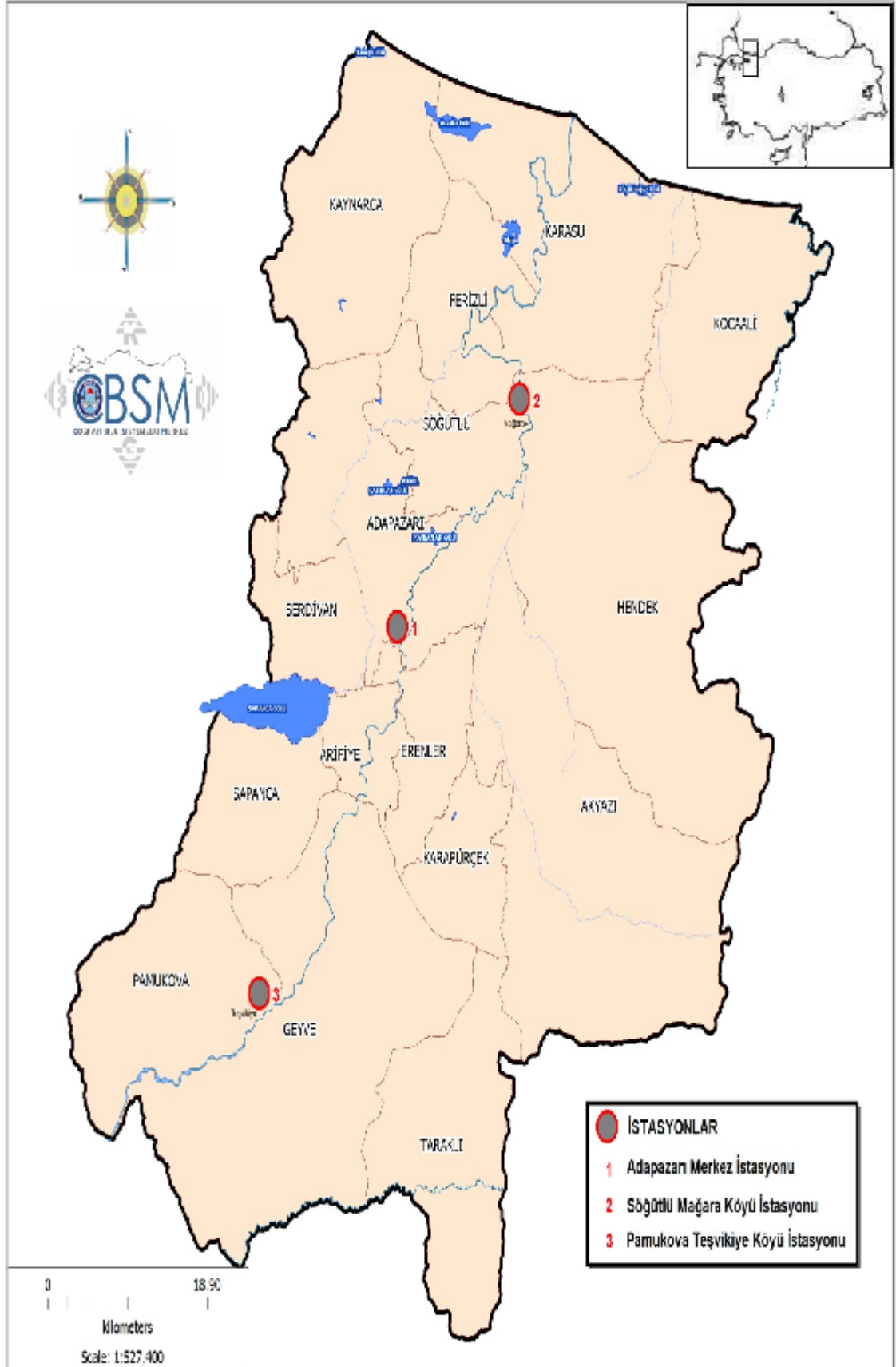


Şekil 3.1: Sakarya Nehri'nden genel bir görünüm

Sakarya Havzası büyüklüğü itibariyle, Yukarı Sakarya, Orta Sakarya, Aşağı Sakarya Havzası olarak üç bölüme ayrılmaktadır. Bütün havzada toplam 1336500 hektarlık ova bulunur. Havza içinde yer alan iller Ankara, Eskişehir, Kütahya, Bilecik ve Sakarya'dır. Havza genelde az engebeli bir topografyaya sahiptir. Sakarya Nehri'nin önemli yan kolları başta Porsuk ve Ankara Çayı olmak üzere Seydisuyu, Çarksuyu, Karasu, Girmir Çayı, Göynük Çayı, Mudurnu Çayı ve Göksu'dur (Şengörür ve İsa, 2001).

Sakarya Havzası üzerinde üç büyük baraj bulunmaktadır. Bunlardan ilki Nallıhan İlçesi'nde bulunan Türkiye'nin de ilk büyük hidroelektrik santrali olan ve yapımı 1956 yılında tamamlanan Sarıyar Barajı'dır. Diğer iki baraj ise sırasıyla Eskişehir'de Sakarya Nehri üzerinde 1972 yılında yapımı tamamlanan Gökçekaya Barajı ve yine Eskişehir'de Sakarya Nehri üzerine 1999 yılında yapımı tamamlanan Yenice Barajı'dır. Sakarya Nehri Sakarya iline Pamukova'nın güneyinden girer. Pamukova'yı geçtikten sonra Geyve ile Doğançay arasında dik yamaçlı ve dar Geyve Boğazı'ndan akarak Adapazarı ovasına çıkar. Adapazarı şehir merkezinin 4 km doğusundan geçen nehir, ovanın kuzey kesiminden sağdan Mudurnu Çayı'nı, soldan Sapanca Gölü'nün fazla suyunu boşaltan Çark Suyu'nu alarak Karasu ilçesinin Yenimahalle semtinden Karadeniz'e dökülür. Sakarya Nehri'nin drenaj alanı 58200 km², toplam uzunluğu 824 km olup, Sakarya il sınırları içindeki uzunluğu 159,5 km'dir. Sakarya Nehri'nin suyu bol ve ılıktır. Bölgedeki bütün çay ve derelerin birleştiği ana akarsudur. Akış rejimi düzensizdir. Yatağında en fazla su, yağışların bol olduğu ilkbahardadır. Debinin en yüksek olduğu aylar Mart, Nisan ve Mayıs aylarıdır. En düşük su seviyesi ise Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarını içine alan yaz mevsiminde görülmektedir (Dündar, 2008).

Bu araştırma, nehrin Sakarya il sınırları içerisinde (Sakarya iline girişi Pamukova'nın güneyi Mekece ve Karadeniz'e döküldüğü yer olan Karasu Yenimahalle) arasında kalan bölümünde gerçekleştirilmiştir. Adapazarı Merkez istasyonu, Söğütlü Mağraköy istasyonu ve Pamukova Teşvikiye Köyü istasyonları olmak üzere Şekil 3.2'de gösterildiği gibi 3 farklı istasyonda toplam 12 balıkçılık operasyonu yapılmıştır.



Şekil 3.2: Sakarya Nehri üzerindeki çalışma istasyonları

3.2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN AĞLARIN ÖZELLİKLERİ

Bu araştırmada bükümlü ip (multifilament) ve misina (monofilament) materyalden donatılmış toplam sekiz takım ağ kullanılmış olup, dış kısımlarında fanya orta kısımlarında ise tor ağ olacak şekilde üç kat ağdan oluşmaktadır. Ağların seçiminde, bölgede faaliyet gösteren balıkçıların kullandığı fanyalı uzatma ağlarının özellikleri göz önünde bulundurulmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Araştırmada kullanılan fanyalı ağlardan genel bir görünüm

Ağların mantar ve kurşun yakalarında 66 cm'de bir; mantar yakada 4 numara hava basınçlı, dayanıklı plastik yüzdürücüler kurşun yakada ise 40 gr ağırlığında füze şeklinde kurşun (Pb) batırıcılar kullanılmıştır. Her bir ağda kurşun yakada batırıcı olarak 53 adet kurşun, mantar yakada yüzdürücü olarak 53 adet mantar kullanılmıştır. Her mantardan sonra 3 donam boş bırakılmakta ve 4. donama tekrar mantar, her kurşundan sonra 3 boş donam bırakılarak 4. donama tekrar kurşun gelecek şekilde mantar ve kurşun donamı yapılmıştır.

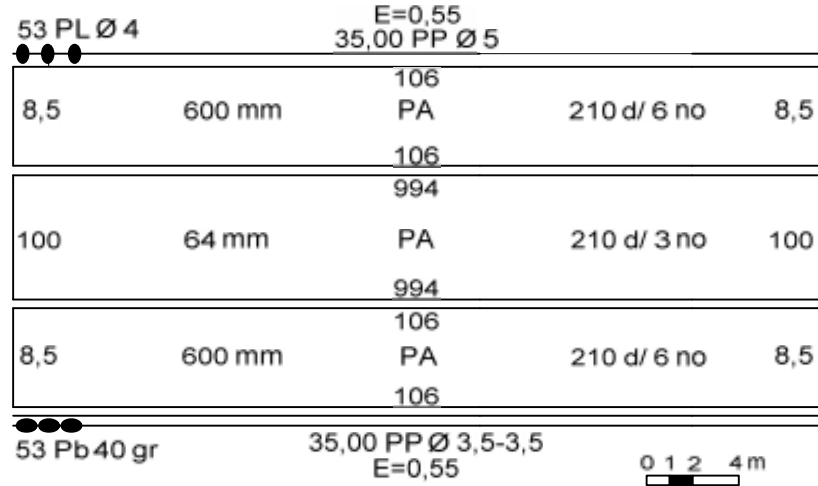
Ağların mantar yakaları 5 mm (PP) yaka halatı kurşun yakaları ise 3,5 mm (PP) halattan yapılmıştır. Kurşun yaka halatı çift kat olarak donatılmıştır. Yakaları ağa tutturmak için 210d/9 no naylon donam ipi kullanılmıştır. Ağların suda akıntıda sürüklenmelerini önlemek amacıyla çapa görevi sağlayan 20 cm boyunda 6,5 kg ağırlığında kilitli parke taşları ve uçlarının belirlenmesi için plastik şişe şamandıralar kullanılmıştır. Şamandıra ve çapaların ağlara tutturulabilmesi için 5 mm çapında (PP) halatlar kullanılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Kullanılan fanyalı ağların yapısal ve teknik özellikleri

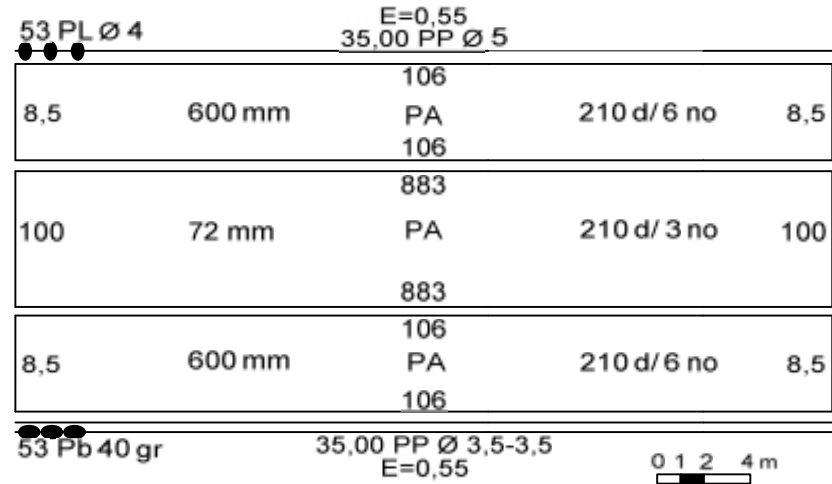
Ağ Grubu	Multifilament				
Tor Ağ Göz Genişliği (mm)	32	36	40	44	48
Tor Ağ İp No (denye)	210d/3	210d/3	210d/3	210d/3	210d/3
Fanya Ağ Göz Genişliği (mm)	300	300	300	300	300
Fanya Ağ İp No (denye)	210d/6	210d/6	210d/6	210d/6	210d/6
Fanya Yüksekliği (göz)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Tor Yüksekliği (göz)	100	100	100	100	100

Ağ Grubu	Mono(misina) - Multifilament		
Tor Ağ Göz Genişliği (mm)	36	40	44
Tor Ağ İp No (Ø)	0,20	0,20	0,20
Fanya Ağ Göz Genişliği (mm)	300	300	300
Fanya Ağ İp No (denye)	210d/6	210d/6	210d/6
Fanya Yüksekliği (göz)	8,5	8,5	8,5
Tor Yüksekliği (göz)	100	100	100

Çalışma boyunca kullanılan tüm fanyalı uzatma ağlarının; fanya ağları PA multifilament materyalden, 210d/6 numara ip kalınlıklarında ve 600 mm tam göz boyunda (TGB) olup, fanya yükseklikleri 8,5 göz derinliğindedir. Tor ağlar ise PA monofilament ve multifilament materyalden yapılmıştır. Multifilament tor ağların çapı 210d/3 numara ip kalınlıklarında ve 64, 72, 80, 88 ve 96 mm TGB'ndadır (Şekil 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8). Monofilament tor ağların çapı 0.20 mm olup 72, 80 ve 88 mm TGB'ndadır (Şekil 3.9, 3.10, 3.11). Çalışmada kullanılan tüm ağların her iki yakasında da donam faktörleri (E) = 0,55'dir. Bir boy ağın toplam uzunluğu yaklaşık 35 m ve tor ağların derinliği 100 gözdür. Araştırmada kullanılan ağların teknik çizimleri FAO (1975) standartlarına göre MS-Visio 10,0 programında ölçekli olarak çizilmiştir.



Şekil 3.4: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (64 mm TGB)



Şekil 3.5: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (72 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5	
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5
100	80 mm	795 PA 795	210 d/3 no 100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5

53 Pb40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5 E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.6: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (80 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5	
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5
100	88 mm	723 PA 723	210 d/3 no 100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5

53 Pb40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5 E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.7: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (88 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5	
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5
100	96 mm	662 PA 662	210 d/3 no 100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/6 no 8,5

53 Pb40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5 E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.8: Multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (96 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5		
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5
100	72 mm	883 PA mono	0,20 ø	100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5

53 Pb 40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5
E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.9: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (72 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5		
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5
100	80 mm	795 PA mono	0,20 ø	100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5

53 Pb 40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5
E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.10: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (80 mm TGB)

53 PL Ø 4		E=0,55 35,00 PP Ø 5		
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5
100	88 mm	723 PA mono	0,20 ø	100
8,5	600 mm	106 PA 106	210 d/ 6 no	8,5

53 Pb 40 gr 35,00 PP Ø 3,5-3,5
E=0,55 0 1 2 4 m

Şekil 3.11: Mono-multifilament fanyalı ağın teknik çizimi (88 mm TGB)

3.3. AVCILIK YÖNTEMİ

Sakarya Nehri'nde yürütülen bu çalışma, Ekim 2010 – Şubat 2012 tarihleri arasında yöredeki balıkçıların yoğun olarak avcılık yaptıkları Adapazarı Merkez istasyonu, Söğütlü Mağraköy istasyonu ve Pamukova Teşvikiye Köyü istasyonunda gerçekleştirilmiştir. Malzeme ve Yöntem bölümünde teknik özellikleri verilen sekiz adet fanyalı uzatma ağı akıntı yönünde aynı zaman diliminde ve aynı balıkçılık alanına serilmiştir.

Bu çalışmada balıkçıların uyguladığı dönek yöntemi kullanılmış olup, ağlar nehre akşam gün batımında atılıp gün doğarken toplanmıştır. Örneklemelerin gerçekleştirildiği bölgelerin zemini kumlu, çamurlu olup ağların bırakıldığı derinlikler 5-25 metre arasında değişmektedir. Ağların suya atımı ve çekimi esnasında insan gücü kullanılmıştır. Avcılık operasyonunda ağların nehre serilmesi esnasında kolay açılmasını sağlamak amacıyla Şekil 3.12'de gösterildiği gibi ağların ıslatılmasıyla başlanmıştır.



Şekil 3.12: Araştırmada kullanılan ağların suya daldırılarak ıslatılmasından bir görünüm

Ağlar ıslatma işlemi tamamlandıktan sonra, avcılık ekipmanları (ağlar, ayak taşları, şamandıralar, kürekler) bota yüklenip ağların suya serilmesi gerçekleştirilmiştir. İlk olarak bot ile nehrin kıyısına yanaşılmış ve ağların mantar yaka halatlarının birer ucu kıyıya sabitlenmiştir. Akıntı yönünde yavaş ve sabit bir hızla yol alınırken ağlar el ile suya bırakılmıştır. Ağın son kısmına geldiğinde, mantar yakaya her bir ağ için şamandıra, kurşun yakaya ise ayak taşı olarak kilitli parke taşı bağlanmıştır (Şekil 3.13). Daha sonra, ağları toplamak için şamandıraların yeri tespit edilerek mantar yaka halatının ön kısmı bota alınmış ve kurşun yakadaki ayak taşı sudan alınarak ağlar el ile çekilmek suretiyle toplanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.13: Ağların suya serilmesi işleminden bir görünüm



Şekil 3.14: Ağların sudan toplanması işleminden bir görünüm

3.4. BALIK MATERYALİ

Yapılan örneklemler neticesinde toplam av içerisinde baskın türü siraz balığı (*Capoeta baliki* Turan, Kottelat, Ekmekçi, İmamoğlu, 2006) oluşturmuştur (Şekil 3.15). İlk bulunuş yeri: (Terra typica), Kızılcahamam Çayı (Sakarya Nehri). Bu türün sinonimleri: *Varicorhinus tinca* (Heckel, 1843). Türkiye'den kayıtlar: Ankara civarı için *Varicorhinus tinca* (Kosswig ve Battalgil, 1942), Sakarya Nehri için *Capoeta tinca* (Erk'akan, 1981).



Şekil 3.15: Siraz balığı (*Capoeta baliki*) genel bir görünüm

Diagnostik özellikleri: D III-IV 8-9, A III 5, P I 17-20, V I 9-10, yanal çizgi (linea laterale) pul sayısı 72-86, omur sayısı 43-44 ve solungaç diken sayısı 16-22'dir. *Capoeta baliki*'nin vücudu oval şekilli ve yanlardan yassılaştırmış olup, orta büyüklükteki sikloid pullarla örtülüdür. Ağız etrafında iki çift kısa bıyık bulunur. Ağız alt durumlu olup, erkeklerde hafif kavisli, dişilerde ise düzdür ve üst çene hafif öne doğru uzamıştır. Baş boyu standart boyda 4,3-4,8 defa; kuyruk sapı yüksekliği ise 8,1-10,5 defa bulunur. Baş boyunda anteriyör bıyıkların uzunluğu 5,3-10,2 defa; posteriyör bıyıkların uzunluğu ise 3,9-6,8 defa vardır. Burun belirgin olarak küt ve yuvarlak bir görünüm almıştır. Dorsal yüzgeç, ventral yüzgeçlerin başlangıcının biraz önünde başlar. Dorsal'in sonuncu diken ışını zayıf kemikleşmiş olup, arka kenarının 2/3'lük kısmında dişçikler bulunur.

Renk sırt kısmında koyu kahverengi, yanlarda açık kahverengi, karın bölgesinde ise kirli sarı görünümündedir. Etleri kaliteli olup kırsal kesimde besin olarak değerlendirilen ekonomik tatlısu balıkları arasında yer alırlar. Daha önceleri *Capoeta tinca* olarak isimlendirilmiş olan bu tür ülkemizin Sakarya ve Kızılırmak nehirlerinde yayılış göstermektedir ve ülkemiz için endemiktir (Geldiay ve Balık, 2007).

3.5. BİYOMETRİK ÖLÇÜMLER

Avcılık sonrası balıklar önce her ağ için ayrı ayrı numaralandırılan sepetlere konuldu. Her sepetten yeterli sayıda alınan örneklerin tür teşhisleri laboratuvarda gerçekleştirilmiştir. Boy ölçümü için ölçüm tahtasının sağ tarafı üzerine yatırılan balıkların burun ile kuyruk yüzgecinin sonuna kadar olan total boy ölçümleri milimetre hassasiyetli balık ölçüm tahtası kullanılarak gerçekleştirildi. Elde edilen balıkların bireysel ağırlık ölçümleri ise 0,1 g hassasiyetli Radwag marka elektronik hassas teraziyle gerçekleştirildi. Boy ve ağırlık değerleri ise daha önceden hazırlanmış olan örnekleme formlarına kayıt edildi (Şekil 3.16).



Şekil 3.16: *C. baliki* 'nin total ağırlık ölçümü

3.6. AVCILIKTA KULLANILAN BOT VE MOTOR

Yapılan çalışmada, örnekleme operasyonları için V.I.P 310C marka 3,15 metre boyunda, 1,70 metre genişliğinde iç sularda kullanıma uygun bot kullanılmıştır (Şekil 3.17). Botun hareket kabiliyetini sağlamak amacıyla İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'ne ait 3,5 beygir gücünde optimax marka elektrikli motor, iki adet kürek ve elektrikli motora güç kaynağı sağlaması amacıyla 65 amper şarj edilebilir kuru akü ve emniyet amaçlı can yeleği kullanılmıştır.



Şekil 3.17: Araştırmada kullanılan bot ve motor

3.7. NEHİR SUYU PARAMETRELERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Yapılan çalışmada, su parametrelerinin ölçümü Elmetron multifunction CX401 marka ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Su parametrelerinin ölçülmesi

3.8. ÖRNEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Örnekleme çalışmaları sonucunda elde edilen total boy değerleri her ağ gözüne göre sınıflandırılmış ve değerlendirmeye alınmıştır. Çalışılan balık stokunun yapısı önceden bilinmediğinden farklı ağ gözlerinden elde edilen verilerden seçiciliği tahmin eden Holt (1963)'un geliştirdiği ve Sparre ve Venema (1992)'nin yeniden ele alıp düzenlemiş olduğu dolaylı tahmin metodu kullanılarak seçicilik parametreleri tahmin edilmiştir. Baskın türü siraz balığı (*C. baliki*) oluşturmuş ve seçicilik parametreleri ve eğrileri bu tür için hesaplanmıştır. Holt (1963) metodu kullanılırken aşağıdaki aşamalar izlenmiştir. Bu aşamalar;

1. Aşama

Her iki ağda yakalanan balıklar boy gruplarına ayrılarak, büyük gözlü ağda yakalanan balıkların boy-frekansları (C_2), küçük gözlü ağda yakalanan balıkların frekanslarına (C_1) bölünerek doğal logaritmaları (\ln) alınır.

$$Y = \ln (C_2 / C_1) \quad (3.1)$$

2. Aşama

Her iki ağa ait balık boyu frekanslarının logaritmik oranları $\ln (C_2 / C_1)$ (y) ve boy grubu $L(x)$ arasında lineer regresyon analizi yapılarak a ve b değerleri bulunur. Böylece her göz büyüklüğünün belirli boy grubu için yakaladığı av miktarının birbirlerine oranlanmış biçimi (y) ile sözü edilen boy grubu (x) arasında doğrusal bir denklem elde edilmiş olur. Burada (a), doğrunun (y) eksenine ile kesişme noktasını; (b) ise, anılan doğrunun eğimini göstermektedir.

$$\ln (C_2 / C_1) = a + b \cdot L \quad (3.2)$$

3. Aşama

Regresyon analizi sonucu bulunan (a) ve (b) değerlerinden yararlanılarak m_1 ve m_2 ağırları için optimum yakalama boyları hesaplanır.

$$Lm_1 = -2a.m_1 / b.(m_1 + m_2) \quad (3.3)$$

$$Lm_2 = -2a.m_2 / b.(m_1 + m_2) = (Lm_1 . m_2 / m_1) \quad (3.4)$$

Bu eşitliklerde;

m_1 = küçük gözlü ağın göz açıklığı

m_2 = büyük gözlü ağın göz açıklığı

Lm_1 = küçük gözlü ağın optimum yakalama boyu

Lm_2 = büyük gözlü ağın optimum yakalama boyu

olarak ifade edilmektedir.

4. Aşama

Her iki ağın ortak standart sapması hesaplanır. Bu hesaplamada, aşağıdaki formülden yararlanılır.

$$sd = \sqrt{\frac{-2a(m_2 - m_1)}{b^2(m_1 + m_2)}} \quad (3.5)$$

sd = Standart sapma

5. Aşama

Bu aşamada regresyon analizi sonucu bulunan a ve b değerleri kullanılarak seçicilik faktörü belirlenir.

$$Sf = -2a / (b . (m_1 + m_2)) \quad (3.6)$$

6. Aşama

Eğer göz büyüklükleri birbirini takip eden ikiden fazla ağ ile avcılık yapılmış ise ağların ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapmalarının hesaplanması gerekmektedir (Sparre ve Venema, 1992).

$$SF = -2 \left[\sum_{i=1}^{n-1} (a_i / b_i)(m_i + m_{i+1}) \right] / \left[\sum_{i=1}^{n-1} (m_i + m_{i+1})^2 \right] \quad (3.7)$$

Burada; a_i ve b_i : Karşılaştırılan ağlar için bulunan regresyon sabitleri,

m_i : Küçük gözlü ağ

$m_{(i+1)}$: Küçük gözlü ağı takip eden büyük gözlü ağ

SF: Ortak seçicilik faktörü

Karşılaştırılan ağların ortak standart sapması aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır;

$$s = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \right) \left(\sum_{i=1}^{n-1} \frac{-2 a_i (m_{i+1} - m_i)}{b_i^2 (m_i + m_{i+1})} \right)} \quad (3.8)$$

n : kullanılan ağ gözü sayısını ifade eder.

7. Aşama

Seçicilik eğrilerinin çizilmesinde, her ağ için boy gruplarının bir fonksiyonu olarak yakalanma olasılıkları hesaplanarak seçicilik eğrileri çizilir.

$$S(Lm_1) = \exp [- (L - Lm_1)^2 / (2. sd^2)] \quad (3.9)$$

$$S(Lm_2) = \exp [- (L - Lm_2)^2 / (2. sd^2)] \quad (3.10)$$

8. Aşama

Bir ' m_i ' göz uzunluğundaki ağ için optimum yakalama boyu aşağıdaki eşitlikten hesaplanır.

$$Lm_i = SF. m_i \quad (3.11)$$

9. Aşama

Bir 'mi' göz uzunluğundaki ağın, minimum ve maksimum yakalama boyu, aşağıdaki formül yardımıyla tahmin edilir.

$$L_{\min} = L_m - \sqrt{(-\ln(0.5) \times 2 \times s \times d)} \quad (3.12)$$

$$L_{\max} = L_m + \sqrt{(-\ln(0.5) \times 2 \times s \times d)} \quad (3.13)$$

Hesaplamalar ve seçicilik eğrilerinin çizimi için MS Office Excel 2007 programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN TÜRLERE İLİŞKİN BULGULAR

Sakarya Nehri'nde gerçekleştirilen bu çalışmada, multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Gerçekleştirilen 12 avcılık operasyonu sonucunda Cyprinidae, Esocidae ve Siluridae familyaları olmak üzere üç familyaya ait toplam 1949 birey yakalanmıştır. Yakalanan bireyler familya bazında değerlendirildiğinde, Cyprinidae familyasına ait 6 tür, Esocidae ve Siluridae familyalarına ait toplam 2 tür yakalanmıştır. Cyprinidae familyasına ait türleri; siraz balığı (*Capoeta baliki* Turan, Kottelat, Ekmekçi, İmamoğlu, 2006), kızılkanat balığı (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758), saçaklı siraz balığı (*Capoeta sieboldii* Steindachner, 1864), tahta balığı (*Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758), tatlısu kefali (*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758) ve gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) oluşturmuştur. Esocidae ve Siluridae familyalarına ait türleri ise; turna balığı (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) ve yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) oluşturmuştur.

Gerçekleştirilen avcılık operasyonları sonucunda toplam av içerisinde sayısal olarak en baskın familyanın % 94,26 ile Cyprinidae familyası olduğu belirlenmiştir. Bu familyayı, % 3,28 ile Siluridae familyası ve % 2,46 ile Esocidae familyası izlemektedir. Yakalanan balıkların toplam av içerisindeki ağırlık değerleri incelendiğinde en baskın familyanın % 74,78 ile yine Cyprinidae familyası olduğu ve bunu % 16,02 ile Siluridae ve % 9,19 ile Esocidae familyalarının izlediği belirlenmiştir.

Avcılık sonunda yakalanan türlerin bireysel olarak sayıları incelendiğinde, toplam av içerisinde sayısal olarak % 52,80 ve ağırlıksal olarak % 57,09 ile en baskın türün siraz balığı (*C. baliki*) olduğu ortaya çıkmış ve multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik parametreleri ve eğrileri bu tür için hesaplanmıştır. Avcılık sonucunda yakalanan türlerin sayısal ve ağırlıksal olarak dağılımları Tablo 4.1' de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Sakarya Nehri'nde multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla avlanan türlerin sayısal ve ağırlıksal dağılımı

	FAMİLYA	Multifilament		Mono multifilament		TOPLAM			
	CYPRINIDAE	N	W	N	W	N	%	W	%
TÜR	<i>Capoeta baliki</i>	623	261729	406	170565,2	1029	52,80	432294,5	57,09
	<i>Blicca bjoerkna</i>	387	55748	299	43071,5	686	35,2	98819,4	13,05
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	35	9161,5	19	4973,3	54	2,77	14134,8	1,87
	<i>Squalius cephalus</i>	17	4398,9	15	3881,4	32	1,64	8280,3	1,09
	<i>Capoeta sieboldii</i>	14	5864,2	10	4188,6	24	1,23	10052,8	1,33
	<i>Carassius gibelio</i>	7	1566,9	5	1119,3	12	0,62	2686,2	0,35
	ESOCIDAE								
	<i>Esox lucius</i>	27	39153	21	30452,4	48	2,46	69605,6	9,19
	SILURIDAE								
	<i>Silurus glanis</i>	38	72023	26	49278,9	64	3,28	121301,9	16,02

N= Birey sayısı, W= Birey ağırlığı (g)

4.2. SU PARAMETRELERİ ÖLÇÜM SONUÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen miktarı, iletkenlik ve tuzluluk değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Tüm istasyonlardan elde edilen su parametreleri ölçüm sonuçları

Örnekleme İstasyonu	Örnekleme No	ÖLÇÜLEN SU PARAMETRELERİ				
		Sıcaklık (°C)	Ph	ÇO (mgL ⁻¹)	İletkenlik (µscm ⁻¹)	Tuzluluk (ppt)
Pamukova Teşvikiye Köyü İst.	1	9,3	7,5	10,5	750,87	0,53
	2	10,8	8,1	9,7	739,19	0,51
	3	23,6	8,4	6,9	863,95	0,43
	4	9,8	8,2	8,8	666,09	0,46
Minimum		9,3	7,5	6,9	666,09	0,43
Maksimum		23,6	8,4	10,5	863,95	0,53
Ortalama		13,4	8,1	9,0	755,03	0,48
Adapazarı Merkez İst.	1	21,8	7,8	6,4	807,22	0,42
	2	22,4	7,9	5,1	801,48	0,41
	3	24,5	8	6,2	919,41	0,45
	4	10,5	8,1	11,6	505,35	0,34
Minimum		10,5	7,8	5,1	505,35	0,34
Maksimum		24,5	8,1	11,6	919,41	0,45
Ortalama		19,8	8,0	7,3	758,37	0,41
Söğütlü Mağaraköyü İst.	1	23,9	8,3	9,2	974,35	0,51
	2	23,1	8,2	8,4	1036,95	0,54
	3	25,2	8,6	9,4	991,33	0,49
	4	9,5	7,8	11,2	489,11	0,35
Minimum		9,5	8,2	8,4	489,11	0,35
Maksimum		25,2	8,6	11,2	1036,95	0,54
Ortalama		20,4	8,2	9,6	872,94	0,47

4.3. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN SİRAZ BALIĞININ AV ve BOY KOMPOZİSYONLARINA AİT BULGULAR

Gerçekleştirilen örnekleme sonuçlarında, multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla dominant olarak Cyprinidae familyasına ait toplam 1029 adet *C. baliki* yakalanmıştır.

Yakalanan siraz balığının 623 tanesi multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanmıştır. Multifilament ağlarda en az avı % 17,66'lık oranla 32 mm'lik ağı, en fazla avı ise % 22,95'lik oranla 44 mm'lik ağı yaptığı tespit edilmiştir. Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında ise toplam 406 tane siraz balığı yakalanmıştır. Mono-multifilament ağlarda en az avı 31,03'lük oranla 40 mm'lik ağı yaptığı, en fazla avı ise % 35,71'lik oranla 44 mm'lik ağı yaptığı tespit edilmiştir. Multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının sayısal olarak dağılımları Tablo 4.2 ve 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların sayısal dağılımı

Ağ Grubu		
Multifilament Fanyalı Uzatma Ağları		
Ağ göz genişliği (mm)	N	%
32	110	17,66
36	132	21,19
40	125	20,06
44	143	22,95
48	113	18,14
Toplam	623	100

N= Birey sayısı

Tablo 4.4: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların sayısal dağılımı

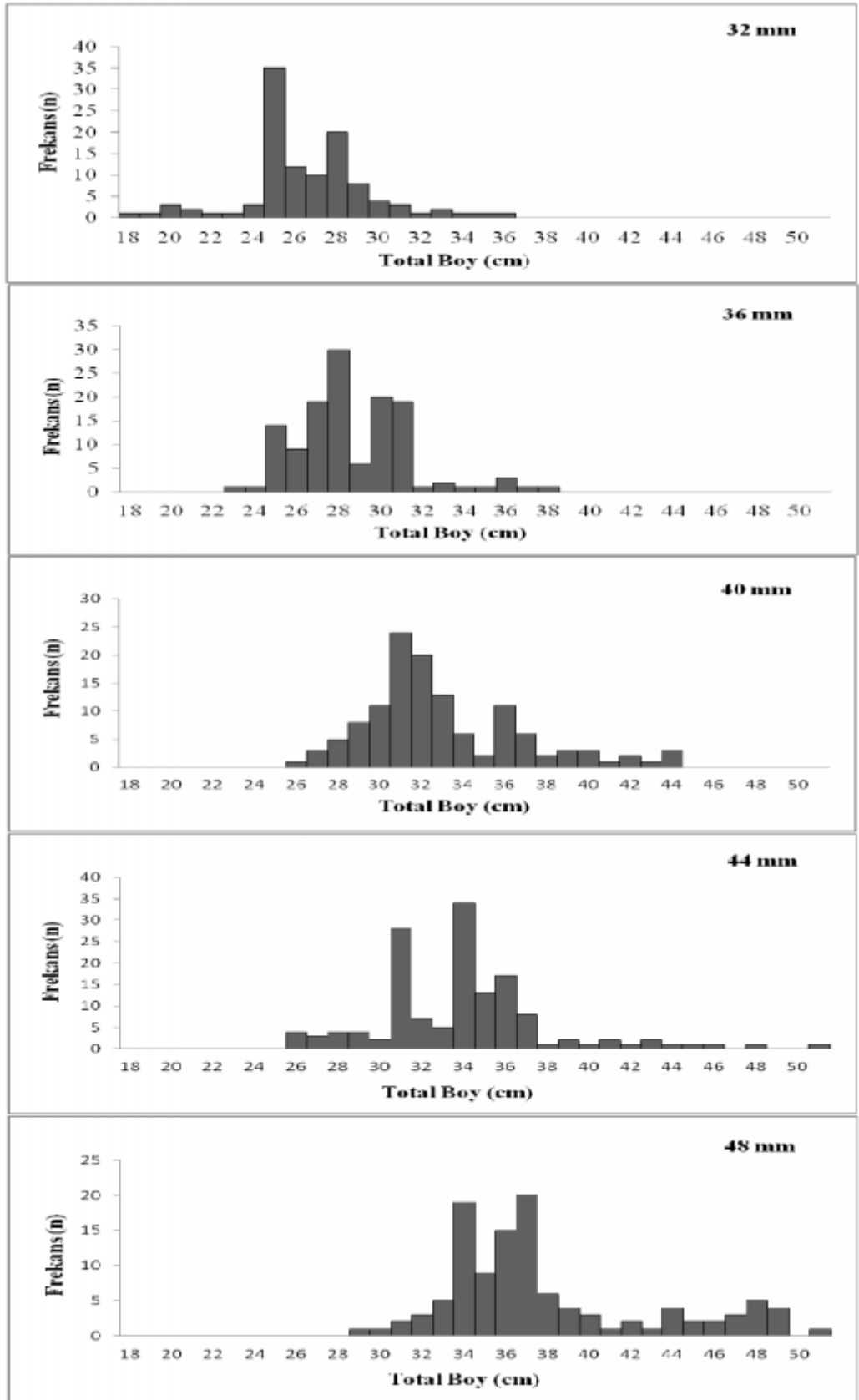
Ağ Grubu		
Mono-Multifilament Fanyalı Uzatma Ağları		
Ağ göz genişliği (mm)	N	%
36	135	33,25
40	126	31,03
44	145	35,71
Toplam	406	100

N= Birey sayısı

Multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının ağ göz genişliklerine göre boy dağılımları Tablo 4.4’de ve boy-frekans grafikleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5: Multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yapılan avcılık sonucunda avlanan balıkların boy-frekans dağılımları

MULTİFİLAMENT AĞLAR										
Boy(cm)	32 mm		36 mm		40 mm		44 mm		48 mm	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
18	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0,9	1	0,8	0	0	0	0	0	0
24	3	2,7	1	0,8	0	0	0	0	0	0
25	35	31,8	17	12,9	0	0	0	0	0	0
26	12	10,9	9	6,8	1	0,8	4	2,8	0	0
27	10	9,1	19	14,4	3	2,4	3	2,1	0	0
28	20	18,2	30	22,7	5	4,0	4	2,8	0	0
29	8	7,3	6	4,5	8	6,4	4	2,8	1	0,9
30	4	3,6	20	15,2	11	8,8	2	1,4	1	0,9
31	3	2,7	19	14,4	24	19,2	28	19,6	2	1,8
32	1	0,9	1	0,8	20	16,0	7	4,9	3	2,7
33	2	1,8	2	1,5	13	10,4	5	3,5	5	4,4
34	1	0,9	1	0,8	6	4,8	34	23,8	19	16,8
35	1	0,9	1	0,8	2	1,6	13	9,1	9	8,0
36	1	0,9	3	2,3	11	8,8	17	11,9	15	13,3
37	0	0,0	1	0,8	6	4,8	8	5,6	20	17,7
38	0	0	1	0,8	2	1,6	1	0,7	6	5,3
39	0	0	0	0	3	2,4	2	1,4	4	3,5
40	0	0	0	0	3	2,4	1	0,7	3	2,7
41	0	0	0	0	1	0,8	2	1,4	1	0,9
42	0	0	0	0	2	1,6	1	0,7	2	1,8
43	0	0	0	0	1	0,8	2	1,4	1	0,9
44	0	0	0	0	3	2,4	1	0,7	4	3,5
45	0	0	0	0	0	0	1	0,7	2	1,8
46	0	0	0	0	0	0	1	0,7	2	1,8
47	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,7
48	0	0	0	0	0	0	1	0,7	5	4,4
49	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3,5
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	1	0,7	1	0,9
Toplam	110	100	132	100	125	100	143	100	113	100

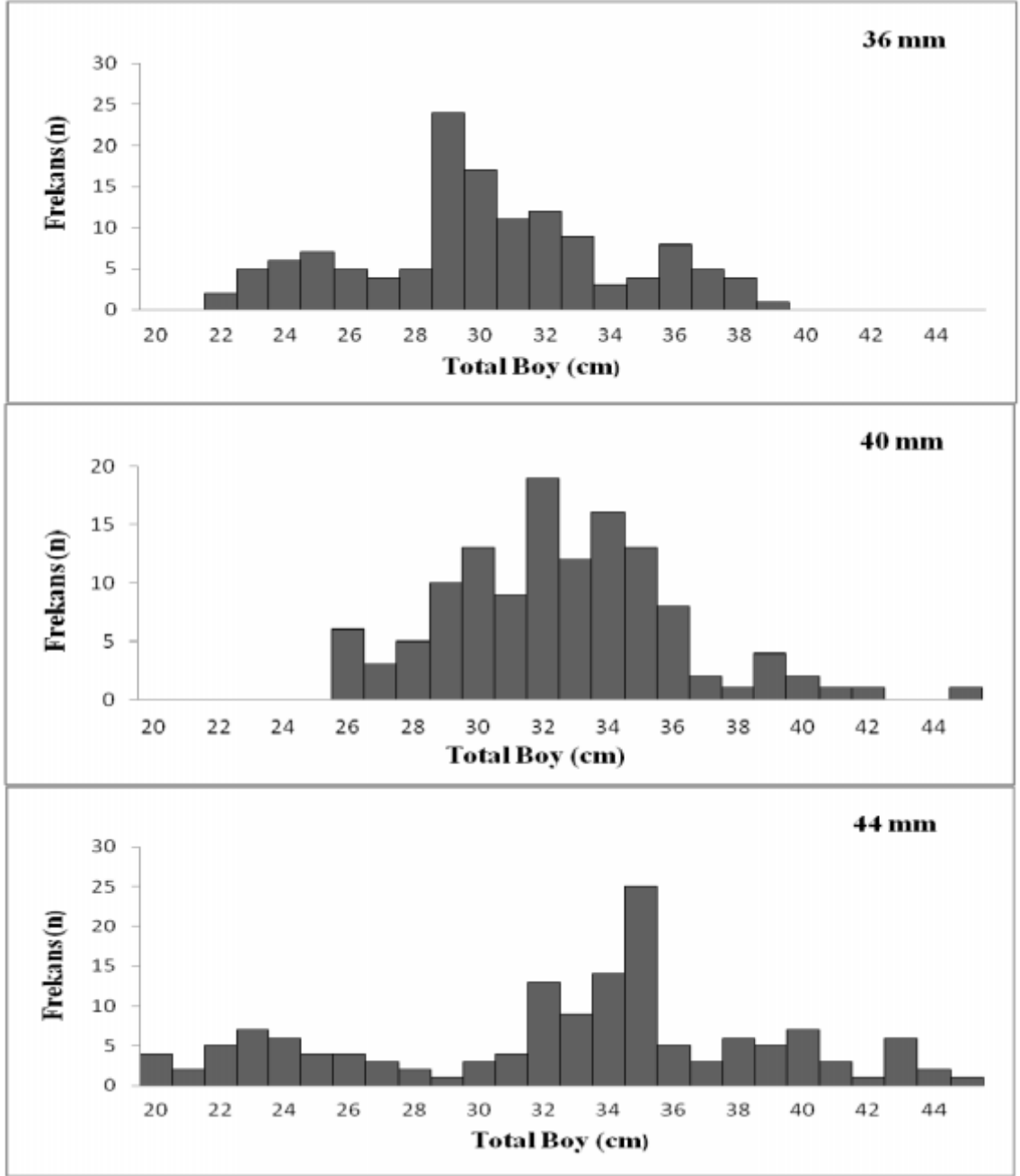


Şekil 4.1: Multifilament fanyalı ağlarda yakalanan balıkların boy–frekans grafikleri

Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının ağ göz genişliklerine göre boy dağılımları Tablo 4.6'da ve boy-frekans grafikleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.6: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yapılan avcılık sonucunda avlanan balıkların boy-frekans dağılımları

MONO-MULTİFİLAMENT AĞLAR						
Boy (cm)	36 mm		40 mm		44 mm	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
20	0	0	0	0	4	2,8
21	0	0	0	0	2	1,4
22	2	1,5	0	0	5	3,4
23	5	3,7	0	0	7	4,8
24	6	4,4	0	0	6	4,1
25	7	5,2	0	0	4	2,8
26	5	3,7	6	4,8	4	2,8
27	4	3,0	3	2,4	3	2,1
28	5	3,7	5	4,0	2	1,4
29	24	17,8	10	7,9	1	0,7
30	17	12,6	13	10,3	3	2,1
31	11	8,1	9	7,1	4	2,8
32	12	8,9	19	15,1	13	9,0
33	9	6,7	12	9,5	9	6,2
34	3	2,2	16	12,7	14	9,7
35	4	3,0	13	10,3	25	17,2
36	8	5,9	8	6,3	5	3,4
37	7	5,2	2	1,6	3	2,1
38	5	3,7	1	0,8	6	4,1
39	1	0,7	4	3,2	5	3,4
40	0	0	2	1,6	7	4,8
41	0	0	1	0,8	3	2,1
42	0	0	1	0,8	1	0,7
43	0	0	0	0	6	4,1
44	0	0	0	0	2	1,4
45	0	0	1	0,8	1	0,7
Toplam	135	100	126	100	145	100



Şekil 4.2: Mono-multifilament fanyalı ağlarda yakalanan balıkların boy–frekans grafikleri

Gerçekleştirilen avcılık operasyonu sonucunda baskın tür olarak yakalanan siraz balığının ağ göz genişliklerine göre ortalama boyu; multifilament fanyalı uzatma ağları için; 32, 36, 40, 44 ve 48 mm'lik ağlarda sırasıyla 23,91; 27,83; 30,41; 33,45 ve 36,32 cm olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın mono-multifilament fanyalı uzatma ağları için; 36, 40 ve 44 mm'lik ağlarda sırasıyla 30,87; 34,98 ve 35,72 cm olduğu belirlenmiştir. Yakalanan siraz balığının ortalama, minimum ve maksimum boyları Tablo 4.6'da ve Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıklara ait boy özellikleri

Boy (cm)	32 mm Multifilament	36 mm Multifilament	40 mm Multifilament	44 mm Multifilament	48 mm Multifilament
Ortalama Boy	23,91	27,83	30,41	33,45	36,32
Minimum Boy	18	23,2	26,1	26	29,2
Maksimum Boy	36,2	38,7	44,3	51	51,7

Tablo 4.8: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıklara ait boy özellikleri

Boy (cm)	36 mm Mono-multifilament	40 mm Mono-multifilament	44 mm Mono-multifilament
Ortalama Boy	30,87	34,98	35,72
Minimum Boy	22,1	26,2	20
Maksimum Boy	39,8	45,1	45,5

4.4. FANYALI UZATMA AĞLARIYLA YAKALANAN SİRAZ BALIĞININ YAKALANMA İSTASYONLARINA AİT BULGULAR

Bu çalışma, Sakarya Nehri'nde avcılığın yoğun olarak gerçekleştirildiği Adapazarı Merkez, Söğütlü Mağaraköyü ve Pamukova Teşvikiye Köyü istasyonları olmak üzere üç farklı çalışma istasyonunda gerçekleştirilmiştir.

Multifilament ve mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının farklı çalışma istasyonlarına göre sayısal dağılımı Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9: Multifilament ve Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı

Çalışma İstasyonları	Ağ Grubu			
	Multifilament fanyalı uzatma ağları		Mono Multifilament fanyalı uzatma ağları	
	N	%	N	%
Adapazarı Merkez İstasyonu	132	21,19	107	26,35
Pamukova Teşvikiye Köyü İstasyonu	234	37,56	134	33,00
Söğütlü Mağaraköyü İstasyonu	257	41,25	165	40,64
Toplam Av	623	100	406	100

N= Birey sayısı

Ağ göz genişliklerine göre multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının yakalanma istasyonları incelendiğinde; Adapazarı Merkez istasyonunda en fazla avı % 33,78'lik oranla 36 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bu ağı; % 20,95'lik oranla 32 mm'lik ağ, % 18,92'lik oranla 40 mm'lik ağ, % 15,54'lük oranla 44 mm'lik ağ ve % 10,81'lik oranla 48 mm'lik multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir.

Pamukova Teşvikiye Köyü istasyonunda en fazla avı % 27,14'lük oranla 36 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; % 26,43'lük oranla 32 mm'lik ağ, % 25,71'lik oranla 44 mm'lik ağ, % 13,57'lik oranla 40 mm'lik ağ ve % 7,14'lük oranla 48 mm'lik multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir.

Söğütlü Mağara Köyü istasyonunda en fazla avı % 25,07'lik oranla 44 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; % 23,28'lik oranla 40 mm'lik ağ, % 21,49'lük oranla 36 mm'lik ağ, % 20,60'lık oranla 32 mm'lik ağ ve % 9,55'lik oranla 48 mm'lik multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir. Ağ göz genişliklerine göre multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının yakalanma istasyonlarına dağılımları Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10: Ağ göz genişliklerine göre multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı

Ağ Grubu						
Multifilament fanyalı uzatma ağları						
Ağ göz genişliği (mm)	Adapazarı Merkez İstasyonu (N)	%	Pamukova Teşvikiye Köyü İstasyonu (N)	%	Söğütlü Mağara Köyü İstasyonu (N)	%
32	31	20,95	37	26,43	69	20,60
36	50	33,78	38	27,14	72	21,49
40	28	18,92	19	13,57	78	23,28
44	23	15,54	36	25,71	84	25,07
48	16	10,81	10	7,14	32	9,55
Toplam	148	100	140	100	335	100

N= Birey sayısı

Ağ göz genişliklerine göre mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan siraz balığının yakalanma istasyonları incelendiğinde;

Adapazarı Merkez istasyonunda en fazla avı % 51,33'lük oranla 44 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; % 24,78'lik oranla 36 mm'lik ağ, % 23,89'luk oranla 40 mm'lik mono-multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir. Pamukova Teşvikiye Köyü istasyonunda en fazla avı % 35,07'lik oranla 36 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; % 33,58'lik oranla 40 mm'lik ağ, % 31,34'lük oranla 44 mm'lik mono-multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir. Söğütlü Mağara Köyü istasyonunda en fazla avı % 37,74'lük oranla 36 mm göz genişliğindeki ağın yaptığı belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; % 33,96'lık oranla 40 mm'lik ağ, % 28,30'luk oranla 44 mm'lik mono-multifilament fanyalı uzatma ağı izlemektedir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Ağ göz genişliklerine göre mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında yakalanan balıkların yakalanma istasyonlarına göre sayısal dağılımı

Ağ Grubu						
Mono-Multifilament fanyalı uzatma ağları						
Ağ göz genişliği (mm)	Adapazarı Merkez İstasyonu N	%	Pamukova Teşvikiye Köyü İstasyonu N	%	Söğütlü Mağara Köyü İstasyonu N	%
36	28	24,78	47	35,07	60	37,74
40	27	23,89	45	33,58	54	33,96
44	58	51,33	42	31,34	45	28,30
Toplam	113	100	134	100	159	100

N= Birey sayısı

4.5. MULTİFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİK BULGULARI

4.5.1. Seçicilik Bulguları (32 ve 36 mm)

Yapılan örneklemler sonucunda, 32 mm'lik ağda yakalanan siraz balığının ortalama boyu 23,91 cm olarak tespit edilmiş olup, boy dağılımının 24,0 ile 31,0 cm arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir. 36 mm'lik ağdaki ortalama boy değeri ise 27,83 cm olup, dağılımın 25,0 ile 31,0 cm arasında yoğunlaştığı gözlenmiştir. 32 ve 36 mm multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik özellikleri Holt (1963) yöntemine göre belirtilen aşamalar izlenerek aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

Boy Grubu (cm)	32 mm (C ₁)	36 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
18	1		
19	1		
20	3		
21	2		Kullanılmadı
22	1		
23	1	1	
24	3	1	
25	35	17	-0,722134717
26	12	9	-0,287682072
27	10	19	0,641853886
28	20	30	0,405465108
29	8	6	
30	4	20	
31	3	19	
32	1	1	
33	2	2	Kullanılmadı
34	1	1	
35	1	1	
36	1	3	
37		1	
38		1	

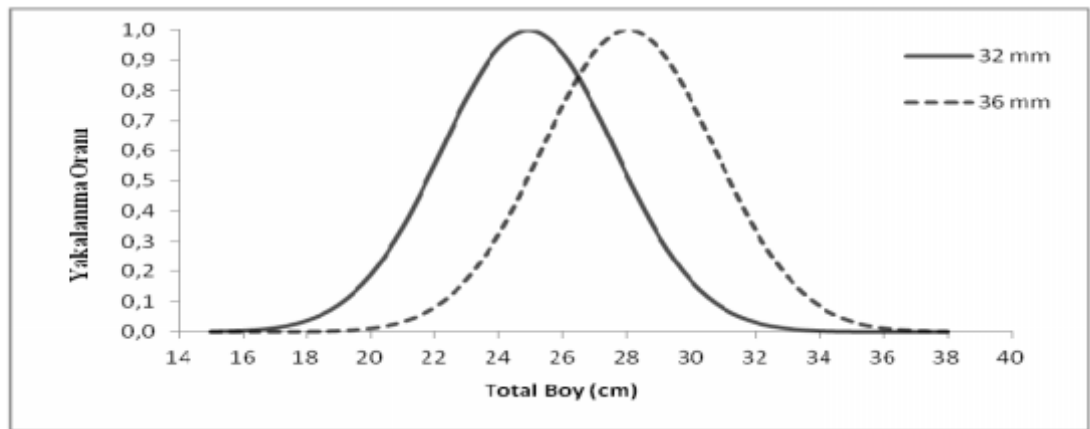
32 ve 36 mm göz genişliğine sahip ikili ağ grubunun doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.13'de, bu ağ grubunun yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.14'de seçicilik eğrileri ise Şekil 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.13: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
32	36	-11,418	0,431	0,788	24,92	28,03	3,89	2,68

Tablo 4.14: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (32 ve 36 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{32})$	$S(L_{36})$
15	0,00110008803	0,00000779385
16	0,00405331536	0,00004419951
17	0,01300386129	0,00021825378
18	0,03632563720	0,00093839358
19	0,08835540717	0,00351307377
20	0,18712508156	0,01145166114
21	0,34507210354	0,03250339199
22	0,55407260589	0,08032816776
23	0,77464457626	0,17285661947
24	0,94301210801	0,32387926735
25	0,99956498006	0,52839568170
26	0,92253695870	0,75061000660
27	0,74137083003	0,92842840386
28	0,51875965563	0,99991127598
29	0,31606461047	0,93767749329
30	0,16767353757	0,76563979189
31	0,07745191533	0,54434530288
32	0,03115148651	0,33697946902
33	0,01090948797	0,18163995353
34	0,00332666400	0,08525076821
35	0,00088326798	0,03483888113
36	0,00020419966	0,01239678517
37	0,00004110518	0,00384089938
38	0,00000720472	0,00103618133



Şekil 4.3: 32 ve 36 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri

4.5.2. Seçicilik Bulguları (36 ve 40 mm)

40 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağda yakalanan siraz balığının ortalama boyu 30,41 cm olup, dağılımın ise 28,0 ile 34,0 cm arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir. 36 ve 40 mm multifilament ağ grubunda yakalanan balıkların boy gruplarına göre dağılımları, av oranlarının doğal logaritmaları Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.15: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

Boy Grubu (cm)	36 mm (C ₁)	40 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
20			
21			
22			
23	1		Kullanılmadı
24	1		
25	17		
26	9	1	
27	19	3	
28	30	5	-1,791759469
29	6	8	0,287682072
30	20	11	-0,597837001
31	19	24	0,233614851
32	1	20	
33	2	13	
34	1	6	
35	1	2	
36	3	11	
37	1	6	
38	1	2	Kullanılmadı
39		3	
40		3	
41		1	
42		2	
43		1	
44		3	

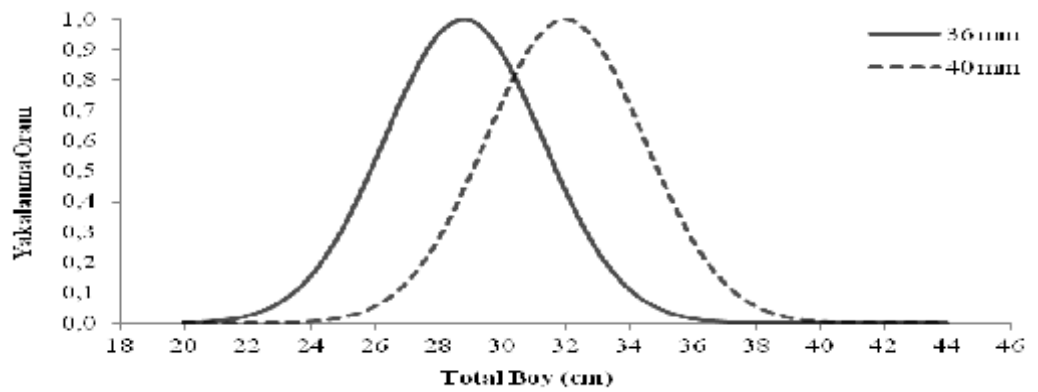
36 ve 40 mm göz genişliğine sahip ikili ağ grubunun doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.16’da, bu ağ grubunun yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.17’de seçicilik eğrileri ise Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.16: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
36	40	-15,779	0,519	0,476	28,79	31,99	4,00	2,48

Tablo 4.17: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (36 ve 40 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{36})$	$S(L_{40})$
20	0,00187254781	0,00000847319
21	0,00719650942	0,00005472186
22	0,02351609442	0,00030048942
23	0,06533754395	0,00140298120
24	0,15435287690	0,00556966197
25	0,31004231062	0,01880009904
26	0,52951895916	0,05395674585
27	0,76894694732	0,13166964804
28	0,94943568980	0,27319950821
29	0,99675642124	0,48197938693
30	0,88974763926	0,72298840084
31	0,67530343653	0,92212226395
32	0,43579815611	0,99999999789
33	0,23912563161	0,92207405779
34	0,11156325711	0,72291281090
35	0,04425583642	0,48190380099
36	0,01492705849	0,27314238404
37	0,00428087187	0,13163523490
38	0,00104386548	0,05393982375
39	0,00021642686	0,01879322037
40	0,00003815330	0,00556733306
41	0,00000571883	0,00140232124
42	0,00000072885	0,00030033236
43	0,00000007898	0,00005469040
44	0,00000000728	0,00000846787



Şekil 4.4: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri

4.5.3. Seçicilik Bulguları (40 ve 44 mm)

44 mm ağ göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağda yakalanan siraz balığının ortalama boyu 33,45 cm olup, dağılımın ise 31,0 ile 37,0 cm lik boy aralığında yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir. 40 ve 44 mm multifilament ağ grubunda yakalanan balıkların boy gruplarına göre dağılımları, av oranlarının doğal logaritmaları Tablo 4.18 de gösterilmiştir.

Tablo 4.18: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

Boy Grubu (cm)	40 mm (C ₁)	44 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
20			
21			
22			
23			
24			
25			Kullanılmadı
26	1	4	
27	3	3	
28	5	4	
29	8	4	
30	11	2	
31	24	28	0,154150680
32	20	7	-1,049822124
33	13	5	-0,955511445
34	6	34	1,734601055
35	2	13	
36	11	17	
37	6	8	
38	2	1	
39	3	2	
40	3	1	
41	1	2	
42	2	1	
43	1	2	Kullanılmadı
44	3	1	
45		1	
46		1	
47		0	
48		1	
49		0	
50		0	
51		1	

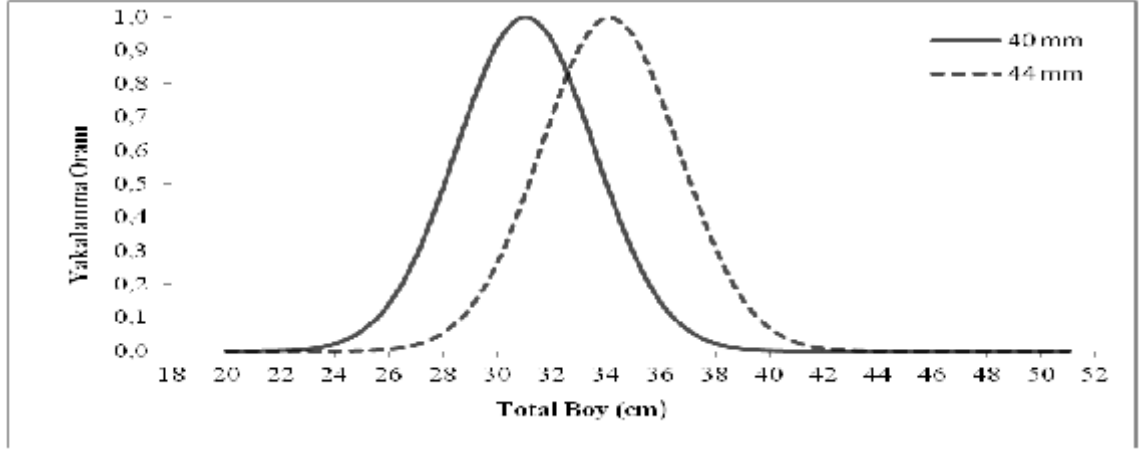
40 ve 44 mm göz genişliğine sahip ikili ağ grubun doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.19’da, bu ağ grubunun yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.20’de, seçicilik eğrileri Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.19: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
40	44	-15,745	0,483	0,232	31,00	34,11	3,87	2,53

Tablo 4.20: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (40 ve 44 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{40})$	$S(L_{44})$
20	0,00007859905	0,00000018098
21	0,00040474363	0,00000151149
22	0,00178327748	0,00001080077
23	0,00672254941	0,00006603590
24	0,02168329360	0,00034544705
25	0,05984014930	0,00154617635
26	0,14129807887	0,00592124103
27	0,28546706924	0,01940182679
28	0,49345999070	0,05439370943
29	0,72983392464	0,13047608027
30	0,92357531708	0,26778688055
31	0,99999253810	0,47024464829
32	0,92639749390	0,70653649210
33	0,73430105862	0,90828366651
34	0,49799743708	0,99904392129
35	0,28897231134	0,94020775610
36	0,14347014136	0,75707559742
37	0,06094568902	0,52159189819
38	0,02215137182	0,30746706098
39	0,00688865498	0,15507526312
40	0,00183292380	0,06692103166
41	0,00041728287	0,02470921219
42	0,00008128172	0,00780605022
43	0,00001354663	0,00210998784
44	0,00000193173	0,00048798305
45	0,00000023569	0,00009656187
46	0,00000002460	0,00001634868
47	0,00000000220	0,00000236830
48	0,00000000017	0,00000029354
49	0,00000000001	0,00000003113
50	0,00000000000	0,00000000282
51	0,00000000000	0,00000000022



Şekil 4.5: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri

4.5.4. Seçicilik Bulguları (44 ve 48 mm)

48 mm ağ göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağda yakalanan siraz balığının ortalama boyu 36,32 cm olup, dağılımın ise 33,0 ile 38,0 cm arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir. 44 ve 48 mm multifilament ağ grubunda yakalanan balıkların boy gruplarına göre dağılımları, av oranlarının doğal logaritmaları Tablo 4.21'de gösterilmiştir.

44 ve 48 mm göz genişliğine sahip ikili ağ grubunun doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.22'de, bu ağ grubunun yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.23'de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.21: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

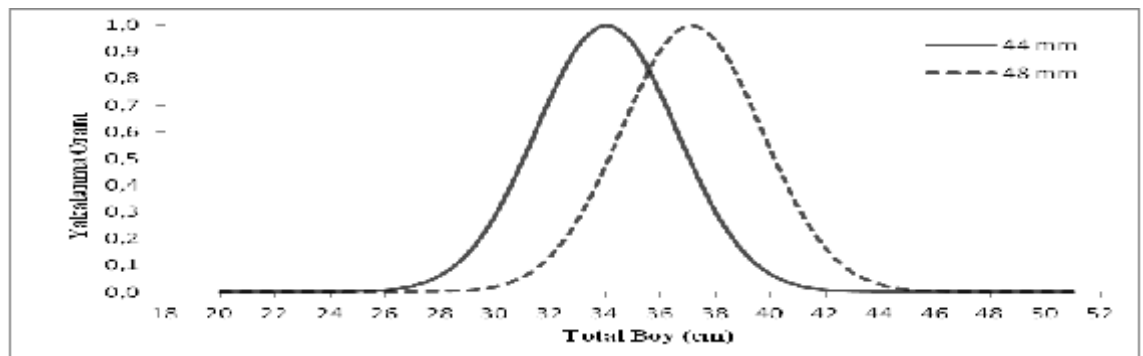
Boy Grubu (cm)	44 mm (C ₁)	48 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26	4		Kullanılmadı
27	3		
28	4		
29	4	1	
30	2	1	
31	28	2	
32	7	3	
33	5	5	
34	34	19	-0,581921545
35	13	9	-0,367724780
36	17	15	-0,125163143
37	8	20	0,916290732
38	1	6	
39	2	4	
40	1	3	
41	2	1	
42	1	2	
43	2	1	
44	1	4	Kullanılmadı
45	1	2	
46	1	2	
47	0	3	
48	1	5	
49	0	4	
50	0	0	
51	1	1	

Tablo 4.22: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m ₁	m ₂	a	b	r ²	Lm ₁	Lm ₂	Sf	sd
44	48	-16,856	0,473	0,848	34,03	37,13	3,86	2,55

Tablo 4.23: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (44 ve 48 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{44})$	$S(L_{48})$
20	0,00000028182	0,00000000018
21	0,00000223876	0,00000000224
22	0,00001526004	0,00000002449
23	0,00008925130	0,00000023000
24	0,00044790308	0,00000185367
25	0,00192869705	0,00001281879
26	0,00712614200	0,00007606263
27	0,02259203822	0,00038726316
28	0,06145636116	0,00169180975
29	0,14344610351	0,00634172422
30	0,28729042729	0,02039734619
31	0,49370103814	0,05629249107
32	0,72797658615	0,13330233414
33	0,92104588806	0,27085416994
34	0,99989779442	0,47221935540
35	0,93140901807	0,70641925381
36	0,74445037393	0,90675875391
37	0,51055384589	0,99869177251
38	0,30044005811	0,94380369410
39	0,15169966033	0,76531876041
40	0,06572367890	0,53249254468
41	0,02443259565	0,31790341240
42	0,00779341559	0,16284983896
43	0,00213302797	0,07157971468
44	0,00050092851	0,02699622742
45	0,00010094050	0,00873628270
46	0,00001745282	0,00242583225
47	0,00000258926	0,00057797006
48	0,00000032961	0,00011815726
49	0,00000003600	0,00002072650
50	0,00000000337	0,00000311962
51	0,00000000027	0,00000040289



Şekil 4.6: 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament ağların seçicilik eğrileri

32, 36, 40, 44, 48 mm göz genişliğine sahip ikili ağ gruplarının doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.24'de gösterilmiştir.

Tablo 4.24: Multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	L_{m_1}	L_{m_2}	Sf	sd
32	36	-11,418	0,431	0,788	24,92	28,03	3,89	2,68
36	40	-15,779	0,519	0,476	28,79	31,99	4,00	2,48
40	44	-15,745	0,483	0,232	31,00	34,11	3,87	2,53
44	48	-16,856	0,473	0,848	34,03	37,13	3,86	2,55

Gerçekleştirilen örnekleme çalışmaları sonucunda göz büyüklükleri birbirini takip eden 32, 36, 40, 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament fanyalı uzatma ağları için ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapma (s) ve her ağ göz genişliği için optimum yakalama boyu hesaplanmış ve Tablo 4.25'de verilmiştir.

32, 36, 40, 44, 48 mm göz genişliği için hesaplanan optimum uzunluk sırasıyla; 24,99; 28,11; 31,23; 34,36; 37,48 cm'dir. Ortak seçicilik faktörü 3.90 ve ortak standart sapma 2.56 olarak hesaplanmıştır.

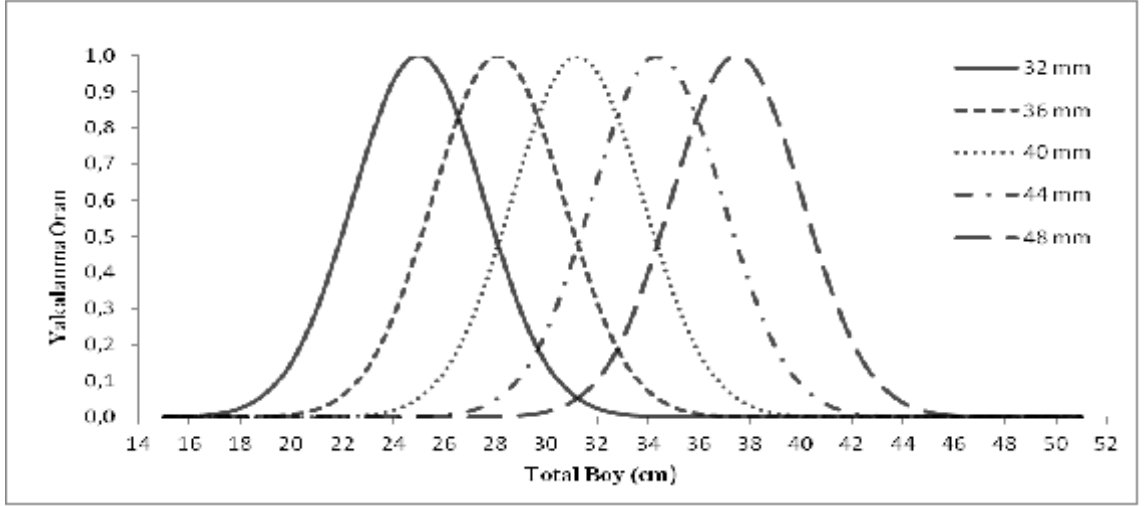
Tablo 4.25: Multifilament ağlar için hesaplanan ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapma (s) ve optimum yakalama boyları

SF	s	L_{32}	L_{36}	L_{40}	L_{44}	L_{48}
3,90	2,56	24,99	28,11	31,23	34,36	37,48

Multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.26'da, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

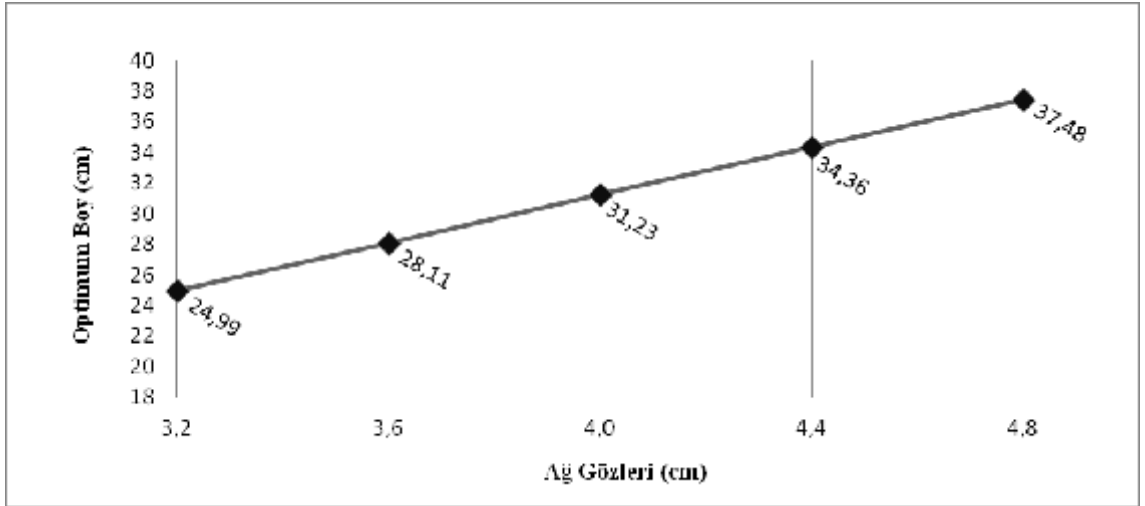
Tablo 4.26: Multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları

Boy Grubu (cm)	<i>S (L32)</i>	<i>S (L36)</i>	<i>S (L40)</i>	<i>S (L44)</i>	<i>S (L48)</i>
15	0,00051311255	0,00000214138	0,00000000203	0,00000000000	0,00000000000
16	0,00216796687	0,00001454047	0,00000002216	0,00000000001	0,00000000000
17	0,00786906884	0,00008481930	0,00000020774	0,00000000012	0,00000000000
18	0,02453718584	0,00042505157	0,00000167304	0,00000000150	0,00000000000
19	0,06572897542	0,00182986583	0,00001157520	0,00000001664	0,00000000001
20	0,15125846047	0,00676748923	0,00006879902	0,00000015892	0,00000000008
21	0,29902891970	0,02150139326	0,00035129081	0,00000130411	0,00000000110
22	0,50785228506	0,05868624669	0,00154092691	0,00000919337	0,00000001246
23	0,74095585268	0,13760580969	0,00580668126	0,00005567574	0,00000012130
24	0,92870537187	0,27718384078	0,01879769674	0,00028965975	0,00000101419
25	0,9998684165	0,47965585409	0,05227716087	0,00129461614	0,00000728479
26	0,92499911241	0,71305379113	0,12489643743	0,00497078053	0,00004495168
27	0,73505366877	0,91063752005	0,25634143479	0,01639603594	0,00023828993
28	0,50179633617	0,99907821650	0,45197901765	0,04646049559	0,00108516601
29	0,29428398300	0,94163836066	0,68461819935	0,11309919593	0,00424538787
30	0,14826425773	0,76242916019	0,89085969114	0,23651892671	0,01426820270
31	0,06417073488	0,53032922023	0,99586594333	0,42491590230	0,04119569830
32	0,02385988032	0,31690005755	0,95636385802	0,65579903414	0,10217982869
33	0,00762132026	0,16267835882	0,78899841894	0,86949935393	0,21772543879
34	0,00209133144	0,07174108649	0,55919053712	0,99037223738	0,39855098025
35	0,00049299921	0,02717920940	0,34046635160	0,96907715185	0,62674271081
36	0,00009983901	0,00884578527	0,17808169606	0,81460853093	0,84669189924
37	0,00001736941	0,00247324232	0,08001935981	0,58826127033	0,98263498086
38	0,00000259598	0,00059405636	0,03088883755	0,36494066738	0,97969240072
39	0,00000033331	0,00012257992	0,01024327329	0,19449344563	0,83910819200
40	0,00000003676	0,00002172910	0,00291814359	0,08904681320	0,61741458662
41	0,00000000348	0,00000330899	0,00071417601	0,03502373803	0,39027120841
42	0,00000000028	0,00000043289	0,00015015319	0,01183415663	0,21192726993
43	0,00000000002	0,00000004865	0,00002712030	0,00343512728	0,09886393148
44	0,00000000000	0,00000000470	0,00000420809	0,00085660194	0,03962046909
45	0,00000000000	0,00000000039	0,00000056093	0,00018350419	0,01364055535
46	0,00000000000	0,00000000003	0,00000006423	0,00003377098	0,00403436506
47	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000632	0,00000533915	0,00102505942
48	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000053	0,00000072516	0,00022374513
49	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000004	0,00000008461	0,00004195549
50	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000848	0,00000675857
51	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000000	0,00000000073	0,00000093530



Şekil 4.7: Multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yakalanan balıkların seçicilik eğrileri

Multifilament ağların göz genişlikleri arttıkça hesaplanan optimum yakalama boylarında da bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ağ göz genişlikleri ile optimum boylar arasındaki ilişki Şekil 4.8 de gösterilmiştir.



Şekil 4.8: Ağ gözleri ile optimum boylar arasındaki ilişki

Göz genişlikleri 32, 36, 40, 44 ve 48 mm olan multifilament fanyalı uzatma ağları için, minimum ve maksimum balık boyları tahmin edilmiş olup, sırasıyla 23,06 ve 26,91 cm; 26,18 ve 30,04 cm; 29,38 ve 33,09 cm; 32,48 ve 36,23 cm; 35,60 ve 39,36 cm olarak hesaplanmıştır.

4.6. MONO-MULTİFİLAMENT FANYALI UZATMA AĞLARININ SEÇİCİLİK BULGULARI

4.6.1 Seçicilik Bulguları (36 ve 40 mm)

36 mm'lik ağda yakalanan siraz balığının ortalama boyu 30,87 cm olup, dağılımın ise 28,0 cm ile 33,0 cm arasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. 40 mm'lik ağda ortalama boy 34,98 cm olarak belirlenmiş olup, dağılımın 28,0 cm ile 36,0 cm aralığında yoğunlaştığı gözlenmiştir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

Boy Grubu (cm)	36 mm (C ₁)	40 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
20			
21			
22	2		
23	5		
24	6		Kullanılmadı
25	7		
26	5	6	
27	4	3	
28	5	5	
29	24	10	-0,875468737
30	17	13	-0,268263987
31	11	9	-0,200670695
32	12	19	0,459532329
33	9	12	
34	3	16	
35	4	13	
36	8	8	
37	7	2	
38	5	1	
39	1	4	Kullanılmadı
40		2	
41		1	
42		1	
43		0	
44		0	
45		1	

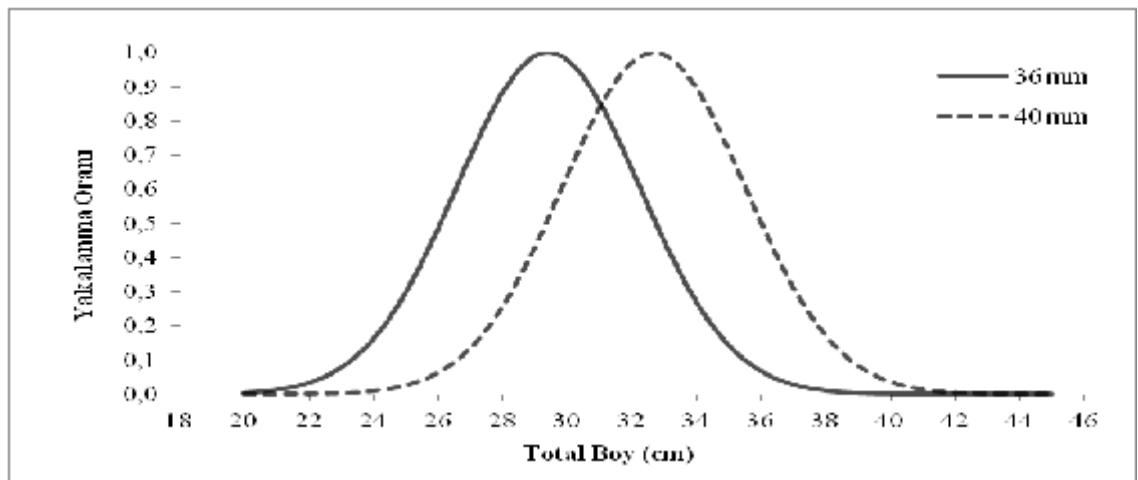
36 ve 40 mm göz genişliğine sahip ikili ağ grubunun doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.28'de, yakalanma oranları Tablo 4.29'da ve seçicilik eğrileri ise Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.28: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
36	40	-12,642	0,407	0,927	29,40	32,67	4,08	2,83

Tablo 4.29: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (36 ve 40 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{36})$	$S(L_{40})$
20	0,00401719419	0,00004474120
21	0,01219431213	0,00020408579
22	0,03267871014	0,00082184703
23	0,07731177121	0,00292174512
24	0,16147283035	0,00916994605
25	0,29773261398	0,02540764143
26	0,48464806246	0,06214912814
27	0,69646559785	0,13420813681
28	0,88358020017	0,25585609764
29	0,98961301749	0,43061168843
30	0,97849349166	0,63980698082
31	0,85412926263	0,83923821695
32	0,65820682132	0,97183972729
33	0,44778987996	0,99352125395
34	0,26894240716	0,89667031829
35	0,14259930831	0,71443306067
36	0,06674960008	0,50253164031
37	0,02758373266	0,31206020987
38	0,01006307061	0,17107498059
39	0,00324101561	0,08279568821
40	0,00092152017	0,03537545703
41	0,00023131387	0,01334349251
42	0,00005125918	0,00444334557
43	0,00001002801	0,00130624242
44	0,00000173193	0,00033900850
45	0,00000026407	0,00007767308



Şekil 4.9: 36 ve 40 mm göz genişliğindeki mono-multifilament ağların seçicilik eğrileri

4.6.2. Seçicilik Bulguları (40 ve 44 mm)

44 mm'lik ağda yakalanan balıkların ortalama boyları 35,72 cm olarak tespit edilmiş olup, boy dağılımının 31,0 cm ile 36,0 cm arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir. 40 ve 44 mm mono-multifilament ağ grubunda yakalanan balıkların boy gruplarına göre dağılımları, av oranlarının doğal logaritmaları, bu ağ grubu için yakalama oranları Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

Tablo 4.30: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağların seçicilik hesaplamaları için oluşturulan tablo

Boy Grubu (cm)	40 mm (C ₁)	44 mm (C ₂)	ln (C ₂ /C ₁)
20		4	
21		2	
22		5	
23		7	
24		6	
25		4	
26	6	4	Kullanılmadı
27	3	3	
28	5	2	
29	10	1	
30	13	3	
31	9	4	
32	19	13	-0,379489622
33	12	9	-0,287682072
34	16	14	-0,133531393
35	13	25	0,653926467
36	8	5	
37	2	3	
38	1	6	
39	4	5	
40	2	7	
41	1	3	Kullanılmadı
42	1	1	
43	0	6	
44	0	2	
45	1	1	

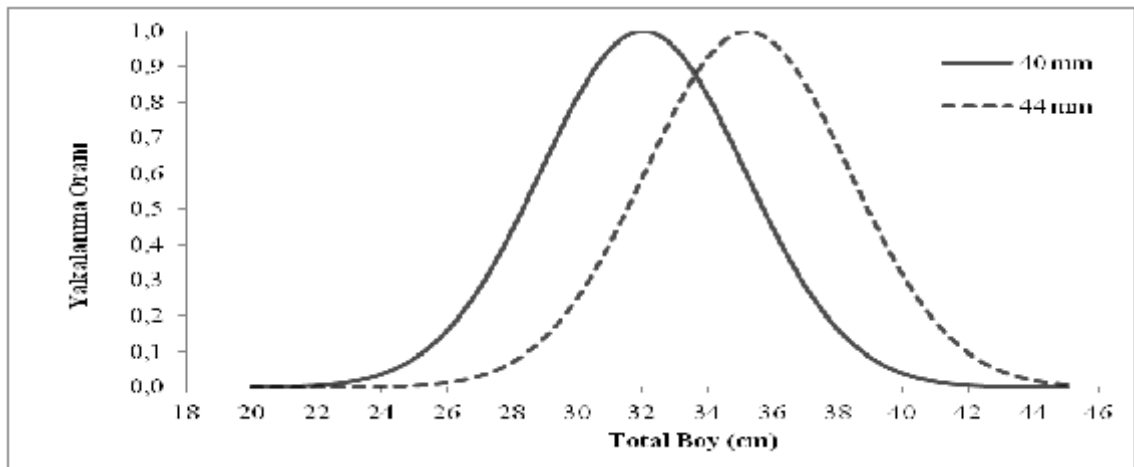
40 ve 44 mm göz genişliğine sahip ikili grupların doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.31'de, bu ağ grubunun yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.32'de ve seçicilik eğrileri ise Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.31: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki ağların seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
40	44	-10,938	0,325	0,794	32,01	35,21	4,00	3,13

Tablo 4.32: Boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları (40 ve 44 mm ağ grubu)

Boy Grubu (cm)	$S(L_{40})$	$S(L_{44})$
20	0,00065266704	0,00000777516
21	0,00210360477	0,00003469914
22	0,00612471147	0,00013988686
23	0,01610853867	0,00050942962
24	0,03827151694	0,00167587058
25	0,08213802029	0,00498018852
26	0,15924353451	0,01336903656
27	0,27888708836	0,03241928715
28	0,44120866229	0,07101593900
29	0,63053423990	0,14052617619
30	0,81399613380	0,25119306583
31	0,94925967386	0,40560853643
32	0,99999250218	0,59163730356
33	0,95160667168	0,77956625932
34	0,81802624052	0,92789651029
35	0,63522270744	0,99768874111
36	0,44558833846	0,96903535743
37	0,28235185196	0,85022368345
38	0,16162051541	0,67386949272
39	0,08357018366	0,48246677957
40	0,03903509568	0,31203841076
41	0,01647055230	0,18230463979
42	0,00627783792	0,09621358762
43	0,00216152896	0,04586951186
44	0,00067229679	0,01975426386
45	0,00018889047	0,00768504836



Şekil 4.10: 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament ağların seçicili eğrileri

36, 40, 44 mm göz genişliğine sahip ikili ağ gruplarının doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim (b) ve kesişme noktası (a), optimum yakalama boyları, standart sapmaları (sd) ve seçicilik faktörleri (Sf) Tablo 4.33’de gösterilmiştir.

Tablo 4.33: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarının seçicilik parametreleri

m_1	m_2	a	b	r^2	Lm_1	Lm_2	Sf	sd
36	40	-12,642	0,407	0,927	29,40	32,67	4,08	2,83
40	44	-10,938	0,325	0,794	32,01	35,21	4,00	3,13

Gerçekleştirilen örnekleme çalışmaları sonucunda göz büyüklükleri birbirini takip eden 36, 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı uzatma ağları için ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapma (s) ve her ağ göz genişliği için optimum yakalama boyu hesaplanmış ve Tablo 4.34’de verilmiştir.

36, 40, 44 mm göz genişliği için hesaplanan optimum uzunluk sırasıyla; 29,08; 32,31; 35,54 cm’dir. Ortak seçicilik faktörü 4.03 ve ortak standart sapma 2.98 olarak hesaplanmıştır.

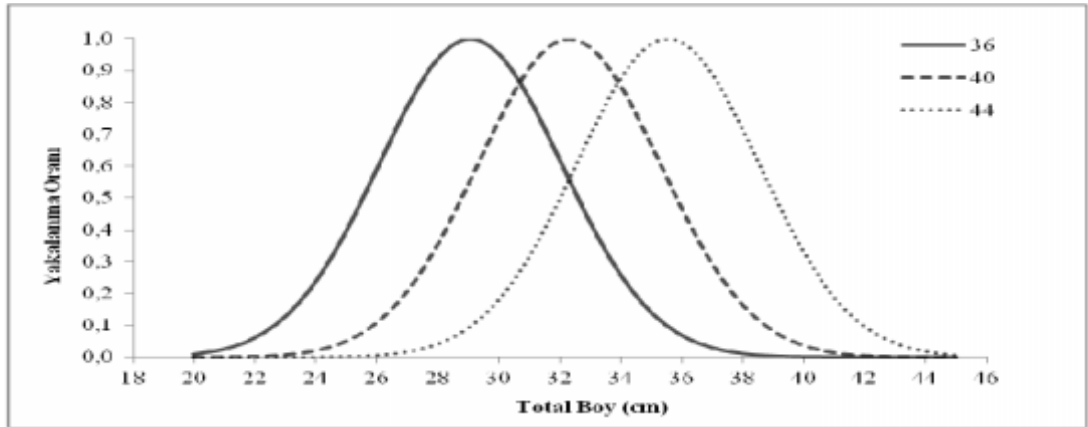
Tablo 4.34: Mono-multifilament ağlar için hesaplanan ortak seçicilik faktörü (SF), ortak standart sapması (s) ve optimum yakalama boyları

SF	s	$L36$	$L40$	$L44$
4,03	2,98	29,08	32,31	35,54

Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları Tablo 4.35’de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

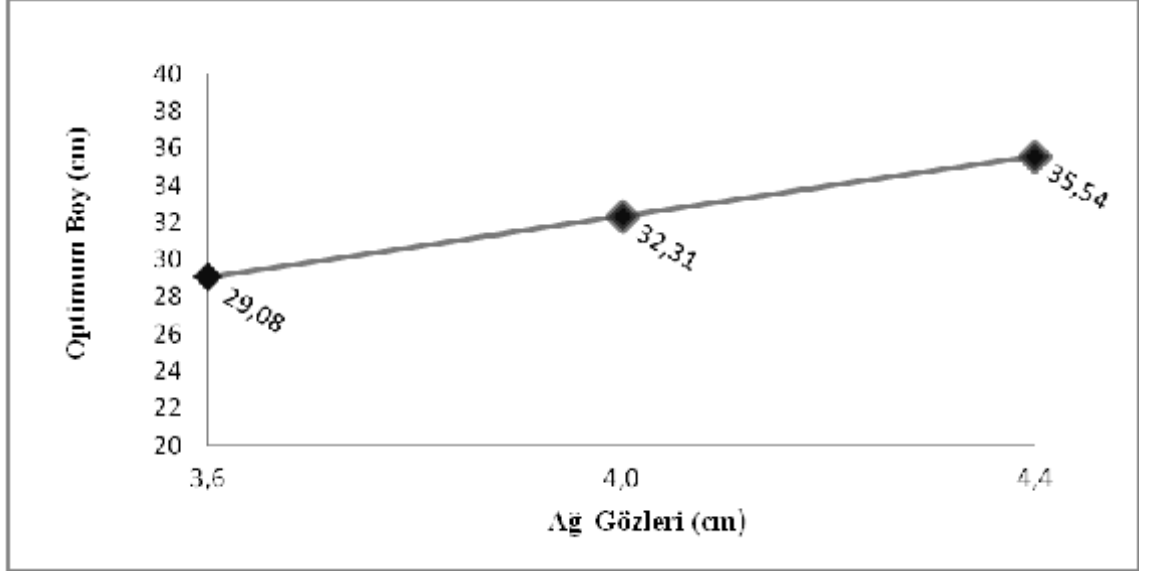
Tablo 4.35: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında her ağın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalanma oranları

Boy Grubu (cm)	$S (L36)$	$S (L40)$	$S (L44)$
20	0,00988737981	0,00020622693	0,00000133620
21	0,02584419585	0,00077404484	0,00000720163
22	0,06039656127	0,00259749218	0,00003470227
23	0,12619111692	0,00779309124	0,00014950384
24	0,23572885090	0,02090415685	0,00057585639
25	0,39369878722	0,05013291213	0,00198309448
26	0,58787203004	0,10749310130	0,00610576389
27	0,78481790278	0,20606566558	0,01680753362
28	0,93674716617	0,35318159399	0,04136522151
29	0,99963915216	0,54120010399	0,09101942820
30	0,95374332174	0,74145545276	0,17906068206
31	0,81355542497	0,90819611198	0,31494429725
32	0,62045482147	0,99458429275	0,49526158857
33	0,42305863622	0,97380261639	0,69631047201
34	0,25790416114	0,85244753808	0,87526304047
35	0,14056704542	0,66716271528	0,98365235543
36	0,06849771222	0,46683483689	0,98835295580
37	0,02984255477	0,29205330804	0,88787101312
38	0,01162420648	0,16335347790	0,71310761247
39	0,00404816322	0,08168870735	0,51206801617
40	0,00126043396	0,03652271423	0,32875140043
41	0,00035087269	0,01459928039	0,18870132750
42	0,00008732657	0,00521755741	0,09683886312
43	0,00001943169	0,00166713361	0,04443158356
44	0,00000386583	0,00047625655	0,01822641626
45	0,00000068761	0,00012164070	0,00668464211



Şekil 4.11: Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarıyla yakalanan balıkların seçicilik eğrileri

Mono-multifilament ağların göz genişlikleri arttıkça hesaplanan optimum yakalama boylarında da bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ağ göz genişlikleri ile optimum boylar arasındaki ilişki Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12: Ağ gözleri ile optimum boylar arasındaki ilişki

Göz genişlikleri 36, 40 ve 44 mm olan mono-multifilament fanyalı uzatma ağları için, minimum ve maksimum balık boyları tahmin edilmiş olup, sırasıyla 27,10 ve 31,06 cm; 30,33 ve 34,29 cm; 33,46 ve 37,63 cm olarak hesaplanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, ülkemizin sahip olduğu büyük iç su balıkçılık potansiyelinin bir parçasını oluşturan Sakarya Nehri'nde ağırlıklı olarak kullanılan fanyalı uzatma ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, tor ağ göz genişlikleri 32, 36, 40, 44 ve 48 mm olan multifilament ağlar ile tor ağ göz genişlikleri 36, 40 ve 44 mm olan mono-multifilament fanyalı uzatma ağları kullanılmıştır. Söz konusu ağların fanya göz genişliği 300 mm olup, multifilament olarak belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan tüm bu ağların seçicilik özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra aynı göz genişliğinde yer alan mono ve multifilament ağ gruplarının seçicilik özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

İç sularda gerçekleştirilen bazı çalışmalarda; Denizli ili akarsularında yapılan bir çalışmada Cyprinidae familyasının tür çeşitliliği açısından bölgenin en baskın popülasyonu olduğu rapor edilmiştir (Yeğen ve diğ., 2008).

Antalya Körfezine dökülen akarsuların balık faunasının tespiti amacıyla (Küçük ve İkiz, 2004) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 12 familyaya ait 24 tür ve üç alt tür tespit edilmiş ve bu taksonlardan 10 tür ve bir alt tür içeren Cyprinidae familyasının en baskın popülasyon olduğu bildirilmiştir.

Melet Irmağı'nda gerçekleştirilen bir araştırmada, üç familyaya ait yedi tür tespit edilmiştir. Bu familyalar içerisinde dört tür içeren Cyprinidae familyası % 82 oranla baskın familya olduğu tespit edilmiştir. (Turan ve diğ., 2008).

Benzer şekilde bu çalışmada da, gerçekleştirilen avcılık sonucunda toplam av içerisinde sayısal olarak en baskın familyanın % 94,26 ile *Cyprinidae* familyası olduğu belirlenmiştir. Avcılık sonucunda yakalanan türlerin bireysel olarak sayıları incelendiğinde, toplam av içerisinde sayısal % 52,80 ve ağırlıksal olarak % 57,09 ile en baskın türün Cyprinidae familyasına ait siraz balığı (*C. baliki*) olduğu tespit edilmiştir.

Eğirdir Gölü'nde yapılan bir çalışmada, sudak balığı avcılığında kullanılan monofilament ağların multifilament ağlara göre yaklaşık iki kat daha fazla balık yakaladığı bildirilmiştir (Kuşat, 1996). Huron Gölü'nde yapılan bir çalışmada, monofilament ağların multifilament ağlara göre birim güç başına avlarının daha etkili olduğu rapor edilmiştir (Collins, 1979).

Beyşehir ve Eğirdir Gölü'nde yapılan bir çalışmada ise monofilament ağların verimi multifilament ağlara göre daha yüksek bulunmuştur (Balık ve Çubuk, 2000). Fernö ve Olsen (1994) karşılaştırmalı olarak gerçekleştirdikleri avcılık denemeleri neticesinde multifilament ağların, monofilament ağlardan daha az verimli olduğunu bildirmişlerdir. Balık (1996) tarafından Beyşehir Gölü'nde gerçekleştirilen çalışmada, monofilament ağların multifilament ağlara göre daha verimli olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada ise, aynı göz genişliğindeki mono-multifilament fanyalı ağların, multifilament fanyalı ağlara göre % 1,5 oranla daha fazla av yaptığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç, daha önce yapılan diğer araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Multifilament fanyalı uzatma ağlarında en fazla avı 44 mm göz genişliğindeki ağ (%22,95) en az avı ise; 32 mm göz genişliğindeki ağ (%17,66) yapmıştır. Mono-multifilament fanyalı uzatma ağlarında en fazla avı yine 44 mm göz genişliğindeki ağ (% 35,71), en az avı ise, 40 mm göz genişliğindeki ağ (%31,03) yapmıştır.

Çanakkale il sınırları içinde Seddülbahir ile Kabatepe Limanı arasındaki bölgede Öztekin (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 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 belirlemiş ve kullanılan ağların ağ göz açıklığı büyüdükçe yakalanan balıkların boylarının da büyüdüğünü bildirmiştir. Reeves (1989), seçiciliği etkileyen faktörler arasında ağ göz genişliğinin en önemli faktör olduğunu ve normal olarak ağın göz genişliğinin artması ile seçicilik boyunun da arttığını belirtmiştir.

Bahar (2004), Metin ve diğ. (1998), Atar (1998), Kiyaya (2008), yaptıkları çalışmalarda ağ göz genişliğinin artışına bağlı olarak optimum yakalama boyunda da artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, avlanan siraz balığının optimum yakalama boyları incelendiğinde; 32, 36, 40, 44 ve 48 mm göz genişliğindeki multifilament ağlarda sırasıyla; 24,99; 28,11; 31,23; 34,36 ve 37,48 cm olarak 36, 40 ve 44 mm göz genişliğindeki mono-multifilament ağlarda ise sırasıyla 29,08; 32,31 ve 35,54 cm olarak belirlenmiş olup multifilament ve mono-multifilament ağların göz genişlikleri arttıkça hesaplanan optimum yakalama boylarında da bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma bölgesinde, siraz balığı avcılığında kullanılan fanyalı uzatma ağlarının seçiciliğinin belirlenmesinde, ağ gözü genişliği birbirine yakın iki ağda yakalanan balıkların boy-frekans dağılımlarının oranlanması esasına dayanan Holt (1963) yöntemi kullanılmıştır.

Örnekleme sonucunda elde edilen multifilament fanyalı ağların seçicilik sonuçları incelendiğinde; göz genişliği 32 ve 36 mm, 36 ve 40 mm, 40 ve 44 mm, 44 ve 48 mm olan ağların optimum yakalama boyları sırası ile; 24,92 ve 28,03 cm (seçicilik faktörü Sf: 3,89); 28,79 ve 31,99 cm (Sf: 4,00); 31,00 ve 34,11 cm (Sf: 3,87); 34,03 ve 37,13 cm (Sf: 3,86) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, tüm multifilament ağ grupları içerisinde 36 ve 40 mm göz genişliğine sahip ağ grubu için hesaplanan seçicilik faktörünün diğer ağ gruplarına nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Uzatma ağları ile yapılan seçicilik çalışmalarında, birbirini takip eden farklı göz açıklığındaki ikiden fazla ağ kullanılıyor ve birlikte değerlendirmeye alınıyor ise karşılaştırmaların doğru yapılabilmesi için ağların ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapması hesaplanmalıdır (Sparre ve diğ., 1989). Bu çalışmada kullanılan tüm multifilament fanyalı ağların ortak standart sapması 2,56 ve ortak seçicilik faktörü 3,90 olarak tespit edilmiştir.

Benzer şekilde, mono-multifilament ağların seçicilik sonuçları incelendiğinde; göz genişliği 36 ve 40 mm ile 40 ve 44 mm olan ağların optimum yakalama boyları sırasıyla 29,40 ve 32,67 cm (Sf: 4,08) ile 32,01 ve 35,21 cm (Sf: 4,00) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm mono-multifilament fanyalı ağların ortak standart sapması 2,98 ve ortak seçicilik faktörü 4,03 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, mono-multifilament ağ grupları içerisinde 36 ve 40 mm göz genişliğine sahip ağ grubu için hesaplanan seçicilik faktörünün diğer ağ grubuna (40 ve 44 mm) nazaran daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Seçicilik faktörleri karşılaştırıldığında 36 ve 40 mm ağ grubu içerisinde; mono-multifilament ağ grubunun seçicilik faktörü 4,08 multifilament ağ grubunun seçicilik faktörü 4,00 olarak tespit edilmiştir. 40 ve 44 mm ağ grubu içerisinde multifilament ağ grubunun seçicilik faktörü 3,87 olduğu mono-multifilament ağ grubunun seçicilik faktörünün 4,00 olduğu görülmektedir. Aynı göz genişliğindeki (36 - 40 ve 40 - 44) mm ağ grupları içerisinde seçicilik faktörleri birbirine yakın bulunmakla beraber mono-multifilament ağ gruplarının multifilament ağ gruplarına göre daha seçici olduğu görülmektedir.

Özekinci ve diğ. (2003) Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* ve *Capoeta trutta* için 22, 28, 36 ve 44 mm ağ göz açıklığında galsama ağlarında ortak seçicilik faktörleri ve ortak standart sapma *C. capoeta umbla* türü için 8.52 ve 2.37 *C. trutta* türü içinse 8.40 ve 2.46 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada ise, *Copoeta baliki* için hesaplanan multifilament ve mono-multifilament ağların ortak seçicilik faktörü *C. capoeta umbla* ve *C. trutta* için hesaplanan ortak seçicilik faktörlerine göre düşük olmakla beraber ortak standart sapma, *C. c. umbla* ve *C. trutta*'ya göre daha yüksek bulunmuştur.

Geldiay ve Balık (1977), Batı Anadolu tatlı sularında yayılış gösteren *Capoeta capoeta bergamae*'nin morfolojik ve taksonomik özellikleri ile birlikte boy-ağırlık ilişkisini, yaş kompozisyonlarının ve buldukları ortamın besleyicilik kapasitelerini belirlemişlerdir.

Erk'akan (1981), Sakarya Havzası'nda yayılış gösteren *Capoeta capoeta*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini belirlemiştir. Özdemir ve Şen (1984), Hamurpert Gölü'nde yaşayan *C. capoeta umbla*'nın boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünü rapor etmişlerdir. Özdemir (1982), Hazar gölündeki *C. capoeta umbla* yayılışının, yetiştiricilik açısından büyüme ve üreme özellikleri ile kondisyon faktörünü incelemiştir.

Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'nda yaşayan *C. capoeta* için yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile üreme zamanlarını incelemiştir. Öztaş (1989), Aras Nehri'nde yayılış gösteren *Capoeta capoeta capoeta*'nın büyüme ve eşey oranlarını belirlemiştir.

Uzatma ağlarının seçiciliği, stokların korunması ve mevcut stoklardan bilinçli bir şekilde yararlanılması, populasyon içinden yakalanabilecek en küçük boyutun ne olduğunun bilinmesi açısından son derece önemlidir. Rasyonel balıkçılık yönetimi, av aracının hedeflenmeyen yaş ve boydaki küçük balıkların kaçmasını sağlayan, belirli yaş ve boydaki yetişkin balıklardan maksimum verim sağlayabilmeyi gerektirir (Hameed ve Boopentranath, 2000).

İç sularda yürütülmekte olan ticari balıkçılığın yönetiminde stoklarının korunması için gereken önlemlerden en önemli olanı av araçlarının seçiciliğinin belirlenerek ilk olgunluk yaşının altındaki bireylerin avcılığının engellenmesidir.

İç sulardaki ekonomik balık türleri için belirlenen avlanabilir asgari boylar Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. İç sulardaki ekonomik türler için belirlenen avlanabilir asgari boylar (Anon., 2008)

Tür	Latince adı	Asgari boy(cm)
İnci Kefali	<i>Chalcalburnus tarichi</i> (Güldenstädt, 1814)	18
Karabalık	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	35
Kadife balığı	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	26
Yılan balığı	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	50
Tatlısu levreği	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	18
Tatlısu kefali	<i>Squalius cephalus</i> Linnaeus, 1758	20
Sazan	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	40
Yayın balığı	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	90
Sudak	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	26
Siraz balığı	<i>Capoeta tinca</i> (Heckel, 1843)	20

Günümüzde beslenme sorunlarının giderek artmasına paralel olarak, denizel ortamların yanı sıra ülkelerin sahip olduğu iç su kaynaklarının da balıkçılık açısından daha iyi değerlendirilmesinin önemi açıkça ortaya çıkmıştır. Balık popülasyonlarının korunması ve sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi amacıyla yönetim stratejilerinin belirlenmesi açısından uzatma ağları seçicilik çalışmaları son derece önemlidir. Uzatma ağlarında seçiciliğinin belirlenmesi ile minimum ağ gözü açıklığının tespit edilmesi, ticari avcılığın düzenlenmesi ve balıkçılığın sürekli gelişimi bakımından önem arz etmektedir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ'in 32. maddesinde Sakarya ilinde Acarlar, Poyrazlar, Sapanca ve Taşkısığı (Çaltıcak) göllerinde ticari avcılık tamamen yasaklanmıştır. Söz konusu tebliğin 44. maddesinin 3.bendinde de, ticari amaçlı su ürünleri istihsalı yapmak amacıyla projeye dayalı olarak kiralaması yapılan yerler hariç, göletler ve akarsularda ticari amaçlı avcılık yapılması yasaklanmıştır (Anon., 2008).

Bu araştırmanın yapıldığı Sakarya Nehri yukarıda belirtilen yasak kapsamında yer almakta olup, dönem boyunca ticari amaçlı avcılığa kapalıdır. Buna karşın bölgedeki balıkçılar multifilament ve mono-multifilament fanyalı ağlar kullanmak suretiyle yasadışı avcılık faaliyetlerini yoğun bir biçimde sürdürmektedir. Bu çalışmada, balıkçıların kullandıkları bu ağların av kompozisyonu, avlanan türler, türlerin boy dağılımı ve seçicilik parametreleri ayrıntılı bir biçimde incelenmiş olup, söz konusu illegal avcılığın nehir ekosistemi üzerindeki olası etkileri irdelenmeye çalışılmıştır.

İç sularımızda *Capoeta baliki* türü için minimum avlanma boyu belirlenmemiş olmakla birlikte, bu çalışmadan elde edilen veriler; 32, 36, 40, 44 ve 48 mm multifilament ve 36, 40 ve 44 mm mono-multifilament fanyalı ağların optimum yakalama boylarının, aynı cinsin diğer bir türü olan *Capoeta tinca* için minimum avlanma boyu olarak belirlenen 20'cm lik değerin (Anon., 2008) üzerinde olduğu ve dolayısıyla bölgedeki *Capoeta* cinsi balıkların korunması bakımından kullanılan ağların uygun olduğu görülmektedir. Her ne kadar *C. tinca* türü için belirlenmiş bir minimum avlanma boyu ortaya konmuşsa da, *C. baliki* türü üzerinde avlanabilir en küçük boyun belirlenmesine yönelik herhangi bir araştırmanın bulunmadığı göz önüne alındığında, söz konusu türün büyüme parametrelerinin ve ilk olgunlaşma boyu ve yaşının belirlenip avlanma yöntemleriyle beraber değerlendirilmesi, türün popülasyonunun devamlılığı bakımından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, göl ve akarsular gibi hassas habitatların korunması temelinde bir balıkçılık yönetim stratejisinin ortaya konması gerekmektedir. Bu stratejilerin belirlenmesinde, özellikle akarsuların kaynak bölgesinden itibaren döküldükleri bölgeye kadar ekolojik koşulların değişkenliği dikkate alınarak, Sakarya Nehri'ndeki ekonomik balık popülasyonlarının durumlarına yönelik kapsamlı araştırmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- AKAMCA, E., KİYAĞA, V.B. ve ÖZYURT, C.E., 2010, İskenderun Körfezi'nde Çipura (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) Avcılığında Kullanılan Monofilament Fanyalı Uzatma Ağlarının Seçiciliği, *Journal of FisheriesSciences.*, 4(1), 28-37.
- AKSU, H., 2006, *Uzatma Ağlarında Sardon Kullanımının İstenmeyen Türlerin Avcılığını Önlemedeki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ANON., 2008, 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ, Tebliğ No: 2008/48, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- ATAR, H., 1998, *Beymelek Lagün Gölü'nde Monofilament ve Multifilament Solungaç Ağlarının Etkinliklerinin Karşılaştırılması ve Multifilament Solungaç Ağı Göz Seçiciliği*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- AYDIN, M., DÜZGÜNEŞ, E., ŞAHİN, 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.
- AYDIN, İ., METİN, C. ve GÖKÇE, G., 2006, Barbunya Galsama Ağlarında Kullanılan Poliamid Monofilament ve Multifilament Ağ İpinin Av Kompozisyonuna Olan Etkisi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (3-4), 285-289.
- AYDIN, M. ve SÜMER, Ç., 2010, Güney Ege'de Sinarit (*Dentex dentex*) avcılığında kullanılan fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği, *Journal of FisheriesSciences.*, 4 (4), 446-454.
- BALIK, İ., 1996, *Investigations on selections and catch efficiency of the monofilament gill net and multifilament trammel nets in the fishing of carb (Cyprinus carpio L. 1758) and Sudak (Stizostedion lucioperca L. 1758) in Beyşehir Lake*, Doctorate thesis, Ege University Scienst Institute.
- BALIK, İ., 1998, Işıklı Baraj Gölündeki (*Chondrostoma nasus* L.1758) ve (*Leuciscus cephalus* L.1758)'in Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçicilik Özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 15 (3-4), 223-239.
- BALIK, İ., 1999, Investigation of the Selectivity of Multifilament and Monofilament Gill Nets on Pike perch (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Fishing in Lake Beyşehir, *Turkish Journal of Zoology*, 23, 179-183.
- BALIK İ. ve ÇUBUK H., 2000, Efficiency of capture of tench, (*Tinca tinca* L.) by trammel nets of monofilament and multifilament net twine combinations, *Fisheries Management And Ecol*, 7, 515-521.

BALIK, İ. ve ÇUBUK, H., 2001, Effect of net colours on efficiency of monofilament gillnets for catching some fish species in lake Beyşehir, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1, 29-32.

BAHAR, M., 2004, *Galsama Ağlarında Barbunya Balığı (Mullus Barbatulus L., 1758) Seçiciliği*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

BARANOV, F.I. 1914, The Capture of Fish by Gillnets, *Mater Poznaniyu Russ Rybolov*, 3 (6), 56-99.

BORGTRÖM, R., 1989, Direct estimation of Gillnet Selectivity for Roach (*Rutilus rutilus* L.) in a Small Lake, *Fisheries Research*, 7, 289-298.

BOY, V. ve CRIVELLI, A. J., 1988, Simultaneous determination of gillnet selectivity and population age-class distribution for two cyprinids, *Fisheries Research*, 6, 337-345.

BJORDAL, A., 2002, *The use of Technical Measures in responsible fisheries regulation of fishing gear*, A fishery Managers Guidebook-Management Measures and Their Application, Edited by Kevern L, Cochrane, ISBN 92-5-10473204.

CENGİZ, Ö., 2006, *Atikhisar Baraj Gölü'nde tatlusu kefali (Leuciscus cephalus L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament uzatma ağlarının seçiciliği*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale OnsekizMart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

COLLINS, J. J., 1979, Relative efficiency of multifilament and monofilament nylon gill net towards Lake Whitefish in the lake Huron, *Journal Fisheries Research Board Canada*, 36, 1180-1185.

ÇETİNKAYA, O., SARI, M. ve ARABACI, M. 1995, Van Gölü (Türkiye) İnci Kefali (*Chalcalburunus tarichi*, Palas 1811) Avcılığında Kullanılan Fanyalı Uzatma Ağlarının Av Verimleri ve Seçiciliği Üzerine Bir Ön Çalışma, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12 (1-2), 1-13.

ÇINAR, Ş. 2010, *Eğirdir Gölü'nde Monofilament (Tek Kat) ve Multifilament (Çok Kat) Fanyalı Ağların Av Verimliliklerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

DÜNDAR, M. Ş., 2008, *Aşağı Sakarya Nehri Su Ve Sediment Kalitesinin Belirlenmesi*, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu (ÇAYDAG) Proje No: 106Y037, 114s.

ERK'AKAN, F., 1981, Sakarya Havzası Balıklarının (Pisces) sistematığı ve biyo ekolojik ilişkileri üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Zooloji Bölümü.

ERK'AKAN, F. VE AKGÜL, M., 1985, Kızılırmak havzası ekonomik balık stoklarının incelenmesi, Tubitak Proje No: VHAG-584, Ankara, 91s.

ERKOYUNCU, İ., 1984, Trollerde seçicilik uzunluğu ve seçicilik katsayısının hesaplanması., *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1(2), 46-52.

FABI, G., SBRANA, M., BIAGI, F., GRATI, F., LEONORI, I. and SARTOR, P., 2002, Trammel Net and Gill Net Selectivity for (*Lithognathus mormyrus* L., 1758), (*Diplodus annularis* L., 1758), (*Mullus barbatus* L., 1758), in the Adriatic and Ligurian seas. *Fisheries Research*, 54, 375-388.

FAO, 1975, Catalogue of small scale fishing gear, London, 191s.

FERNÖ, A. and OLSEN, S., 1994, *Marine fish behaviour in capture and abundance estimation*, Fishing News Books, London, 222p.

GELDİAY, R. ve BALIK, S., 1977, Batı Anadolu Akarsularındaki Siraz Balığının *Copoeta capoeta bergamae* (Karaman, 1969) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, 17-21 Ekim, Ankara Tübitak 6. Bilim Kongresi, 59-69.

GELDİAY, R. ve BALIK, S., 2007, *Türkiye Tatlısu Balıkları*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi, 978-975-483-731-5.

GULLAND, J. A., 1991, Fish stock assesment, A manual of basic method, *FAO/ wiley series on food and agriculture*, Chichester, England, 223 p.

HAMEED, S.M. and BOOPENDRANATH, R.M., 2000, Modern Fishing Gear Technology, *Daya Publishing House*, Delhi. 186 p.

HAMLEY, J.M., 1975, Review of Gillnet Selectivity, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32, 1943-1969.

HOLT, S.J., 1963, A method for determining gear selectivity and its application, *International Convention for the Northwest Atlantic Fisheries Special Publication*, 5, 106-115.

HOŞSUCU, H., 2002, Balıkçılık I, *Avlama Araçları ve Teknolojisi*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, ISBN 975-483-377-X.

HOVGARD, H. and LASSEN, H., 2000, Manual on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys, *FAO Fisheries Technical Paper*, 397, 84 p.

ISHIDA, T., 1969, The Salmon Gillnets Mesh Selectivity Curve, *International North Pacific Fisheries Commission Bulletin*, 26, 1-11.

İLK YAZ, A. T., 2005, *Uzatma Ağı Seçicilik Parametrelerinin Direkt Tahmin Metodu ile Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

JENSEN, J. W. and HESTHAGEN, T., 1996, Direct estimation of the selectivity of a multimesh and a series of single gillnets for Brown trout, *Journal of Fish Biology*, 49, 33-40.

KARA, A. ve ÖZEKİNCİ, U., 2002, İzmir Körfezi'nde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) Balığı Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19 (3-4), 465-472.

KARA, A. 2003, İzmir Körfezi'nde İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Balığı Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20 (1-2), 155-164.

KARAKULAK, F.S. ve ERK, H., 2008, Gill net and trammel net selectivity in the northern Aegean Sea, Turkey, *Scientia Marina*, 72 (13), 527-540.

KARATAS, M., 2005, *Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri*, Nobel Yayın No: 772, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizi No: 1, Ankara, 507s.

KARUNASGNGHE, W.P.N. and WIJEYARATNE, M.J.S., 1991, Selectivity Estimates for Amblygaster Sirm (Clupeidae) In The Small-Meshed Gill Net Fishery on The West Coast of Sri Lanka, *Fisheries Research*, 10, 199-205.

KİYAĞA, V. B., 2008, *Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (Sander lucioperca Bogustkaya ve Naseka, 1996) Avcılığında Kullanılan Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KOİKE, A. and MATUDA, K., 1988, Catching Efficiency of Trammel net with Different Slacknesses and Mesh Size of Inner net, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 54 (2), 221-227.

KOSSWIG, C., BATTALGİL, F., 1942. Türkiye tatlısu balıkları zoogeografyası (Zoogeographie der Türkischen Süßwasserfische), *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri:B, Cilt: VII, Sayı: 3, 145-164 pp.

KUŞAT, M., 1996, *Researches on the catch efficiency of the multi and mono filament gill nets to catch pike perch (Stizostedion lucioperca L. 1758) in Eğirdir Lake*. Doctorate thesis, Ege University Scienst Institute.

KÜÇÜK, F. ve İKİZ, R., 2004, Antalya Körfezi'ne Dökülen Akarsuların Balık Faunası, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23, 3-4, 287-294.

LAGLER, K.F., 1978, *Capture sampling and examination of fishes, Methods for assesment of fish production in freshwaters*, Benegal, B., (ed.), 3rd Ed, IBP Handbook. 3, Blackwell-Oxford, England, 357p.

LİNLOEKKEN , A. 1984, Gillnet Selectivity for Perch (*Perca fluviatilis* L., 1758), *Fauna (Blindern)*, 37 (3): 114-116.

MATSUOKA, T., 1991, A Tank Experiment on Selectivity Components of a Trammel-net for *Tilapia mossambica*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 57 (7), 1331-1338.

MENGİ, T., 1977, *Balıkçılık Tekniği*, Met/Er Matbaası, İstanbul.

- METİN, C., LÖK, A. ve İLKİYAZ, A. T., 1998, Farklı Göz Genişliğine Sahip Sade Dip Uzatma Ağlarında İsparoz (*Diplodus annularis* L. 1758) ve İzmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) Balıklarının Seçiciliği, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 15(3-4), 293-303.
- MİLLAR, R. B. 1992, Estimating the size selectivity of fishing gear y conditioning on the total catch, *Journal of the American Statistical Association*, 87, 962-968.
- MİLLNER, R.S., 1985, The use of anchored gill and tangle nets in the sea fisheries of England and Wales, *Laboratory Leaflet No:57* Lowesoft.
- MUTLU, S., 2005, *Sakarya Havzasındaki Barajların Sismik Tehlike Ve Potansiyel Risk Analizleri*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ÖZDEMİR, N., 1982, Elazığ-Hazar Gölünde bulunan *Capoeta capoeta umbla*'nın, (Heckel, 1843), Ekonomik Değeri, Yetiştirme Olanaklarına İlişkin Biyolojik Özellikler, *Doğa Bilimleri Dergisi*, 6, 67-75.
- ÖZDEMİR, N. ve ŞEN, D., 1984, Hamurpert Gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel 1843)'nın Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü Üzerine Bir Araştırma, *Et ve Balık Endüstrisi Dergisi*, 7 (38), 15-18.
- ÖZDEMİR, S. ve ERDEM, Y., 2006, Pasif Av Araçları ile Avcılıkta Balık Davranışları, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3), 467-471.
- ÖZEKİNCİ, U., BEĞBURS, C.B. ve TENKEKİCİOĞLU, E. 2003, Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliklerinin Araştırılması, *Ege Üniversitesi, Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 20, (3-4), 473-479.
- ÖZEKİNCİ, U., 2005, Determination of the Selectivity of Monofilament Gillnets Used for Catching the Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by Length-Girth Relationships in İzmir Bay (Aegean Sea), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 375-380.
- ÖZTAŞ, H., 1989, A study the Reproduction Biology of Chub in Müceldi Stream in East Anatolien, *Doğa Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*, 13 (2), 171-179.
- ÖZTEKİN, A., 2007, *Sarpa (Sarpa salpa L.1758) Balığı Avcılığında Kullanılan Sade Alamana Ağlarının Seçiciliği*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ÖZYURT, C. E. ve AVŞAR, D., 2005, Investigation of the selectivity parameters for carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 219- 223.
- PIERCE, R. B., TOMCKO, C. M., and KOLANDER, T. D., 1994, Indirect and direct estimates of gillnet size selectivity for Northern pike, *North American Journal of Fisheries Management* 14, 170-177.

- POPE, J.A., MARGETTS, A.R., HAMLEY, J.M. and AKYUZ, E.F., 1975, Manual of Methods for Fish Stock Assessment Selectivity of fishing Gear, *FAO Fisheries Technical. Paper*, 41, 46 p.
- PSUTY, I. and BOROWSKI WI. 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.
- REEVES, S. A., 1989, The Variation of Selection Range with Net Parameters. *Dept. of Agriculture and Fish for Scotland. Scottish Fisheries Working*, Paper No:8.
- REIS E.G. and PAWSON, M.G., 1992, Determination of Gillnet Selectivity for Bass using Commercial Catch Data, *Fisheries Research*, 13, 173-187.
- SAİNSBURY, J., 1996, Commercial Fishing Methods, Fishing News Books, 2rd ed, Oxford, 359 p.
- SARAÇOĞLU, H., 1990, Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller, *MEB Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi:177*, İstanbul, 587s.
- SARI, M. ve GÜVEN, B., 2000, Bazı Av Araçlarında Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması Üzerine Bir Paket Program Gearsel Ver. 1.0, *Doğu Anadolu Bölgesi 4. Su ürünleri Sempozyumu*, 28-30 Haziran, Erzurum, 179-183.
- SARIKAYA, S., 1980, Su Ürünleri Avcılığı ve Av Teknolojisi, Ankara, 106-111 s.
- SECHİN, YU. T., 1969, A mathematical model for the selectivity curve of a gill net, *Rybn. Khoz*, 45 (9), 56-58.
- SHIKLOMANOV, I.A., 1999, World Water Resources A New Appraisal and Assessment For The 21st Century, State Hydrological Institute St Petersburg, Russia.
- SPARRE, P., URSİN, E. and VENEMA, S.C., 1989, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, *FAO Fisheries Technical Paper.*, 301 (1), 337 pp.
- SPARRE, P. and VENEMA, S. C., 1992, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I, *FAO Fisheries Technical. Paper*, No: 306/1, Rev. 1, Rome, 376 p.
- SPARRE, P. and VENEMA, S. C., 1992, Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I, *FAO Fisheries Technical. Paper*, No: 306/1, Rev. 1, Rome, 376 p.
- STEWART P. A. M., 1984, Gillnet Selectivity in the North-East Scottish Inshore Cod Fishery, International Council for the Exploration of the Sea B:29, *Fish Capture Committee, Ref Demersal Fish Committee*.
- ŞENGÖRÜR, B., ve İSA, D., 2001, Sakarya Nehri'ne Ait Su Kalite Gözlemlerinin Faktör Analizi, *Turkish Journal of Engin Environment Sciences*, 25, 415-425.

THOMSON, 1981, Oceanography of the British Columbia Coast, *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56. 291p.

TURAN, D., TAŞ, B., ÇİLEK, M. ve YILMAZ, Z., 2008, Aşağı Melet Irmağı (Ordu, Türkiye) Balık Faunası, *Journal of FisheriesScience*, 2 (5), 698-703.

TÜİK, 2011, *Su Ürünleri İstatistikleri*, 2010, *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara.

UĞURLU, S., 2006, *Samsun İli Tatlısu Balık Faunasının Tespiti*, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÜNSAL, S. ve KARA, A., 1996, Classification of Catching Methods (in Turkish), *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 13 (3-4), 461-469.

VAN DEN SEN, W. L. T., 1987, Gillnet selectivity to pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L., and perch *Perca fluviatilis* L., caught mainly wedged, *Agriculture and Fisheries Management*, 18, 95-106.

YEĞEN, V., BALIK, S., BİLÇEN, E., SARI, H.M., UYSAL, R. ve YAĞCI, A., 2008, Denizli İli Akarsularında Yayılım Gösteren Balık Türleri ve Bölgedeki Dağılımları, *Journal of FisheriesSciences*, 2 (3), 301-311.

YILDIRIM, Ö. ve OKUMUŞ, İ., 2004, Muğla İlinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliğindeki Yeri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4), 361-364.

ZENGİN, M., GENÇ, Y. ve TABAK, İ., 1997, Dip Trol Ağlarında Seçiciliğin Belirlenmesi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM/IY/96/12/1/004 Nolu Proje Sonuç Raporu :51 s., Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Çorluda doğdum. Ortaokul ve lise eğitimimi Sakarya'da tamamladım. 2004 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümünü kazandım. 2008 yılı Haziran ayında mezun oldum. 2009 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım. CMAS 2 yıldız balık adam brövesine sahibim yabancı dilim İngilizcedir.