

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUZEY EGE DENİZİ'NDE GALSAMA AĞLARINDA FARKLI AĞ İPİ KALINLIĞININ BALIK BOYU SEÇİCİLİĞİNE ETKİSİ

Mustafa BAKIRCI

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUZEY EGE DENİZİ'NDE GALSAMA AĞLARINDA FARKLI AĞ İPİ KALINLIĞININ BALIK BOYU SEÇİCİLİĞİNE ETKİSİ

Mustafa BAKIRCI

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **16/07/2018**

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Adnan AYAZ

ÇANAKKALE

Mustafa BAKIRCI tarafından Prof. Dr. Adnan AYAZ yönetiminde hazırlanan ve **16/07/2018** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Kuzey Ege Denizi'nde Galsama Ağlarında Farklı Ağ İpi Kalınlığının Balık Boyu Seçiciliğine Etkisi**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Adnan AYAZ ……

Başkan

Doç. Dr. Tevfik CEYHAN ……

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Alkan ÖZTEKİN ……

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:……

Bu çalışma TÜBİTAK-ÇAYDAG tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 106Y021

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Mustafa BAKIRCI

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Adnan AYAZ'a, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve maddi-manevi desteklerini yanımda hissettiğim Prof. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ, Doç. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ, Dr. Öğr. Üyesi Alkan ÖZTEKİN, Osman ODABAŞI, Ogün ŞİRİN ve Mori Bistro Cafe ailesine, ayrıca hayatımın her evresinde bana güvenip destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa BAKIRCI

Çanakkale, Temmuz 2018

SİMGELER VE KISALTMALAR

k_1, k_2, k_3, k_4, c	Bi- modal ait parametreler
CPUE	Birim başına düşen av
kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
α, k	Gamma modeline ait parametreler
μ1; σ	Log normal modeline ait parametreler
m	Metre
mm	Milimetre
k; σ	Normal location modeline ait parametreler
k_1; k_2	Normal scale modeline ait parametreler
cm	Santimetre
SELECT	Share Each Length Class's Catch Total

ÖZET

KUZEY EGE DENİZİ'NDE GALSAMA AĞLARINDA FARKLI AĞ İPİ KALINLIĞININ BALIK BOYU SEÇİCİLİĞİNE ETKİSİ

Mustafa BAKIRCI
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman : Prof. Dr. Adnan AYAZ
16/07/2018, 55

Tez çalışmasında, galsama ağlarında farklı ağ ipi kalınlıklarının balık boyu seçiciliğine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Denemeler Eylül 2007 – Şubat 2010 tarihleri arasında, Kuzey Ege'de ticari balıkçılık alanlarında, 2 – 40 m derinlikler arasında gerçekleştirilmiştir. Denemelerde; 18, 20, 22 mm göz genişliğinde, 40 vertikal göz yüksekliğinde, E=0,4 donam faktöründe 210d/2 ve 210d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlar kullanılmıştır. Ağların ip kalınlıklarından başka diğer özellikleri aynı şekilde yapılmıştır. Çalışmada 59 av operasyonu gerçekleştirilmiştir. Yakalan balıklar ip kalınlıkları ve göz genişliklerine göre ayrı ayrı yerlerde muhafaza edilip, boyları 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ve ağırlıkları da 1 gr hassasiyetli dijital terazi ile yapılmıştır. Ağların seçicilik parametrelerini belirlemek için SELECT (**S**hare **E**ach **L**engthclass **C**atch **T**otal) metot kullanılmıştır. Denemelerde, 210 d/2 numara ip kalınlığına sahip ağlar, 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlardan 1,2 kez daha fazla av yapmıştır. Denemelerde her iki ağ gurubuna sahip ağlarda karşılaştırmalı olarak 5 türün seçicilik bulguları hesaplanmıştır. Seçicilik analizleri sonucunda, tekir (*Mullus surmuletus*) ve çizgili hani (*Serranus scriba*) için her iki ağ gurubunda lognormal model en iyi sonucu vermiştir. İzmarit (*Spicara maena*) için 210 d/2 numara ağlarda normal scale, 210 d/3 numara ağlarda lognormal; ısparoz (*Diplodus annularis*) için ise sırası ile log normal ve normal scale, son olarak çırçır (*Symphodus tinca*) için ise sırası ile lognormal ve bi-modal en iyi sonucu vermiştir. Tekir balığı için 210 d/2 no 18 mm, 20 mm, 22 mm göz genişliğine sahip ağların optimum yakalama boyları sırası ile 17,13 cm, 19,13 cm ve 20,93 cm, 3 numara ağlar için bu değerler 17,68 cm, 19,64 cm, 21, 61 cm olarak belirlenmiştir. İzmarit balığı için bu değerler 2 numara ağlarda sırası ile 15,59 cm, 17,32 cm ve 19,06 cm; 3 numara ağlarda ise

15,55 cm, 17,28 cm ve 19 cm olarak hesaplanmıştır. Çizgili hani balığı için bu değerler 2 numara ağlarda, 16,90 cm, 18,78 cm ve 20,66 cm; 3 numara ağlarda bu değerler 16,80 cm, 18,67 cm ve 20,54 cm olarak belirlenmiştir. Isparoz balılığı için bu değerler ise, 2 numara ip kalınlığına sahip ağlarda 10,76 cm, 11,96 cm ve 13,15 cm; 3 numaralı ağlarda 10,6 cm, 11,78 cm ve 12,95 cm olarak hesaplanmıştır. Son olarak Çırçır balığı için bu değerler 2 numara ip kalınlığına sahip ağlarda 12,86 cm, 14,29 cm ve 15,72 cm; 3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda ise 13,24 cm, 14,71 cm ve 16,18 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmada, kalın ip kalınlığına sahip ağlar nispeten ince ip kalınlığına sahip olan ağlara göre daha seçici bulunmuştur. Her iki ağ ip kalınlığına sahip ağ gurubunda bulunan 18 mm göz genişliğine sahip ağlar ısparoz balığı stokları için av baskısı oluşturma kapasitesine sahip bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Kuzey Ege Denizi, İp Kalınlığı, Galsama Ağları, Seçicilik, SELECT Metot

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT TWINE THICKNESS OF GILL NETS ON FISH SIZE SELECTIVITY IN THE NORTH AEGEAN SEA

Mustafa BAKIRCI

Canakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Fishing and Processing Technology

Advisor : Prof. Dr. Adnan AYAZ

16/07/2018, 55

In the thesis study, it was aimed to investigate the effect of different net twine thicknesses on the selection of fish size in gill nets. The study was carried out between September 2007 and February 2010 in a coastal region with 2-40 m depth in commercial fishing area in the North Aegean Sea. A total of six nets with three different mesh sizes, 18, 20, and 22 mm nominal bar length, and two different twine thicknesses 210d/2 and 210d/3 were rigged for the study. Other than the twine thicknesses and mesh sizes, all other features and specifications of the gillnets were identical. Each of the gillnets had a hanging ratio of E= 0.4 and was 80 m long. The nets had 40 mesh depth. 59 fishing operations were carried out in the study. The fish captured by the nets are kept in separate places according to their twine thicknesses and mesh size, they are measured their total length and weights with 1 mm and 1 g precision. SELECT method was used to determine the selectivity parameters of the nets. In experiments, nets with a twine thickness of 2 were captured 1.2 times more than those with a twine thickness of 3. In the experiments, the selectivity findings were calculated comperatively for two net groups and five species According to selectivity analyzes, lognormal model gave the best fit for two thicknesses group for striped red mullet (*Mullus surmuletus*) and painted comber (*Serranus scriba*). For blotched picarel (*Spicara maena*), normal scale model gave the best fit for gil nets with 210 d/2 twine thickness and lognormal model for 210 d/3. The selectivity analyzes for annular sea bream (*Diplodus annularis*), lognormal and normal scale gave the best results for the nets 210 d/2 and 210 d/3 twine thicknesses respectively. Lastly, for peacock wrasse (*Symphodus tinca*), lognormal and bi-modal modes gave the best fit for 210 d/2 and 210 d/3 twine thicknesses respectively. Model lengths of striped red mullet in gill nets with 18,

20 and 22 mm mesh size were calculated as 17.13 cm, 19.13 cm ve 20.93 cm for twine thickness 210d/2, respectively and for 210d/3 the same values were determined as 17.68 cm, 19.64 cm, 21. 61 cm, respectively. These values for blotched picarel were calculated as 15.59 cm, 17.32 cm ve 19.06 cm for twine thickness 210d/2, respectively and for 210d/3 the same values were determined as 15.55 cm, 17.28 cm ve 19 cm, respectively. These values for painted comber were calculated as 16.90 cm, 18.78 cm ve 20.66 cm for twine thickness 210d/2, respectively and for 210d/3 the same values were determined as 16.80 cm, 18.67 cm ve 20.54 cm, respectively. These values for annular sea bream were calculated as 10.76 cm, 11.96 cm ve 13.15 cm for twine thickness 210d/2, respectively and for 210d/3 the same values were determined as 10.6 cm, 11.78 cm ve 12.95 cm, respectively. Lastly, the values for peacock wrasse were calculated as 12.86 cm, 14.29 cm ve 15.72 cm for twine thickness 210d/2, respectively and for 210d/3 the same values were determined as 13.24 cm, 14.71 cm ve 16.18 cm, respectively. In the study, nets with thick twine thickness were found to be more selective than nets with relatively thin twine thickness. The nets with the 18 mm mesh size for both the net group have a fishing pressure on annular seabream stock.

Keywords: The North Aegean Sea, Twine Thickness, Gill Nets, Selectivity, SELECT Metod

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI iii
TEŞEKKÜR iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
ŞEKİLLER DİZİNİ xii
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
BÖLÜM 1 .....
GİRİŞ 1
BÖLÜM 2 .....
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
2.1. Dünyada Yapılan İp Kalınlığına İlişkin Seçicilik Çalışmaları 3
2.2. Ülkemizde Yapılan Seçicilik Çalışmaları 4
BÖLÜM 3 .....
MATERYAL VE YÖNTEM 8
3.1. Materyal 8
3.1.1. Çalışma Sahası 8
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Ağlar 8
3.2. Yöntem 14
BÖLÜM 4 .....
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 17
4.1. Bulgular 17
4.1.1. Av Verimine İlişkin Bulgular 17
4.1.2. Seçicilik Bulguları 21
4.1.2.1. Tekir (*Mullus surmuletus*) Balığına İlişkin Bulgular 21
4.1.2.2. İzmarit (*Spicara maena*) Balığına İlişkin Bulgular 26
4.1.2.3. Çizgili Hani (*Serranus scriba*) Balığına İlişkin Bulgular 31
4.1.2.4.Isparoz (*Diplodus annularis*) Balığına İlişkin Bulgular 36
4.1.2.5. Çırçır (*Symphodus tinca*) balığına ilişkin bulgular 41
4.2. Tartışma 46
4.2.1. Av Verimine İlişkin Tartışma 46
4.2.2. Ağların Seçiciliğine İlişkin Tartışma 46

BÖLÜM 5 .....
SONUÇ VE ÖNERİLER 50
KAYNAKLAR 51
ÖZGEÇMİŞ I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Çalışma Sahası....8
Şekil 3.2. 210d/2 numara 18 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 9
Şekil 3.3. 210d/2 numara 20 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 10
Şekil 3.4. 210d/2 numara 22 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 11
Şekil 3.5. 210d/3 numara 18 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 12
Şekil 3.6. 210d/3 numara 20 mn göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 13
Şekil 3.7. 210d/3 numara 22 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4) 14
Şekil 4.1. 210d / 2 ve 3 numara ip kalınlığına sahip ağların hedef ve hedef dışı av verimleri 19
Şekil 4.2. Farklı ip kalınlığında 18 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri....20
Şekil 4.3. Farklı ip kalınlığında 20 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri....20
Şekil 4.4. Farklı ip kalınlığında 22 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri....21
Şekil 4.5. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan tekir balıklarının boy dağılımları....22
Şekil 4.6. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan tekir balıklarının boy dağılımları....23
Şekil 4.7. Tekir balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri....24
Şekil 4.8. Tekir balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri....25
Şekil 4.9.Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan izmarit balıklarının boy dağılımları....27
Şekil 4.10. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan izmarit balıklarının boy dağılımları....28
Şekil 4.11.İzmarit balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri....29
Şekil 4.12. İzmarit balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri....30
Şekil 4.13.Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çizgili hani balıklarının boy dağılımları....32
Şekil 4.14.Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çizgili hani balıklarının boy dağılımları....33
Şekil 4.15. Çizgili hani balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri....34
Şekil 4.16. Çizgili hani balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri....35
Şekil 4.17. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan ısparoz balıklarının boy dağılımları....37
Şekil 4.18. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan ısparoz balıklarının boy dağılımları....38
Şekil 4.19. Isparoz balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri....39
Şekil 4.20. Isparoz balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri....40
Şekil 4.21. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çırçır balıklarının boy dağılımları....42
Şekil 4.22. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çırçır balıklarının boy dağılımları....43
Şekil 4.23. Çırçır balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri....44
Şekil 4.24. Çırçır balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri....45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Denemeler sonucunda farklı ip kalınlığı ve göz genişliğine sahip ağlara yakalanan balıkların miktarları 17
Çizelge 4.1. (devam) 18
Çizelge 4.2. Deneme ağlarının hedef ve hedef dışı av verimleri (2 ve 3 numara ağların av verimleri hesaplanırken, 3 ağın ortalama av miktarı operasyon sayısına bölünerek elde edilmiştir) 19
Çizelge 4.3. Deneme ağlarına yakalanan tekir balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri 21
Çizelge 4.4. Tekir balığına ait seçicilik parametreleri 23
Çizelge 4.5. Tekir balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri 25
Çizelge 4.6. Deneme ağlarına yakalanan izmarit balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri 26
Çizelge 4.7. İzmarit balığına ait seçicilik parametreleri 29
Çizelge 4.8. İzmarit balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri 30
Çizelge 4.9. Deneme ağlarına yakalanan çizgili hani balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri 31
Çizelge 4.10. Çizgili hani balığına ait seçicilik parametreleri 34
Çizelge 4.11. Çizgili hani balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri 35
Çizelge 4.12. Deneme ağlarına yakalanan ısparoz balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri 36
Çizelge 4.13. Isparoz balığına ait seçicilik parametreleri 39
Çizelge 4.14. Isparoz balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri 40
Çizelge 4.15. Deneme ağlarına yakalanan çırçır balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri 41
Çizelge 4.16. Çırçır balığına ait seçicilik parametreleri 44
Çizelge 4.17. Çırçır balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri 45

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Su ürünleri avcılığı ilkçağlardan başlayarak insanların uğraş verdiği, gıda ve geçim kaynağı olarak gördüğü bir sektör olarak yerleşmiş ve günümüze kadar gelişerek gelmiştir (Hoşsucu, 2009). İnsanoğlu gerek denizlerde gerek iç sularda kendisinin ve ailesinin besin ihtiyacını karşılamak için yaptığı avcılık, teknolojinin de gelişimiyle günümüzde dünya çapında bir iş kolu olarak yerini almıştır (İlkyaz, 2005).

Deniz ve iç sularda makro ve mikro canlıların oluşturduğu besin zinciri, su bitkileri ve sucul organizmalar insanlar tarafından zengin besin kaynakları olarak görülmüş ve ilgilerini çekmiştir. Su ürünleri avcılığında kullanılan av araçlarının geçmişi M.Ö 3000-4500 yıllarına dayanmaktadır. Bu dönemlerde ağaç dallarından yapılmış olta iğnelerine, doğal liflerden örülen ağlara, ağaçlardan yapılmış teknelere ve ağaç liflerinden yapılmış sepetlere rastlanılmaktadır. Balıkçılık ile ilgili yazılı belgeler M.Ö 3000' li yıllarda Mısır devletinde görülmüştür. Bu belgelerde balıkçılıkta ağ kullanıldığı ve ağ materyalli kıyı sürütme ağlarının yapıldığı kaydedilmiştir (Hoşsucu, 2009).

1820 yılında İskoçya'da ağ düğümleme makinasının keşfiyle balıkçılıkta önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Ağların yapımında başlarda kenevir ve kendir kullanılırken daha sonraları pamuk bitkisi kullanılmıştır. 1930'lu yıllarda sentetik lifler keşfedilmiş ve balıkçılıkta kullanılmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ise ağlar poliamid denilen materyalden üretilmiş ve bu şekilde kullanılmıştır (Sahrhage ve Lundbeck, 1992). Bu materyallerin kullanımı ve teknolojinin gelişip balıkçılıkta kullanılmasıyla avcılık nedenli su ürünleri üretimi artmıştır. Ancak bu durum bazı problemleri beraberinde getirmiştir. Bu problemlerin başında hedef dışı av problemi gelmektedir. Bu durum stoklara zarar vermekte ve sürdürülebilir balıkçılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Balıkçılıkta hedef dışı av oranının ortadan kaldırılıp, su ürünleri stoklarının korunabilmesi için çeşitli önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden biri de seçici av araçlarının kullanımıdır.

Seçici av araçlarının başında da uzatma ağları gelmektedir. Uzatma ağları seçiciliği bir popülasyondan belirli boydaki bireylerin avlanıp, bu boydan farklı bireylerin yakalanma olasılığının azalması olarak tanımlamıştır (Lagler, 1978). Fridman (1986), bir popülasyonda belirli boy ve olgunluğa erişmiş türlerin avlanıp diğerlerine kaçış imkanı verilmesine seçicilik adı vermiştir. Kara (2003) yaptığı çalışmada ise uzatma ağı seçiciliğini, av aracı tarafından tutulan belirli bir balığın her bir büyüklük kategorisinin av yüzdesi şeklinde yakalama olasılığı olarak ifade etmiştir.

Uzatma ağlarında seçiciliği etkileyen faktörler, Ağın göz büyüklüğü, donam faktörü, ağın yapıldığı materyalin esnekliği, kopma dayanımı, ağ ipinin kalınlığı, ağın yapıldığı materyalin rengi, uygulanan avcılık metodu, balığın yakalanış şekli ve türün özellikleri olarak belirtilmiştir (Clarke, 1960; Hamley, 1975). Bu faktörlerden olan ve çalışmayı oluşturan ip kalınlığı seçicilikte önemli bir faktördür. Uzatma ağının ip kalınlığı ve suyun içindeki ışık faktörü ağın balıklar tarafından fark edilip yakalanmalarına ya da kaçmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle görünürlük av verimini etkileyen bir faktördür. İnce ipin görünürlüğü daha az olduğundan av verimi daha fazladır. Ancak bu ipler büyük balıklar tarafından yırtılabilirler. Kalın iple yapılan ağlarda ise; yakalanan balıkların boy aralığı ince iple yapılan ağlara göre daha dardır. Bu faktörlerden de görüldüğü üzere uzatma ağlarında ip kalınlığı tür ve boy seçiciliğine doğrudan etki etmektedir (Yüksel ve Aydın, 2012).

Çanakkale İli, bulunduğu coğrafi konum nedeniyle balıkların göç yolunda bir geçiş bölgesi olması, geniş üreme alanlarının bulunması gibi etkenlerden dolayı önemli bir balıkçılık sahasına sahiptir (Ayaz ve ark, 2008). Uzatma ağlarının yoğun olarak kullanıldığı bölgede farklı tip ve yöntemlerle yapılan bu avcılık nedeniyle birçok farklı türde ekonomik balıklar yakalanmaktadır (Ayaz ve ark, 2010). Bu balıkların başında barbun türleri (*Mullus* sp.) gelmektedir.

Barbun türleri (*Mullus* sp.), Ege Denizi'nin en önemli ekonomik demersal balık türlerinden biridir. Bu balığı avlamak için Türkiye'nin hemen hemen tüm denizlerinde farklı uzatma ağları ile avcılık yapılmaktadır. Bölgede yapılan barbun avcılığında kullanılan uzatma ağları çok fazla çeşitlilik göstermektedir (Ayaz ve ark, 2008). Bu ağların ip kalınlıkları da bölgeye ve yerel özelliklere göre değişim göstermektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 4 yılda 1 yayınladığı Denizlerde ve İç Sularda Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ'de bu ağların avladığı sadece barbun türleri için düzenlemeler mevcuttur. Yapılan araştırmalarda sadece barbun türleri için birkaç seçicilik çalışması yapılmıştır, ancak ağ seçiciliğini etkileyen faktörler içinde yer alan ip kalınlığının bu seçicilik değerlerini nasıl değiştirdiği ya da nasıl etkilediği konusunda herhangi bir bulguya ulaşılamamıştır. Bu çalışmada, barbun ağlarında farklı ağ ipi kalınlığının balık boy seçiciliği üzerinde etkisini karşılaştırmalı olarak ortaya koymak amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Dünyada Yapılan İp Kalınlığına İlişkin Seçicilik Çalışmaları

Hansen (1974) monofilament ağlar kullanarak yaptığı çalışmada, ince ip kalınlığına sahip ağların kalın ip olanlara göre daha büyük balıkları yakaladığını bulmuştur.

Hamley (1975), ince ip kalınlığının daha kalın olanlara göre kolaylıkla genişleme ve esneme özelliklerinin bulunduklarını ve bundan dolayı kalın ipe sahip ağlara göre büyük balıkların bu ağlara daha kolay yakalanabildiklerini belirtmiştir

Ehrhardt ve Die (1988), kolyoz (*Scomber japonicus*) balığı üzerine yaptıkları uzatma ağ çalışmasında seçicilik faktörünün balıkların yumurtlama dönemleri ile ağ ipinin yapıldığı materyale göre değişiklik göstereceğini saptamışlardır.

Hovgård (1996), Grönland sularında ip kalınlığının balıkçılık gücüne etkisini 3 tür üzerinde incelemiştir. Çalışma sonunda balıkçılık gücünün ip kalınlığı ve ağ gözü büyüklüğü arasındaki oran ile negatif korelasyon gösterdiğini saptamıştır.

Turunen (1996), tatlı su levreği avcılığında ip kalınlığının balıkların boy kompozisyonunu etkilemediğini saptamıştır.

Petrakis ve Stergiou (1996), 17 mm, 19 mm, 21 mm ve 23 mm göz genişliğine sahip 4 farklı uzatma ağlarıyla yaptıkları çalışmada Holt metodunu kullanarak barbunya (*Mullus barbatus*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), yabani mercan (*Pagellus acarne*) ve izmarit (*Spicara flexuos*) balıklarının seçicilik parametrelerine ulaşılmıştır.

Yokota ve ark. (2001), gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) üzerine yaptıkları çalışmada kalın ipe sahip ağ, ince ipe sahip ağa göre daha büyük avları yakaladığını tespit etmişlerdir.

Holst ve ark. (2002), Baltık morina (*Gadus morhua)* türü üzerine yaptıkları çalışmada 0,8 mm kalınlığına sahip ağ, 1,2 mm kalınlığına sahip ağa göre daha büyük morina balığı yakaladığını hesaplamışlardır. Çalışma sonunda ip kalınlığının ağların avlanma gücü üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Fabi ve ark. (2002), Çeşitli göz genişliğine sahip fanyalı ağ ile galsama ağların seçiciliği üzerine yaptıkları çalışmada barbun (*Mullus barbatus*), mırmır (*Lithognathus mormyrus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) balıklarının seçicilik parametrelerini incelemişlerdir.

Gray ve ark. (2005), South Wales Australia'da estaurin içinde yaptığı çalışmalarda çoklu büküm misinadan yapılan sade uzatma ağlarının ip materyalden yapılanlara göre daha çok hedef dışı tür yakaladıklarını tespit etmişlerdir. Batı Kore Denizi'nde yapılan bir

çalışmada da monofilament materyale sahip ağların dil balığı (*Pleuronectes yokohamae*) avcılığında 1,4 kez daha fazla av yaptıklarını belirlemişlerdir

Moses (2011), Güney Afrika' da yaptığı çalışmada ip sertliğinin boy seçiciliğine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda ip sertliğinin seçiciliği önemli ölçüde etkilediğini saptamıştır.

Fredenberg (2014), Buzul Gölünde küçük göl alabalığı (*Salvelinus namaycush*) üzerinde yaptığı çalışmada galsama ağlarında ip kalınlığı ve renginin av verimine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda 0,10 mm ip kalınlığına sahip ağ 0,20 mm ip kalınlığına sahip ağa göre iki katından daha fazla av yapmıştır.

Kim ve ark. (2016), Kore' de sarı şarlatan (*Larimichthy spolyactis*) balığı üzerine yaptıkları sürükleme ağı çalışmasında ip kalınlığının boy seçiciliğini Kitahara (1971) metodu kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışma sonunda, 210d/3 numaralı ip kalınlığına sahip ağ en geniş seçim aralığını göstermiştir ve bu nedenle diğer ağlara kıyasla nispeten düşük bir seçiciliğe sahipken, 210d/5 numaralı ip kalınlığına sahip ağ daha dar seçicilik aralığını vermiştir. Sonuç olarak ip kalınlığının, yakalama ve seçiciliğin büyüklüğünü ve dolayısıyla da yakalayıcının boyut kompozisyonunu etkilediği hesaplamışlardır.

2.2. Ülkemizde Yapılan Seçicilik Çalışmaları

Özekinci (1997), Ege Denizi'nde barbunya (*Mullus barbatus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) balıkları üzerine yaptıkları sade uzatma ağı çalışmasında 18 mm, 20 mm ve 22 mm göz genişliğine sahip 3 adet ağ kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda bu 2 türün optimum seçicilik bulguları belirlemiştir. Bu bulgular ısparoz balığı için sırasıyla 9,08-10,08 ve 12,14-13,35 cm arasında barbun balığı için sırasıyla 12,97-14,41 ve 13,64-15 cm arasında tespit etmiştir.

Kınacıgil ve ark. (2000), Uzatma ağları ile yaptıkları çalışmada 18 mm, 20 mm, 22 mm, 24 mm, 25 mm, 28 mm, 30 mm, 32 mm, 36 mm ve 38 mm göz genişliğine sahip ağlar kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda bu ağlarla avlanan tekir (*M. surmuletus*) balığının yasal boyun üzerinde avlandığını, ısparoz (*D. annularis*) balığının 18 mm ve 20 mm karagöz (*D. vulgaris*) balığının 18 mm ve 25 mm göz genişliğindeki ağlar ile yasal boyun altında avlanıldığını, avlanan diğer türler olan izmarit (*S. maena, flexuosa* ve *S. smaris*) ve çizgili hani (*S. scriba*) balıkları için herhangi bir avlama boyu yasağı getirilmediğinden popülasyona olumlu ya da olumsuz etki yaratmadığını saptamışlardır.

Balık ve Çubuk (2001), Isparta'nın Eğirdir ve Beyşehir göllerinde yaptıkları çalışmada ağ ipinin fanyalı ağ üzerinde veriminin etkisini incelemişlerdir. Çalışma

sonunda monofilament ve multifilament ağların yakalama veriminde anlamlı bir fark elde edilememiştir.

Bahar (2004), barbun balığı (*Mullus barbatus*) üzerine yaptığı çalışmada 32 mm, 36 mm, 40 mm ve 44 mm göz açıklığında monofilament ve multifilament ağlar kullanılmıştır. Denemelerde bu materyallerden yapılmış ağların seçicilik parametreleri belirlenmiş ve aynı göz açıklığına sahip ağların karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda multifilament materyalden yapılmış 32 mm ve 36 mm göz açıklığına sahip ağlar, monofilament materyalden yapılmış 36 mm ve 40 mm göz açıklığına sahip ağlar daha seçici bulunmuştur.

Özdemir ve ark. (2005), 36 mm göz genişliğindeki sade multifilament, multiflament ve fanyalı monofilament ağlarla barbunya (*Mullus barbatus ponticus*), istavrit (*Trachurus trachurus*), mezgit (*Gadus merlangus euxinus*) ve izmarit (*Spicara smaris*) balıkları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonunda hedef tür olan balıklardan; 387 tanesi fanyalı monofilament, 295 tanesi fanyalı multifilament, 291 tanesi sade multifilament ağlarla yakalanmış ve yapılan varyans analizine göre ağ tipine göre yakalanan ortalama balık sayıları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur.

İlkyaz (2005), 36 mm ve 44 mm sahip ağlarla yaptıkları çalışmada barbun (*Mullus barbatus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) balıkları için aylık, mevsimlik ve yıllık; yabani mercan (*Pagellus acarne*) ve izmarit (*Spicara flexuosa*) balıkları için, sadece 36 mm göz genişliğindeki ağı yıl boyunca kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda barbun (*M. barbatus*) balığı için 36 mm ve 44 mm göz genişliğine sahip ağların uygun olmadığını ve 36 mm göz genişliğine sahip ağın ısparoz (*D. annularis*) balıklarında ilk üreme boyuna ulaşmayan bireyleri avladığını tespit etmişlerdir.

Aydın ve ark. (2006), İzmir Körfezi'nde bir yıl boyunca yaptıkları çalışmada 210d/2 numara ip kalınlığına sahip monofilament ve multiflament ağları karşılaştırmışlardır. Yakalanan 32 türün 16'sı ekonomik değere sahiptir. Çalışmanın sonucunda av verimi açısından multifilament materyalden yapılmış ağlarda daha etkili olduğunu tespit edilmiştir Ayrıca monofilament materyalden yapılmış ağlarda hedef dışı av oranı fazla bulunmuş ve tamiri zor olduğu için ticari balıkçılıkta kullanılmaması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Sümer ve ark. (2007), monofilament ve multiflament uzatma ağlarıyla 36 mm ve 40 mm göz genişliğine sahip ağlarla barbun (*Mullus barbatus ponticus*) balığı üzerine seçicilik çalışması yapmışlardır. Yakalanan toplam 308 adet balığın %52,27'si multifilament %47,73'ü monofilament ağlarla avlanmıştır. Baranov (1948) metodu ile yapılan hesaplamalar sonucunda bu tür için belirlenen optimum yakalama boyları; 36 mm

göz genişliğine sahip monofilament ağlar için 16,44 cm, multifilament ağlar için 16,58 cm olarak bulunurken, 40 mm göz genişliğine sahip monofilament ağlar için 18,27 cm, multifilament ağlar için 18,43 cm olarak bulunmuştur.

Karakulak ve Erk (2008), Gökçeada' da 16 mm, 18 mm, 20 mm ve 22 mm ağ göz genişliğine sahip 4 farklı fanyalı ve uzatma ağlarıyla yaptıkları çalışmada kupez (*Boops boops*), ısparoz (*Diplodus annularis*), tekir (*Mullus surmuletus*), yabani mercan (*Pagellus acarne*) ve izmarit (*Spicara maena*) balıklarının seçicilik parametrelerine ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu ağlar için en uygun seçicilik modelini Bi-modal olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca en uygun ağın 18 mm göz genişliğine sahip ağ olduğunu saptamışlardır.

Aydın ve Metin (2008), İzmir' de barbun (*Mullus* sp.) avcılığında kullanılan 36 mm göz uzunluğunda ağlar kullanılarak, ağın suda ki yüksekliğinin av kompozisyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda başta hedef tür olan barbun (*Mullus* sp), kupes *(Boops boops)* ve izmarit (*Spicara flexuosa*) gibi balıklar için bu ağların av kompoziyonu açısından 35 mm göz uzunluğundaki ağlardan daha verimli olduğunu saptamışlardır.

Dinçer ve Bahar (2008), barbun balığı (*Mullus barbatus*) üzerine Trabzon'da yaptıkları seçicilik çalışmasında 32 mm, 36 mm, 40 mm ve 44 mm multifilament ağ kullanmışlardır. Çalışmanın verileri SELECT metodu kullanılarak incelenmiş ve en uygun modelin Bi-modal olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu türün denemelerde kullanılan ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 14,24 cm, 16,02 cm, 17,8 cm ve 19,58 cm olarak hesaplamışlardır.

Ayaz ve ark. (2011), kupez (*Boops boops*) balığı avcılığında kullanılan uzatma ağlarındaki ip kalınlığının seçiciliğe etkisini araştırmışlardır. Denemelerde 22 mm, 23 mm ve 25 mm göz genişliğine sahip ağlar kullanılmış ve hesaplamalar için SELECT metodundan yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ince ipe sahip olan ağın, kalın ipe sahip olan ağa oranla daha büyük balıkları yakaladığını saptamışlardır. Bu nedenle ticari avcılığı düzenlemede ip kalınlığının dikkate alınması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Kalaycı ve Yeşilçicek (2012), barbun (*Mullus barbatus*) balığı üzerine yaptıkları seçicilik çalışmasında 16 mm, 17 mm, 18 mm, 20 mm ve 22 mm göz genişliğine sahip fanyalı ağlar kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda bu tür için 18 mm ve üzeri göz genişliğine sahip ağların kullanılması gerektiği tavsiye etmişlerdir.

Cengiz ve ark. (2014), Palamut (*Sarda sarda*) balığı üzerine yaptıkları çalışmada 210d/3 numara ip kalınlığına ve 40 mm, 44 mm, 46 mm, 50 mm, 56 mm, 60 mm, 64 mm

ve 72 mm göz genişliğine sahip 8 farklı ağ kullanarak seçicilik parametrelerini hesaplamışlardır. Çalışmada balıklar ses ve ışık ile ürkütülerek voli yöntemi yapılmıştır ve araştırma 3 yıl sürmüştür. Çalışmanın sonucunda ağ göz genişlikleri büyüdükçe optimum yakalama boyunun arttığını tespit etmişlerdir.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Sahası

Saha çalışmaları, Mart 2007- Haziran 2009 tarihleri arasında Gelibolu Yarımadası kıyılarında Kerevizdere ile Büyük Kemikli burnu arasında 2- 40 m derinlik konturları arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).

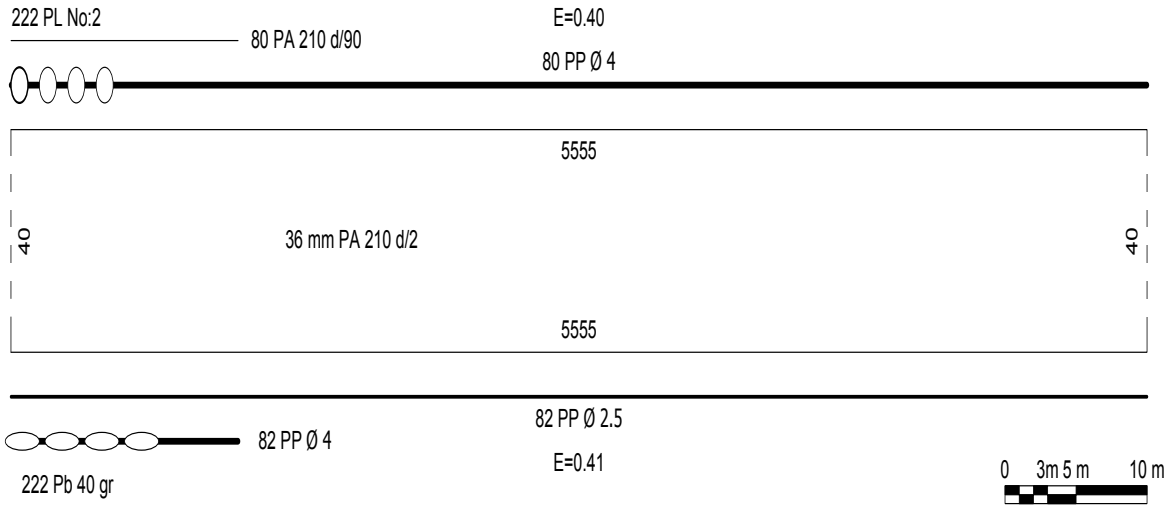


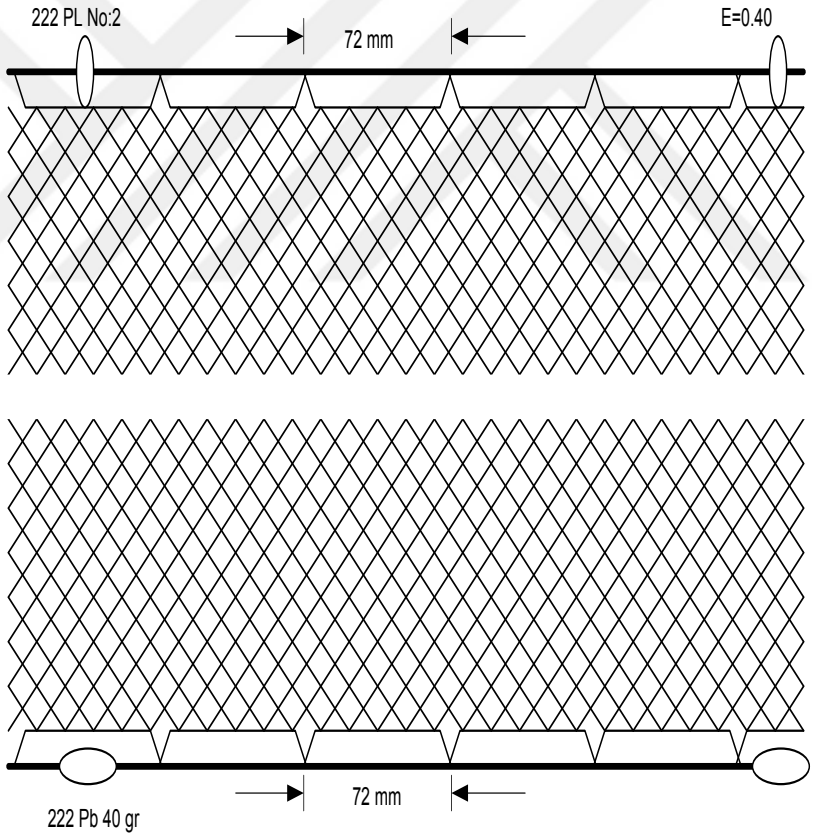
Şekil 3.1. Çalışma Sahası

Denemeler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'ne ait 10 m boy ve 120 HP beygir gücüne sahip BİLİM I araştırma gemisi ile gerçekleştirilmiştir.

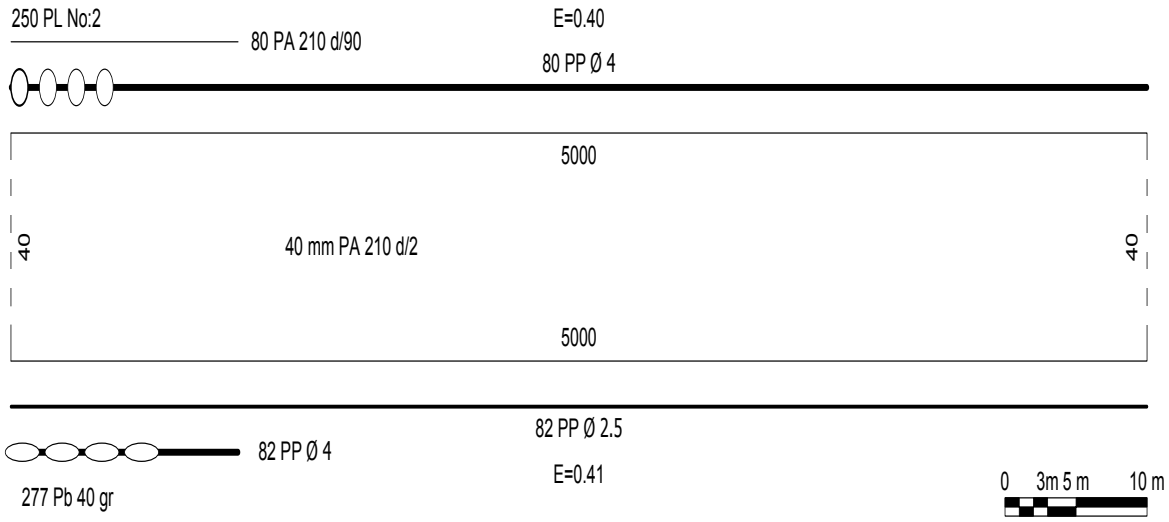
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Ağlar

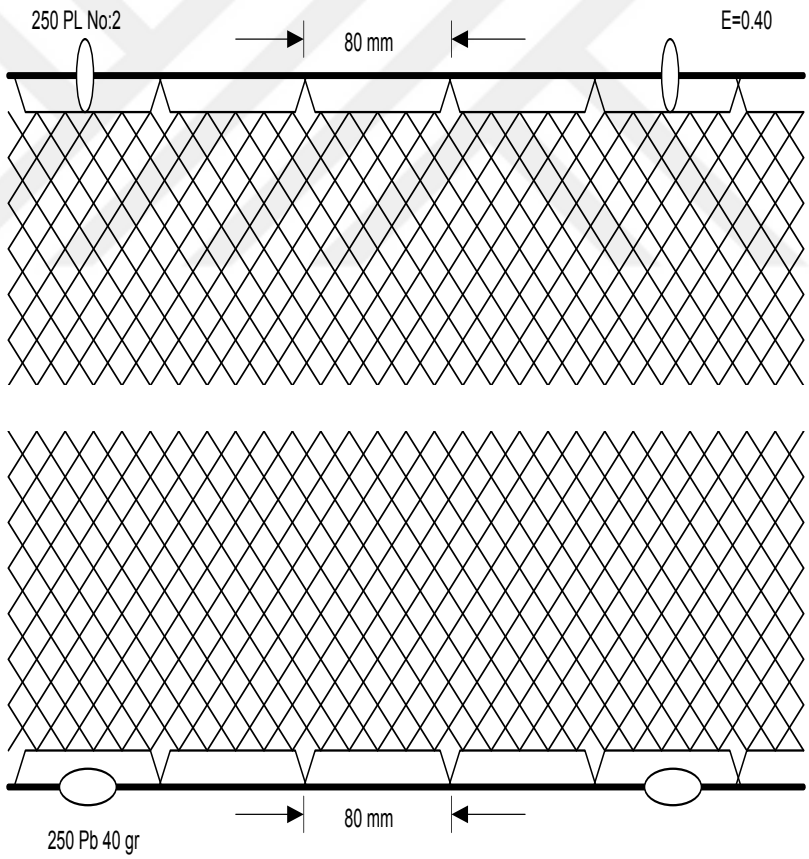
Denemelerde 18, 20, 22 mm göz genişliğinde, 40 vertikal göz yüksekliğinde, E=0.4 donam faktöründe 210d/2 ve 210d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlar kullanılmıştır. Her bir ağ belirtilen donam faktöründe 80 m uzunlukta yapılmıştır. Ağların ip kalınlıkları haricinde tüm özellikleri aynı olacak şekilde yapılmıştır. Ağların teknik özellikleri Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7'de verilmiştir.



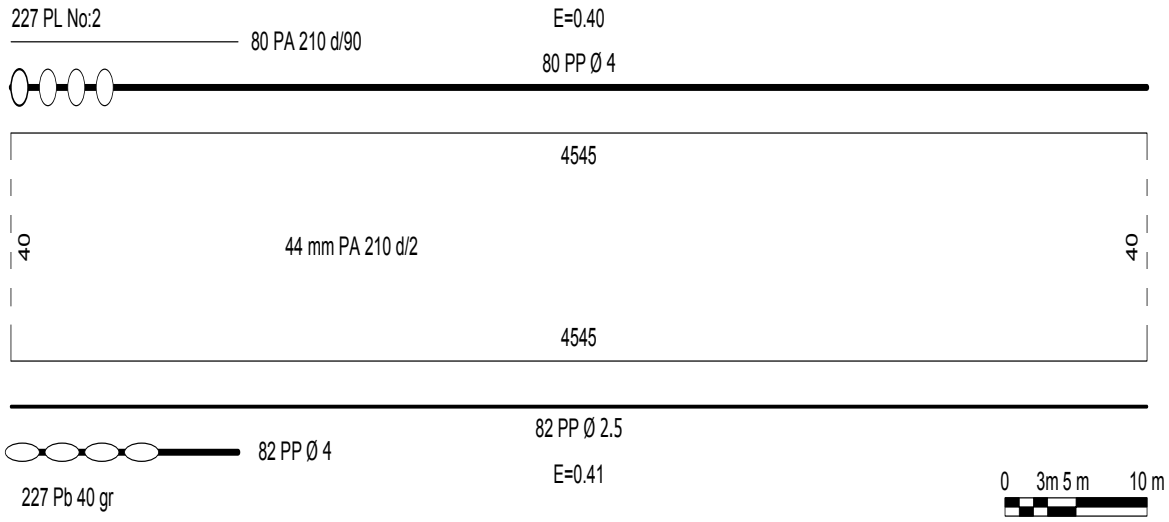


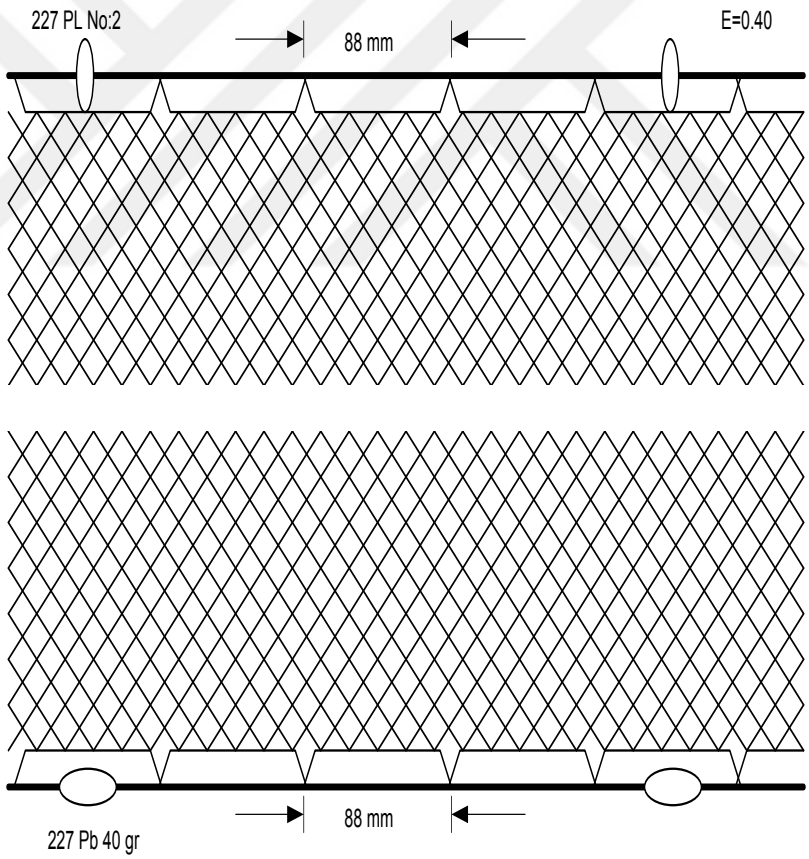
Şekil 3.2. 210d/2 numara 18 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)



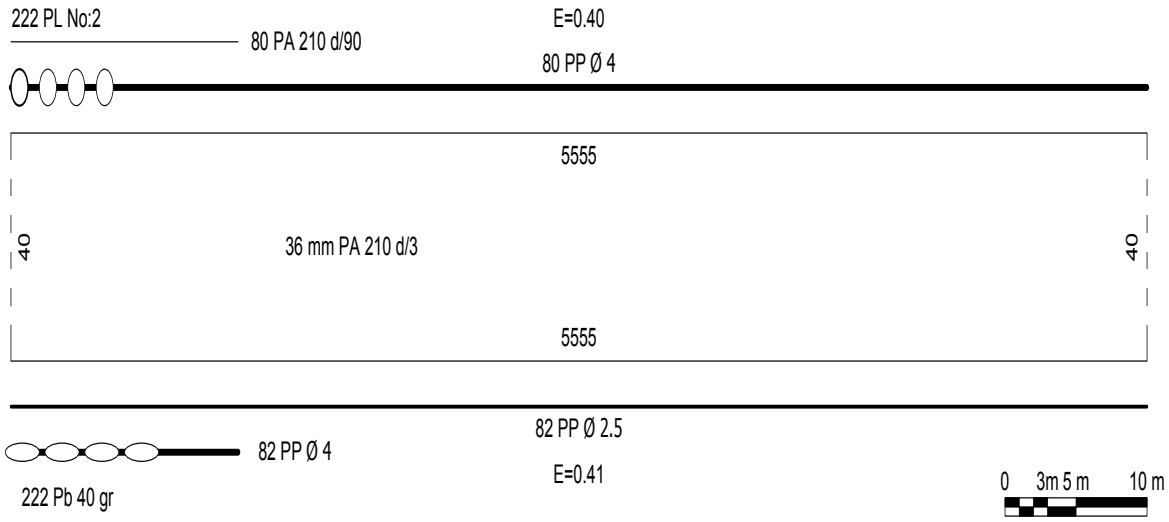


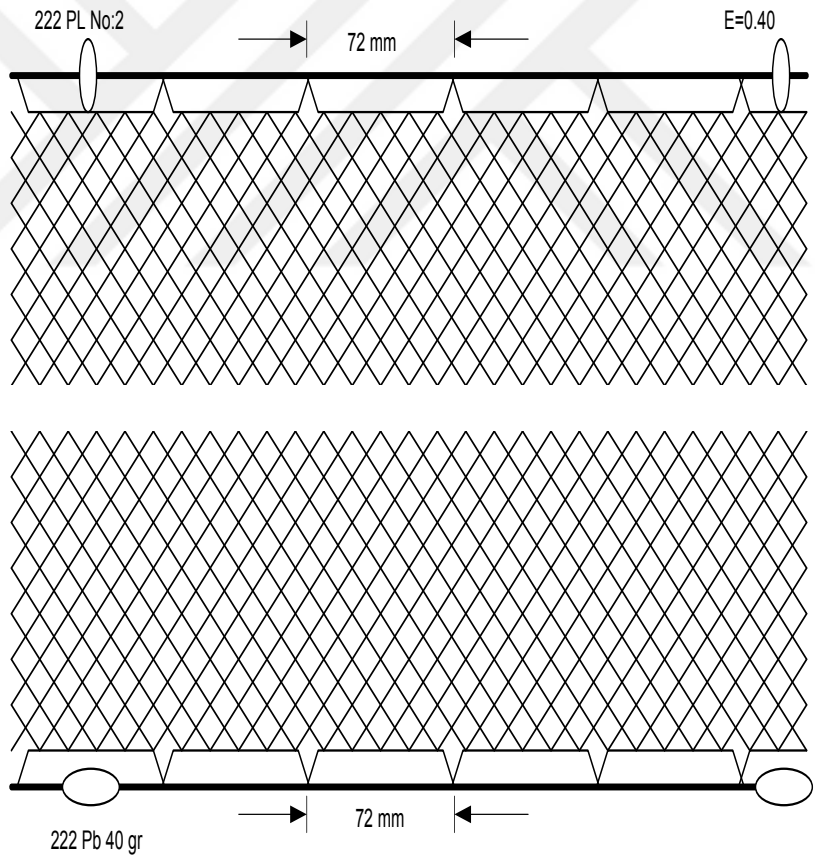
Şekil 3.3. 210d/2 numara 20 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)



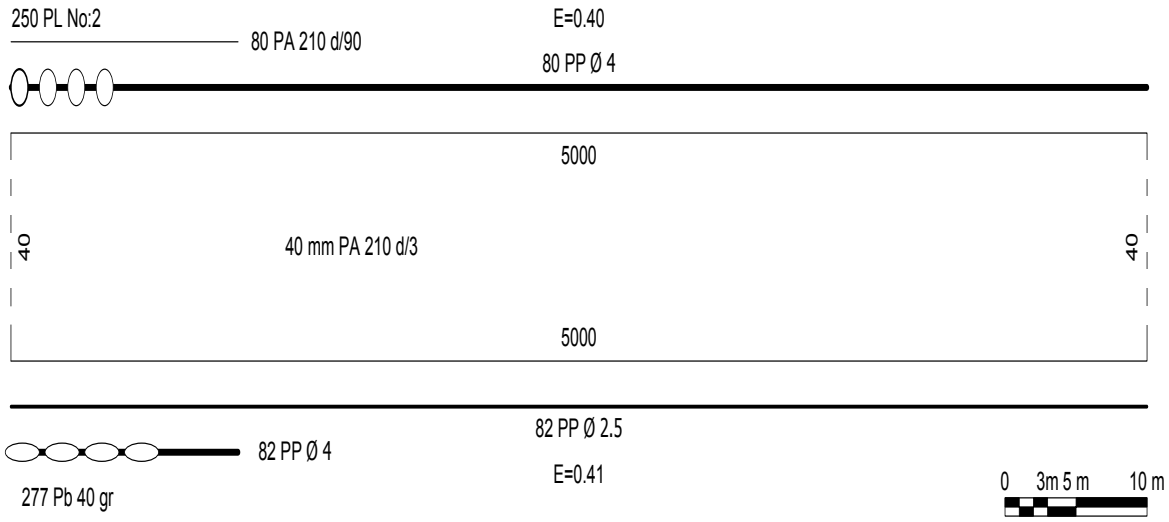


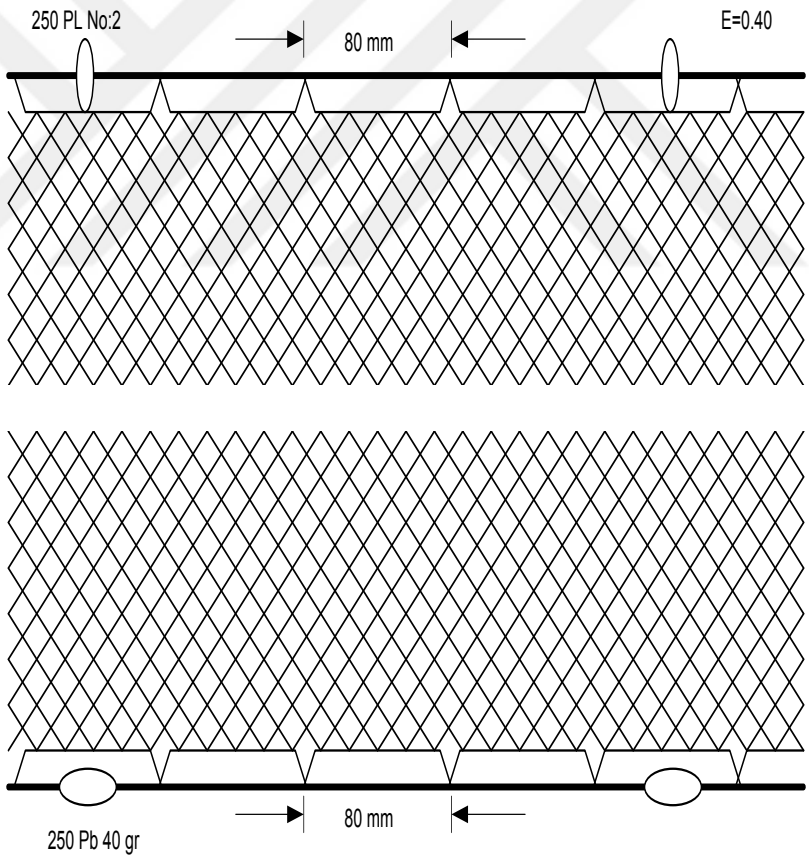
Şekil 3.4. 210d/2 numara 22 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)



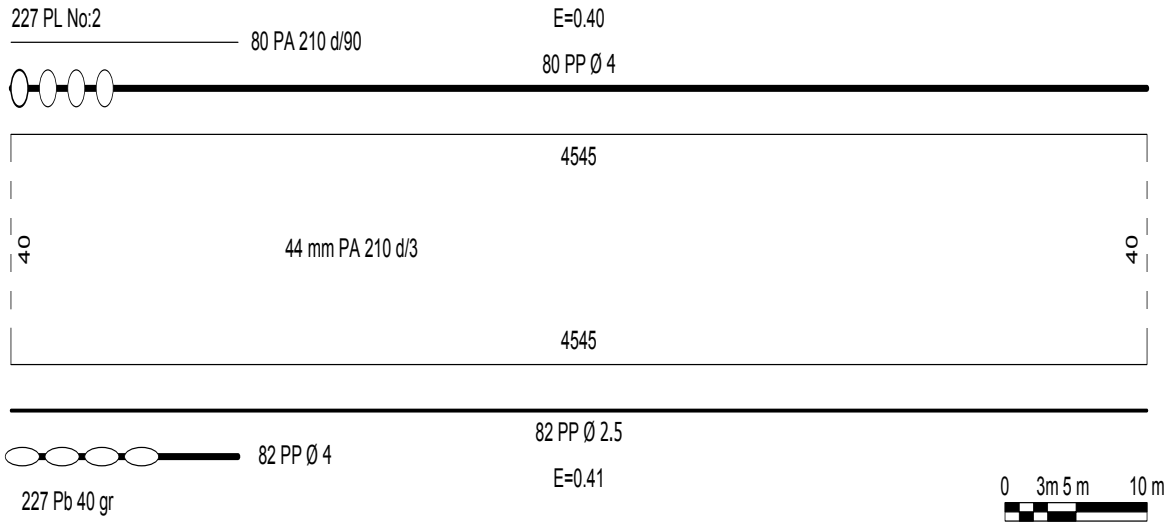


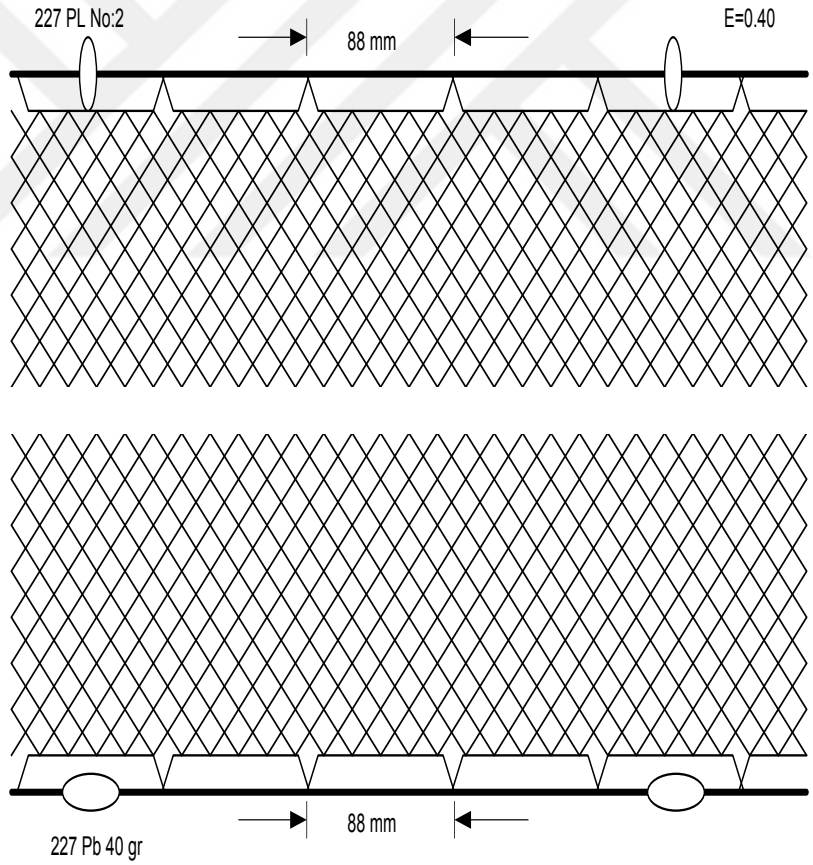
Şekil 3.5. 210d/3 numara 18 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)





Şekil 3.6. 210d/3 numara 20 mn göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)





Şekil 3.7. 210d/3 numara 22 mm göz genişliğinde barbun ağı (E=0,4)

3.2. Yöntem

Denemelerde ağlar akşam gün batımından 3 saat önce, sabah ise gün doğumundan 1 saat önce kıyıya paralel "S" şeklinde denize indirilmiştir. Akşam gün batımında ve sabah

gün doğduktan yaklaşık 1 saat sonra denizden kaldırılmıştır. Araştırma gemisinin güvertesine alınan ağlara yakalanmış olan balıklar, yakalandıkları ağın göz genişliği ve ip kalınlığına göre ayrı kaplara alınmıştır. Balıklar ağlardan kurtarıldıktan sonra, boyları 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ve ağırlıkları da 1 gr hassasiyetli dijital terazi ile yapılmıştır. Çalışma süresince toplam 59 av operasyonu gerçekleştirilmiştir.

Denemeler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilirken, barbun türleri (*Mullus* sp.) hedef av olarak, diğer yakalan türler hedef dışı av olarak değerlendirilmiştir. Bir posta ağın av verimi belirlenirken yakalanan toplam balık miktarı, o ağ ile yapılan operasyon sayısına bölünmüştür (CPUE=Av Miktarı/ Operasyon Sayısı). İp kalınlığına göre posta başına ortalama av verimi hesaplanırken ise, o ip kalınlığı ile üç farklı göz genişliğine sahip ağların yakaladığı balık miktarı ortalaması, av operasyonu sayısına bölünmüştür.

Seçiciliği belirlemede, Millar (1992), Millar ve Holts'un (1997) ve Millar ve Fryer'in (1999) geliştirdikleri SELECT (Share Each Length class Catch Total) metot kullanılmıştır. Bu metotta "j" boyutundaki ağ gözüne yakalanan "l" uzunluğundaki balıkların sayısı "nlj" bir Poisson dağılımına sahip olduğu kabul edilir ve aşağıdaki belirtildiği gibidir.

$$n_{lj} \approx n_{lj} \approx \text{Pois}\,(p_j \lambda_l r_j(l)) \qquad (3.1)$$

Burada; "λ_l"ağ ile karşılaşan l boyundaki balıkların bolluğu; p_j (l): nispi balıkçılık yoğunluğunu (j ağ gözünün avlayabileceği l boyundaki balıkların göreceli bolluğu) ifade etmektedir. J ağ gözüne sahip av aracına temas eden l boyundaki balık sayısının Poissondağılımı $p_j(l)\lambda_l$ şeklindedir. $r_j(l)$ j ağ gözü için seçicilik eğrisini meydana getirmektedir.

n_{lj}'ninlog-likelihood dağılımı aşağıda görülmektedir;

$$\sum_l \sum_j \{n_l \log[\, p_j\, \lambda_l\, r_j\,(l)] - p_j\, \lambda_l\, r_j\,(l)\} \qquad (3.2)$$

Denemeler sonucunda elde edilen veriler PASGEAR II version2.5(Kolding ve Skålevik, 2011) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirmelere alınmıştır. Program SELECT metot ile beş farklı modele (Normal location, normal scale, log-normal, gamma ve bi-modal) ait parametreleri hesaplamaktadır. Bu modeller içinde en düşük model sapma değerini veren modelin en iyi olduğu kabul edilir ve seçilir. Seçicilik eğrileri bu modelin parametrelerine göre çizdirilir. SELECT metoda ait model denklemleri aşağıda verilmiştir.

Normal Location :

$$\exp\left(-\frac{\left(L-k.m_j\right)^2}{2\sigma^2}\right) \tag{3.3}$$

Normal Scale ;

$$\exp\left(-\frac{\left(L-k_1.m_j\right)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) \tag{3.4}$$

Log-Normal ;

$$\frac{1}{L}\exp\left(\mu+\log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)-\frac{\sigma^2}{2}-\frac{\left(\log(L)-\mu-\log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right) \tag{3.5}$$

Gamma ;

$$\left(\frac{L}{(\alpha-1).k.m_j}\right)^{\alpha-1}\exp\left(\alpha-1-\frac{L}{k.m_j}\right) \tag{3.6}$$

Bi-modal ;

$$\exp\left(-\frac{\left(L-k_1.m_j\right)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right)+c.\exp\left(-\frac{\left(L-k_3.m_j\right)^2}{2k_4^2.m_j^2}\right) \tag{3.7}$$

Denemeler sonucunda seçicilik hesaplamaları için yeteri veri elde edilen, farklı ip kalınlığındaki ağlara yakalanan balıkların boy dağılımları Kolmogorov–Smirnov testi kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar her iki ağ gurubunda yakalanan aynı türlerin boyları arasında ve aynı göz genişliğine sahip farklı ip kalınlığındaki ağlara yakalanan balıkların boyları arasında yapılmıştır. Analizlerde PAST istatistik programı kullanılmıştır (Hammer ve ark., 2001).

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Av Verimine İlişkin Bulgular

Denemelerde 31 familyaya ait 63 tür ve toplamda 4522 adet ve 274,158 kg balık yakalanmıştır. Denemelerde 779 adet ile tekir (*Mullus surmuletus*), 566 adet ile izmarit (*Spicara maena*) ve 510 adet ile çizgili hani (*Serranus scriba*) ilk üç sırada yer almıştır. İnce ip kalınlığına sahip ağlar (210 d/2 no) kalın ip kalınlığına sahip ağlara (210 d/3) göre daha fazla av yapmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Denemeler sonucunda farklı ip kalınlığı ve göz genişliğine sahip ağlara yakalanan balıkların miktarları

Türler	Ağ Tipi												2 No Toplam		3 no Toplam	
	18 2 04		18 3 04		20 2 04		20 3 04		22 2 04		22 3 04					
	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)
Tekir (*M. surmuletus*)	163	9562	141	7831	127	10140	149	11070	136	13360	63	7636	**426**	**33062**	**353**	**26537**
İzmarit (*S. maena*)	123	4638	182	6434	100	4822	49	2426	54	2967	58	3339	**277**	**12427**	**289**	**12199**
Ç. Hani (*S. scriba*)	127	6476	130	5832	72	4632	102	7327	40	3114	39	4054	**239**	**14222**	**271**	**17213**
Isparoz (*D. annularis*)	103	1716	41	552	107	2613	62	1479	116	4136	65	1912	**326**	**8465**	**168**	**3943**
İskorpit (*S. porcus*)	41	3313	17	750	60	5032	59	4403	89	6556	104	7390	**190**	**14901**	**180**	**12543**
Çırçır (*S. tinca*)	65	1694	76	1929	49	2000	35	1946	65	3146	35	1848	**179**	**6840**	**146**	**5723**
Kupez (*B. boops*)	18	1002	12	641	70	4829	14	1087	61	5062	37	3131	**149**	**10893**	**63**	**4859**
Y. Mercan (*P. acarne*)	37	1331	13	393	35	1715	25	1076	40	2235	12	620	**112**	**5281**	**50**	**2089**
Papaz (*C. chromis*)	22	409	79	1480	1	28							**23**	**437**	**79**	**1480**
Gelin Balığı (*C. julis*)	38	1722	26	1237	13	706	3	200	5	270	3	158	**56**	**2698**	**32**	**1595**
Çırçır (*S. meditterraneus*)	22	518	29	683	8	253	6	216	10	370	5	226	**40**	**1141**	**40**	**1125**
M. Mercan (*P. bogaraveo*)	4	102	6	169	17	624	32	1317	5	300	14	672	**26**	**1026**	**52**	**2158**
Asıl Hani (*S. cabrilla*)	34	1375	13	387	11	474	5	198	8	474	6	337	**53**	**2323**	**24**	**922**
Karagöz (*D. vulgaris*)	5	130	3	82	8	251	13	424	6	394	21	832	**19**	**775**	**37**	**1338**
Lipsoz (*S. scrofa*)	7	546	7	1014	5	453	11	1861	12	903	10	1041	**24**	**1902**	**28**	**3916**
Çırçır (*S. ocellatus*)	14	421	6	292	10	360	4	126	10	483	7	331	**34**	**1264**	**17**	**749**
İzmarit (*S. smaris*)	7	267	33	1456	1	54	2	75	6	405			**14**	**726**	**35**	**1531**
Trakonya (*T. draco*)	12	1035	3	149	17	1460			9	1162	7	884	**38**	**3657**	**10**	**1033**
İri Sardalye (*S. aurita*)	17	1074	3	163	14	1009	1	63	5	501			**36**	**2584**	**4**	**226**
Kedi (*S. canicula*)	5	1057			5	1517	7	1428	9	2793	11	3360	**19**	**5367**	**18**	**4788**
Melanur (*O. melanura*)	2	141	5	176	16	1266			2	142	3	245	**20**	**1549**	**8**	**421**
Sarpa (*S. salpa*)	1	26	11	241			11	371	1	71	2	71	**2**	**97**	**24**	**683**
Supya (*S. officinalis*)	8	4694	1	420	6	1802	1	149	3	557	6	1684	**17**	**7053**	**8**	**2253**
K. Mercan (*P. erythrinus*)	2	311	7	205	2	77	1	143	10	553	2	252	**14**	**941**	**10**	**600**
Iskatari (*S. cantharus*)	1	15			9	281	4	114	5	138	3	83	**15**	**434**	**7**	**197**
Lapin (*L. viridis*)	11	551	3	90	4	304	1	87	3	244			**18**	**1099**	**4**	**177**
Ç. Dil (*M. variegatus*)	3	54			9	189	2	39	3	55	4	81	**15**	**298**	**6**	**120**
Tiryaki (*U. scaber*)	4	234	3	1100	2	194	4	869	2	715	6	893	**8**	**1143**	**13**	**2862**
Benekli iskorpit (*S. notata*)	5	179	4	109	3	81	4	135	1	29	3	104	**9**	**289**	**11**	**348**

Çizelge 4.1.'in devamı

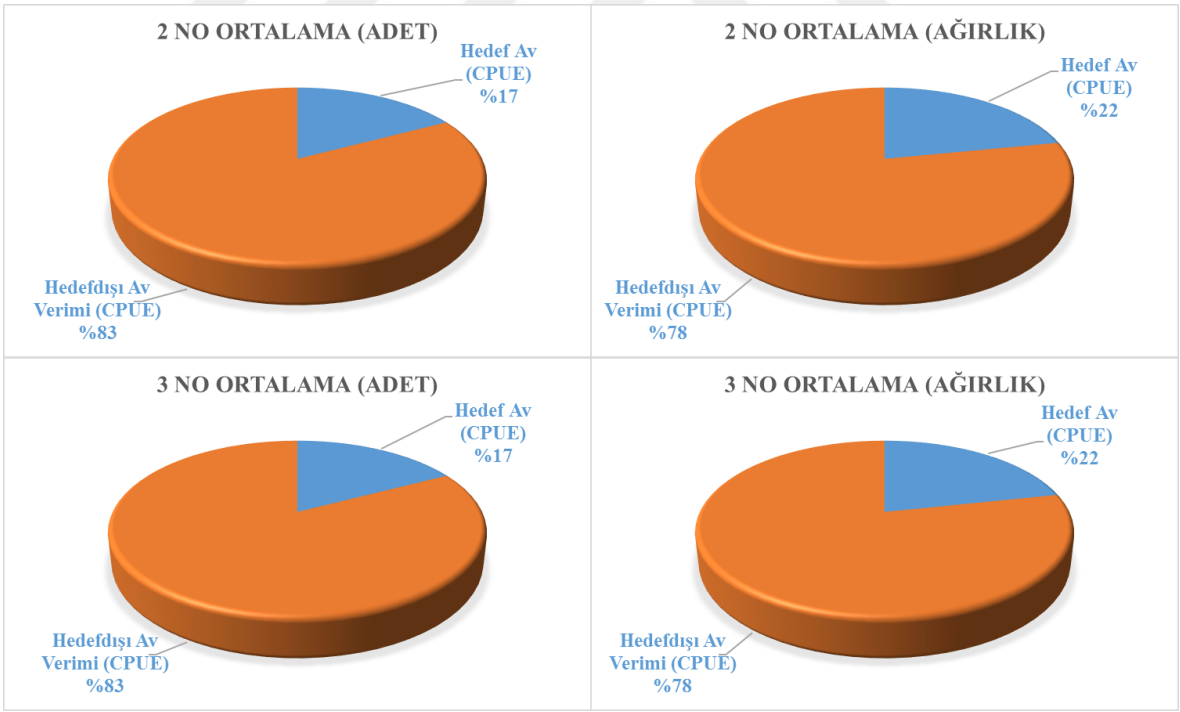
Kolyoz (*S. japonicus*)			1	73	8	1029			2	415	9	1849	**10**	**1444**	**10**	**1922**
Bakolorya (*M. merluccius*)	3	268	4	272			5	893			3	213	**3**	**268**	**12**	**1378**
İstavrit (*T. meditterraneus*)	2	89	4	233	3	162	1	20	1	57			**6**	**308**	**5**	**253**
Sinarit (*D. dentex*)	1	39			2	112	2	120	3	443	1	65	**6**	**594**	**3**	**185**
Turna (*E. lucius*)	1	90	5	558	3	558							**4**	**648**	**5**	**558**
Dil (*S. solea*)	1	340			1	25	1	84	3	372	1	273	**5**	**737**	**2**	**357**
İstavrit (*T. trachurus*)	4	188	1	27	1	99			1	57			**6**	**344**	**1**	**27**
Çırçır (*S. rostratus*)	1	23	4	76					1	83			**2**	**106**	**4**	**76**
Kaya balığı (*G. cruentatus*)	3	98	1	54	1	28							**4**	**126**	**1**	**54**
Lapin (*L. merula*)			2	88			1	55			2	216	**0**	**0**	**5**	**359**
Çırçır (*S. cinereus*)	2	47									1	36	**2**	**47**	**1**	**36**
Çırçır (*S. roissali*)			1	30	2	67							**2**	**67**	**1**	**30**
Horozbina (*Parabelennius* sp.	1	63			1	44			1	65			**3**	**172**	**0**	**0**
Kaya Balığı (*G. nijer*)	1	52			1	58	1	35					**2**	**110**	**1**	**35**
Kırlangıç (*T. lucerna*)					1	137			1	57	1	34	**2**	**194**	**1**	**34**
Lüfer (*P. saltatrix*)			1	125			1	99			1	78	**0**	**0**	**3**	**302**
Pisi (*Bothus podas*)	1	23			1	19			1	29			**3**	**71**	**0**	**0**
Elektrik (*T. marmorata*)	1	63							1	890			**2**	**953**	**0**	**0**
L. Kedi (*G. melastomus*)	1	127			1	530							**2**	**657**	**0**	**0**
Uskumru (*S. scombrus*)					1	164			1	85			**2**	**249**	**0**	**0**
Vatoz (*R. radula*)									2	374			**2**	**374**	**0**	**0**
Ahtapot (*O. vulgaris*)	1	445											**1**	**445**	**0**	**0**
Barbun (*M. barbatus*)											1	33	**0**	**0**	**1**	**33**
Dülger (*Z. faber*)									1	153			**1**	**153**	**0**	**0**
Fener (*L. budegassa*)											1	318	**0**	**0**	**1**	**318**
Kalkan (*P. maxima*)											1	62	**0**	**0**	**1**	**62**
Kaya Balığı (*G. cobitis*)	1	34											**1**	**34**	**0**	**0**
Kaya Balığı (*Z. ophiocephalus*)					1	65							**1**	**65**	**0**	**0**
Mazak (*C. lastoviza*)					1	206							**1**	**206**	**0**	**0**
Mırı (*C. conger*)											1	655	**0**	**0**	**1**	**655**
Mırmır (*L. mormyrus*)					1	42							**1**	**42**	**0**	**0**
Pisi (*L. bosci*)	1	18											**1**	**18**	**0**	**0**
Vatoz (*D. pastinica*)							1	360					**0**	**0**	**1**	**360**
Vatoz (*R. clavata*)							2	2170					**0**	**0**	**2**	**2170**
Genel Toplam	**927**	**46600**	**878**	**35351**	**811**	**50511**	**622**	**42465**	**735**	**54215**	**549**	**45016**	**2473**	**151326**	**2049**	**122832**

Ortalama hedef av verimi operasyon başına sırası ile 2,41 ve 2 adet/80 m (1 posta ağ) olarak gerçekleşmiştir. Hedef dışı avda ise sırası ile 11,6 ve 9,58 adet/80 m olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, ince ip kalınlığına sahip ağlar kalın ip kalınlığına sahip ağlardan daha fazla av yapmıştır (Çizelge 4.2). Denemeler sonucunda, ince ipe sahip ağların 1,21 kez kalın ipe göre daha fazla av yaptığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Deneme ağlarının hedef ve hedef dışı av verimleri (2 ve 3 numara ağların av verimleri hesaplanırken, 3 ağın ortalama av miktarı operasyon sayısına bölünerek elde edilmiştir)

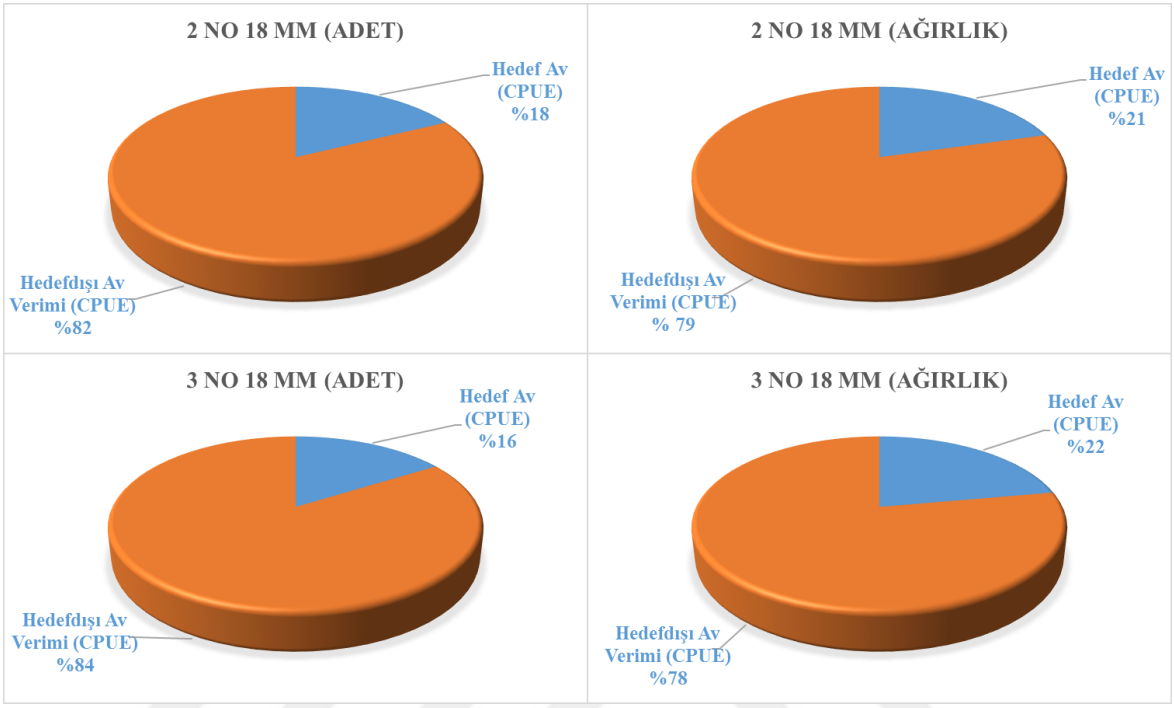
Av	Ağ Tipi												2 No Toplam		3 no Toplam	
	18 2 04		18 3 04		20 2 04		20 3 04		22 2 04		22 3 04					
	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)	Adet	Ağırlık (g)
Toplam Hedef Av	163	9562	141	7831	127	10140	149	11070	136	13360	64	7669	426	33062	354	26570
Toplam Hedefdışı av	764	37038	737	27520	684	40371	473	31395	599	40855	485	37347	2047	118264	1695	96262
Hedef Av Verimi (Posta Başına av miktarı / Operasyon sayısı)	2,8	162,1	2,4	132,7	2,15	171,86	2,5	187,6	2,3	226,4	1,1	130	2,41	186,79	2	150,113
Hedefdışı av Verimi (Posta Başına av miktarı / Operasyon sayısı)	13	627,8	12	466,4	11,6	684,25	8	532,1	10	692,5	8,2	633	11,6	668,16	9,58	543,853

Denemeler sonucunda 2 numara ağlar 3 numara ağlardan daha fazla av yapmış ancak, oran olarak hedef ve hedef dışı av verimlerinin birbirine benzediği görülmektedir. 210 d/2 ve 210 d/3 numara ipe sahip ağların adet bazında hedef av verimleri %17 olarak gerçekleşmiş, benzer şekilde ağırlık olarak ise %22 olarak belirlenmiştir. Hedef dışı av verimleri de her iki ağ gurubu için %83 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).

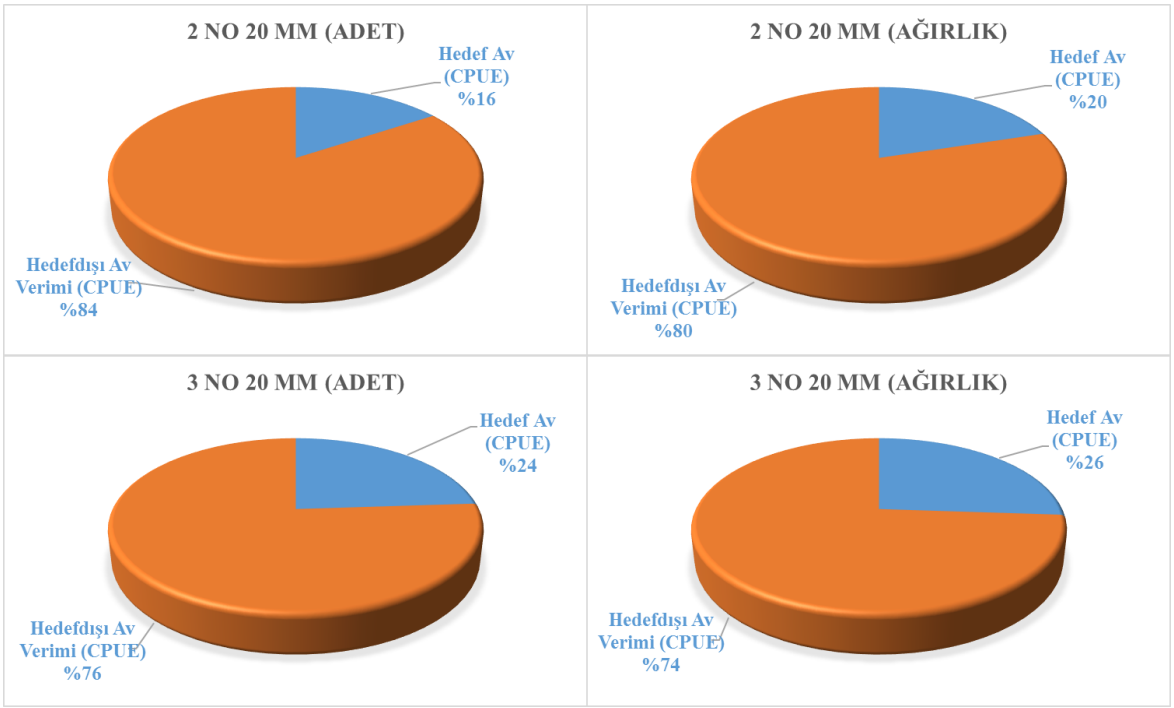


Şekil 4.1. 210d / 2 ve 3 numara ip kalınlığına sahip ağların hedef ve hedef dışı av verimleri

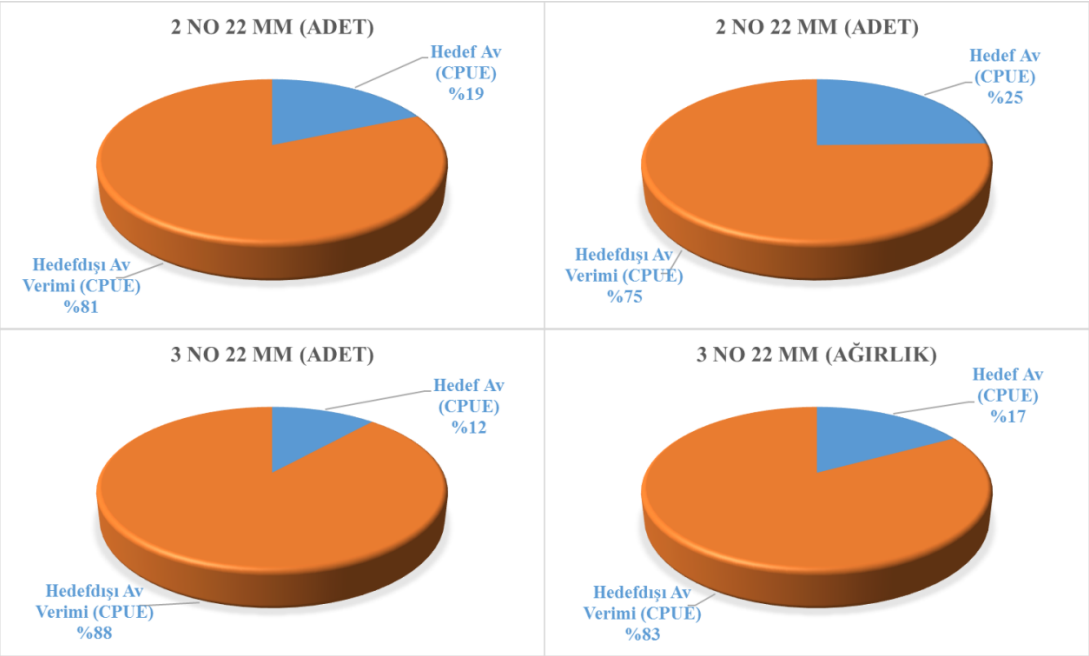
Denemeler sonucunda, farklı ip kalınlıklarında aynı göz genişliğine sahip ağların hedef ve hedef dış av verimlerinin de çok değişkenlik göstermediği belirlenmiştir (Şekil 4.2, 4.3,4.4)



Şekil 4.2. Farklı ip kalınlığında 18 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri



Şekil 4.3. Farklı ip kalınlığında 20 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri



Şekil 4.4. Farklı ip kalınlığında 22 mm göz genişliğine sahip ağların av verimleri

4.1.2. Seçicilik Bulguları

Çalışmada 5 adet türün ip kalınlıklarına göre karşılaştırmalı seçicilik bulgularına ulaşılmıştır. Bu türler tekir (*Mullus surmuletus*), izmarit (*Spicara maena*), çizgili hani (*Serranus scriba*), ısparoz (*Diplodus annularis*) ve çırçır (*Symphodus tinca*) balıkları olmuştur.

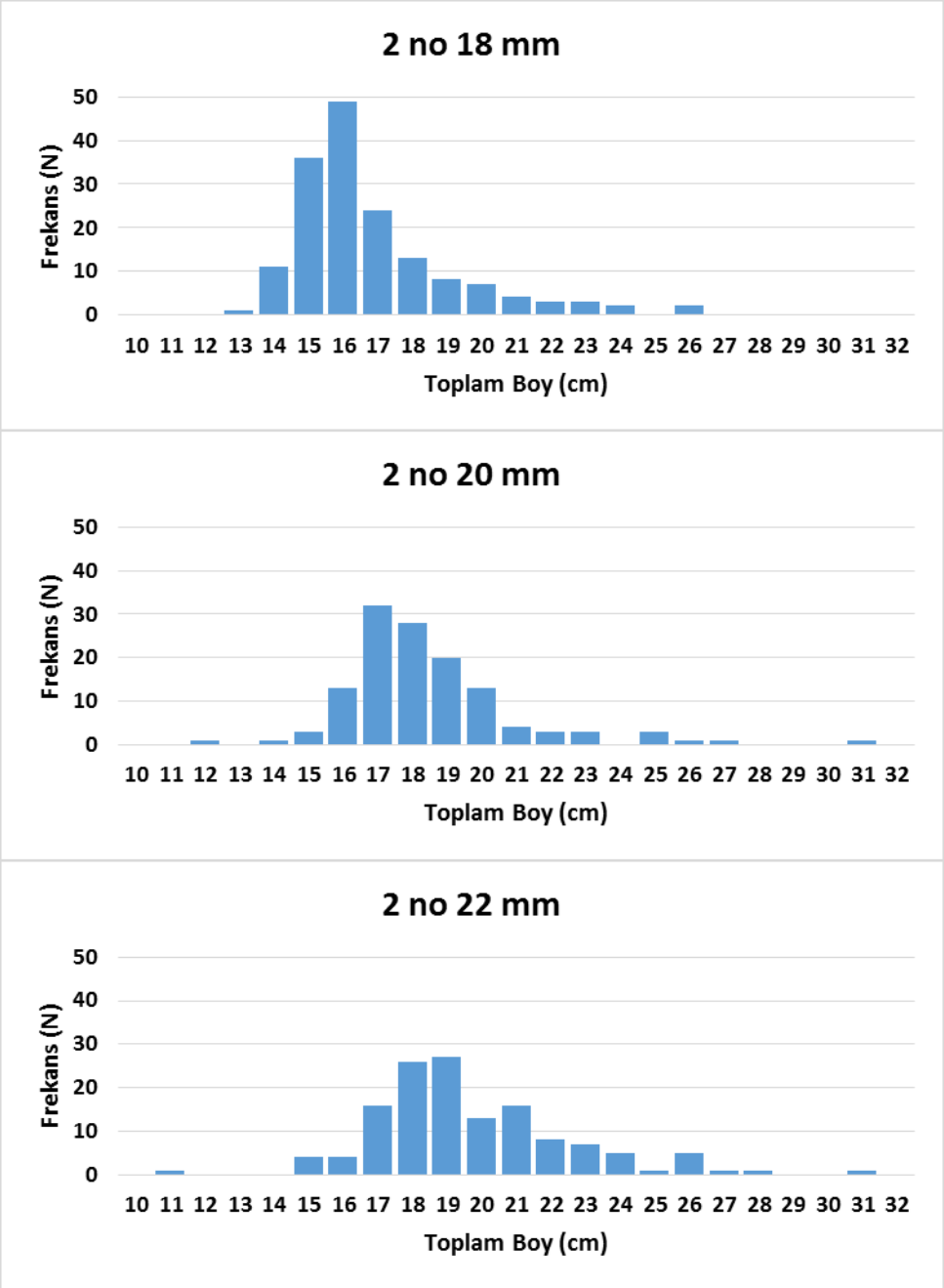
4.1.2.1. Tekir (*Mullus surmuletus*) Balığına İlişkin Bulgular

Denemelerde 779 adet ve 59,599 kg tekir balığı ağlara yakalanmıştır. Bu balıkların her iki ip kalınlığında farklı göz genişliklerine göre minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Her iki ağ grubunun yakaladığı balıkların boy dağılımlarının arasında önemli fark olmadığı görülmektedir.

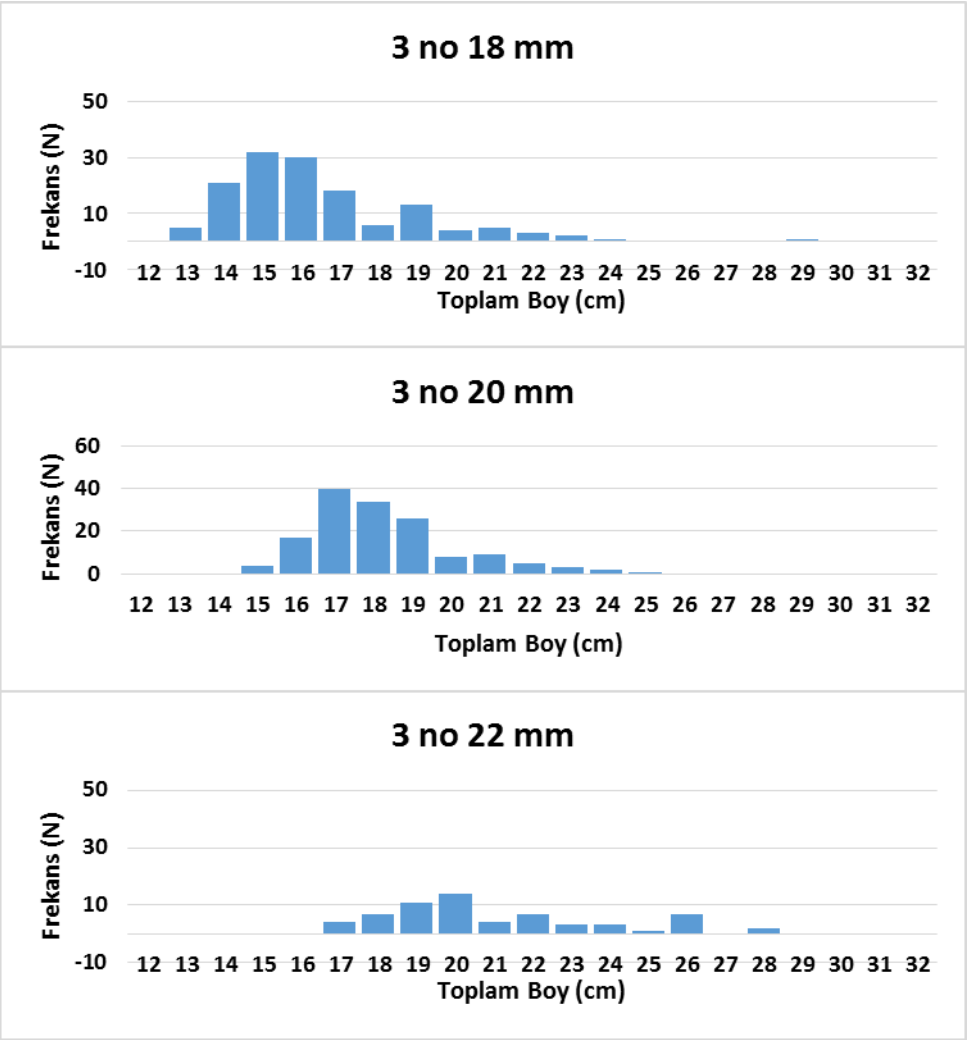
Çizelge 4.3. Deneme ağlarına yakalanan tekir balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri

Ağ Göz Genişliği	N	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama Boy (cm)	Minimum Ağırlık (g)	Maksimum Ağırlık (g)	Ortalama Ağırlık (g)	İp Kalınlığı
18 mm	163	12,8	25,4	16,37±0,19	31	256	58,66±2,88	
20 mm	127	11,8	30,6	18,09±0,22	18	387	79,84±4,10	210d/2
22 mm	136	11	30,1	19,28±0,24	16	395	98,23±4,55	
18 mm	141	12,5	28,7	16,08±0,21	25	347	55,54±3,17	
20 mm	149	14,4	24,3	17,83±0,16	36	200	74,30±2,45	210d/3
22 mm	63	16,5	27,7	20,6±0,36	51	308	121,21±7,47	

Deneme ağlarının yakaladığı tekir balıklarının hem 210 d/2 hem de 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda, göz genişliği büyüdükçe yakalanan balıkların ortalama boy değerlerinin artarak gittiği, ağların seçiciliğinin olduğu her iki ağ gurubuna ait boy frekans grafiklerinde görülmektedir (Şekil 4.5 ve 4.6).



Şekil 4.5. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan tekir balıklarının boy dağılımları



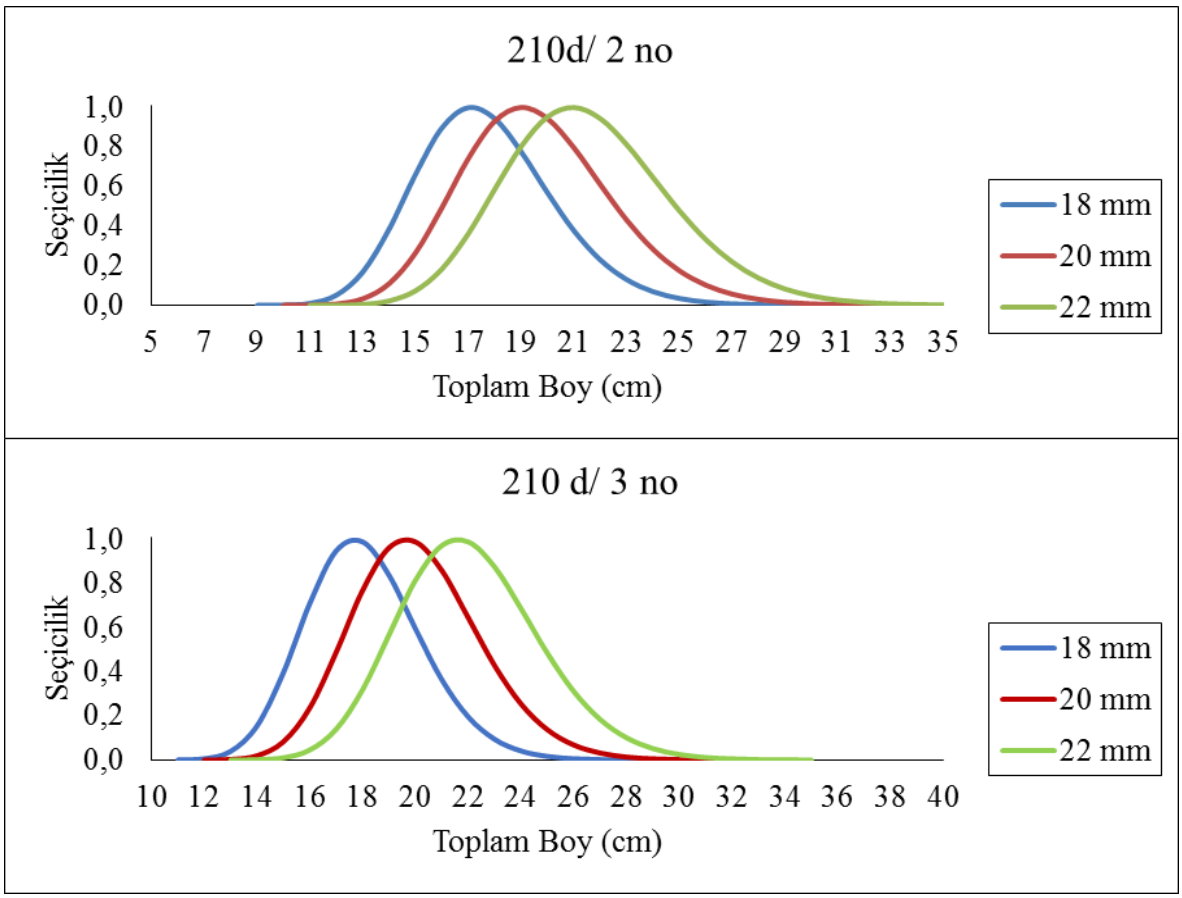
Şekil 4.6. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan tekir balıklarının boy dağılımları

Seçicilik analizleri sonucunda her iki ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan balıklar için en düşük model sapma değerini lognormal model vermiştir.(Çizelge 4.4.). Lognormal modelin parametreleri kullanılarak çizdirilen seçicilik eğrileri de Şekil 4.7'de verilmiştir.

Farklı ip kalınlıklarına sahip ağların yakaladığı tekir balıklarının boy dağılımları arasında genel olarak istatistiksel fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Aynı göz genişliğinde farklı ip kalınlığındaki ağların yakaladığı tekir balıklarının boy dağılımları arasında yapılan karşılaştırmada ise 18 mm ve 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 18 ve 22 mm göz genişliğinde kalın ipe sahip ağlar ince ipe göre istatistiksel olarak daha büyük balıkları yakalamıştır.

Çizelge 4.4. Tekir balığına ait seçicilik parametreleri

Model	Parametre	Sapma Değeri	p-value	Serbestlik Derecesi (d.f.)	İp Kalınlığı
Normal location	(k; σ)=(4,778; 2,882)	89,69	0,000026	42	
Normal scale	(k1; k2)=(4,9; 0,775)	101,85	0,000001	42	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,862; 0,146)	**81,327**	0,00026	42	210d/2
Gamma	(k; α)=(0,107; 45,944)	87,001	0,00056	42	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	
Normal location	(k; σ)=(4,962; 2,407)	87,039	0,000001	33	
Normal scale	(k1; k2)=(5,056; 0,63)	102,942	0,0000001	33	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,887; 0,121)	**82,251**	0,000004	33	210d/3
Gamma	(k; α)=(0,074; 67,967)	88,706	0,000001	33	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	

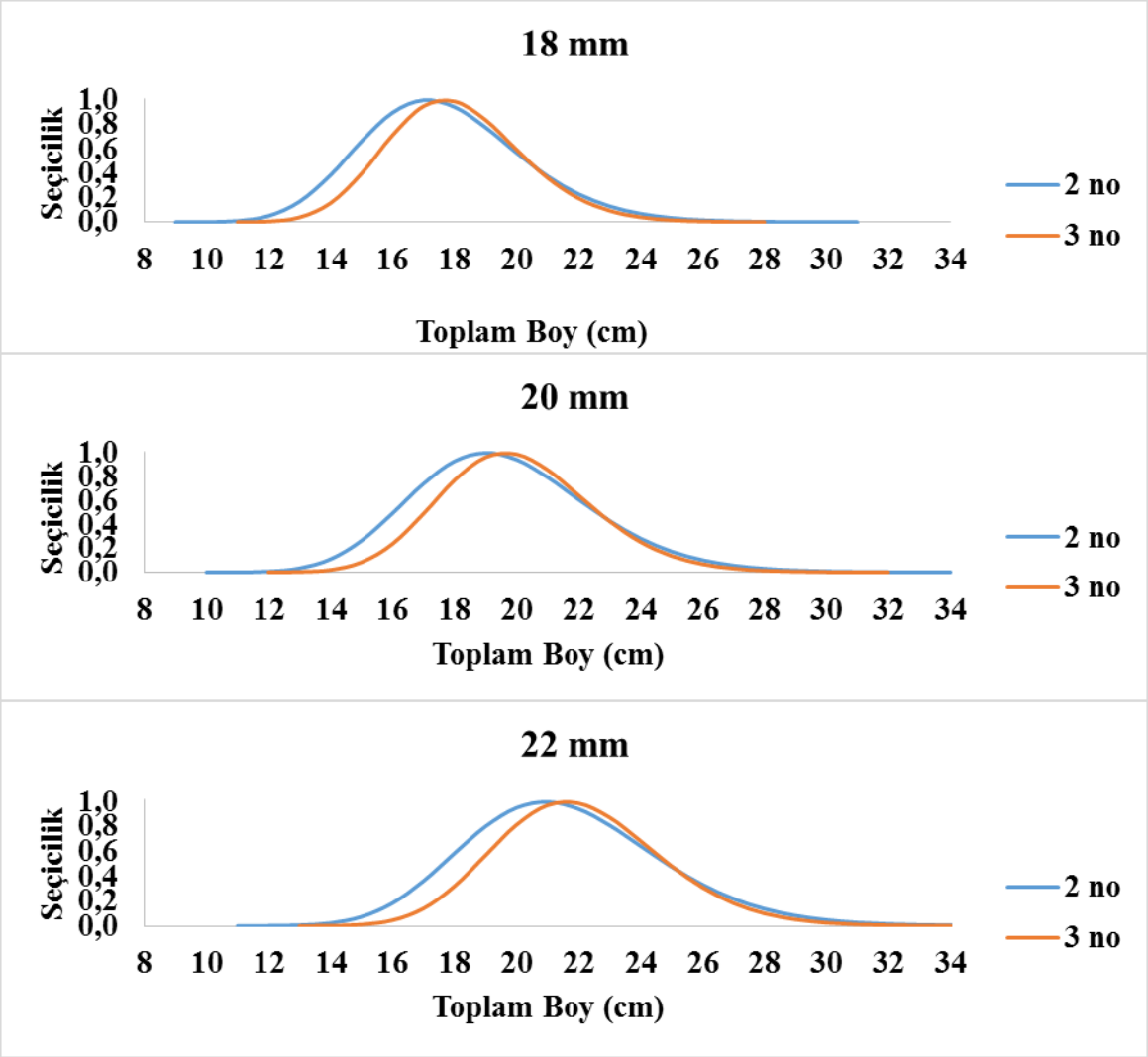


Şekil 4.7. Tekir balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri

Lognormal model kullanılarak hesaplanan farklı tip ağlara göre optimum boy ve yayılım değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Tekir balığı için hesaplanan optimum boy değerlerinin kalın ipe sahip ağlarda yaklaşık olarak 0,5 cm daha büyük olduğu görülmektedir. Eğrilerin yayılım değerlerinin ise tam tersi olarak kalın ipe sahip ağda daha küçük olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4.5). Karşılaştırma eğrilerinde de bu farklılık görülmektedir (Şekil 4.8)

Çizelge 4.5. Tekir balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri

Ağ Göz Genişliği	Optimum Boy (cm)	Yayılım (cm)	İp Kalınlığı
18 mm	17,13	2,60	210d/2
20 mm	19,03	2,88	
22 mm	20,93	3,17	
18 mm	17,68	2,19	210d/3
20 mm	19,64	2,44	
22 mm	21,61	2,68	



Şekil 4.8. Tekir balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri

4.1.2.2. İzmarit (*Spicara maena*) Balığına İlişkin Bulgular

Çalışma sonucunda deneme ağlarına toplamda 566 adet (24,626 kg) izmarit balığı yakalanmıştır. Bunların 277 adedi 210 d/2 ve 289 adedi 210 d/3 numara ağlar ile yakalanmıştır. En fazla balık 210 d/2 ve 3 numara ağlarda 123 ve 189 adet ile 18 mm göz genişliğine sahip ağlarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.6). Ortalama boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde 210 d /3 numara ağların nispeten daha büyük boy balıkları yakaladığı görülmektedir.

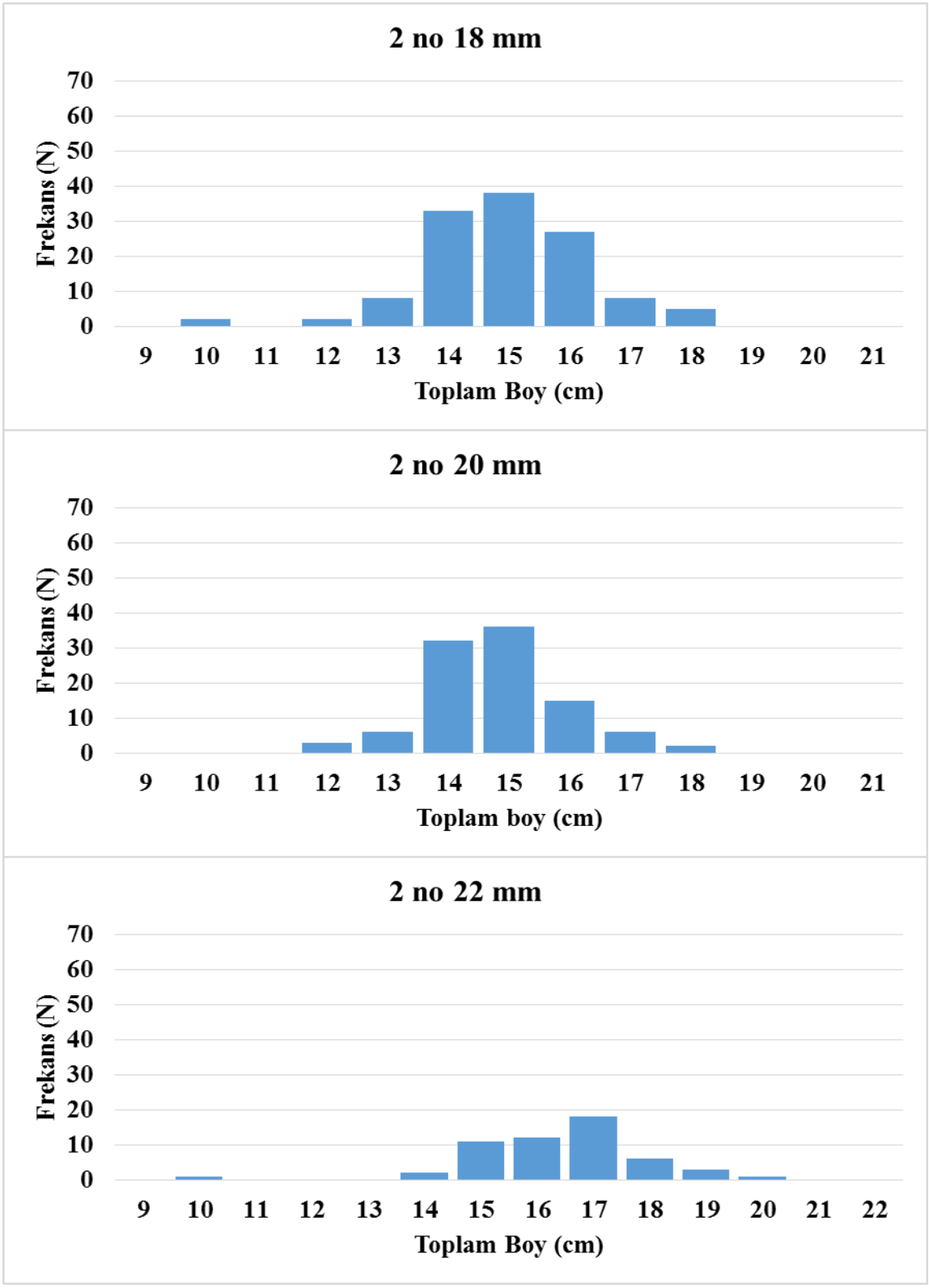
Çizelge 4.6. Deneme ağlarına yakalanan izmarit balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri

Ağ Göz Genişliği	N	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama Boy (cm)	Minimum Ağırlık (g)	Maksimum Ağırlık (g)	Ortalama Ağırlık (g)	İp Kalınlığı
18 mm	123	9,7	17,9	14,49±0,12	9	68	37,71±0,92	210d/2
20 mm	102	12,4	18,9	15,38±0,12	16	94	48,22±1,19	
22 mm	54	9,6	19,2	16,07±0,21	9	98	54,94±2,00	
18 mm	182	12,1	17,7	14,24±0,08	22	58	33,35±0,61	210d/3
20 mm	49	13,9	19,3	15,8±0,13	30	94	49,51±1,44	
22 mm	58	14	18,4	16,34±0,15	33	87	57,57±1,68	

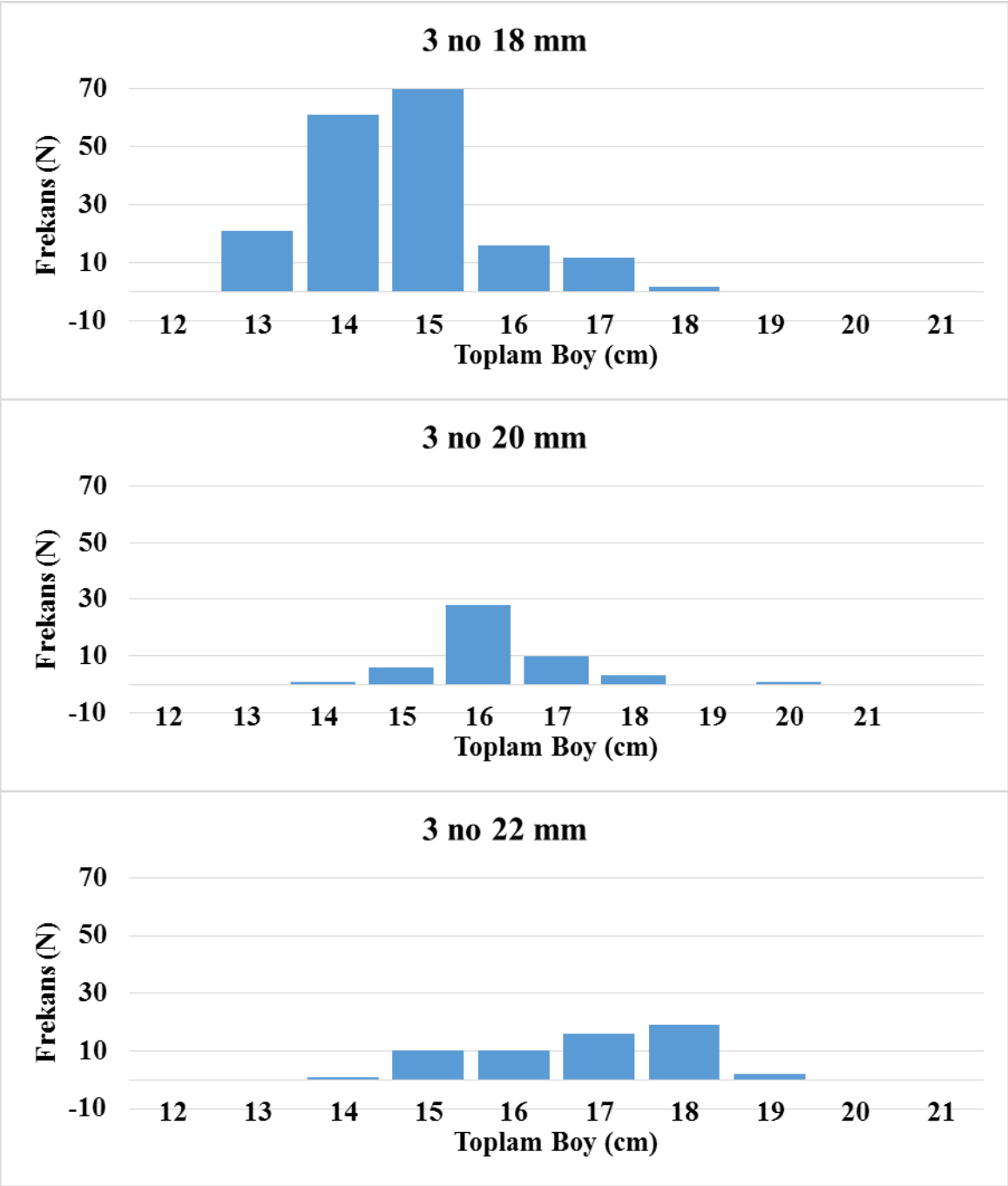
Deneme ağlarının yakaladığı izmarit balıklarının hem 210 d/2 hem de 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda, göz genişliği büyüdükçe yakalanan balıkların ortalama boy değerlerinin artarak gittiği, ağların seçiciliğinin olduğu her iki ağ gurubuna ait boy frekans grafiklerinde görülmektedir (Şekil 4.9 ve 4.10).

Seçicilik hesaplamalarda en düşük model sapma değerini 2 numara ip kalınlığına sahip ağlarda normal-scale, 3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda ise log normal model vermiştir. Seçicilik eğrileri bu modellere göre çizdirilmiştir (Çizelge 4.7.) (Şekil 4.11).

Yukarıda belirtilen modeller ile yapılan seçicilik hesaplamalarında, 210 d/2 no ip kalınlığına sahip 18 mm, 20 mm ve 22 mm ağ göz genişliğindeki ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 15,59 cm, 17,32 cm ve 19,06 cm ve yayılımları ise sırasıyla 1,70 cm, 1,89 cm ve 2,08 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.8.). Aynı değerler lognormal model kullanılarak 210 d/3 numara ipe sahip ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 15,55 cm, 17,28 cm, 19 cm ve yayılım değerleri ise sırasıyla 1,32 cm, 1,47 cm ve 1.62 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Her iki ağ gurubu için hesaplanan optimum yakalama boyları değerlerinin birbirine yakın olduğu, ancak yayılım değerlerinin 3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda diğer guruba göre yaklaşık olarak 0,4 cm daha az olduğu göze çarpmaktadır (Çizelge 4.8).



Şekil 4.9. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlarla yakalanan izmarit balıklarının boy dağılımları

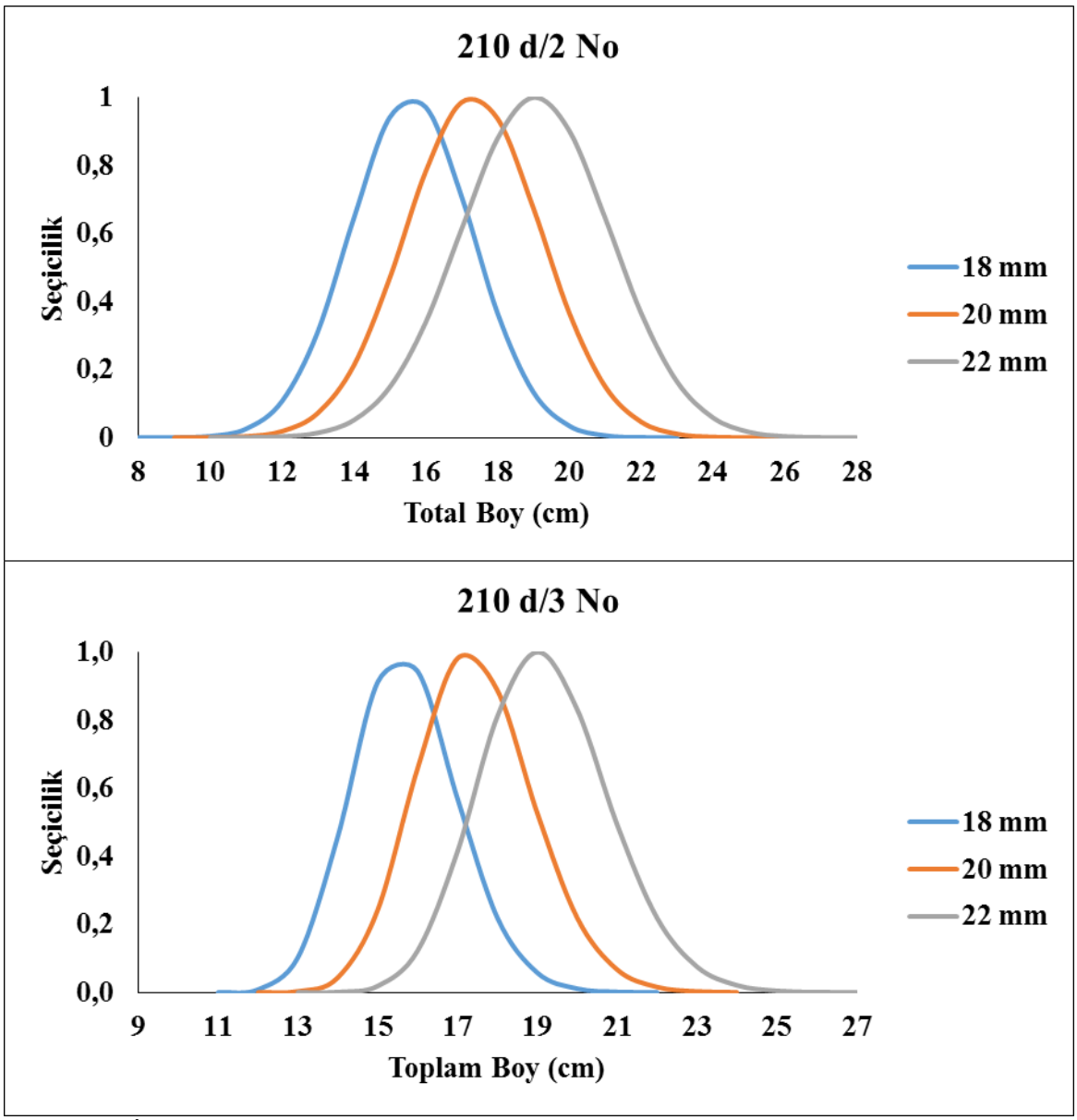


Şekil 4.10. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan izmarit balıklarının boy dağılımları

Farklı ip kalınlıklarına sahip ağların yakaladığı izmarit balıklarının boy dağılımları arasında genel olarak istatistiksel fark bulunmuştur ($P<0,05$). Aynı göz genişliğinde farklı ip kalınlığındaki ağların yakaladığı izmarit balıklarının boy dağılımları arasında yapılan karşılaştırmada ise 18 mm ve 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 18 mm göz genişliğinde ince ip, 22 mm ağlarda ise kalın ipe sahip ağ ince ipe göre istatistiksel olarak daha büyük balıkları yakalamıştır.

Çizelge 4.7. İzmarit balığına ait seçicilik parametreleri

Model	Parametre	Sapma Değeri	p-value	Serbestlik Derecesi (d.f.)	İp Kalınlığı
Normal location	(k; σ)=(4,294; 1,987)	20,805	0,470921	21	210d/2
Normal scale	(k1; k2)=(4,331; 0,472)	**18,748**	0,601305	21	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,756; 0,121)	22,189	0,388704	21	
Gamma	(k; α)=(0,058; 75,057)	20,555	0,486409	21	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	
Normal location	(k; σ)=(4,306; 1,413)	77,995	0,0000001	16	210d/3
Normal scale	(k1; k2)=(4,350; 0,345)	70,955	0,0000001	16	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,751; 0,084)	**69,851**	0,0000001	16	
Gamma	(k; α)=(0,029; 148,201)	69,888	0,0000001	16	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	

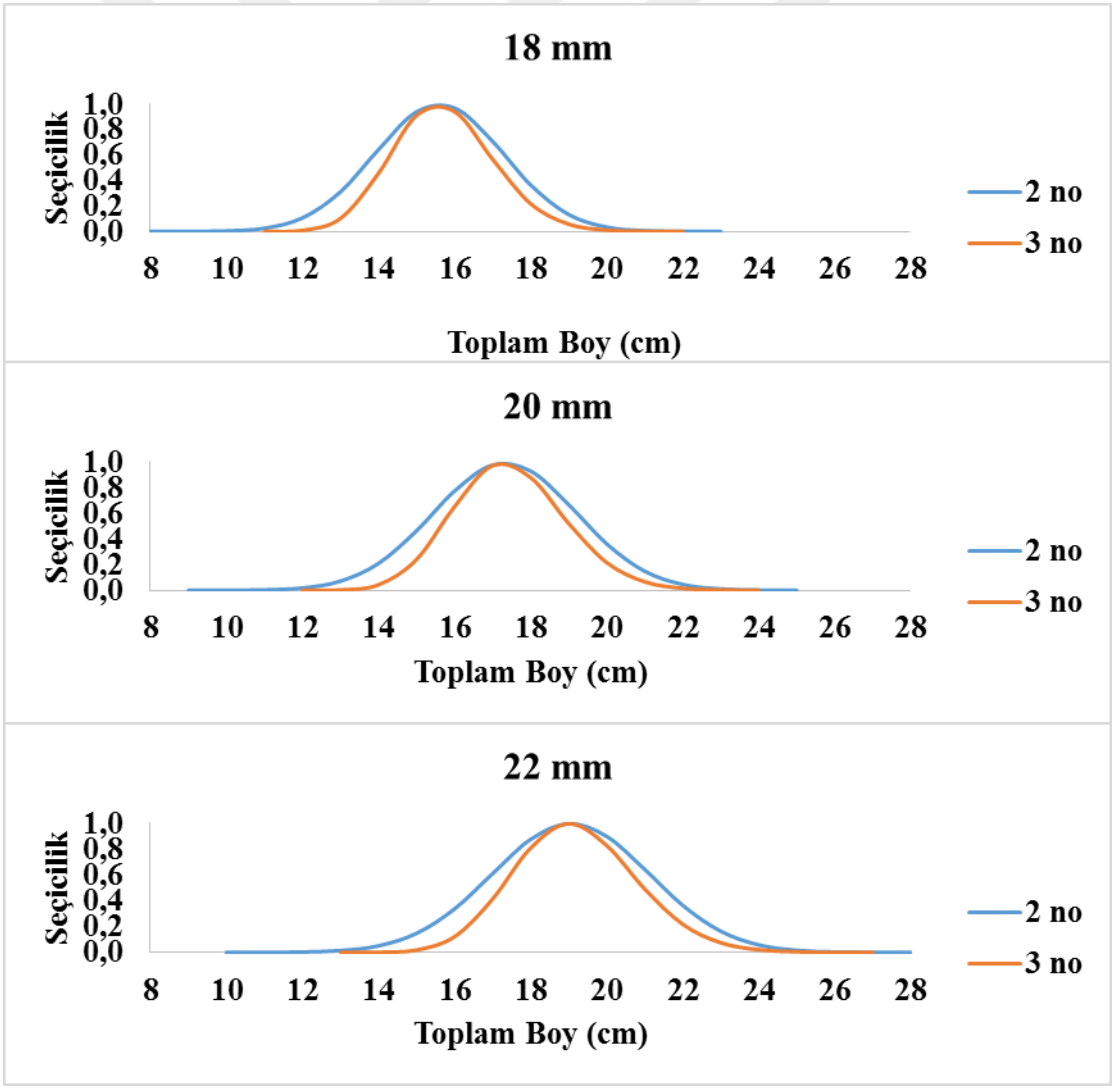


Şekil 4.11.İzmarit balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri

Çizelge 4.8. İzmarit balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri

Ağ Göz Genişliği	Optimum Boy (cm)	Yayılım (cm)	İp Kalınlığı
18 mm	15,59	1,70	210d/2
20 mm	17,32	1,89	
22 mm	19,06	2,08	
18 mm	15,55	1,32	210d/3
20 mm	17,28	1,47	
22 mm	19,00	1,62	

İzmarit balığı için çizdirilen seçicilik karşılaştırma eğrilerinde, 3 numara ip kalınlığına sahip eğrilerin yayılımının, 2 numara ipe sahip ağlardan daha küçük olduğu Şekil 4.12'de görülmektedir.



Şekil 4.12. İzmarit balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri

4.1.2.3. Çizgili Hani (*Serranus scriba*) Balığına İlişkin Bulgular

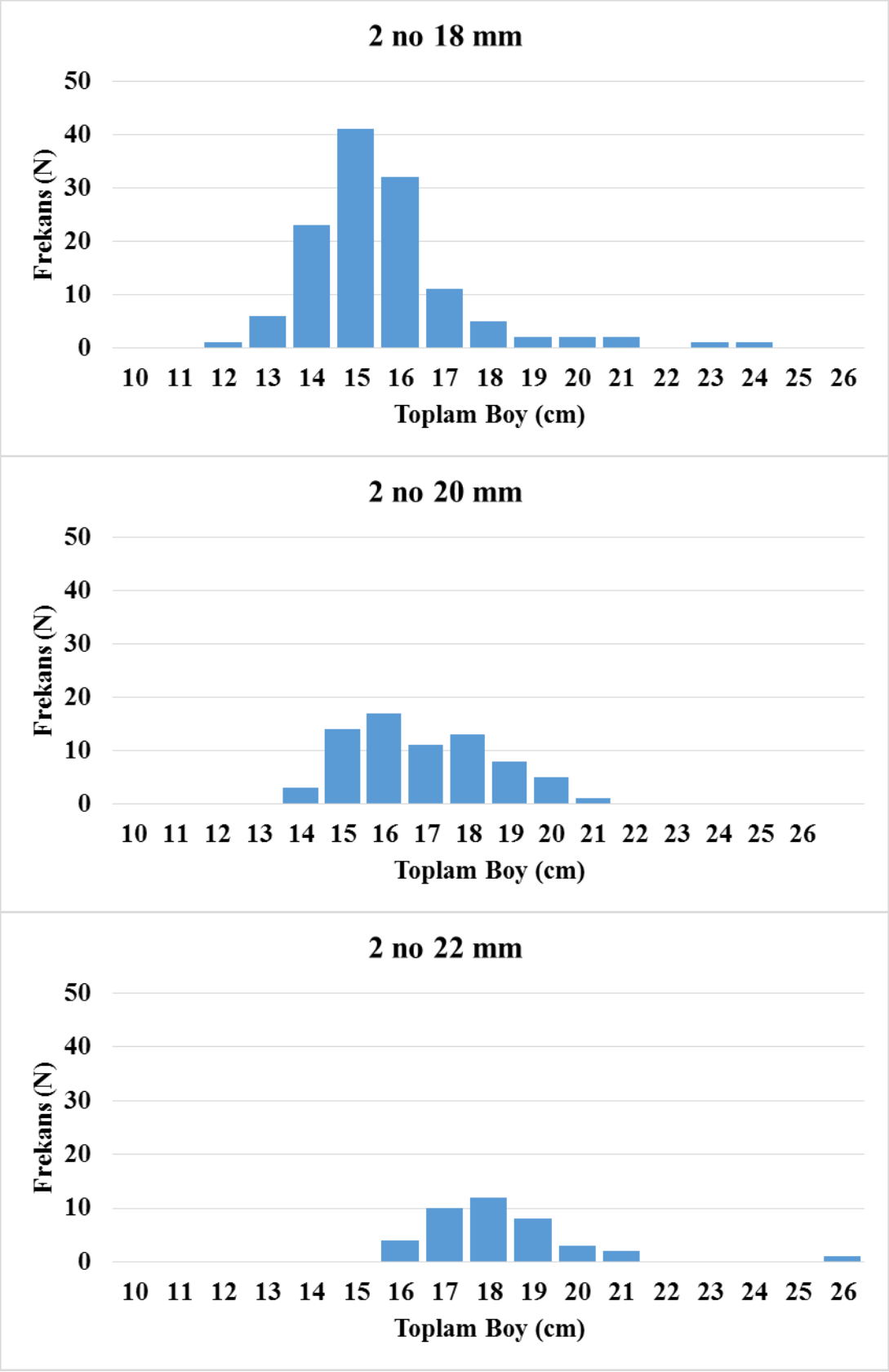
Denemelerde 510 adet (31,435 kg) çizgili hani ağlara yakalanmıştır. Ağlara yakalanan balıkların adet, minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlıkları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Her iki ağ gurunda ortalama boylarında birbirlerine göre değişkenlikler göze çarpmaktadır. İnce ip kalınlığına sahip ağlar kalın ipe göre daha fazla balık yakalamıştır. Şekil 4.13 ve 4.14'te deneme ağlarına yakalanan balıkların boy dağılımları görülmektedir.

Çizelge 4.9. Deneme ağlarına yakalanan çizgili hani balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri

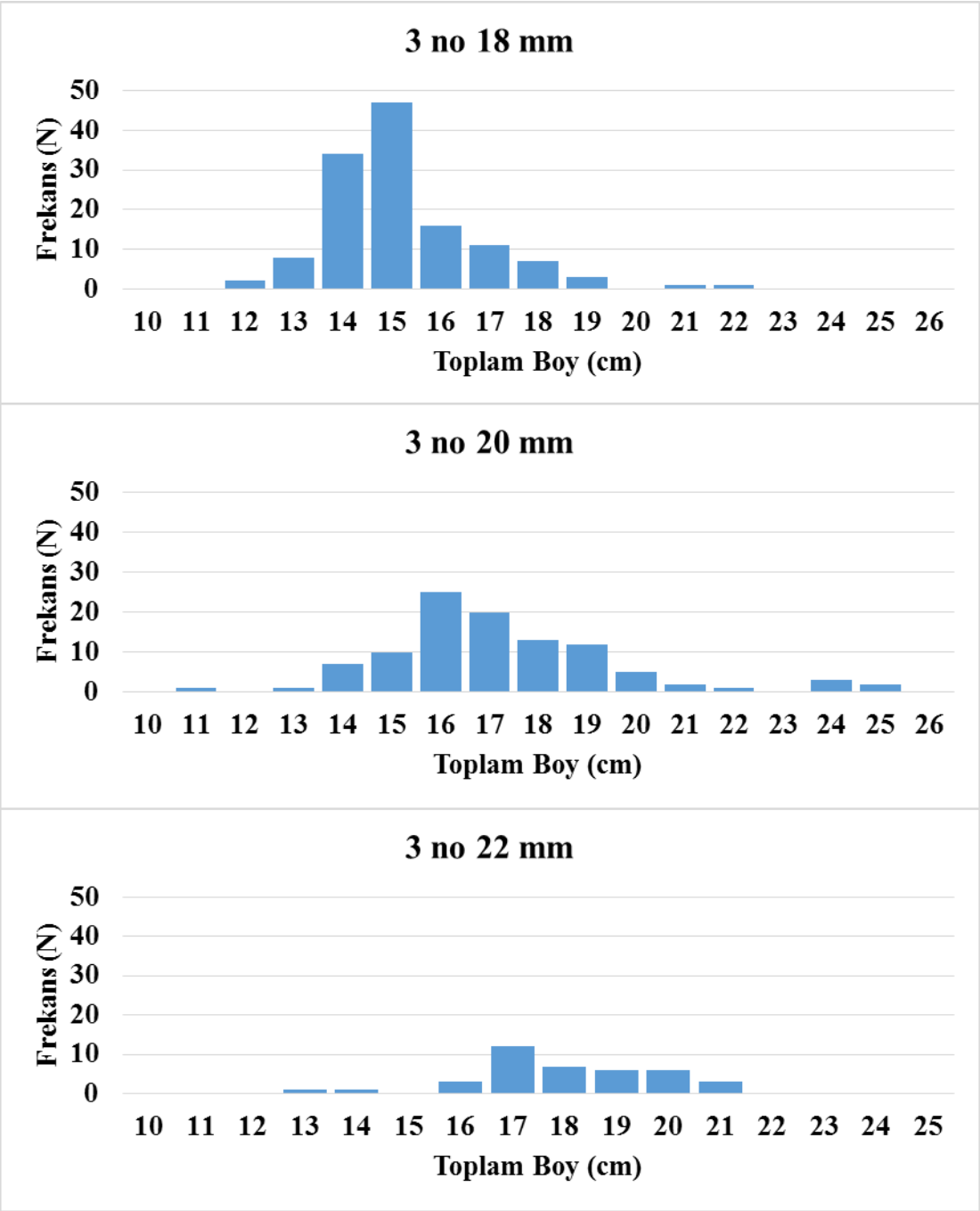
Ağ Göz Genişliği	N	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama Boy (cm)	Minimum Ağırlık (g)	Maksimum Ağırlık (g)	Ortalama Ağırlık (g)	İp Kalınlığı
18 mm	123	9,7	17,9	14,49±0,12	9	68	37,71±0,92	
20 mm	102	12,4	18,9	15,38±0,12	16	94	48,22±1,19	210d/2
22 mm	54	9,6	19,2	16,07±0,21	9	98	54,94±2,00	
18 mm	182	12,1	17,7	14,24±0,08	22	58	33,35±0,61	
20 mm	49	13,9	19,3	15,8±0,13	30	94	49,51±1,44	210d/3
22 mm	58	14	18,4	16,34±0,15	33	87	57,57±1,68	

Seçicilik analizleri sonucunda en düşük model sapma değerini her iki ağ gurubu için lognormal model vermiştir (Çizelge 4.10). Elde edilen model parametreleri kullanılarak bu balığa ait seçicilik eğrileri çizdirilmiştir (Şekil 4.15). Ayrıca model parametreleri kullanılarak, her bir ağ tipi için optimum yakalama boyu ve yayılım değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).

210 d/2 numara ip kalınlığına, 18 mm, 20 mm ve 22 mm ağ göz genişliğine sahip ağlarda çizgili hani balığı için optimum yakalama boyları sırasıyla 16,9 cm, 18,78 cm, 20,66 cm ve yayılım değeri ise 2,03 cm, 2,25 cm ve 2,48 cm olarak tespit edilmiştir. 3 numara ip kalınlığına sahip ağda ise optimum yakalama boyları sırasıyla 16,80 cm, 18,67 cm, 20,54 cm ve yayılımları ise sırasıyla 2,14 cm, 2,38 cm ve 2,62 cm olarak belirlenmişti (Çizelge 4.11). Analizler sonucunda her iki ağ grubunun hesaplanan optimum yakalama boylarının ve yayılım değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Çizdirilen karşılaştırma eğrilerinde de bu durum göze çarpmaktadır (Şekil 4.16).



Şekil 4.13. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çizgili hani balıklarının boy dağılımları

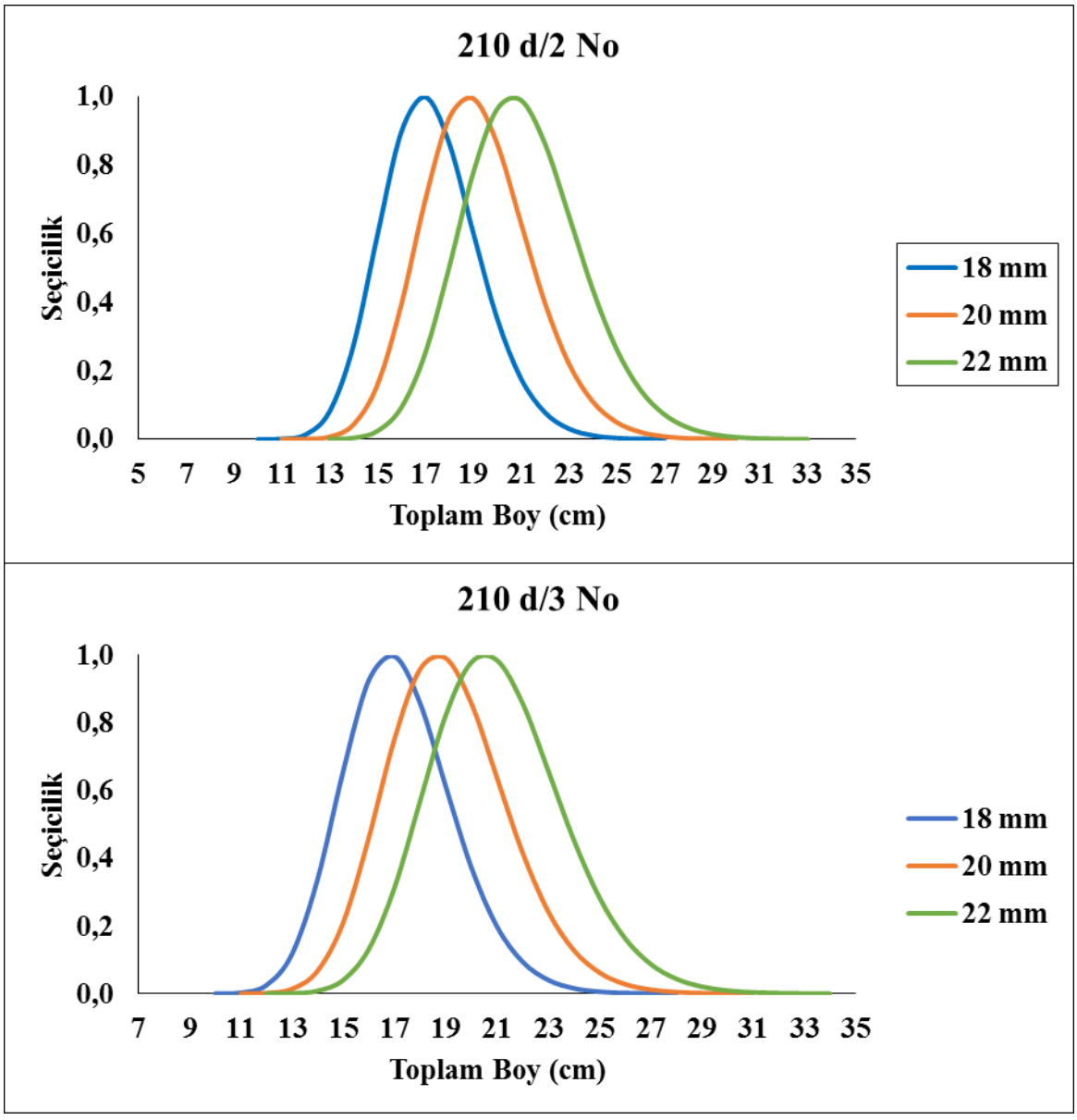


Şekil 4.14. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çizgili hani balıklarının boy dağılımları

Farklı ip kalınlıklarına sahip ağların yakaladığı çizgili hani balıklarının boy dağılımları arasında genel olarak istatistiksel fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Aynı göz genişliğinde farklı ip kalınlığındaki ağların yakaladığı çizgili hani balıklarının boy dağılımları arasında yapılan karşılaştırmada ise sadece 18 mm göz genişliğine sahip ağlarda istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 18 mm göz genişliğinde ince ip kalın ipe sahip ağa göre daha büyük balıkları yakalamıştır.

Çizelge 4.10. Çizgili hani balığına ait seçicilik parametreleri

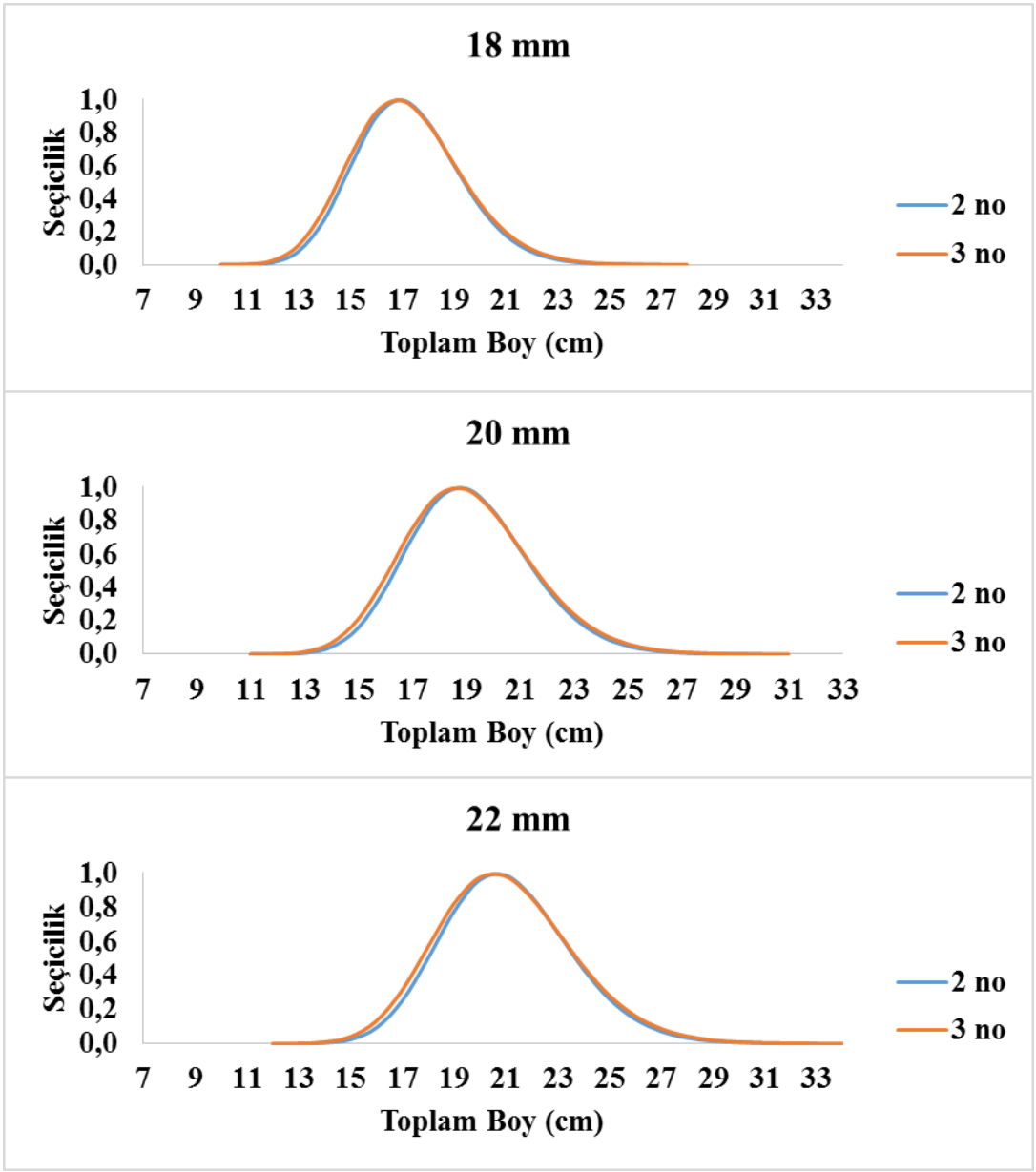
Model	Parametre	Sapma Değeri	p-value	Serbestlik Derecesi (d.f.)	İp Kalınlığı
Normal loca	(k; σ)=(4,713; 2,184)	32,687	0,139078	25	
Normal scal	(k1; k2)=(4,805; 0,555)	39,216	0,035041	25	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,841; 0,117)	**27,686**	0,322497	25	210d/2
Gamma	(k; α)=(0,064; 74,352)	31,151	0,184081	25	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	
Normal loca	(k; σ)=(4,708; 2,317)	45,825	0,02442	29	
Normal scal	(k1; k2)=(4,77; 0,565)	51,005	0,007022	29	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,837; 0,124)	**41,661**	0,060222	29	210d/3
Gamma	(k; α)=(0,07; 67,792)	43,814	0,038217	29	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	



Şekil. 4.15. Çizgili hani balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri

Çizelge 4.11. Çizgili hani balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri

Ağ Göz Genişliği	Optimum Boy (cm)	Yayılım (cm)	İp Kalınlığı
18 mm	16,90	2,03	210d/2
20 mm	18,78	2,25	
22 mm	20,66	2,48	
18 mm	16,80	2,14	210d/3
20 mm	18,67	2,38	
22 mm	20,54	2,62	



Şekil 4.16. Çizgili hani balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri

4.1.2.4.Isparoz (*Diplodus annularis*) Balığına İlişkin Bulgular

Çalışma sonucunda deneme ağlarına toplamda 494 adet (12,408 kg) ısparoz balığı yakalanmıştır. Bunların 326 adedi 210 d/2 ve 168 adedi 210 d/3 numara ağlar ile yakalanmıştır. İnce ip kalınlığına sahip ağlar kalın ip kalınlığına sahip ağlardan adet bazında neredeyse iki kat daha fazla av yapmıştır. En fazla balık her iki ağ gurubunda da 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.12). Ortalama boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde ağların yakaladıkları balıkların boy guruplarının birbirine benzer oldukları görülmektedir.

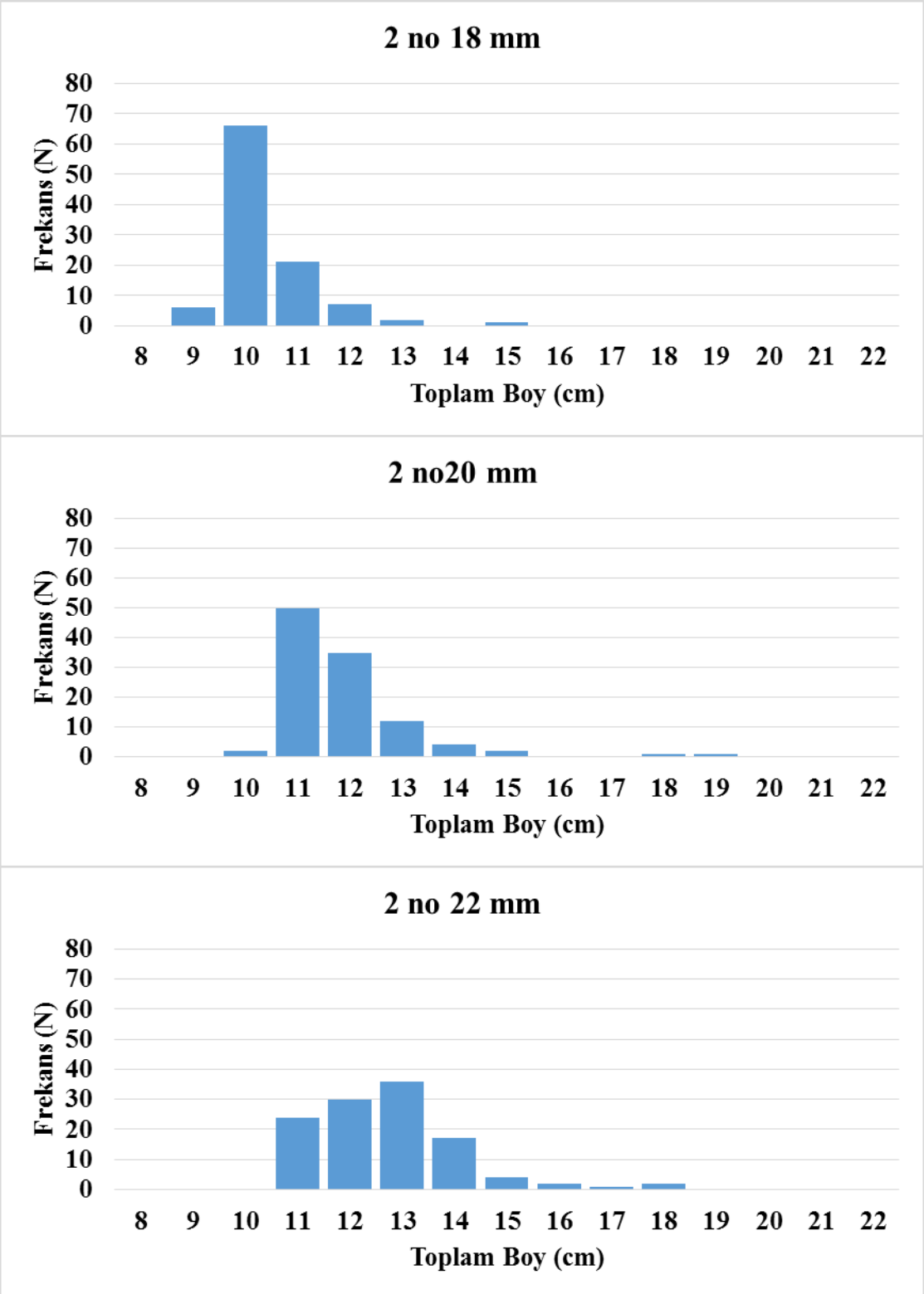
Çizelge 4.12. Deneme ağlarına yakalanan ısparoz balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri

Ağ Göz Genişliği	N	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama Boy (cm)	Minimum Ağırlık (g)	Maksimum Ağırlık (g)	Ortalama Ağırlık (g)	İp Kalınlığı
18 mm	103	8,4	14,5	9,97±0,08	8	64	16,66±0,62	210d/2
20 mm	107	9,9	18,1	11,44±0,12	16	71	24,4±0,81	
22 mm	116	10	17,5	12,30±0,13	16	91	32,8±0,80	
18 mm	41	8,3	11	9,44±0,09	8	23	13,46±0,50	210d/3
20 mm	62	10,4	13	11,28±0,08	17	46	23,85±0,68	
22 mm	65	8,9	19,7	13,59±1,34	9	70	29,42±1,36	

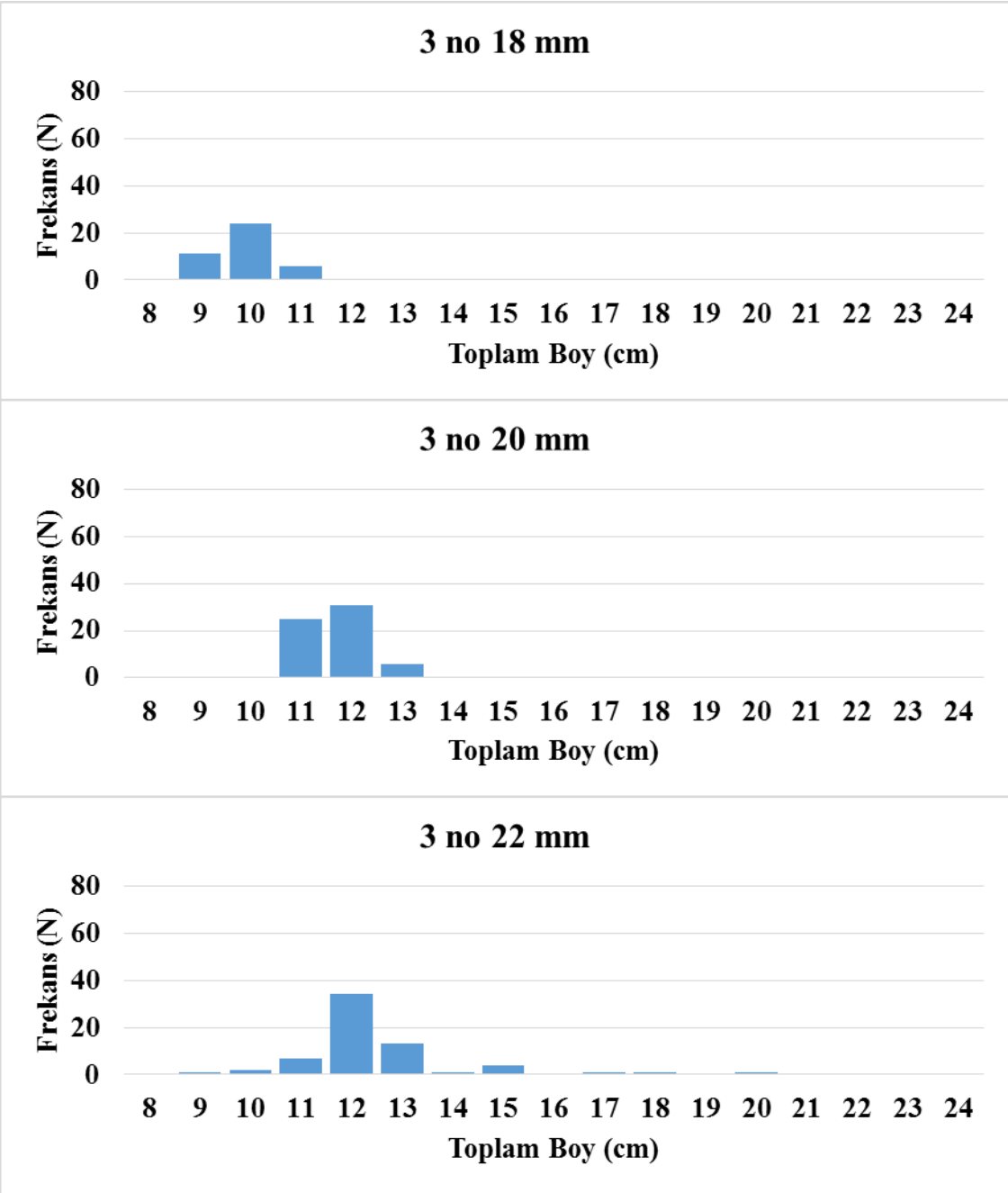
Deneme ağlarının yakaladığı ısparoz balıklarının hem 210 d/2 hem de 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda, göz genişliği büyüdükçe yakalanan balıkların ortalama boy değerlerinin artarak gittiği, ağların seçiciliğinin olduğu her iki ağ gurubuna ait boy frekans grafiklerinde görülmektedir (Şekil 4.17 ve 4.18).

Seçicilik hesaplamalarında en düşük model sapma değerini 2 numara ip kalınlığına sahip ağlarda lognormal, 3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda ise normalscale model vermiştir. Seçicilik eğrileri bu modellere göre çizdirilmiştir (Çizelge 4.13) (Şekil 4.19)

Yukarıda belirtilen modeller ile yapılan seçicilik hesaplamalarında, 210 d/2 no ip kalınlığına sahip 18 mm, 20 mm ve 22 mm ağ göz genişliğindeki ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 10,76 cm, 11,96 cm ve 13,15 cm ve yayılımları ise sırasıyla 0,98 cm, 1,09 cm ve 1,2 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). Aynı değerler 210 d/3 numara ipe sahip ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 10,6 cm, 11,78 cm, 12,95 cm ve yayılım değerleri ise sırasıyla 0,77 cm, 0,86 cm ve 0,94 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14). 210 d/2 numara ip kalınlığına sahip ağ gurubu için hesaplanan optimum yakalama boylarının ve yayılım değerlerinin 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip olanlardan nispeten daha büyük olduğu yayılım değerlerinin de ince ipe sahip ağlarda daha büyük hesaplandığı göze çarpmaktadır (Çizelge 4.14).



Şekil 4.17. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan ısparoz balıklarının boy dağılımları



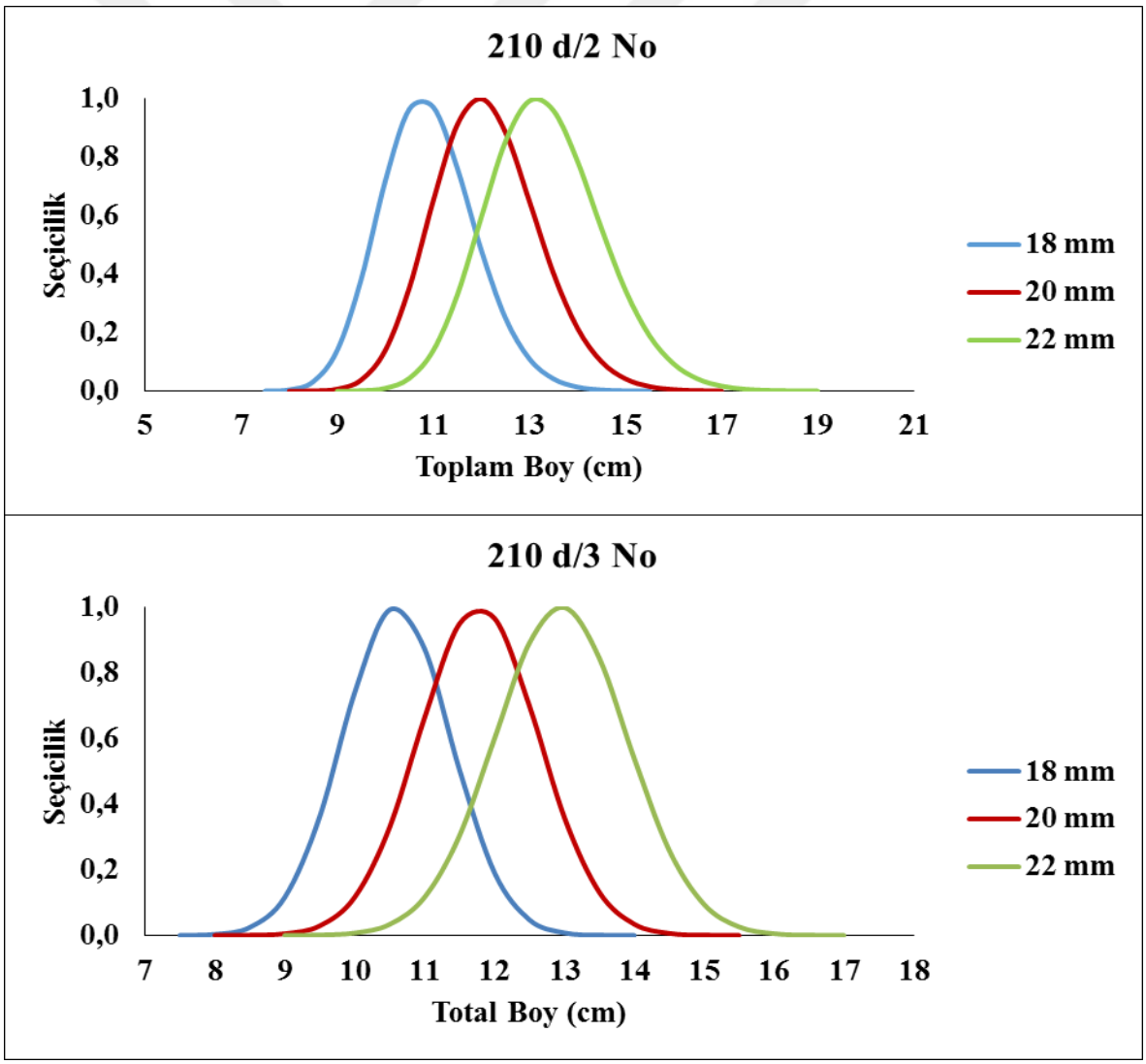
Şekil 4.18. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan ısparoz balıklarının boy dağılımları

Farklı ip kalınlıklarına sahip ağların yakaladığı ısparoz balıklarının boy dağılımları arasında genel olarak istatistiksel fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Aynı göz genişliğinde farklı ip kalınlığındaki ağların yakaladığı ısparoz balıklarının boy dağılımları arasında yapılan karşılaştırmada ise sadece 18 ve 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 18 mm göz genişliğinde ince ip kalın ipe göre,

22 mm göz genişliğine sahip ağlarda ise kalın ip ince ipe göre daha büyük balıkları yakalamıştır.

Çizelge 4.13. Isparoz balığına ait seçicilik parametreleri

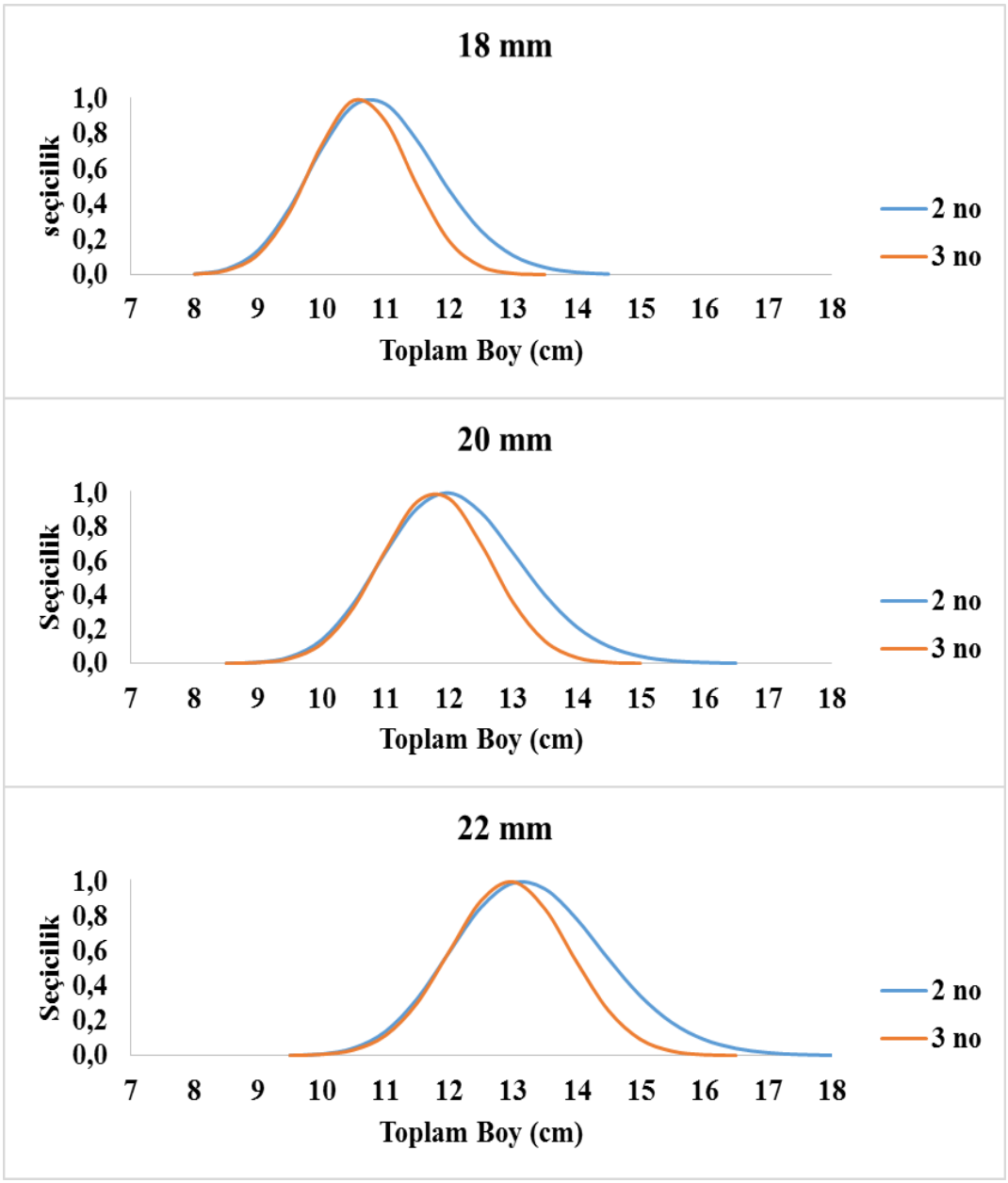
Model	Parametre	Sapma Değeri	p-value	Serbestlik Derecesi (d.f.)	İp Kalınlığı
Normal location	(k; σ)=(2,991; 1,131)	83,058	0,0000001	20	210d/2
Normal scale	(k1; k2)=(3,024; 0,295)	91,853	0,0000001	20	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,384; 0,09)	**68,421**	0,0000001	20	
Gamma	(k; α)=(0,025; 118,989)	75,644	0,0000001	20	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	
Normal location	(k; σ)=(2,922; 0,885)	20	0,130153	14	210d/3
Normal scale	(k1; k2)=(2,944; 0,214)	**16,362**	0,291743	14	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,359; 0,075)	18,975	0,165892	14	
Gamma	(k; α)=(0,016; 183,163)	17,926	0,210157	14	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	



Şekil 4.19. Isparoz balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri

Çizelge 4.14. Isparoz balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri

Ağ Göz Genişliği	Optimum Boy (cm)	Yayılım (cm)	İp Kalınlığı
18 mm	10,76	0,98	210d/2
20 mm	11,96	1,09	
22 mm	13,15	1,20	
18 mm	10,60	0,77	210d/3
20 mm	11,78	0,86	
22 mm	12,95	0,94	



Şekil 4.20. Isparoz balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri

4.1.2.5. Çırçır (*Symphodus tinca*) Balığına İlişkin Bulgular

Denemelerde 325 adet ve 12,563 kg çırçır balığı ağlara yakalanmıştır. Bu balıkların her iki ip kalınlığında farklı göz genişliklerine göre minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4.15'te verilmiştir. Ortalama boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde 210 d /3 numara ağların nispeten daha büyük boy balıkları yakaladığı görülmektedir.

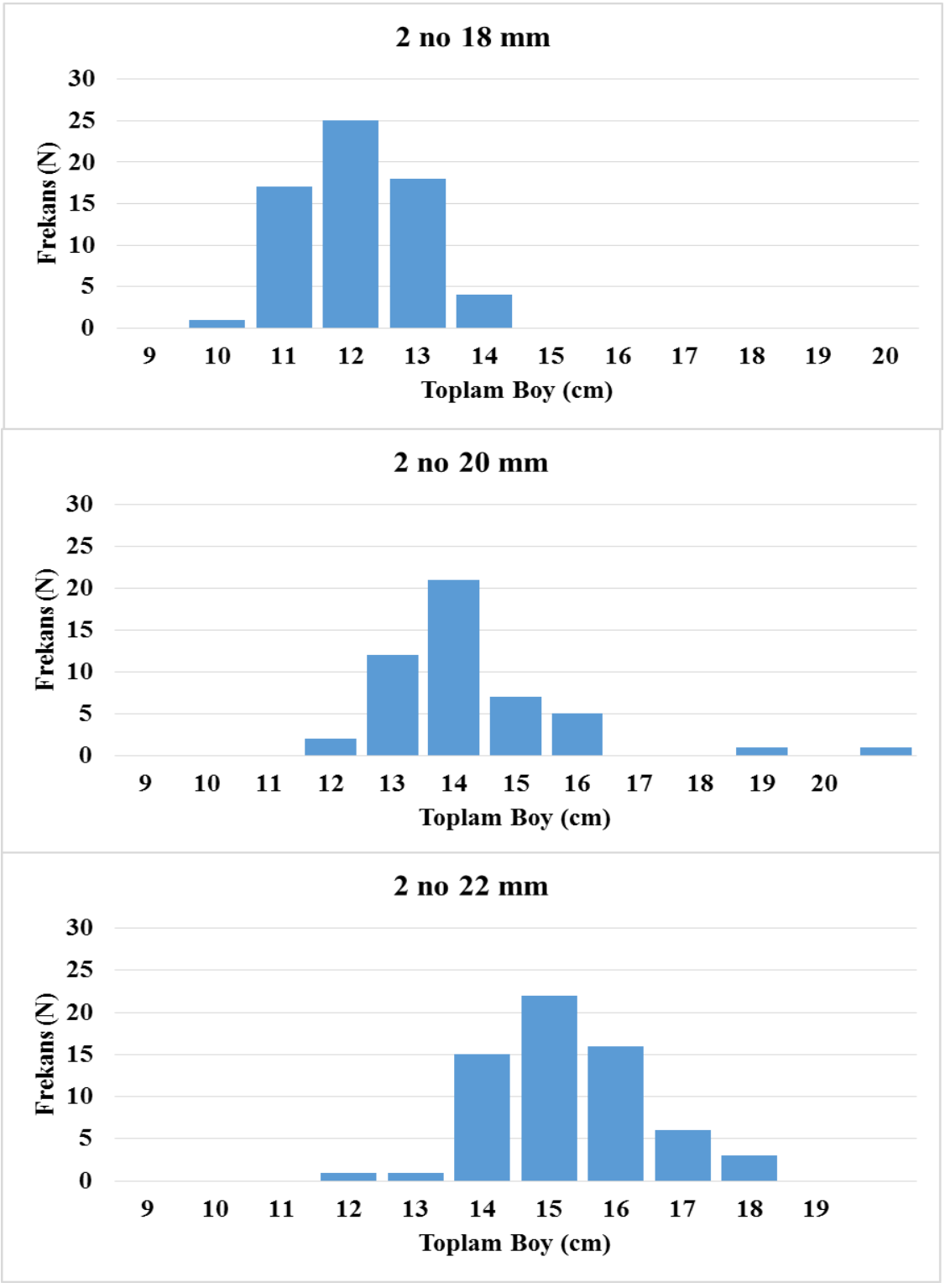
Çizelge 4.15. Deneme ağlarına yakalanan çırçır balıklarının minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri

Ağ Göz Genişliği	N	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama Boy (cm)	Minimum Ağırlık (g)	Maksimum Ağırlık (g)	Ortalama Ağırlık (g)	İp Kalınlığı
18 mm	65	9,6	13,8	11,74±0,11	18	37	26,06±0,61	210d/2
20 mm	49	11,2	20,5	13,91±0,22	22	119	40,82±2,51	
22 mm	65	11,8	22,2	14,92±0,18	27	163	48,4±2,18	
18 mm	76	9	16	11,84±0,13	10	50	25,38±0,76	210d/3
20 mm	35	13	17,3	14,56±0,19	26	369	55,6±9,41	
22 mm	35	13	18,5	15,28±0,26	33	90	52,8±2,30	

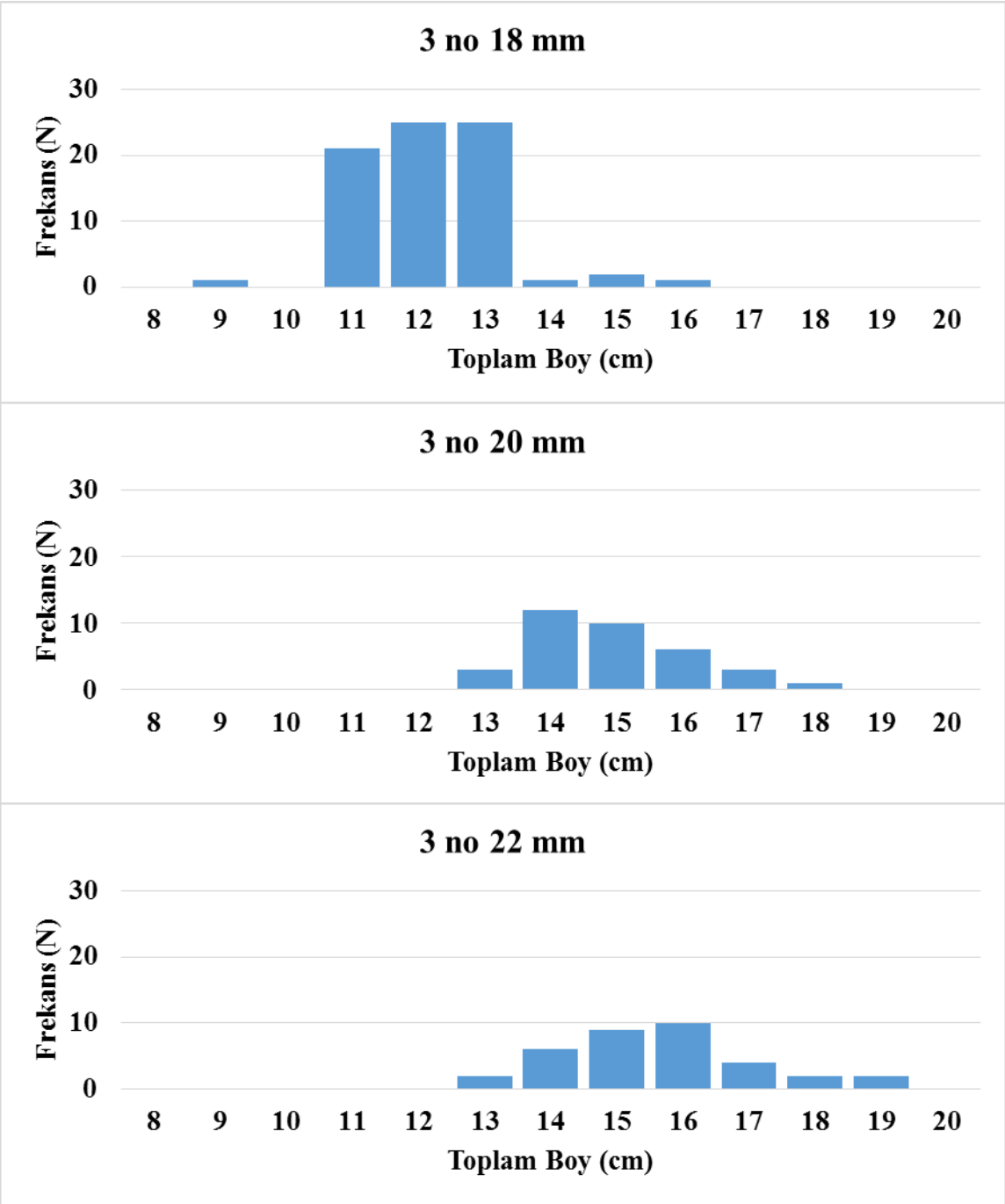
Deneme ağlarının yakaladığı çırçır balıklarının hem 210 d/2 hem de 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlarda, göz genişliği büyüdükçe yakalanan balıkların ortalama boy değerlerinin artarak gittiği, ağların seçiciliğinin olduğu her iki ağ gurubuna ait boy frekans grafiklerinde görülmektedir (Şekil 4.21 ve 4.22).

Seçicilik analiz sonucunda her iki ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan balıklar için en düşük model sapma değerini 2 numara ip kalınlığına sahip ağlar için lognormal, 3 numara ip kalınlığına sahip ağlar için bi-model vermiştir (Çizelge4.16). Bu modellere göre seçicilik eğrileri çizdirilmiştir (Şekil 4.23).

Yukarıda belirtilen modeller ile yapılan seçicilik hesaplamalarında, 210 d/2 no ip kalınlığına sahip 18 mm, 20 mm ve 22 mm ağ göz genişliğindeki ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 12,86 cm, 14,29 cm ve 15,72 cm ve yayılımları ise sırasıyla 0,97 cm, 1,08 cm ve 1,19 cm olarak hesaplanmıştır. Aynı değerler 210 d/3 numara ipe sahip ağlar için optimum yakalama boyları sırasıyla 13,24 cm, 14,71 cm, 16,18 cm ve yayılım değerleri ise sırasıyla 0,78 cm, 0,86 cm ve 0,95 cm olarak belirlenmiştir(Çizelge 4.17).Çırçır balığı için hesaplanan optimum boy değerlerinin kalın ipe sahip ağlarda yaklaşık olarak 0,4 cm daha büyük olduğu görülmektedir. Eğrilerin yayılım değerlerinin ise tam tersi olarak kalın ipe sahip ağda daha küçük olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4.17). Karşılaştırma eğrilerinde de bu farklılık görülmektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.21. Denemelerde 210 d/ 2 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çırçır balıklarının boy dağılımları



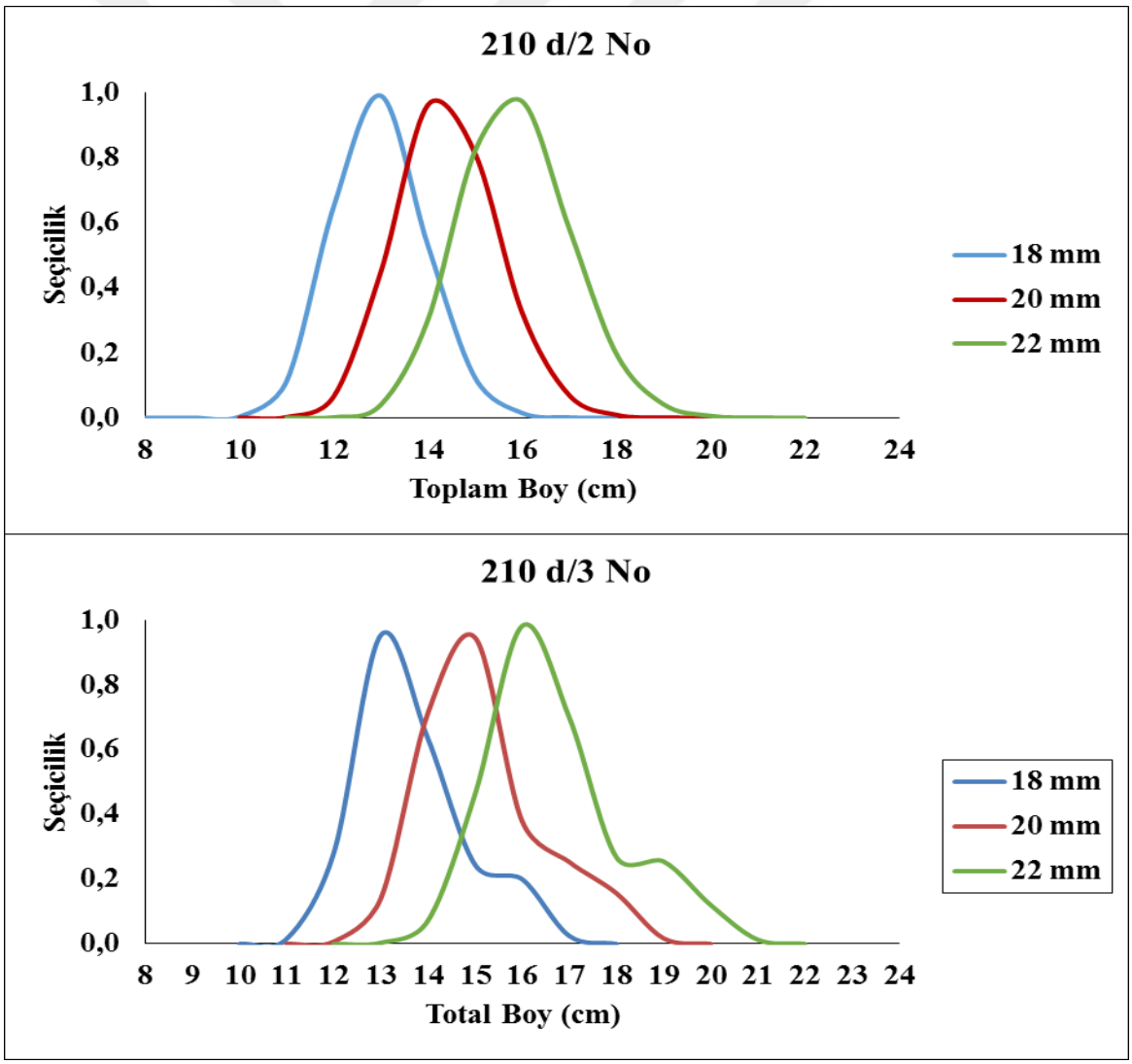
Şekil 4.22. Denemelerde 210 d/ 3 numara ip kalınlığına sahip ağlara yakalanan çırçır balıklarının boy dağılımları

Farklı ip kalınlıklarına sahip ağların yakaladığı çırçır balıklarının boy dağılımları arasında genel olarak istatistiksel fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Aynı göz genişliğinde farklı ip kalınlığındaki ağların yakaladığı çırçır balıklarının boy dağılımları arasında yapılan karşılaştırmada ise sadece 20 mm göz genişliğine sahip ağlarda istatistiksel olarak

fark anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 20 mm göz genişliğinde kalın ipe sahip ağ, ince ipe göre daha büyük balıkları yakalamıştır.

Çizelge 4.16. Çırçır balığına ait seçicilik parametreleri

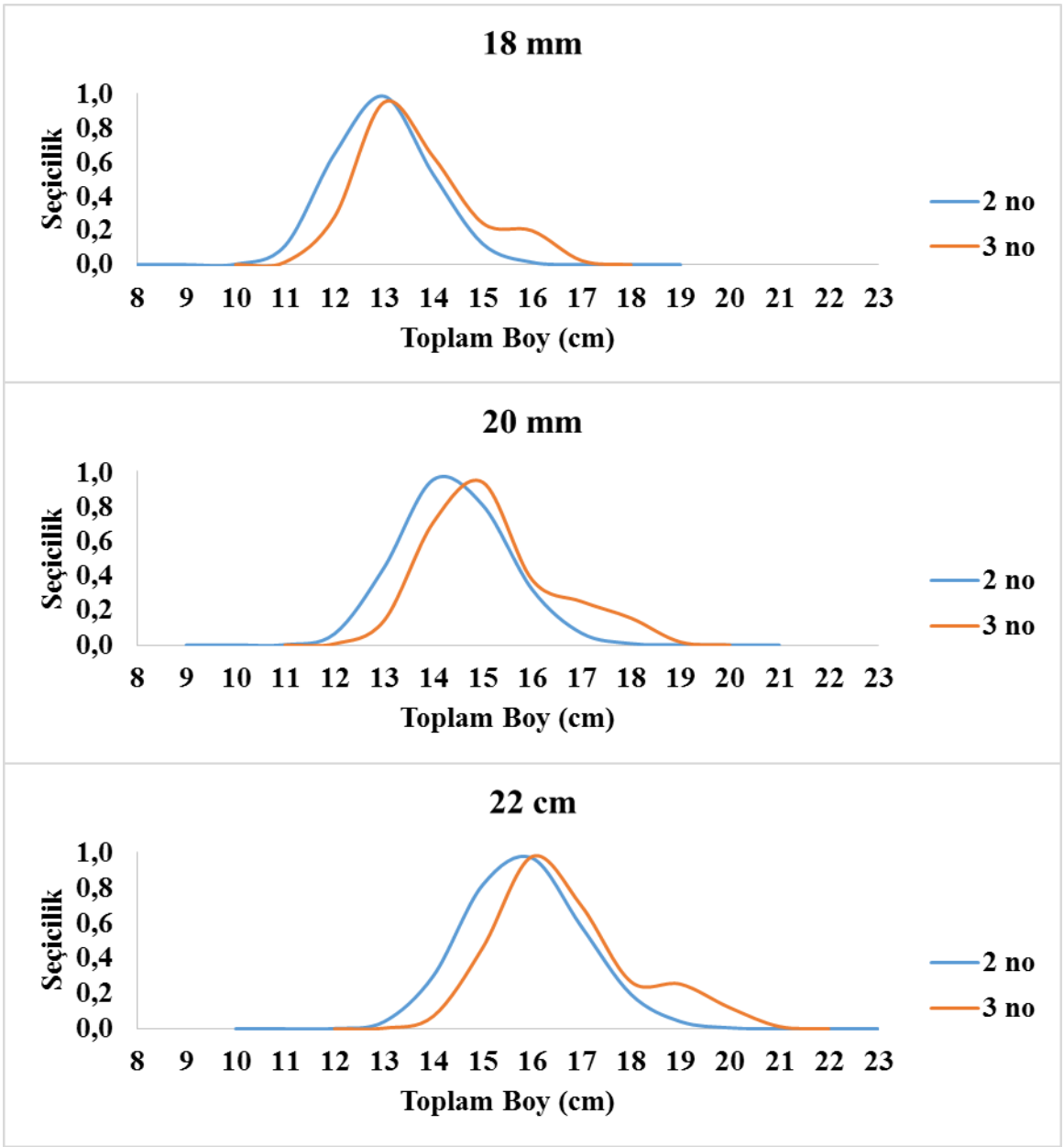
Model	Parametre	Sapma Değeri	p-value	Serbestlik Derecesi (d.f.)	İp Kalınlığı
Normal location	(k; σ)=(3,573; 1,102)	34,527	0,007173	17	
Normal scale	(k1; k2)=(3,605; 0,281)	38,84	0,001881	17	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,56; 0,075)	**27,17**	0,55527	17	210d/2
Gamma	(k; α)=(0,021; 175,081)	30,523	0,022809	17	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=HESAPLANAMADI	-----	-----	-----	
Normal location	(k; σ)=(3,759; 1,189)	28,378	0,056535	18	
Normal scale	(k1; k2)=(3,791; 0,292)	26,937	0,080182	18	
Lognormal	(μ1; σ)=(2,609; 0,079)	23,965	0,156185	18	210d/3
Gamma	(k; α)=(0,023; 164,352)	24,761	0,131645	18	
Bi-modal	(k1; k2; k3; k4; w)=(3,677; 0,216; 4,326; 0,185, 0,243)	**18,654**	0,229865	15	



Şekil 4.23. Çırçır balığının her iki ip kalınlığına sahip ağlarda seçicilik eğrileri

Çizelge 4.17. Çırçır balığının farklı ip kalınlığına sahip ağlarda optimum boy ve yayılım değerleri

Ağ Göz Genişliği	Optimum Boy (cm)	Yayılım (cm)	İp Kalınlığı
18 mm	12,86	0,97	210d/2
20 mm	14,29	1,08	
22 mm	15,72	1,19	
18 mm	13,24	0,78	210d/3
20 mm	14,71	0,86	
22 mm	16,18	0,95	



Şekil 4.24. Çırçır balığının seçicilik karşılaştırma eğrileri

4.2. Tartışma

4.2.1. Av Verimine İlişkin Tartışma

Tez çalışmasında, 31 familyaya ait 63 tür balığın deneme ağlarına yakalandığı belirlenmiştir. 210 d/2 numara ağlar ile toplamda 2473 adet ve 151,326 kg ve 3 numara ağlar ile 2049 adet ve 122,832 kg balık yakalanmıştır. En fazla balık 927 adet ve 46,6 kg ile 210 d/2 numara ip kalınlığına sahip 18 mm göz genişliğine sahip ağda gerçekleşmiştir. Aynı durum 210 d /3 numara ağlarda da 878 adet ve 35,351 kg balık ile 18 mm göz genişliğine sahip ağda gerçekleşmiştir. Ağırlık olarak ise her iki ağ gurubunda 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda gerçekleşmiştir. Büyük göz genişliğine sahip ağlar daha büyük balıkları yakalamışlardır.

Denemelerde 210d/2 ve 210d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlar için hedef tür olan Mullidae familyasına ait barbun ve tekir balıklarının av verimleri % 17 olarak belirlenmiştir. İzmir Körfezinde yapılan bir çalışmada 210 d/2 numara ağlarda % 28 olarak belirlenmiştir (Aydın ve ark., 2006). Bizim çalışmamızla olan farklılığının sezonsal ve bölgesel değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada 3 farklı ağ göz genişliği kullandığımız için hedef av miktarında böyle bir farklılık olmuş olabilir.

Çalışmada ince ip kalınlığına sahip ağların kalın ipe sahip ağlara göre daha verimli olduğu bulunmuştur. Hovgard (1996), av veriminin ip kalınlığı ve göz genişliği ile ters orantılı olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda da ip kalınlığı ve göz genişliği büyüdükçe av verimi adet olarak düşmüş, ancak ağırlık olarak artmıştır. Bizim çalışma sahamızda hedef tür olan özellikle tekir balıklarının boy dağılımlarının 20 ve 22 mm göz genişliğine sahip ağların yakalayabileceği boy dağılımlarına sahip olduklarını göstermektedir. Nitekim Ayaz ve ark.(2008), çalışma sahasında özellikle 20 mm göz genişliğine sahip ağların yaygın olarak kullanıldıklarını bildirmiştir. Benzer şekilde yapılan araştırmada ince ip kalınlığının kalın ipe göre 1,9 kez daha fazla balık yakaladığı bulunmuştur (Turunen, 1996). Çalışmamız da ince ipe sahip ağlar 1,21 kez kalın ipe göre daha fazla av yapmıştır. Bu duruma ince ipin ortamda görünürlüğünün düşük ve ince ipin esnekliğinin daha fazla olmasının neden olduğu muhtemel bir durumdur.

4.2.2. Ağların Seçiciliğine İlişkin Tartışma

Denemelerde, farklı ip kalınlıklarına sahip ağlarda karşılaştırmalı olarak beş farklı türün seçicilik bulgularına ulaşılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak yapılan analizlerde bu türler için genel anlamda izmarit balığı için istatistiksel fark bulunmuş ($P<0,05$), diğerleri için anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Bu farklılığa 18 ve 22

mm ağ göz genişliğine sahip ağların yakaladığı izmarit balıkların boy dağılımları neden olmuştur, ancak 18 mm ağlarda ince ip, 22 mm ağlarda kalın ip daha büyük balıkları yakalamıştır. Benzer şekilde yapılan karşılaştırmalarda, tekir ve ısparoz için de aynı sonuç 18 ve 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda elde edilmiştir. Çizgili hani için 18 mm göz genişliğine sahip ağda ince ip, çırçır balığında ise 3 numara 20 mm göz genişliğine sahip ağ ince ipe sahip ağdan daha büyük balıkları yakalamıştır ($P<0,005$). Bu sonuçlara bölgesel ve sezonsal farklılıklar ve ortamda bulunan balıkların boy dağılımlarının neden olduğu düşünülmektedir. İki farklı ip kalınlığına sahip ağların yakaladığı farklı türler arasında tutarlı bir farklılık elde edilememiştir. Ayaz ve ark. (2011) kupez balığı (*Boops boops*) ile yaptıkları çalışmada farklı ip kalınlıklarının yakaladığı balıkların boy dağılımları arasında istatistiksel farklılık bulmuştur. Ayaz ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada ağları voli yöntemi ile kullanmışlardır. Bizim çalışmamızda ise ağlar dönek yöntemi ile kullanılmıştır. Voli yöntemi aktif bir yöntemdir, balıklar ağa korkutularak yakalanması sağlanmaktadır. Bizim yöntemimizde ise balıklar ağlara kendi kendine yakalanmıştır. Bundan dolayı balıkların ağa çarpma hızları iki yöntemde birbirinden farklılık göstermektedir. Ayaz ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada ince ip kalınlığına sahip ağların daha büyük balıkları yakalamasının nedeni bu olabilir. Tabi ki balıkların ağa çarpma hızı ile birlikte seçiciliği etkileyen faktörlerden ipin esnekliği de devreye girmiş olabilir. Bu şekilde ağlar normalde pasif olarak kullanılan ağların yakalayabileceği balıkların boylarından daha büyük boy ortalamalarını tutma ihtimali yüksektir. Nitekim Hovgard (1996), Turunen (1996) ve Gray ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada ip kalınlığının seçiciliği etkilediğine dair bir sonuç elde edilememiştir.

Çalışmada, 3 numaralı ip kalınlığına sahip ağların hesaplanan yayılım değerleri 2 numaralı ipe göre nispeten daha dar bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada fanyalı ip materyale sahip ağlar ile fanyalı misina materyale sahip galsama ağları karşılaştırılmış, ip ağların yayılım değerlerinin misina ağlara göre iki kat daha küçük olduğu belirtilmiştir. Bu ağların seçicilik aralıklarının darlığından dolayı misina ağa göre istenen hedef boyu yakalamasından dolayı daha seçici oldukları belirtilmiştir (Aydın ve ark. 2015). Çalışmamızda da ince ip kalın ipe göre daha esnek özellikte olmasından dolayı ince ip nispeten daha geniş yayılım aralığı göstermiş olabilir.

Karakulak ve Erk (2008) Gökçeada kıyılarında yaptıkları çalışmada, 210 d/ 2 numara 18, 20, 22 mm göz genişliğine sahip ağlarda yakalanan tekir balıkları için sırası ile 15,39 cm, 17,10 cm, 18,81cm; izmarit balıkları için 15,1 cm, 16,78 cm, 18,46 cm ve ısparoz balığı için 9,97cm, 11,08 cm ve 12,19 cm olarak belirlemiştir. Denemelerde aynı göz

genişliği ve ip kalınlığındaki ağlarda tekir balığı için 17,13 cm, 19,03 cm, 20,93 cm; izmarit balığı için 15,59 cm, 17,32 cm, 19,06 cm; ısparoz balığı için 10,76 cm, 11,96 cm ve 13,15 cm olarak belirlenmiştir. Denemelerde kullandığımız ağın donam faktörü E = 0.4 kullanılmıştır. Karakulak ve Erk (2008) yaptıkları çalışmada donam faktörünü belirtmemişler ancak muhtemelen E= 0,5 donam faktörüne sahip ağlar ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmadaki büyüklük farkının donam faktörü, sezon ve örneklenen balık sayısı farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Arslan ve İşmen (2013) Saroz Körfezi'nde yaptıkları çalışmada tekir balıkları için ilk üreme boyunu dişilerde 13,7 cm, erkeklerde 13,2 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan ağlar için hesaplanana optimum boy ve yayılım değerleri incelendiğinde ağların seçicilik değerlerinin bu boyun oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Kullanılan ağların stok üzerinde baskı oluşturmadığı görülmüştür. Tekir balığı için yasal yakalama boyu 11 cm olarak bildirilmiştir (Anonim, 2016). Her iki ağ gurubu için elde edilen bulguların bu değerden oldukça büyük olduğu göze çarpmaktadır.

Kınacıgil ve ark., (2008) İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada izmarit balığı için ilk üreme boyunu dişilerde 11,5 cm, erkelerde 13,1 cm olarak belirlemiştir. Denemelerde bu balık için elde edilen seçicilik parametreleri incelendiğinde tüm ağlar için elde edilen seçicilik aralıkları bu boydan büyük olduğu görülmektedir. Kullanılan ağların izmarit balığı stokuna zarar vermediği belirlenmiştir. Yasal mevzuatta da izmarit balığı için boy yasağı sınırı bulunmamaktadır (Anonim, 2016).

Zorica ve ark., (2006) Adriyatik Denizi'nde yaptıkları çalışmada çizgili hani balığı için erkek dişi ayırım olmaksızın ilk üreme boyunu 9,3 cm olarak belirlemiştir. Türkiye'de bu balık için belirlenen ilk üreme boyu çalışmasına rastlanılamamıştır. Bu balık için de deneme ağlarının yakaladığı balıkların seçicilik değerlerinde stok açısından herhangi bir sıkıntı görülmemiştir. Tebliğde bu balık için de herhangi bir yasal yakalama boyutu bulunmamaktadır (Anonim, 2016).

Isparoz balığı için yapılan çalışmalarda, İzmir Körfezi'nde dişiler için 10 cm, erkekler için 10,5 cm ilk üreme boyu belirlenmiştir (Kınacıgil ve ark., 2008). Çalışmada ısparoz balıkları için elde edilen seçicilik bulguları incelendiğinde her iki ağ gurubunda bulunan 18 mm göz genişliğine sahip ağın stoğun devamlılığı açısından zararlı olduğu görülmüştür. Bu ağlar ilk üreme boyundan daha küçük balıkları da yakalamaktadır. Ticari avcılığı düzenleyen tebliğ incelendiğinde, ısparoz balıkları için herhangi bir yasal yakalama boyunun bulunmadığı görülmüştür (Anonim, 2016).

Ghorbel ve ark., (2002), Tunus'ta yaptıkları çalışmada, çırçır balığı (*S. tinca*) için ilk üreme boynu dişi ve erkekler için sırası ile 11,5 cm ve 10,8 cm olarak belirlemiştir. Türkiye'de bu balık için belirlenen ilk üreme boyu çalışmasına rastlanılamamıştır. Denemeler sonucu hesaplanan ağların seçicilik parametreleri, bu üreme boyları dikkate alınarak incelendiğinde, çalışmada kullanılan ağların çırçır balığı stokları için sıkıntı yaratmadığı düşünülmektedir.

BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda, 1 numara ip kalınlığı farkının av verimine yansıması belirlenmiştir. 210 d/2 numara ip kalınlığına sahip ağlar, 210 d/3 numara ip kalınlığına sahip ağlardan 1,2 kez daha fazla av yapmıştır.

Deneler sonucunda 1 numara ip kalınlığı farkının ağların optimum yakalama boylarını çok fazla etkilemediği ancak seçicilik aralığının kalın ipe sahip ağlarda nispeten daha dar olduğu 5 tür için belirlenmiştir. Bu durumda kalın ipe sahip ağların esneklik faktöründen dolayı ince ipe göre biraz daha seçiciliğinin yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun yanında, optimum yakalama boyları farkının olduğu çok az çalışmada belirlenmiş ve bu durumun kullanım yöntemi ile alakalı olarak balıkların ağa çarpma hızlarından kaynaklandığı yorumu yapılmıştır.

Seçicilik hesaplamaları sonucunda her iki ip kalınlığına sahip ağların sadece 18 mm göz genişliğine sahip olanlarının seçicilik parametreleri belirlenen 5 balık türü içinde ısparoz (*D. annularis*) balığı stokları için sorun teşkil ettiği belirlenmiştir.

Tez çalışması sonuçları ışığında aşağıdaki hususlar önerilmektedir;

Balıkçılık yönetim planlaması yapılırken, uzatma ağları ile ilgili düzenlemelerde ince ipe sahip ağların kalın ipe göre daha fazla av yaptığı gözden kaçırılmamalıdır.

Seçiciliği etkileyen faktörler içinde yer alan ip kalınlığı farkının olup olmadığını net ortaya koymak için, yapılacak çalışmalarda kullanılacak ağ ipinin 1 numaradan daha fazla kalınlık farkı ile tekrarlanması uygun olacaktır. Ayrıca avcılık yönteminin ip kalınlığı seçiciliğini etkileyip etkilemediği konusunda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ağ seçiciliği çalışmalarında ihtiyaç duyulan ilk üreme boyu çalışmalarının özellikle kıyısal bölgede yoğun olarak bulunan türler için acilen Türkiye'de tamamlanması gerekmektedir.

Türkiye'nin tüm denizlerinde barbun ağları ile yapılan avcılıkta ısparoz balığı için 18 mm göz genişliğine sahip ağlar türün devamlılığı ve stoklarının korunması açısından uygun bulunmadığı için, 20 mm göz genişliğinden daha küçük göz genişliğe sahip ağların kullanımının engellenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2016. 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (No: 2016/35), http://www.tarim.gov.tr.

Arslan M., İşmen A., 2013. Age, Growth and Reproduction of *Mullus surmelatus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay(Northern Aegean Sea). J. Black Sea/Mediterranean Environment 19(2), 217-233.

Ayaz A., Işmen A., Altinağaç U., Özekinci U., Ayyildiz H., 2008. Saroz Körfezi Dip Uzatma Ağlarının Teknik Özellikleri ve Yapısal Farklılıkları. *Journal of Fisheries Sciences* 2(3), 499-505.

Ayaz A., İşmen A., Özekinci U., Altınağaç U., Özen Ö., Yığın Ç., Cengiz Ö., Ayyıldız H., Öztekin A., 2010. Kuzey Ege'de Dip Uzatma Ağlarının Seçiciliği ve Hedef Dışı Av Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. *TÜBİTAK-ÇAYDAG Proje Kesin Rapor, Proje no: 106Y021. Ankara. 177s.*

Ayaz A., Altınağaç U., Özekinci U., Özen Ö., Altın A., İşmen A., 2011. Effect of Twine Thickness on Selectivity of Gillnets for Bogue, *Boops boops*, in Turkish Waters. *Mediterranean Marine Science* 12 (2), 358-368.

Aydın İ., Metin C., 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.

Aydın İ., Metin C., 2008. Barbunya (*Mullus* sp.) Galsama Ağlarında Derinliğine Ağ Gözü Sayısının Av Kompozisyonuna Olan Etkileri. *Journal of Fisheries Sciences* 2 (3), 210-215.

Aydın E., Kahraman A. E., Göktürk D., Ayaz, A., 2015. Trammel Net Selectivity for Four Barbel Scraper Capoeta baliki in the Sakarya River Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 15(3): 583-591

Bahar M., 2004. Galsama Ağlarında Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* Linnaeus,1758) Seçiciliği. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 90s.

Balık, İ., Çubuk, H., 2001. Sudak (Stizostedion lucioperca (L.)) ve Kadife (Tinca tinca (L.)) Balığı Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri ve Seçicilikleri Üzerine Donam Faktörünün Etkisi, E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18 (1-2): 149-154.

Baranov, F. I. 1948. Theory of Fishing with Gillnets. Theory and assessment of fishing gear. Moscow (Translation from Russian by Ontario Department of Lands and Forests, Maple, Ontario). Fish Industry Press,.

Cengiz Ö., Özekinci U., Ayaz A., Öztekin A., 2014. Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Palamut Balığı (Sarda sarda Bloch, 1793) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1 (4), 516-523.

Clarke J.R,. 1960. Report on selectivity of fishing gear. p. 27-36. In: *Fishing Effort, the Effect of Fishing on Resources and the Selectivity of Fishing Gear*. ICNAF Special Publication No. 2.

Dincer A.C., Bahar M., 2008. Multifilament Gillnet Selectivity for the Red Mullet (Mullus barbatus) in the Eastern Black Sea Coast of Turkey, Trabzon. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8, 355-359.

Ehrhardt N.M., Die D.J., 1988. Selectivity of Gill Nets Used in The Commercial Spanish Mackerel Fisheries of Filorida. *Tracsection of the American Fisheries Society* 117, 574-580.

Fabi G., Sbrana M., Biagi, F., Grati F., Leonori I., Sartor P., Trammel net and gill net selectivity for Lithognathus mormyrus (L., 1758), Diplodus annularis (L., 1758) and Mullus barbatus (L., 1758) in the Adriatic and Ligurian seas, *Fisheries Research*, 54, 375-388, (2002).

Fredenberg C. R., 2014. Efficacy Of Suppressing Non-Native Lake Trout In An Isolated. Yüksek Lisans Tezi. Montana State Unıversıty. Bozeman, Montana

Fridman A.L., 1986. *Calculations for Fishing Gear Designs*, Vol., FAO Fishing Manual. Fishing New Books Ltd., Farnham.

Ghorbel, A.O., Bradai, M.N., Bouain, A., 2002. Spawning Period and Sexual Maturity of *Symphodus* (Crenilabrus) *tinca* (Labridae) in Sfax Coasts (Tunisia). *Cybium*, 26(2): 89-92.

Gray, C.A., Broadhurst, M.K., Johnson, D.D. & Young, D.J.,2005. Influences of hanging ratio, fishing height, twine diameter and material of bottom-set gillnets on catches of dusky flathead *Platycephalus fuscus* and non-target species in New South Wales, Australia. *Fisheries Science,* 71: 1217- 1228.

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

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp

Hansen, R.G., 1974. Effect of different filament diameters on the selective action of monofilament gill nets. *Transactionsof the American Fisheries Society,*2: 386-387.

Holst, R., Wileman, D., Madsen, N., The effect of twine thickness on the size selectivity and fishing power of Baltic cod gill nets, *Fisheries Research*, 56, 303-312, (2002).

Hoşsucu H., 2009. Balıkçılık I Avlama Araçları ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 7. Baskı. Bornova, İzmir. 1-5 s.

Hovgard, H., 1996. Effect of twine diameter on fishing power of experimental gill nets used in Greenland waters. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences,* 53: 1014-1017.

İlkyaz A.T., 2005. Uzatma Ağı Seçicilik Parametrelerinin Direkt Tahmin Metodu ile Belirlenmesi (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Kalayci F., Yesilcicek T., 2012. Investigation of the Selectivity of Trammel Nets Used in Red Mullet (*Mullus barbatus*) Fishery in the Eastern Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12, 937-945.

Kara A., 2003. İzmir Körfezi'nde ısparoz balığı (*Diplodus annularis* L., 1758) Avcılığında Kullanılan Monoflament Galsama Ağların Seçiciliğinin Araştırılması. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi* 20 (1-2), 129-138.

Karakulak F.S., Erk H., 2008. Gill Net and Trammel Net Selectivity in the Northern Aegean Sea, Turkey. *Scientia Marina* 72, 527-540.

Kınacıgil H.T., İlkyaz A.T., Ayaz A., Akyol O., Altınağaç U., 2000. Orta Ege'de Uzatma Ağlarının Balık Populasyonları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Proje Kesin Rapor, TÜBİTAK- YDABÇAG 198Y023 nolu proje, Ankara.

Kınacigil H.T., İlkyaz A.T., Metin G., Ulaş A., Soykan O., Akyol O., Gurbet R., 2008. First Reproductive Length, Age, and Growth Parameters of Demersal Fish Stocks From Fisheries Management Perspective in Aegean Sea (in Turkish). TUBITAK-ÇAYDAG Project No: 103Y132, 327.

Kim, S., Lim, J., Lee, K. et al. Chin. J. Ocean. Limnol. (2016) 34: 1199. https://doi.org/10.1007/s00343-016-5107-0

Kitahara, T. (1971). "On Selectivity Of Gillnet." Bulletin of Japanese Society of Scentific Fisheries 37(4): 289-290.

Kolding J., Skålevik Å., (2011). PasGear 2. A Database Package for Experimental or Artisanal Fishery Data. Version 2.5. available at http://www.imr.no/forskning/bistandsarbeid/nansis /pasgear2/en.

Lagler K.F., 1978. Capture, Sampling and Examination of Fishes. . In: *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters IBP Handbook No:3*. (Ed. W.E. Ricker), Blackwell Scientific Publication, Oxford., pp. 7-44s.

Millar R.B., 1992. Estimating the Size-Selectivity of Fishing Gear by Conditioning on the Total Catch. *Journal of the American Statistical Association* 87, 962-968.

Millar R.B., Holst R., 1997. Estimation of Gillnet and Hook Selectivity Using Log-linear Models. *Ices Journal of Marine Science*, 54, 471-477.

Millar R.B., Fryer R.J., 1999. Estimating the Size-Selection Curves of Towed Gears, Traps, Nets and Hooks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries,* 9, 89-116.

Moses, J. 2011. The effect of twine stiffness on codend size selectivity, a full scale experiment. United Nations University Fisheries Training Programme, Icelan

Özdemir S., Erdem Y., Sümer Ç., 2005. Farklı Yapı ve Materyale Sahip Uzatma Ağlarının Av Verimi Av Kompozisyonu. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 17 (4), 621-627.

Özekinci U., 1997. Barbun (*Mullus barbatus*) ve Isparoz (*Diplodus annularis*) Balıkları Avcılığında Kullanılan Galsama Ağları Seçiciliğinin Ġndirekt Tahmin Yöntemleri ile Belirlenmesi. (Proceedings of the Uluslararası Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 9-11 Nisan, 1997). City.

Petrakis G., Stergiou K.I., 1996. Gillnet Selectivity for Four Fish Species (*Mullus barbatus, Pagellus erythrinus, Pagellus acarne* and *Spicara flexuosa*) in Greek Waters. *Fisheries Research* 27, 17-27.

Sahrhage, D. and J. Lundbeck, 1992. History of fishing. Germany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Sümer Ç., Özdemir S., Erdem Y., 2007. Farklı Göz Genişliğinde Monofilament ve Multifilament Solungaç Ağlarının Barbun Balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) Avcılığında Seçiciliğinin Hesaplanması *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bilim Dergisi* 19 (2) 115-119

Turunen, T., 1996. The effects of twine thickness on the catchability of gillnets for pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)). *Annales Zoologici Fennici*, 33: 621-625.

Yokota K., Fujimori Y., Shiode D., Tokai T., 2001. Effect Of Thin Twine On Gillnet Size-Selectivity Analyzed With The Direct Estimation Method. *Fisheries Science*, 67, 851-856.

Yüksel, F., Aydın, F., 2012. Galsama Ağlarının Seçiciliği ve Seçiciliği Etkileyen Faktörler. NWSA-Ecological Life Sciences, 5A0070, 7, (2), 12-21

Zorica, B., Sinovčić, G., Pallaoro, A., Čikeš Keč, V., 2006. Reproductive Biology and Length–Weight Relationship of Painted Comber, *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758), in the Trogir Bay Area (Middle-eastern Adriatic), *Journal of Applied Ichthyology,* 22(4): 260–263

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mustafa BAKIRCI

Doğum Yeri : NAZİLLİ

Doğum Tarihi : 02. 07. 1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu/ Balıkçılık Teknolojisi (2012-2016)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi, 2018

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (İleri Seviye)

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Bakırcı M., Ayaz A., 2018.. Kuzey Ege Denizi'nde Barbun (*Mullus* sp.) Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarında Farklı Ağ İpi Kalınlığının Balık Boyu Seçiciliğine Etkisi. Trakya Üniversiteler Birliği 3. Lisansüstü Öğrenci Kongresi.

İLETİŞİM

E-posta Adresi :mustafabakirci1992@gmail.com

Telefon: 05545989699