



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**BATI KARADENİZ'DE KULLANILAN
MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT
GALSAMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK**

**Su Ürünleri Yük. Müh. Didem GÖKTÜRK
Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı
İşleme Teknolojisi Programı**

**Danışman
Doç. Dr. F. Saadet KARAKULAK**

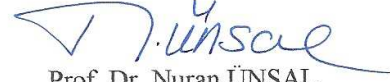
İSTANBUL

2602050080 Öğrenci numaralı Didem GÖKTÜRK tarafından hazırlanan bu çalışma 23/03/ 2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı İşleme Teknolojisi programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Doç. Dr. F. Saadet KARAKULAK (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Nuran ÜNSAL
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Cengiz METİN
Ege Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Sühendan MOL TOKAY
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Adnan AYAZ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 4392 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak yürütülmüştür.

Tez çalışmam boyunca her türlü desteğini esirgemeyen ve yol gösteren danışman hocam Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. F. Saadet Karakulak'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Akademik ve Doktora tez çalışma sürecim boyunca her zaman destek olan, bilimsel katkılarını ve her türlü ilgisini gördüğüm, bana büyük zaman ayıran, aynı zamanda Tez İzleme Komitesi üyesi, kıymetli hocam Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Nuran Ünsal'a teşekkür ederim. Ege Üniversitesi Sualtı Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü ve Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Cengiz Metin'e Tez İzleme Komitesindeki katkıları ile gerek tez çalışmam ve gerekse diğer akademik çalışmalarda verdiği destek için teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım boyunca her türlü imkanı sunan ve yardımlarını esirgemeyen, tecrübelerinden faydalanmama izin veren ve yanında çalışmaktan onur duyduğum, aynı zamanda Fakültemiz R/V YUNUS-S gemisi personeli Reis Mahmut Şaşmaz'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca arazi çalışmalarındaki yardımları için Burhan Şaşmaz ve Furkan Şaşmaz'a, Karadeniz Ereğlisi'ndeki örneklemelerdeki yardımlarından dolayı Sivrikaya teknesi sahibi Niyazi Amasra'ya; arazi ve laboratuvar çalışmalarını boyunca her zaman yanımda olan ve hiç yorulmadan istekle çalışan Fakültemiz Lisans öğrencisi Dinçer İnce'ye ve özellikle Karadeniz Ereğlisi arazi çalışması boyunca Anabilim Dalımız Yüksek Lisans öğrencisi Olcay Gür'e; tez çalışmasının her aşamasında tüm arazi, laboratuvar ve tez yazımında daima özveriyle çalışan ve büyük yardımlarda bulunan Anabilim Dalımız Yüksek Lisans öğrencisi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi Ali Sinan Kömürcü'ye; laboratuvar çalışmalarındaki kıymetli yardımlarından dolayı

Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Araş. Gör. Kenan Fuat Türetken'e çok teşekkür ederim.

2005 yılında başlayan Doktora tez sürecim ve akademik ilerlemem sırasında beni daima destekleyen ve beşeri ilişkilerde de fikirleriyle yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan değerli hocam Anabilim Dalımız emekli öğretim üyesi Y. Doç Dr. Tuncer Ulutürk'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışma sürecimin başlangıcından beri beni destekleyen ve Anabilim Dalı araştırma çalışmaları kapsamında birlikte çalışmaktan zevk aldığım sevgili hocalarım Y. Doç. Dr. Abdullah Ekrem Kahraman'a ve Y. Doç. Dr. Tomris Deniz (Bök)'e; Doktora öğrencilerimiz Araş. Gör. Taner Yıldız ve Araş. Gör. Uğur Uzer'e teşekkür ederim.

Tüm akademik hayatım boyunca beni her konuda destekleyen ve güç veren, annem GÜNGÖR GÖKTÜRK, babam SAFFET GÖKTÜRK, ablam Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Eczacılık Temel Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sinem GÖKTÜRK, amcam emekli Diplomat Fikret Göktürk, Su Ürn. Müh. Feyza Eryürek, Orhan Derya Telseren ve Su Ürn. Müh./Biyolog Özlem Küçük Hüseyin'e teşekkür ederim.

Didem GÖKTÜRK
Şubat 2012

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ	ix
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	4
2.1. UZATMA AĞLARI VE SINIFLANDIRILMASI	4
2.2. GALSAMA AĞLARININ ÖZELLİKLERİ, İŞLEYİŞ VE KULLANIM ŞEKİLLERİ	5
2.3. MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT GALSAMA AĞLARIN ÖZELLİKLERİ	8
2.4. GALSAMA AĞLARININ BALIKÇILIKTAKİ YERİ VE ÖNEMİ.....	11
2.5. GALSAMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK.....	13
2.6. BATI KARADENİZ'İN GENEL KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ ...	17
2.6.1. Karadeniz'in Genel Özellikleri	17
2.6.2. Batı Karadeniz.....	21
2.6.2.1. Su Dolaşımı, Akıntılar ve Rüzgarlar	23
2.6.2.2. Tuzluluk, Sıcaklık ve Oksijen	24
2.6.2.3. Upwelling	25
2.6.2.4. Besin Tuzları ve Ötröfikasyon	26
2.6.2.5. Dip Yapısı.....	27

3. MALZEME VE YÖNTEM	28
3.1. ÇALIŞMA SAHASI.....	28
3.2. KULLANILAN AĞLAR VE ÖZELLİKLERİ	29
3.3. ARAZİ VE LABORATUVAR ÇALIŞMALARI.....	34
3.4. VERİ ANALİZLERİ	34
3.4.1. Tür çeşitliliği, Zenginliği ve Düzenlilik İndekslerinin Hesaplaması.....	34
3.4.2. Seçicilik Verilerinin Değerlendirilmesi	36
4. BULGULAR	38
4.1. MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT	
SADE AĞ GRUPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	38
4.1.1. Av Kompozisyonu	38
4.1.2. Av Miktarları.....	41
4.1.3. Tür Çeşitliliği, Zenginliği ve Baskınlık İndeksi.....	58
4.1.4. K – Baskınlık analizi	59
4.1.5. Cluster Analizi.....	62
4.1.6. Hedef Dışı Av	63
4.2. MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT AĞLARIN SEÇİCİLİĞİ	71
4.2.1. <i>Mullus surmuletus</i> 'a Ait Bulgular.....	71
4.2.1.1. Av Verimi.....	71
4.2.1.2. Boy Dağılımları	74
4.2.1.3. Select Metoduna Göre Monofilament Sade Ağların <i>Mullus surmuletus</i> Seçiciliği	76
4.2.1.4. Select Metoduna Göre Multifilament Sade Ağların <i>Mullus Surmuletus</i> Seçiciliği.....	79
4.2.2. <i>Scorpaena porcus</i> 'a Ait Bulgular	82
4.2.2.1. Av Verimi.....	82
4.2.2.2. Boy Dağılımları	84
4.2.2.3. Select Metoduna Göre Monofilament Sade Ağların <i>Scorpaena porcus</i> Seçiciliği	87
4.2.2.4. Select Metoduna Göre Multifilament Sade Ağların <i>Scorpaena porcus</i> Seçiciliği.....	90

5. TARTIŞMA VE SONUÇ	93
KAYNAKLAR	104
EKLER	127
ÖZGEÇMİŞ	132

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: Galsama ağlarının FAO'ya göre beş temel alt sınıflandırması	6
Şekil 2.2	: Solungaç ağlarında balığın dört farklı yakalanma modeli.....	7
Şekil 2.3	: Multifilament (iplik) galsama ağı.....	9
Şekil 2.4	: Monofilament (misina) galsama ağı.....	10
Şekil 2.5	: <i>Merluccius merluccius</i> için farklı göz açıklıklarındaki galsama ağlarının seçicilik ve dönüştürülmüş boy temel eğrisi	15
Şekil 2.6	: Karadeniz'in coğrafik konumu ve metre cinsinden derinlik değişimleri.....	18
Şekil 3.1	: Balıkçılık denemelerinin gerçekleştirildiği çalışma sahası	29
Şekil 3.2	: Çalışmada kullanılan monofilament galsama ağları	30
Şekil 3.3	: Çalışmada kullanılan multifilament galsama ağları	30
Şekil 3.4	: 17 mm Monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı	31
Şekil 3.5	: 18 mm Monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı	31
Şekil 3.6	: 20 mm Monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı	32
Şekil 3.7	: 17 mm Multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı.....	32
Şekil 3.8	: 18 mm Multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı.....	33
Şekil 3.9	: 20 mm Multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı.....	33
Şekil 4.1	: Yakalanan taksonomik grupların toplam av içerisindeki sayıca oranı	38
Şekil 4.2	: Yakalanan taksonomik grupların toplam av içerisindeki ağırlıkça oranı	39
Şekil 4.3	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda yakalanan balık ve omurgasız türlerin ağ göz genişliklerine göre sayısal dağılımı	41
Şekil 4.4	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan bireylerin ağ gözlerine göre sayıca yüzde dağılımı	42
Şekil 4.5	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan bireylerin ağ gözlerine göre ve ağırlıkça yüzde dağılımı.....	42
Şekil 4.6	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı	43
Şekil 4.7	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan türlerin ağırlıkça yüzde dağılımı	43
Şekil 4.8	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca yüzde dağılımı	45
Şekil 4.9	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça yüzde dağılımı	45
Şekil 4.10	: Monofilament sade ağlar ile avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı	48
Şekil 4.11	: Monofilament sade ağlar ile avlanan türlerin ağırlıkça yüzde dağılımı	51
Şekil 4.12	: Multifilament sade ağlar ile avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı	54

Şekil 4.13	: Multifilament sade ağlar ile avlanan türlerin ağırlıkça yüzde dağılımı	57
Şekil 4.14	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda sayıca tür baskınlığı	59
Şekil 4.15	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda ağırlıkça tür baskınlığı	59
Şekil 4.16	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda sayıca tür baskınlığı	60
Şekil 4.17	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda ağırlıkça tür baskınlığı	60
Şekil 4.18	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda sayıca tür baskınlığı	61
Şekil 4.19	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda ağırlıkça tür baskınlığı	61
Şekil 4.20	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin cluster analizi	62
Şekil 4.21	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin MDS (Multi-Dimensional Scaling) analizi.....	62
Şekil 4.22	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan toplam ve ıskarta av miktarının sayıca dağılımı.....	65
Şekil 4.23	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan toplam ve ıskarta av miktarının ağırlıkça dağılımı.....	65
Şekil 4.24	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan ıskarta türlerin cluster analizi	70
Şekil 4.25	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan ıskarta türlerin MDS (Multi-Dimensional Scaling) analizi.....	70
Şekil 4.26	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan <i>M. surmuletus</i> miktarlarının sayıca yüzde dağılımı	72
Şekil 4.27	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan <i>M. surmuletus</i> miktarlarının ağırlıkça yüzde dağılımı	72
Şekil 4.28	: <i>M. surmuletus</i> av miktarlarının ağlara göre yüzde dağılımı.....	73
Şekil 4.29	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	75
Şekil 4.30	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	75
Şekil 4.31	: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	75
Şekil 4.32	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda yakalanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait seçicilik eğrileri	78
Şekil 4.33	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar.....	78
Şekil 4.34	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda yakalanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait seçicilik eğrileri	81
Şekil 4.35	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar	81
Şekil 4.36	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan <i>S. porcus</i> miktarının sayıca yüzde dağılımı.....	82
Şekil 4.37	: Monofilament ve multifilament ağlarda avlanan <i>S. porcus</i> miktarının ağırlıkça yüzde dağılımı.....	83

Şekil 4.38	: <i>S. porcus</i> av miktarlarının ağlara göre yüzde dağılımı.....	84
Şekil 4.39	: Monofilament sade ağ grubunda avlanan <i>S. porcus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	86
Şekil 4.40	: Multifilament sade ağ grubunda avlanan <i>S. porcus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	86
Şekil 4.41	: Monofilament ve multifilament sade ağlarla avlanan <i>S. porcus</i> 'a ait boy-frekans dağılımı.....	86
Şekil 4.42	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda yakalanan <i>S. porcus</i> 'a ait seçicilik eğrileri	89
Şekil 4.43	: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar.....	89
Şekil 4.44	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda yakalanan <i>S. porcus</i> 'a ait seçicilik eğrileri	92
Şekil 4.45	: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar.....	92

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan balık ve omurgasız türler	40
Tablo 4.2	: Avlanan bireylerin ağ gruplarına göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı.....	42
Tablo 4.3	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca dağılımı.....	44
Tablo 4.4	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça dağılımı.....	44
Tablo 4.5	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca dağılımı.....	44
Tablo 4.6	: Multifilament ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça dağılımı.....	44
Tablo 4.7	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin sayıca dağılımı	46
Tablo 4.8	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin sayıca dağılımı	47
Tablo 4.9	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin ağırlıkça dağılımı	49
Tablo 4.10	: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin ağırlıkça dağılımı	50
Tablo 4.11	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin sayıca dağılımı	52
Tablo 4.12	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin sayıca dağılımı	53
Tablo 4.13	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin ağırlıkça dağılımı	55
Tablo 4.14	: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin ağırlıkça dağılımı	56
Tablo 4.15	: Ağ gruplarına göre tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margalef tür zenginliği (d), Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J) ve Simpson baskınlık indeksi (1-λ).....	58
Tablo 4.16	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan ticari ve ıskarta türlerin sayıca (N) ve ağırlıkça (W) toplam av miktarları ve yüzde dağılımları	63
Tablo 4.17	: Monofilament ve multifilament sade ağlarda yakalanan ticari ve ıskarta türler ve toplam av miktarları	64
Tablo 4.18	: Monofilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin sayıca yüzde oranları.....	66
Tablo 4.19	: Monofilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin ağırlıkça yüzde oranları.....	67
Tablo 4.20	: Multifilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin sayıca yüzde oranları.....	68

Tablo 4.21	: Multifilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin ağrılıkça yüzde oranları.....	69
Tablo 4.22	: Avlanan <i>M. surmuletus</i> miktarının ağlara göre sayıca (N) ve ağrılıkça (W) dağılımı	71
Tablo 4.23	: Avlanan <i>M. surmuletus</i> miktarının ağ gruplarına göre yüzde dağılımları ve ağların oransal av verimleri	72
Tablo 4.24	: Ağ göz genişliklerine göre monofilament ve multifilament ağ gruplarının oransal av verimleri.....	73
Tablo 4.25	: Monofilament ve multifilament ağlarda yakalanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait minimum, maksimum ve ortalama uzunluk değerleri	74
Tablo 4.26	: Monofilament sade ağlarda avlanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait boy-frekans değerleri.....	76
Tablo 4.27	: SELECT metoduna göre <i>M. surmuletus</i> 'un monofilament sade ağlarda seşiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları	77
Tablo 4.28	: Monofilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği	77
Tablo 4.29	: Multifilament sade ağlarda avlanan <i>M. surmuletus</i> 'a ait boy-frekans değerleri.....	79
Tablo 4.30	: SELECT metoduna göre <i>M. surmuletus</i> 'un multifilament sade ağlarda seşiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları	80
Tablo 4.31	: Multifilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği	80
Tablo 4.32	: Avlanan <i>S. porcus</i> miktarının ağlara göre sayıca ve ağrılıkça dağılımı.....	82
Tablo 4.33	: Avlanan <i>S. porcus</i> miktarının ağ gruplarına göre yüzde dağılımları ve ağların oransal av verimleri	83
Tablo 4.34	: Ağ göz genişliklerine göre monofilament ve multifilament ağ gruplarının oransal av verimleri.....	84
Tablo 4.35	: Monofilament ve multifilament ağlarda yakalanan <i>S. porcus</i> 'un minimum, maksimum ve ortalama uzunluk değerleri	85
Tablo 4.36	: Monofilament sade ağlarda avlanan <i>S. porcus</i> 'a ait boy-frekans değerleri.....	87
Tablo 4.37	: SELECT metoduna göre <i>S. porcus</i> 'un monofilament sade ağlarda seşiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları	88
Tablo 4.38	: Monofilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği	88
Tablo 4.39	: Multifilament sade ağlarda avlanan <i>S. porcus</i> 'a ait boy-frekans değerleri.....	90
Tablo 4.40	: SELECT metoduna göre <i>S. porcus</i> 'un multifilament sade ağlarda seşiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları	91
Tablo 4.41	: Multifilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği	91
Tablo 5.1	: <i>M. surmuletus</i> ile SELECT metod kullanılarak yapılmış alışmalar ...	100

ÖZET

BATI KARADENİZ'DE KULLANILAN MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT GALSAMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK

Batı Karadeniz'de, Haziran 2010 ile Temmuz 2011 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada 17, 18 ve 20 mm göz genişliğine sahip monofilament ve multifilament sade galsama ağlarının ağ seçicilik parametreleri SELECT metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bunun yanında her iki ağ grubunun av kompozisyonu, av verimi, ticari ve ıskarta türlerin oranı, ağlardaki tür baskınlığı, tür çeşitliliği ve benzerlik indeksi analizleri yapılmıştır.

Monofilament ve multifilament galsama ağlarında, balık ve omurgasız türler olmak üzere toplam 3388 birey (108276,98 g) yakalanmıştır. İki ağ grubunda 36'sı osteichthyes, 9'u crustacea ve 2'si mollusca olmak üzere toplam 47 tür tespit edilmiştir. Av miktarının ağırlıkça % 53,87'si monofilament ve % 46,13'ü multifilament ağ grubuyla avlanırken, sayıca % 50,03'ü multifilament ve % 49,97'si monofilament ağ grubuyla avlanmıştır. Tekir balığı (*Mullus surmuletus*) avcılığında monofilament ağlar multifilament ağlardan 1,48 kat daha etkin iken, iskorpit balığı (*Scorpaena porcus*) avcılığında her iki ağ grubunun av verimi eşit bulunmuştur.

Bu çalışmada ticari av miktarının toplam av miktarına oranı monofilament galsama ağlarında 0,23-0,44 arasında, multifilament galsama ağlarında ise 0,29-0,40 arasında bulunmuştur. SELECT metodu kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda, 17, 18 ve 20 mm monofilament ve multifilament galsama ağlarında tekir balığı için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 14,26 cm, 15,10 cm, 16,78 cm, 13,90 cm, 14,72 cm ve 16,36 cm'dir. İskorpit balıkları için hesaplanan model uzunlukları ise sırasıyla 9,77 cm, 10,35 cm, 11,50 cm, 8,71 cm, 9,22 cm ve 10,25 cm olarak tespit edilmiştir.

SUMMARY

MONOFILAMENT AND MULTIFILAMENT GILLNET SELECTIVITY USED IN THE WESTERN BLACK SEA

In this study, carried out between the dates June 2010 and July 2011 in the western Black Sea, the mesh selectivity parameters of monofilament and multifilament gill nets which have 17, 18 and 20 mm mesh size were calculated using the SELECT method. In addition, fishing composition, fish efficiency, commercial and discard rates of species, the dominant species on nets, diversity of species and the similarity index analysis were performed for each type of gillnets. A total of 3388 individuals (108276.98 g), consisting of fish and invertebrate species, were caught by monofilament and multifilament gillnets. There are totally 47 species caught in the two types of gill nets (36 osteichthyes, 9, crustacea and two types of Mollusca).

The amount of catch was determined as 53.87 % and 46.13 % in terms of weight, for the monofilament and multifilament gill nets respectively, while the amount of the catch percentages of monofilament and multifilament gillnets, in terms of number, was determined as 50.03 and 49.97, respectively. Monofilament nets are 1.48 times more effective than multifilament nets for mullet fishing while the catching efficiency of both nets is found to be equal to each other for the scorpion fishing.

In this work, the ratio of commercial catch to the total catch amount was found between 0.23 and 0.44 for monofilament gill nets and this rate was found between 0.29 and 0.40 in the case of multifilament gill nets. As a result of the calculations made, using by the SELECT method, the modal lengths of mullet were calculated as 14.26, 15.10, 16.78, 13.90, 14.72 and 16.36 cm, respectively, for 17, 18 and 20 mm mesh size of monofilament and multifilament nets. The calculated modal lengths of scorpion fish were determined as 9.77, 10.35, 11.50, 8.71, 9.22 and 10.25 cm, respectively.

1. GİRİŞ

Balık avcılığı metotları yüzyıllardır geliştirilmektedir. 19. yüzyılda mekanizasyonun avcılığa girmesiyle; 20. yüzyıl başlarında küçük balıkçı gemileri motorize olmuş, 1940'larda echo-sounder ve sonar gibi cihazların balıkçılıkta kullanılması 1948 yılından 1968 yılına kadar, dünyadaki toplam su ürünleri üretimini üçe katlamıştır. Bugün, insan gücü eksikliği olan endüstrileşmiş bazı ülkeler, balıkçılıkları için bilgisayarlarla mekanizasyon ve otomasyon uygulamaktadırlar (Nomura ve Yamazaki, 1977). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte gün geçtikçe artan avcılık gücü, balık popülasyonları üzerindeki av baskısını arttırmıştır. Birim zamandaki av miktarının artması sonucu zamanla balık stoklarında azalmalar başlamış, buna ek olarak kirlilik problemi de balık stoklarında azalmaya neden olmuştur.

Kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla stokların izlenmesi ve av araçlarının yeniden düzenlenmesi, zararlı olanların ortadan kaldırılması için çeşitli önlemler alınmıştır. Av araçlarının ıslah edilmesinde birçok faktörün uygulanması gerektiği ve bu faktörler içersinde dikkat edilmesi gereken en önemlisinin de av aracının seçicilik özelliği olduğu bilim çevrelerince kabul edilmiştir (Özekinci, 1998). Balıkçılık yönetimi açısından değerlendirildiğinde seçicilik, "hedeflenen tür veya büyüklükteki bireyleri avlarken, diğerlerine kaçma şansı tanınması" olarak ifade edilmektedir (MacLennan, 1992).

Uzatma ağları, her ne kadar pasif av araçları grubuna girse de (Von Brandt, 1984; Hoşsucu, 2002) balık popülasyonlarının avcılığı üzerinde oldukça etkilidir. Bu nedenle, bu ağların stokları koruyucu yönde seçici ve aynı zamanda yakalanacak balık türünün avcılığında da etkili olması gerekmektedir. Galsama ağları, aktif avcılık yapan diğer av araçlarına göre, stoktan daha seçici bir biçimde yararlanırlar ve av araçları içinde en seçici olanlarıdır. Bu ağlar belli büyüklükteki bireyleri optimum düzeyde yakalarken, optimum büyüklükten küçük ve büyük olanları oransal olarak az yakalar ve bu büyüklükten uzaklaştıkça etkinlik sıfıra doğru yaklaşır (Hamley, 1975; Özekinci ve diğ, 2003).

Uzatma ağlarında seçicilik çalışmaları Baranov (1948) ile başlamıştır. Hamley (1975) yapılan çalışmaları karşılaştırarak en uygun metodun hangisi olduğu sonucuna varmaya çalışmıştır. Holt (1963), Ishida (1967), Kitahara (1971), Hamley (1972; 1975), Pope ve diğ., (1977), Koike ve Matuda (1988) uzatma ağlarının seçicilik parametrelerinin tespiti için çeşitli matematiksel eşitlikler önermişler; FAO 2000 yılında seçicilik yöntemleri ve bunların uygulamalarını anlatan bir kitap yayınlamış (Hovgard ve Lassen, 2000) ve Holst ve diğ., (2002) ağ ipi kalınlığının boy seçiciliği üzerine etkilerini incelemiştir. Seçicilik konusunda yapılan diğer çalışmalar daha çok galsama ağlarında yakalanan türlerin seçicilik parametrelerinin hesaplanması üzerine odaklanmıştır (Van Densen, 1987; Karunasinghe ve Wijeyaratne, 1991; Reis ve Pawson, 1993; Pet ve diğ., 1995; Petrakis ve Stergiou, 1995; 1996; Psuty ve Borowski, 1997; Santos ve diğ., 1998; Madsen ve diğ., 1999; Purbayanto ve diğ. 2000; Fujimori ve Tokai, 2001; Lucena ve O'Brien, 2001; Fabi ve diğ., 2002; Moth-Poulsen. 2003; Park ve diğ., 2004; Fonseca ve diğ., 2005).

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan uzatma ağlarının seçiciliği ile ilgili çalışmalar son yıllarda önem kazanmakla birlikte yeterli değildir (Özekinci, 1995; 1997; 1998; 2005; Atar, 1998; Çetinkaya ve diğ., 1995; Aydın ve diğ., 1997; Metin ve diğ., 1998; 2004; Balık, 1996; 1998; 1999a, 1999b; Kınacıgil ve diğ., 2000; Karakulak ve diğ., 2008; Balık ve Çubuk, 2000; 2001b; 2005; Kara ve Özekinci, 2002; Özekinci ve diğ., 2003; 2007; Kara, 2003a; 2003b; Sümer ve diğ., 2007; Aydın ve Düzgüneş, 2007; Aydın ve Sümer; 2010). Sözü geçen çalışmaların büyük bir çoğunluğu içsularda kullanılan uzatma ağlarının seçiciliği üzerinedir ve bu çalışmalarda seçiciliğinin hesaplanmasında Sechin (1969) ve çoğunlukla Holt (1963) metotları kullanılmıştır.

Son yıllarda seçicilik çalışmalarında yeni bir model olan SELECT metodu (Share Each Length-class's Catch Total) kullanılmaktadır. Bu metot, aynı zamanda avcılık yapan iki veya daha fazla av aletinin analiz verileri içinde kullanılmaktadır. SELECT metodun uygulanmasında, her av aletinin balıkçılık gücü ve avlanan bireylerin boy dağılımlarından oluşan verilere ihtiyaç vardır. Avcılık denemelerinde kullanılan av aletinde avlanan farklı boy aralığındaki balıkların toplam avcılık oranı, bu metodun modelini oluşturur. SELECT modeli, maksimum olasılık hesaplama metodu kullanılarak elde edilen verilere uygundur (Millar, 1995). Farklı avcılık yöntemlerinde, SELECT metodun uygulandığı görülmektedir. Örneğin; sepetler (Xu ve Millar, 1993;

Treble ve diğ., 1998; Jeong ve diğ., 2000), voli yöntemi (Park ve diğ., 2004), paraketa (Woll ve diğ., 2001), paraketa ve galsama ağları (Stergiou ve Erzini, 2002; Erzini ve diğ., 2003), fanyalı galsama ağları (Moth-Poulsen, 2003; Akiyama ve diğ., 2004; Erzini ve diğ., 2006) ve sade galsama ağları ile (Madsen ve diğ., 1999; Poulsen ve diğ., 2000; Santos ve diğ., 2003; Fonseca ve diğ., 2005; Bromaghin, 2005; Carol ve Garcia-Berthou, 2007; McAuley ve diğ., 2007; Sbrana ve diğ., 2007; Fabi ve Grati, 2008; Santos ve Lino, 2010) yapılan avcılıkta verilerinin değerlendirilmesinde bu metot kullanılmıştır. Ülkemizde SELECT metodu kullanılarak yapılan araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Ege Denizi'nde multifilament sade ve fanyalı galsama ağlarının (Karakulak ve Erk, 2008; Ayaz ve diğ., 2009; 2010; 2011; Ceyhan ve diğ., 2010), Doğu Akdeniz'de monofilament fanyalı galsama ağlarının (Akamca ve diğ., 2010), Doğu Karadeniz'de multifilament sade galsama ağlarının (Dinçer ve Bahar, 2008), Karamık Gölü'nde *E. lucius*'un (Balık, 2008) ve Seyhan Baraj Gölü'nde *S. lucioperca*'nın (Özyurt ve diğ., 2011) seçiciliğinde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Sürdürülebilir balıkçılığın devamı ve iyi bir balıkçılık yönetiminin uygulanmasında, küçük balıkların korunması doğrudan av aletinin seçiciliğine bağlıdır. Ülkemizde deniz ve içsu balıklarının avcılığında yaygın olarak kullanılan bu ağların seçiciliğinin her balık türü ve hatta aynı türün değişik habitatlarda yaşayan populasyonlarında bile farklılık gösterdiği göz önüne alınırsa, efektif bir balıkçılık yönetiminin gerçekleştirebilmek için bu ağların seçicilik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Türkiye denizlerinde avcılık yoluyla elde edilen üretimin en büyük payı Karadeniz'den sağlanmaktadır ve bugüne kadar Batı Karadeniz'de uzatma ağlarının seçiciliği üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada, Batı Karadeniz'de demersal balıkların avcılığında yaygın olarak kullanılan monofilament ve multifilament sade galsama ağları; seçicilik bakımından kıyaslanarak, balık stoklarına zarar vermeden optimum avcılık için en ideal ağ göz genişliğine sahip ağların tesbiti amaçlanmıştır. Bölgede en çok hedeflenen tekir (*Mullus surmuletus*) ve iskorpit (*Scorpaena porcus*) balıklarının seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Bunun yanında, monofilament ve multifilament ağların av kompozisyonu, av verimi, ticari ve ıskarta türlerin oranı, ağlardaki tür baskınlığı, tür çeşitliliği ve benzerlik indeksi analizleri yapılmış, avlanan hedef türlerin boy-frekans dağılımları belirlenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. UZATMA AĞLARI VE SINIFLANDIRILMASI

Uzatma ağıları, deniz ve tatlı su ortamında uzun veya kısa bir hat boyunca veya hafif zigzag bir hat şeklinde çeşitli biçimlerde bırakılarak ağın suya serilmesi şeklinde kullanıldığından; bu genel uygulama biçimine istinaden uzatma ağıları olarak adlandırılırlar. Bu ağ grubu içinde yer alan sade ağılar ise genellikle “solungaç” ya da “galsama ağı” olarak da isimlendirilirler.

Su Ürünleri Yönetmeliğine göre uzatma ağıları, balıkların galsamalarından ağa takılması veya ağa vurdukları esnada yaptıkları hareketlerle ağlara sarılması ya da sık gözlü ağa çarparak, seyrek gözlü ağda torba yapmak suretiyle yakalanmalarını sağlayan istihsal vasıtası olarak tanımlanmıştır (Anon, 1995). Balıkların ağ gözüne galsamalarından veya burun ucu, solungaç kapağının arkası, sırt yüzgecinin ön kısmı gibi vücutlarının diğer yerlerinden sıkışarak veya ağa dolanarak yakalanmaları amacıyla geliştirilen uzatma ağıları (Steinberg, 1964; 1985; Pope ve diğ., 1977; Millner, 1985; Steinberg ve Bohl, 1985; Potter ve Pawson, 1991; Luther ve diğ., 1997; Thomas ve diğ., 2003), pasif av araçları grubu içerisinde yer almaktadırlar (Von Brandt 1984; Kara 1992; Hubert 1996; Sainsbury 1996; Ünsal ve Kara, 1996; Fabi ve diğ., 2002). Uzatma ağılarında, vücut yüksekliği ağ göz açıklığından küçük olan balıklar geçebilir, büyükleri galsamalarından yakalanırken (Potter ve Pawson, 1991), özellikle daha büyük olanlar ise dolanarak yakalanırlar (Linløkken, 1984). Burada büyük balıklar baş kısımlarından, daha küçük balıklar solungaçlarının arkasındaki bölgeden, küçük balıklar ise dorsal yüzgecin ön kısmındaki en kalın vücut çevresine sahip bölgeden sıkışarak ağlara yakalanırlar (Potter ve Pawson, 1991; Pope ve diğ., 1977; Millner, 1985).

Uzatma ağılarının yapısı ve kullanım şekilleri bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. Yer, zaman, hedef tür ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı özelliklere sahip uzatma ağıları kullanılmaktadır (Özdemir ve Erdem, 2006; Altınağaç ve diğ., 2008). Sade,

fanyalı ve özel ağlar (alamana ağı, kargılı ağlar, karma ağ) olarak sınıflandırılan (Hoşsucu, 2002; Kara, 2004; Özekinci ve diğ. 2006) uzatma ağları, bazı araştırmacılara göre ise sade ve fanyalı olarak ikiye ayrılmaktadır (Sarıkaya 1980; Çelikkale ve diğ., 1993). Sade uzatma ağları, tek kat ağdan (Hoşsucu, 2002), fanyalı uzatma ağları iki veya üç kat ağdan oluşmaktadır (Sarıkaya, 1980). Uzatma ağları ile yapılan avcılık operasyonlarında çevirme, voli, bırakma (dönek), yeldirme (sürükleme) gibi farklı yöntemler uygulanmakla birlikte (Özekinci ve diğ., 2006; Von Brandt, 1984; Hoşsucu, 2002) kullanım şekillerine göre uzatma ağları genel olarak beşe ayrılabilir. Bunlar dip ağları, yüzey ağları, serbest yüzen ağlar, tarama şeklinde kullanılan ağlar ve çevirme ağlarıdır (Sarıkaya, 1980). Uzatma ağları su kolonunda yerleştirilme durumlarına göre genel olarak; yüzey, orta su ve dip uzatma ağları olarak sınıflandırılmaktadır (Hoşsucu, 2002).

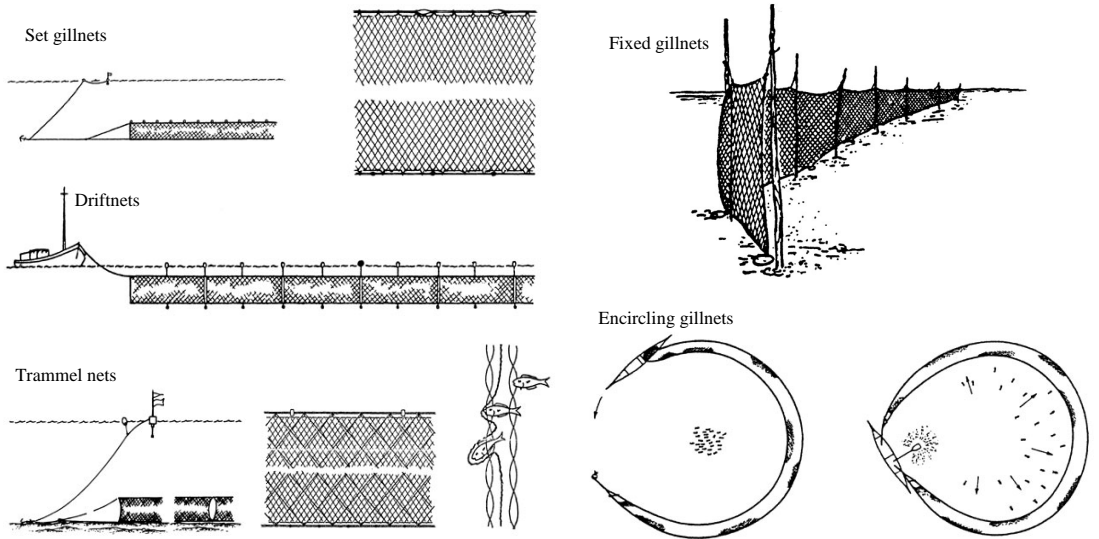
2. 2. GALSAMA AĞLARININ ÖZELLİKLERİ, İŞLEYİŞ VE KULLANIM ŞEKİLLERİ

Galsama ağları, çeşitli balık ve kabuklu deniz canlıların yakalanmasında kullanılan basit ve çok yönlü av araçlarıdır. Galsama ağları sade dizayn ve donatımları ile en basit balıkçılık ekipmanları arasında sayılabilir. Uzunluğu birkaç metre olan küçük teknelerden, oldukça mekanize açık deniz gemilerine kadar dünyanın her bölgesinde kullanılırlar. Galsama ağları ile avcılığın tarihi, 3000 yıl öncesine Mısır mozolelerinde izlerine rastlanan ağ yapımı kadar eskidir. Avcılık sahasına, yasalara ve balıkçılık tipine bağlı olarak galsama ağlarına markalar, pingerler, sardon, firdöndüler, radar reflektörleri (flaşör) ve akustik ağ bulma vericilerinin eklenmesi gerekebilir (He ve Pol, 2010).

Galsama ağları mantar ve kurşun yaka arasına donatılmış tek kat ağdan oluşmaktadır (Mengi, 1977; Rosman, 1980; Nedelec ve Prado, 1990; Çelikkale ve diğ., 1993; Sainsbury, 1996; Ünsal ve Kara, 1996; Atar, 1998; Hoşsucu, 2002;). Deniz ve içsularda çeşitli demersal, bentik ve pelajik türlerin avcılığında kullanılan (Metin ve diğ., 2004) bu ağlar; hedef türün hareketi önüne dik açılı olarak atılan, suda mantarlar ve kurşunlar yardımıyla dik duran, bir veya daha çok sayıda dikey ağ duvarlarından oluşmaktadır (Von Brandt, 1984; Sainsbury, 1996; Hameed ve Boopentranath, 2000). Bu ağlar su yüzeyine, orta suya veya tabana, tek başlarına veya daha yaygın olarak çok sayıda ağ bir

arada takım oluşturacak şekilde yerleştirilerek; çoğunlukla pasif olmakla birlikte aktif olarak da kullanılırlar. (Mengi, 1977; Von Brandt, 1984; Nedelec ve Prado, 1990; Kara, 1992; Sainsbury, 1996; Ünsal ve Kara, 1996; Hoşsucu, 2002).

FAO'nun balıkçılık av araçları sınıflandırmasına göre dokuz temel kategoriden biri galsama ağlarıdır (Nedelec ve Prado, 1990). Buna göre; sabit kurulan galsama ağları (set gillnets), sürüklenen ağlar (driftnets), fanyalı ağlar (trammel nets), kazıklarla sabitlenmiş galsama ağları (fixed gillnets) ve çevirme galsama ağları (encircling gillnets) bu kategorinin 5 temel alt sınıfıdır (Şekil 2.1). Bu ağların farklı tipleri ya da aynı tipteki farklı göz açıklıklarına sahip ağlar ve donanımları birleştirilerek “kombine galsama ağları”ni oluşturulabilir (He ve Pol, 2010).



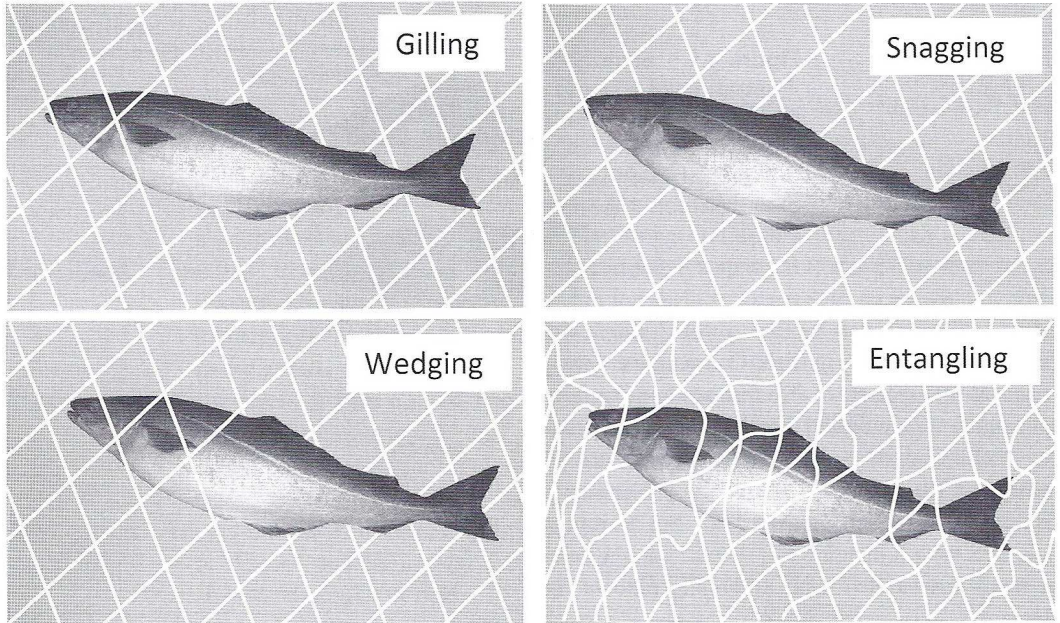
Şekil 2.1: Galsama ağlarının FAO'ya göre beş temel alt sınıflandırması (Nedelec ve Prado, 1990).

Genellikle balıkların göç yolları boyunca bırakılan ve ağ ipi çok ince olan galsama ağları, ağı göremedikleri için kendisine doğru yüzen ve geçmeye çalışan balıklara tuzak olan pasif ağlardır (Fridman, 1973; Rosman, 1980; Von Brandt, 1984). Balıklar ağa doğru yüzdüklerinde, çoğunlukla solungaç kapağının gerisinden ağ gözlerine sıkışırlar ve ağ gözü balıkları ne ileri ne de geri gidemeyecek şekilde tutar (Von Brandt, 1984). Balığın baş ve ön kısmı ağa girdikten sonra geriye çıkmak istediğinde; solungaçlarından, yüzgeç ışınlarından ve vücudundan sıkışarak veya dolanarak yakalanır (Mengi, 1977; Rosman, 1980; Nedelec ve Prado, 1990; Çelikkale ve diğ., 1993; Sainsbury, 1996; Hoşsucu, 2002). Büyük balıklar kurtulmak için

çaladıklarında, ağ gözünde vücutlarından sıkışarak veya birkaç ağ gözüne birden dolanarak yakalanırlar (Von Brandt, 1984). Sıkışmanın gerçekleşmesi genellikle açık şekildeki bir ağ gözünün, balığın baş çevresinden büyük ve balığın maksimum çevresinden küçük olması ile sağlanır (Millner, 1985). Özetle, Hovgard ve Lassen (2000)'e göre galsama ağları ile avcılık dört temel yakalanma mekanizması ile tanımlanabilir (Şekil 2.2):

1. Solungaçlardan yakalanma (gilling): Solungaç kapağının arkasından ağ gözüne yakalanma,
2. Saplanarak yakalanma (wedging): Vücudun en geniş yerinden ağ gözüne yakalanma,
3. Baş bölgesinden yakalanma (snagging): Çene, diş veya baş kısmının diğer bölümlerinden ağa yakalanma,
4. Dolanarak yakalanma (entangling): Mücadele sonucu, diken, yüzgeç veya vücudun diğer bölümlerinden ağa yakalanma.

Aynı solungaç ağında bu yakalanma mekanizmalarının birden fazlası aynı anda da görülebilir (Hovgard ve Lassen, 2000; He ve Pol, 2010).



Şekil 2.2: Solungaç ağlarında balığın dört farklı yakalanma modeli ilüstrasyonu (He ve Pol, 2010).

Bir solungaç ağının temel tasarımını ağ materyali ve rengi, ip kalınlığı ve filament sayısı, göz açıklığı, dikey ve yatay asılma oranları ve ağın boyutu (uzunluk ve yükseklik) karakterize eder (He ve Pol, 2010). Ağların yapım ve donatılmasında etkili olan en önemli faktör avcılığın yapılacağı türdür. Ağın uzunluğu ve yüksekliği yanında, ip kalınlığı ve göz açıklığı avlanacak türle göre değişir. Avlanacak türün büyüklüğü ve biyolojisi, mevsim ve davranış özelliklerinin yanında, avcılık yapılan bölgenin zemin yapısı ve derinliği gibi karakteristik ve doğal koşullar da ağ yapımını etkilemektedir (Karlsen ve Bjarnason, 1987; Hoşsucu, 2002). Fridman (1973)'a göre, galsama ağları ile balık avlamanın başarısı ağ gözü ve balık boyu arasındaki orana bağlıdır. Galsama ağlarının ağ göz açıklığı, avlanacak tür veya bireylerin büyüklüğüne göre değişir ve çok çeşitli balıkları yakalamak için kullanılır (Rounsefell ve Everhart; 1953). Bir av aracının yapımında uygun materyalin seçimi çok önemlidir ve özellikle galsama ağlarında materyalin balık avlama gücü kritik bir öneme sahiptir (Mohan Rajan ve diğ., 1991).

2. 3. MONOFİLAMANT VE MULTİFİLAMANT GALSAMA AĞLARIN ÖZELLİKLERİ

Çok eskiden beri doğal liflerden yapılmış halatlar ve ağlar kullanılmaktadır. Ancak bunların dayanıklılığının az oluşu ve çabuk çürümeleri gibi nedenlerle, sentetik lifler doğal liflerin yerini almıştır. Farklı yapılarda üretilen sentetik lifler başlıca sürekli lifler, stapel lifler, monofilamentler ve film şeridi liflerdir. Poliamid, polietilen ve polipropilen gibi materyaller ağ yapımında en yaygın şekilde kullanılan sentetik malzemelerdir (Sarıkaya, 1980; Thomson, 1981; Klust, 1982; Mengi, 1989; Çelikkale ve diğ., 1993; Hoşsucu; 2002; Tokaç, 2010). Günümüzde deniz ve tatlı sularda farklı türlerin avcılığında kullanılan galsama ağlarının donatılmasında, sentetik liflerden dokunmuş olan ağlar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Monofilamentler herhangi bir işleme uğramaksızın tek bir lif olarak yalnız başına işlev görebilecek kuvvette olan tek filamentli ifade eden sentetik yapılardır (Klust, 1982; Von Brandt, 1984; Mengi, 1989; Çelikkale ve diğ., 1993). Bu özellikleri ile ağ yapmada tek birim olarak kullanılmayan sonsuz lifler ve stapel liflerden ayrılmaktadırlar ve herhangi bir işleme uğramaksızın ağ yapımında kullanılmaktadırlar (Mengi, 1989). Monofilament terimi genellikle çapı 0,1 mm ve daha büyük olan, pratik olarak devamlı

sonsuz uzunluktaki tek lifler için kullanılmaktadır (Hamley, 1975; Von Brandt, 1984; Mengi, 1989; Tokaç, 2010).

Balıkçılıkta kullanılan ağ materyalinin yapımında monofilament ipler yanında 50 mikron çapında monofilament liflerin iki ya da daha fazlasının bir araya getirildiği multifilament iplerden yararlanılmaktadır (Çelikkale ve diğ., 1993; Hoşsucu, 2002). Multifilament iplik, ipliğin tüm uzunluğu boyunca çok ince devamlı filamentlerden oluşan bir ipliktir (Tokaç, 2010). Multifilament galsama ağları (Şekil 2.3), ağ ipinin çapına bağlı olarak değişen sayılarda ince ip kapsayan sentetik liflerden poliamid (PA) veya polipropilenden yapılır (PP) (Çelikkale ve diğ., 1993). Ülkemizde balıkçılar bu ağları iplik ağ olarak da isimlendirmektedirler.



Şekil 2.3: Multifilament (iplik) galsama ağı.

Sentetik materyallerden üretilen ve ülkemizde genellikle misina olarak tanınan monofilament ağların kullanımı (Şekil 2.4); sağlam olmaları, çekme güçlerinin yüksek ve su içerisinde balık tarafından görülebilmelerinin zor olması sebebiyle son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır (Thomson, 1981; Mengi, 1989; Çelikkale ve diğ., 1993; Tokaç, 2010). Özellikle şeffaf poliamid (PA) monofilamentler tek lif olarak ince galsama ağları için uygundur (Hamley, 1975). Poliamidler (naylonlar)'in kopma dayanımı oldukça yüksek olduğundan, yaygın olarak monofilament lif yapımında ve çok katlı ağ iplerinin yapımında kullanılmaktadır (Hoşsucu, 2002).



Şekil 2.4: Monofilament (misina) galsama ağı.

Monofilamentler, multifilamentlere oranla bireysel olarak iplik yapısının kırılma dayanımına göre daha az esnek ve gergin yapıdadırlar. Monofilamentlerin en önemli özelliği, su içindeki düşük görünürlükleri nedeniyle görüşün iyi olduğu bulanık olmayan sularda balıkların bu ağlardan kaçma olasılıklarının daha az olmasıdır (Millner, 1985). Galsama ağlarının rengi, avcılığın başarısında büyük bir etkiye sahip olduğundan, suda göze çarpmayan ağların seçilmesi gerekmektedir (Andreev, 1996). Birçok durumda, balıklar ağı görmeden veya ona dikkat etmeden ağa yaklaşır. Dolayısıyla bu ağlarla yapılan avcılık, bulanık sularda veya gece daha etkilidir ve ağların görünürlüğünü azaltmak için ağlar boyanmaktadır (Fridman, 1973). Galsama ağları, özellikle düşük ışık yoğunluklarında balıklar tarafından nispeten görünmez olarak seçilen ağ iplerinden yapılırlar. Ağın görünürlüğü az olduğunda, hedef balık ağın varlığından habersiz olur ve ağ gözlerine takılabilir (Wardle ve diğ., 1991). Monofilament ağların az görünürlüğü, daha fazla avlama gücü nedeniyle önem kazanırken, ağ görünürlüğünün av verimine etki ettiği bildirilmiştir (Collins, 1979).

Ağın görünürlüğü; balığın görme yeteneği, ağ materyali, ışık yoğunluğu ve dağılımı, suyun berraklığı, ağın kontrastlığı ve balığın ağa göre pozisyonu ile tayin edilir (He ve Pol., 2010). Yatay olarak bakıldığında beyaz renkli iplikler yüzeye doğru; siyah renkliler dip yakınında gözden kaybolurken gri renkliler en az görünürlüğe sahiptir. Dikey asılı duran saydam monofilament ipler ise yatay olarak bakıldığında hemen

hemen görünmezdirler (Gabriel ve diğ., 2005). Ağın varlığından habersiz olarak ağa doğru yüzen balıklar ağ civarına gelirler ve ağ yakınında yüzen bu bireyler yakalanırlar. Ağ ile ağın arka planı arasındaki kontrast düşük olduğu zaman ağın görünürlüğü azalır. Daha küçük çaplı materyaller daha da az görünür. Ağın görünürlüğü geceleri ayın olmadığı zamanlarda, kapalı bulutlu kış günlerinde, derin ve bulanık (haliçler ve çamurlu gelgit alanları) sularda azalır. Ağın yakalama yeteneğinin artmasıyla balık düşük ışık seviyelerinde ağı kolay kolay algılayamaz. Bununla beraber ışık seviyesinin düşük olduğu koşullar, balığın yavaşlamasına ve dolayısıyla ağ ile karşılaşma olasılığının azalmasına neden olur (Gjelland ve diğ., 2004). İnce ipliklerden yapılmış düşük görünürlüklü sentetik materyaller, belki de doğal liflerden yapılanlarla karşılaştırıldığında yakalama oranlarındaki artıştan sorumludurlar (Potter ve Pawson 1991). Angelsen ve Huse (1979), çeşitli su derinliklerinde farklı materyal ve renkten yapılmış yedi farklı ağdan monofilament naylonun en az görünür ve multifilament naylonun en çok görünür olduğunu belirlemişlerdir.

Fernö ve Olsen (1994), renge ilaveten ağ ipinin kalınlığının ve materyalinin ağın görünürlüğünü etkilediğini ve ince ağ iplerinin kalınlardan daha az görünür olduğunu ve daha iyi balık avladıklarını bu nedenle ince ağ iplerini tercih etmek gerektiğini bildirmişlerdir. Klust (1982), galsama ağı materyalinin suda, özellikle temiz suda, avcılık esnasında mümkün olduğunca az görünmesini, ağ iplerinin balıkların fark edemeyecekleri yumuşaklık ve incelikte olmasını, ince ağ iplerin daha az görüldüğünü bu nedenle naylon ağ iplerin, ıslak koşullarda tüm sentetik materyallerin en hafifi ve doğal beyaz renginden dolayı da suda az görüldüğünü bildirmiştir. Ayrıca Potter ve Powson, (1991) multifilament (naylon) ağ ipinin, monofilament ağ ipine göre daha yumuşak bir yapıya sahip olduğunu, av takımına yakalanıp kurtulan balıkların daha az yaralandıklarını, bu nedenle tekrar doğaya adapte olabilmelerinin kolaylaştığı bildirilmişlerdir.

2. 4. GALSAMA AĞLARININ BALIKÇILIKTAKİ YERİ VE ÖNEMİ

Galsama ağları ile balık avcılığı, bütün dünyada oldukça yaygın bir avcılık türüdür. Diğer av araçlarına göre nispeten basit yapıda olan galsama ağları, küçük nehir ve göller dahil olmak üzere denizlerin kıyı kesimlerinde ekonomik değeri yüksek olan balıkların

avcılığında kullanılırlar. Yapım ve bakımlarının ucuzluğu nedeniyle tercih edilmektedirler ve motorsuz veya küçük bir motor gücüne sahip tekneler bu ağlar ile yapılan balıkçılık için yeterlidir (Hamley, 1975; Kara, 1992; Reis ve Pawson 1992; Metin ve diğ., 1998). Galsama ağları; dizayn, imalat, maliyetin düşük olması, fazla yatırım gerektirmemesi ve az personel ihtiyacı ile uygulama kolaylığı gibi nedenlerle küçük ölçekli balıkçılar arasında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Hamley, 1975; Laevastu ve Favorite, 1988; Kara, 1992; Kurkilathi ve Rask, 1996; Metin ve diğ., 1998; Payot ve Das, 1984).

Denizlerde yapılan balıkçılık; kıyı balıkçılığı, sahil balıkçılığı ve açık deniz balıkçılığı olarak üç grupta incelenmektedir (Hoşsucu, 2000). Kıyı balıkçılığı, 5-12 m boylarında, 10-50 HP motor gücüne sahip teknelerle gününbirlik yapılan balıkçılıktır. Bu tip balıkçı teknelerinde kullanılan av araçları çapari, paragat, ve uzatma ağlarıdır (Hoşsucu 2000). Türkiye’de içsularda ve denizlerdeki ekonomik türlerin avcılığında uzatma ağları yoğun olarak kullanılmaktadır (Balık ve Çubuk, 2001a ve c) ve kıyı balıkçılığı yapan teknelerin sayısı oldukça fazla olup tüm balıkçı teknelerinin yaklaşık % 88,9’unu oluşturmaktadır (Anon, 2010).

Dar bir boy aralığındaki balıkları avlayabilme etkinliği nedeniyle galsama ağları ticari avcılıkta kullanılan hemen hemen en seçici av aracıdır (Gulland 1983; Millner, 1985; Potter ve Pawson, 1991; Kara, 2003a; 2003b; Sümer, 2003) ve ayrıca bir çok balık popülasyonunun stok durumunun değerlendirilmesinde ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesinde, örnekleme amacı ile geniş ölçüde kullanılmaktadırlar (Regier ve Robson, 1966; Hameed ve Boopentranath, 2000). Galsama ağlarının seçiciliği, tahmini yakalanabilir av miktarını büyük ölçüde etkilemektedir. Bu durum, söz konusu balıkçılığın yönetiminde, hayati derecede önemlidir (Madenjian ve Ryan, 1995). Ticari avcılığı etkin bir şekilde düzenlemek ve sürdürülebilir avcılık için belirli ağ gözü büyüklüğünün, boy seçiciliğinin bilinmesi zorunludur (Regier ve Robson, 1966; Hamley, 1975; 1980; Kara, 2003a; 2003b).

Pope ve diğ., (1977), seçiciliğin balıkçılık için önemli olduğunu ve çalışılması gerektiğini; belli boy sınıflarında (özellikle daha büyük boya erişebilecek olan küçük balıklarda) avcılıktan kaynaklanan ölümünün azaltılmasıyla kısa sürede küçük balık

sayısında artış sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Seçiciliğin kontrolü balıkçılık açısından önemli bir yönetim aracıdır ve balıkçılıkta av aracının seçiciliğinin iyi bilinmesi, istenen sonuçları elde etmek için hangi ölçülerin kullanılacağına belirlenmesini gerektirir.

2. 5. GALSAMA AĞLARINDA SEÇİCİLİK

Av araçları ile balık seçilimi, av aracının balıkçılık sahasındaki populasyondan boy ve tür olarak farklı kompozisyona sahip olan türleri yakalaması sürecidir (Wileman ve diğ., 1996). Yani balıkçılık sahasında av aracının yakaladığı av kompozisyonu, boy ve tür olarak bölgedeki populasyondan farklılık gösterebilmektedir. Çünkü av aracı bölgedeki populasyondan bireyleri bir anlamda seçerek toplamaktadır. Seçicilik, bu tür balık seçim/seçilim metodu için kantitatif bir değerlendirme yöntemidir (He ve Pol., 2010). Fridman (1986), bir av aracının karışık bir populasyondan belirli bir tür ve büyüklükteki bireyleri yakalama özelliğini seçicilik olarak tanımlamış; Lagler (1978) ağ seçiciliğini, herhangi bir populasyondan, belirli bir boydaki bireylerin etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının belirli bir oranda azalması şeklinde tanımlayarak; bir birim avcılık operasyonu ile yakalanan balıkların belli boy sınıflarının toplam populasyona oranını, bir av aracının boy seçiciliği olarak da tanımlamıştır. Bu tanıma göre, seçicilik bir av aracının seçiminin kantitatif ifadesidir ve genellikle belli bir ağ gözü açıklığında yakalanan balıkların belli bir boyunun yakalanma olasılığıdır. Genel olarak seçicilik, av aracı tarafından yakalanan belirli balığın, her bir büyüklük kategorisinin (boy sınıfı) av yüzdesi şeklinde yakalanma olasılığı olarak ifade edilebilir (Kara, 2003b).

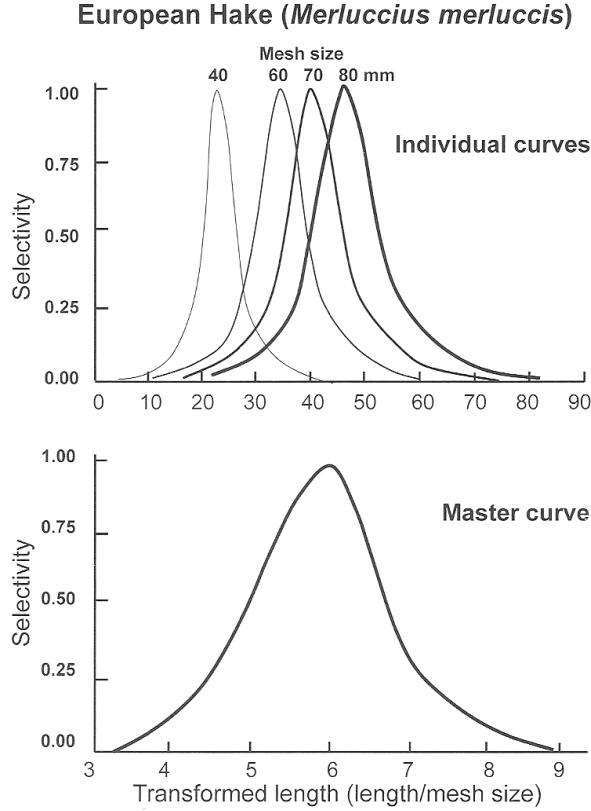
Yapılan çalışmalar galsama ağlarının, göz açıklığı ile seçiciliği düzenlenebilen ve seçiciliği yüksek bir av aracı olduğu şeklindedir (Holt, 1963; Hamley, 1975; 1980; Hamley and Regier, 1973; Petrakis ve Stergiou, 1995; Sarı, 1997; Özekinci, 1997; Aydın ve diğ., 1997; Metin ve diğ., 1998; Balık, 1999a; 1999b; Hameed ve Boopentranath, 2000; Kara ve Özekinci, 2002; Kara, 2003a; 2003b). Galsama ağlarının seçiciliği esas olarak kullanılan avcılık yöntemine, av aracının kendine özgü dizayn parametrelerine ve balığın vücut yapısına bağlıdır (Holt, 1963; Hamley, 1975; Fridman, 1986; Acosta ve Appeldoorn, 1995; Santos ve diğ., 1998; Sparre ve Venema, 1998; Hameed ve Boopentranath, 2000; Hovgard ve Lassen, 2000).

Pope ve diğ., (1977), solungaç ağlarının seçiciliğinde ağ gözü açıklığının yanı sıra bu ağların en önemli özelliklerinin ağ gözlerinin görünürlüğü, esnekliği ve yakalama kapasitesi olduğunu ve bunun esas olarak ağın verimliliğini (seçicilik eğrisinin yüksekliği) etkileyebildiği gibi seçiciliğinin de (seçicilik eğrisinin şekli) etkilediğini bildirmişlerdir. Seçicilik eğrilerinin belirlenmesi konusunda ilk bilimsel çalışma, 1948 yılında Baranov tarafından yapılmış olmakla birlikte, halen yaygın olarak kullanılan “Dolaylı Seçicilik Tahmin Yöntemi” 1963 yılında Holt tarafından geliştirilmiştir. Baranov, bir balığın solungaçlarının gerisine kadar ağ gözüne girerek ileri gidemezse yakalanacağını, aynı türün farklı ağ gözlerinin seçicilik eğrilerinin aynı şekil ve boyda olacağını söylemiştir. Bu genellemeler daha sonra yapılan birçok seçicilik çalışmasına temel olmuştur (Hamley, 1975).

Galsama ağı seçicilik süreçleri, mekanizmaları ve analiz metodları çeşitli yazarlar tarafından geniş bir biçimde gözden geçirilmiştir (Hamley 1975; Millard ve Fryer, 1999; Hovgard ve Lassen, 2000; Fujimori ve Tokai, 2001). Ağ gözü seçiciliği, belirli ağ gözü ve yapısına sahip olan solungaç ağlarıyla yakalanan belli türler için elde edilir ve genellikle seçicilik eğrisi ile ifade edilir. Bu eğri; oransal av verimi (y-ekseni) ile yakalanan balıkların boyu (x-ekseni) arasındaki ilişkiden yararlanılarak oluşturulur (Ishida, 1969). Galsama ağları seçicilik eğrisinin tepe noktası, ilgili ağın etkin olarak yakaladığı boy grubunu ifade eder. Optimum yakalama boyu olarak isimlendirilen bu nokta, “ L_m ” olarak tanımlanmaktadır (Avşar, 2005). Galsama ağı seçiciliğinde optimum boyda yakalanan bireylerin oranı en fazladır ve bu optimum boydan küçük ve büyük bireylerin yakalanma şansı azalır (Gulland, 1969; 1983; Cadima, 2003; Atar, 1998). Galsama ağı seçicilik eğrileri Gaussian ya da çan eğrisi dağılımı gösterirler ve iki ya da daha fazla pike sahip olmaları farklı şekillerde yakalama mekanizmalarına ya da çok yıllık sınıf popülasyonuna işaret eder. Bi-modal eğrilerin çeşitli çalışmalarda en iyi uyumu gösterdiği bulunmuştur (Fonseca ve diğ., 2005; Madsen ve diğ., 1999; Mouth-Poulsen 2003). Diğer çalışmalarda ise normal scale (normal skalalı) eğriler (Revill ve diğ., 2007) ya da lognormal tipteki yaklaşımların en iyi uyumu gösterdiği bulunmuştur.

Galsama ağlarının seçiciliği göz açıklığı, ağ materyali, asılma oranı, ip kalınlığı ve balık davranışları tarafından etkilenir. Bununla beraber, göz açıklığı büyük ölçüde solungaç ağı boy seçiciliğini etkileyen en önemli faktördür. Denemeler daha büyük ağ gözlerinin

daha büyük balıkları yakaladığını, seçicilik eğrilerinde gözlemlenen sağa doğru kaymalarla doğrulamaktadır (Şekil 2.5.1). Bu sonuçlar Baranov (1948)'un balık büyüklüğü ve ağ göz büyüklüğündeki benzerlik geometrisi kuralını da destekler. Eğer x-ekseni ağ göz açıklığı/uzunluğu olarak ifade edilirse seçicilik Şekil 2.5'te görüldüğü gibi ana/temel eğri (master curve) ile ifade edilebilir (He ve Pol, 2010).



Şekil 2.5: *Merluccius merluccius* için farklı göz açıklıklarındaki galsama ağlarının seçicilik ve dönüştürülmüş boy temel eğrisi (Fonseca ve diğ., 2005; He ve Pol, 2010).

Galsama ağı seçicilik eğrisi, sıfır ile maksimum arasında çan eğrisi şeklinde normal dağılım göstermekte; eğrinin genişliği, yüksekliği ve şekli eğriyi oluşturan balıkların dağılımı hakkında bilgi vermektedir. Buna göre optimum balık boyu eğrinin tepe noktası, seçicilik aralığı eğrinin genişliği, o boyda yakalanan balıkların oranı veya sayısı ise eğrinin yüksekliğidir. Yakalanan balık ve ağın özellikleri seçicilik eğrisinin şeklini etkiler ve değişik şekiller almasına neden olabilir. Seçicilik eğrisinin düzgün bir çan eğrisi şeklini alması, genellikle balıkların galsama/baş bölgelerinden ağ gözüne girerek yakalanması sonucu gözlenirken, başları çıkıntılı olan veya ağa dişleriyle yakalanan balık türlerinde eğri genişler. Eğrinin sol tarafı optimum boydan küçük, sağ tarafı büyük balıkları temsil etmektedir. Genellikle ağlara dolanarak yakalanan balıklarda seçicilik

eğrisi geniş ve yayvanken, ağa sırttan yakalanan balıklarınkinde ise normal ve diktir (Hamley 1975).

Seçiciliğe neden olan faktörler; avcılık sahası ve avlanma zamanındaki farklılıklar, farklı boydaki balıkların ağ ile karşılaşmalarındaki farklılıklar ve ağla karşılaştıkları anda farklı boydaki balıkların yakalanma olasılıklarındaki farklılıklar olmak üzere üç başlık altında toplamıştır (Pope ve diğ., 1977).

Solungaç ağı seçiciliği hesaplama yöntemlerinin Regier ve Robson (1966), tarafından geniş bir sınıflandırılması yapılmış ve zamanla daha da geliştirilmiştir. Hamley (1975), farklı araştırmacıların ileri sürdüğü seçicilik yöntemlerini derlemiştir. Buna göre, seçicilik yöntemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- 1- Vücut çevresi ölçülerinden yararlanarak hesaplama yöntemi,
- 2- Yakalanan balıkların boy dağılımlarından yararlanarak hesaplama yöntemi,
- 3- Doğrudan hesaplama yöntemi,
 - a) Bilinen bir populasyondaki verilerin, avcılık ile elde edilen verilerle karşılaştırılması,
 - b) Seçiciliği bilinen bir av aracının verileri ile solungaç ağı ile avlanan balıklardan elde edilen verilerin karşılaştırılması.
- 4- Markalama teknikleri uygulanarak hesaplama yöntemi
- 5- Dolaylı hesaplama yöntemi

Balığın bulunabilirliği, savunmasızlığı ve yer değiştirme özellikleri, sabit av araçlarının avlanma verimini etkileyen en önemli faktörlerdir. Yatay ve dikey göçler çoğu balık türünde oldukça iyi bilinmektedir (He ve Pol, 2010). Sıcaklık, balıkların dağılım, hareket ve yüzme kapasitelerini etkileyen belki de en önemli faktörlerden biri olarak düşünülmektedir. Yatay ve dikey sıcaklık dağılım modelleri, balıkların bölgesel olarak toplanmalarına veya dağılmalarına ve galsama ağlarına karşı oldukça hassasiyet kazanmalarına neden olabilir (Woodhead, 1964; Perry ve Neilson, 1988; Rose ve Leggett, 1989). Işık seviyesi ile ilgili günlük dikey göçler ve gelgit ile ilgili gününbirlik dikey gezintiler deniz tabanında kurulu olan galsama ağlarını etkileyebilir. Yatay hareket hızlarının artması balıkların ağlarla karşılaşma olasılığını artırır. Yatay hareketin niceliği (miktarı, büyüklüğü), özellikle galsama ağlarının tahmini balık

hareket yolunu (rotasını) ya da zeminde yem aramasının gözlenmesi için önemlidir. Böylelikle balıkçılar, ağlarını doğru zamanda doğru yere kurabilmek ve başarılı olabilmek için balığın yerel bulunabilirlik bilgilerine ihtiyaç duyarlar (He ve Pol, 2010).

Uygun göz açıklığı ve ağ materyalleri kullanıldığında galsama ağları genellikle diğer av araçları ile karşılaştırıldığında daha büyük balıkları yakalar. Karşılaştırmalı balıkçılık denemeleri, solungaç ağlarının diğer av araçlarına göre daha büyük balıkları yakalandığını göstermiştir (Gabriel ve diğ., 2005; He ve Pol, 2010). Galsama ağlarının seçiciliği, her balık türü ve hatta aynı türün değişik habitatlardaki popülasyonları için de farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle avcılığı bu ağlar ile yapılan her balık türü için galsama ağı seçiciliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Balık ve Çubuk, 2001b).

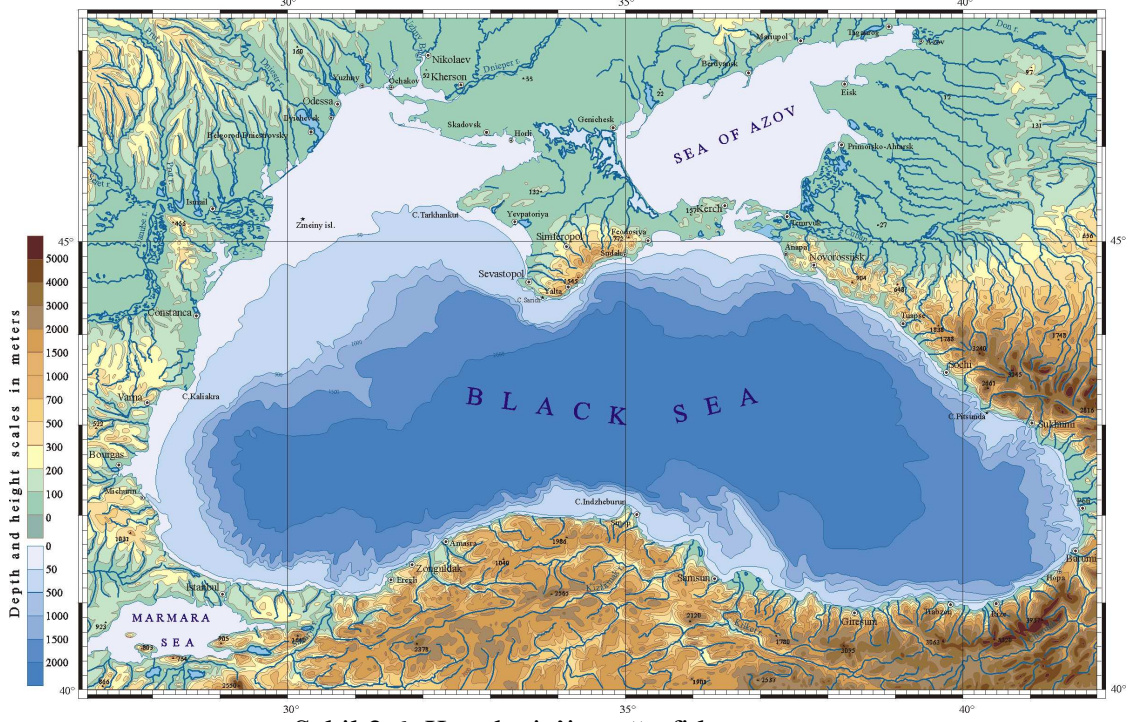
2. 6. BATI KARADENİZ'İN GENEL KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Barındırdığı iki büyük siklonik akıntı sistemi nedeniyle Karadeniz baseni doğu ve batı olmak üzere ikiye ayrılarak karakterize edilmektedir (Oğuz ve diğ., 1991; Oğuz ve Beşiktepe, 1999; Sur ve diğ., 1994). Bu ayırım tüm Karadeniz için kullanılmakta ve genellikle uluslararası literatürde bu genel ayırım kuzey ve güney yönleri de dikkate alınarak; Kuzeybatı, Kuzeydoğu, Güneybatı ve Güneydoğu Karadeniz olarak adlandırılmaktadır. Bu sebeple önce Karadeniz'in genel özellikleri daha sonra da Batı Karadeniz'de yer alan ve çalışma sahasını da içine alan Güneybatı Karadeniz'in Türkiye kıyılarını kapsayan genel bilgiler verilmiştir.

2. 6. 1. Karadeniz'in Genel Özellikleri

Türkiye'nin kuzeyinde yer alan Karadeniz, Alp-Himalaya dağ sistemi içinde sıkışmış çok sayıda denizden birisidir. Bir zamanlar Avrasya ve Anadolu arasında yer almış olan Tetis Okyanus sisteminin bir kolunun kalıntısı olduğu ileri sürülen Karadeniz elips şeklinde bir havzayı doldurur (Letouzey ve diğ., 1977; Okay ve diğ., 1994; Spadini ve diğ., 1996; Kuşçu ve diğ., 2004). 40°55' – 46°32' Kuzey enlemleri ile 27°27' – 41°42' Doğu boylamları arasında yer almakta ve kuzeydoğusundaki Kerç Boğazı yoluyla Azak Denizi'ne, güneybatısında yer alan İstanbul Boğazı yoluyla Marmara Denizi'ne bağlanmaktadır (Murray ve diğ., 2007; Oğuz ve diğ., 2009). Yüzey alanı $4,2 \times 10^5 \text{ km}^2$ ve hacmi $5,3 \times 10^5 \text{ km}^3$ olan Karadeniz'in, en büyük derinliği yaklaşık 2300 m

civarındadır ve ortalama derinliği ise 1240 m olarak hesaplanmıştır. Karalarla çevrili dünyanın en büyük yarı kapalı iç denizlerinden biridir (Şekil 2.6) (Ross ve diğ., 1974; Sorokin, 1983; Ünlüata ve diğ., 1990; Codispoti ve diğ., 1991; Murray, 2007; Oğuz ve diğ., 1993; 2009).



Şekil 2.6: Karadeniz'in coğrafi konumu ve metre cinsinden derinlik değişimleri (Oğuz ve diğ., 2009).

Sadece Türk Boğazlar Sisteminin olarak verdiği miktardaki su değişimi sonucunda sularının dünya denizleriyle ilişkisinin hemen hemen bütünüyle kesilmiş olması, sadece yüzeyden 150 m derinliğe kadar (toplam hacmin % 13'ünde) oksijen içeren, daha derinlerde ise hidrojen sülfür bulunduran, tümüyle oksijensiz bir ortamın oluşmasına yol açmıştır. Yarı-durağan bir haloklin (tuzluluk ara yüzeyi) oksijenli ve oksijensiz suları ayırır. Yüzeydeki az tuzlu su ile tabandaki tuzlu suyu ayıran haloklin geçiş tabakasının kalınlığı ve sınır derinlikleri, bölgesel ve mevsimsel bazda değişkenlik göstermektedir. Bu tabakanın sürekli varlığı, Karadenizde üst tabakada oksijenli ve haloklin altında oksijensiz koşulların neden olduğu özgün biyokimyasal yapıların/özelliklerin gelişmesine neden olmuştur. Karadeniz, dünya denizleri içinde en belirgin iki-tabakalı su kütlesi özellikleri gösterenlerden birisidir. Yaklaşık 100 m kalınlığında olan üst su tabakası ~2000 m derinliğindeki alt su tabakasından keskin bir ara yüzey ile ayrılmaktadır. Üst tabaka sularının yaklaşık sıcaklığı ve tuzluluğu mevsimsel

değişimlere bağlı olarak 6-26°C ve ‰ 18,0-18,8 arasındadır. Su yoğunluğu, yazın 1010 kg m⁻³ kışın 1015 kg m⁻³ olmak üzere değişmektedir. Alt tabaka suları ise karakteristik olarak 9°C sıcaklık, ‰ 22 tuzluluk ve 1017 kg m⁻³ yoğunluk ile tarif edilmektedir ve bu iki katman arasındaki ara yüzey 1016-1016,5 kg m⁻³ yoğunlukları ile belirlenmektedir. (Ross ve diğ., 1974; Sorokin, 1983; Ünlüata ve diğ., 1990; Codispoti ve diğ., 1991; Oğuz ve diğ., 1993; 2009).

Derinliği 200 m'den az olan kıta sahanlığı bölgesi toplam alanın % 25'ini oluşturur. Dinyeper, Dinyester ve Tuna gibi büyük nehirlerin denize döküldüğü Kuzeybatı Karadeniz bölgesinde geniş bir kıta sahanlığı vardır. Geniş kuzeybatı kıta sahanlığı (ortalama derinlik ~50 m) ~100 m derinliğe kadar Kırım yarımadası ile Karadeniz'in batı kıyısı arasında yer alır ve batı ve güneybatı kıyıları boyunca güneye uzanır. Süreklilik gösteren bu düz kıta sahanlığının eni güneye doğru azalmakta ve derinliğin 100 m'den birden 1500 m'ye arttığı Sakarya Kanyonu'nda aniden sonlanmaktadır (Ross ve diğ., 1974; Sorokin, 1983; Ünlüata ve diğ., 1990; Codispoti ve diğ., 1991; Oğuz ve diğ., 1993; 2009). 100 m'lik bir derinlik çizgisi kuzeybatı kıyıları hariç tüm bölgelerde sahile çok yakındır (1-10 km civarında) (Erüz, 1992).

Derin bir iç deniz olan Karadeniz'in yüzey tabakası, nehirler yoluyla gelen yoğun tatlı su girdisi nedeniyle az tuzlu sularla kaplıdır. Yüzey tabakasının altında ise dar ve sığ İstanbul ve Çanakkale Boğazı alt akıntısı yoluyla basene ulaşan Akdeniz kökenli bağlı olarak daha fazla tuzlu olan sular yer almaktadır. Yüzeyde ‰ 17-18,5 arasında değişen tuzluluk, yaklaşık 200 m'ye kadar artış gösterir ve daha sonra tabana kadar çok az değişim gösterir. (Sorokin, 1983; Codispoti ve diğ., 1991). Basenin oşinografisi nehirlerden tatlı su girdileri, etkin atmosferik zorlamalar ve termohalin zorlamalar, Boğazlardan iletilen akılar ve taban topoğrafyasındaki hızlı değişimlerden önemli ölçüde etkilenir. Su dengesinin esas unsurlarına bakıldığında, nehirler yoluyla yıllık tatlı su girişi oldukça fazla olup, bunun en önemli kısmını Tuna Nehri oluşturmaktadır (Balkas ve diğ., 1990). Tatlısu kaynaklarından olan su girdisinin buharlaşma yolu ile olan su kaybından daha yüksek olduğu Karadeniz, pozitif bir su dengesine sahip olup uzun süreç içinde özellikle buharlaşmadan kaynaklanan büyük değişkenlik göstermektedir (Oğuz ve diğ., 2009). Buharlaşma oranınının 1970'li yılların ikinci yarısından itibaren giderek azalması net su girdisinde doğrusal bir artışın ortaya

çıkmasına yol açmıştır. Bu net su girdisine karşılık gelen İstanbul Boğazı'ndan debisi giderek artan net bir su çıktısı oluşmuştur (Salihoğlu ve Mutlu 2000).

Karadeniz'de iki tabakalı su kütlesi özelliklerine bağlı olarak iki tabakalı bir akıntı sisteminin varlığı, yüzeydeki 100 m'lik su kolonu içinde homojen bir akıntı sistemi ve bunun keskin bir gradyan ile alt sulardaki akıntılardan ayrıldıkları ölçümler ile saptanmıştır (Oğuz ve diğ., 1993; 1994; Oğuz ve Beşiktepe, 1999). Kıyasal akıntı sistemi içindeki yüzey akıntılarının hızları tipik olarak 30-50 cm s⁻¹ dolaylarında olduğu ve bazı durumlarda 100 cm s⁻¹ şiddetine kadar ulaştığı gözlenmiştir. Alt sulardaki akıntılar ise çok daha zayıf olup 200 m derinliklerde 10-15 cm s⁻¹ civarındadır. Akıntılar daha derinlere doğru giderek azalmakta ve 3-5 cm s⁻¹ değerlerine kadar inmektedir. Bu nedenle, su kütleindeki kinetik enerjinin büyük bir oranı üst tabaka içinde olup 2000 m derinliğindeki alt tabakanın katkısı çok daha azdır (Stanev, 1990). Karadeniz genel akıntı dolaşım sisteminin yapısı yaz ve kış ayları için farklı özellikler içeren iki temel dolaşım sisteminin varlığına işaret etmektedir (Korotaev ve diğ., 2003). Aralık-Mart dönemini içeren kış sezonunda genellikle daha organize bir dolaşım sistemi görülmektedir. Bu sistemin ana unsurlarını basenin etrafındaki kıyasal akıntı sistemi (KAS) ile basenin iç kesimleri kapsayan iki siklonik döngü oluşturmaktadır (Oğuz ve diğ., 2009).

Derin suları oksijensiz kalan Karadeniz, günümüz dünyasında var olan hidrojen sülfürlü denizlerin en büyüğüdür. Bu denizimizde yüzeyden en fazla 150-175 metrelik derinliğe kadar uzanan üst tabaka sularında oksijen bulunmaktadır (Sorokin, 2002). İki tabaka arasında ise oksijence fakir suboksik su kütlesi vardır (Konovalov ve Murray, 2001; Murray ve diğ., 1995; 2007; Tuğrul ve diğ., 1992). Oksijenli üst tabakanın kalınlığı, Karadeniz'in genellikle siklonik döngü sistemlerinin etki alanındaki açık sularında 100 metreden daha azdır. Oksijenli tabakanın kalınlığı, kıyılara doğru belirgin bir artış gösterir. Oksijenli üst tabakanın kalınlığının ve dolayısıyla hidrojen sülfürlü suların başladığı derinliklerin, sistemin hidrografik özellikleri ve su döngülerine bağlı olarak çarpıcı bölgesel farklılıklar gösterdiği bilinmektedir (Sorokin 2002; Tuğrul ve diğ., 1992). Bu nedenle, Karadenizin üst tabaka sularının biyolojik ve hidro-kimyasal özellikleri de zaman-mekan ölçekli değişimler göstermektedir (Codispoti ve diğ., 1991; Tuğrul ve diğ., 1992).

Tatlı su debisinin ve buna bağlı olarak besin elementleri girdisinin yoğun olduğu Karadeniz'de, plankton üretimi ve ekonomik değere sahip balık stokları oldukça yüksektir. Bu özellikleri ile Karadeniz dünyanın verimli denizleri arasında yer almaktadır. Ancak son çeyrek yüzyılda karasal kaynaklı kirlenmenin artması, iklimsel değişim, istilacı türlerin gelişmesi ve sonuçta bazı canlı türlerinin ekosistemde baskın hale gelmesi, Karadeniz'in canlı yaşamında anormal değişimlere neden olmuştur (Vinogradov ve diğ., 1989; Kıdeyş, 1994; Cociasu ve diğ., 1996). Örneğin, büyük boy balık stoku ve türünde çarpıcı azalmalar, küçük boy balık türlerinden bazılarının miktarlarında ise belirgin artışlar olmuştur. Bu değişimlerde insan kaynaklı baskılar ve iklimsel değişiklerin birlikte önemli rol oynadığı sanılmaktadır (Shushkina ve diğ., 1998; Vinogradov ve Sushkina, 1992; Mutlu ve diğ., 1994).

2. 6. 2. Batı Karadeniz

Morfolojik açıdan ele alındığında, Karadeniz'in doğusunda ve güneyinde şelf gelişmemiştir; kıyılar çok dar bir şelften sonra aniden derinleşir. Kuzeyinde ve batısında ise geniş bir şelf vardır; havza yamacını takiben abisal düzlüğe geçilir (Erinç, 1984). İğneada ile Ereğli arasında nispeten yayvan bir morfoloji görülür (Kuşçu ve diğ., 2004). Batı Karadeniz, 35° Doğu boylamının batısında kalan bölgeyi kapsar. Güneybatı-Kuzeydoğu yönelimli derin baseninin ortalama derinliği 2000 m'dir. Dikdörtgen şekilli olan bu basen kuzeybatı bölümünde deniz yüzey alanının yaklaşık % 15'ine eşdeğer oldukça geniş bir sahanlık barındırır. Romen, Bulgar sahili boyunca güneye doğru daralan bu Kuzeybatı sahanlığı, neredeyse üçgendir. 100 ve 2000 m topoğrafya konturları arasındaki bölge olarak tanımlanan kıtasal kenar, sahanlık ile aynı genişliği doldurmaktadır. Bu sahanlık, çok dar ve dik bir kıta yamacına sahip Sakarya Kanyon bölgesinin doğusunda (31° Doğu) aniden sona ererek Türk kıyıları boyunca devam eder (Oğuz ve Beşiktepe, 1999) . Karadeniz, Akdeniz ve okyanus sitemine bu bölgede yer alan İstanbul Boğazı yoluyla bağlanmaktadır. İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişinde elde edilen tuzluluk profilleri ve akıntı vektörlerine göre, Güneybatı Karadeniz'in yüzey suları, 40-45 m'lik homojen bir tabaka halinde İstanbul Boğazı'na girmekte ve Marmara'ya doğru akmaktadır (Özsoy ve diğ., 1988; 1994). Boğaz'ın tabanında ise Marmara'dan Karadeniz yönüne akan Akdeniz'in kısmen seyrelmiş tuzlu suları bulunur. Boğaz çıkışında oldukça incelenerek Karadeniz'e ulaşan alt akıntının kalınlığı hem günlük

hem de mevsimsel ölçekte değişim göstermektedir (Özsoy ve diğ., 1988, 1993, 1994; Beşiktepe ve diğ., 1994).

Karadeniz ile Akdeniz'in Ege Baseni arasındaki iletişim Türk Boğazlar Sistemi (TBS) aracılığıyla gerçekleşir. Bu sistemin su ve madde iletişimini en sınırlayıcı elemanı İstanbul Boğazı'dır (Özsoy, 1999). İstanbul Boğazı'ndan çıkarak Karadeniz'e giren Akdeniz kaynaklı dip sularının İstanbul Boğazı-Batı Karadeniz bağlantı bölgesinin kıta sahanlığındaki yayılım özellikleri kapsamlı çalışmalarla ele alınmıştır (Büyükközen ve diğ., 1985; Tolmazin, 1985b; Latif ve diğ., 1991). Akdeniz suyunun derin sulara doğru yayılmasını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Akdeniz kaynaklı dip suları çok ekstrem koşullar haricinde devamlı olarak bütün yıl boyunca Batı Karadeniz'den giriş yapmaktadır. İstanbul Boğazı'nın çıkışındaki eşiğin bulunduğu kanal boyunca ilerleyen dip suları, daha sonra yörenin topografik yapısına uygun olarak kuzeybatı istikametine yönelmektedir. Kıta sahanlığını geçen sular Karadeniz suları ile karışıp, giderek incelmekte, tuzluluğu azalmakta ve yaklaşık 22 ppt ile kuzeydoğu istikametinde derin sulara yönelmektedir (Tolmazin, 1985b; Latif ve diğ., 1991). 1958-1961 yılları arasında Rus araştırmacılar tarafından çeşitli mevsimlerde yapılan çalışmalar (Bogdanova, 1963), ince bir tabaka halinde Batı Karadeniz kıta sahanlığına ulaşan Akdeniz kaynaklı dip sularının Karadeniz'in derin sularındaki yayılım özelliklerinin, Karadeniz suları ile Akdeniz suyunun mevsimsel yapısına bağlı olduğunu göstermiştir. Genel olarak, Karadeniz'in genel dolaşım sistemi ile birlikte güneydoğu istikametinde hareket eden Akdeniz kaynaklı dip suları, üzerindeki Karadeniz suları ile devamlı surette karışarak değişimlere uğramaktadır. Bir dereceye kadar soğuyan ve tuzluluğu azalan bu suların yoğunluğu artmakta ve böylece kendi yoğunluğuna eşit yoğunluk tabakasına kadar batmaktadır. İstanbul Boğazı'na Karadeniz'den gelen su kütlelerinin tuzluluğu yıl boyunca dar bir aralıkta (17-18 ppt) değişmektedir. Fakat mevsimsel ısınma ve soğumadan dolayı yüzey sularının sıcaklığı 7-22°C arasında değişebilmektedir. Batı Karadeniz yüzey suları, özellikle Tuna Nehri'nin taşıdığı besin tuzları ve organik madde ile sürekli kirlenmektedir (Oğuz ve Rozman, 1991; Mee, 1992; Cociasu ve diğ., 1996, 1997). Ayrıca fazla miktarda besin tuzu girdiğinden, kuzeybatıdaki sığ ve geniş kıyısal bölgenin yüzey suları oldukça üretkendir ve biyokütle konsantrasyonu yüksektir (Bologa 1986, Bologa ve diğ., 1995). Kuzeybatı Karadeniz'in kirlenmiş yüzey suları, sahip olduğu biyolojik ve kimyasal bileşenleriyle birlikte, kuzey-güney yönlü kıyısal

akıntılarla Boğaz bölgesine kadar ulaştığı gerek uydu fotoğrafları ve genel akıntı sistemlerinden gerekse Boğazdaki tuzluluk ölçümlerinden anlaşılmaktadır (Oğuz ve diğ., 1991, 1992; Sorokin, 1983).

2. 6. 2. 1. Su Dolaşımı, Akıntılar ve Rüzgarlar

Karadeniz'in genel dolaşım sistemini oluşturan üç önemli faktör bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla, rüzgarlardaki doğu-batı, kuzey-güney yönlerindeki değişimler, su kolonundaki dikey yönde meydana gelen sıcaklık ve tuzluluk değişimleri ve İstanbul Boğazı-Karadeniz arasındaki su alışverişidir (Oğuz ve diğ., 1989; Uslu ve diğ., 1994).

Güneybatı Karadeniz kıta sahanlığı ve eğimindeki karışım iç kısımlardaki dolaşım açısından çok önemlidir. Karadeniz kıyı kuşağını boydan boya saat yönü tersinde dolaşan genel akıntı sistemi yıl boyunca, kıyısız akıntılarla kuzeybatı Karadeniz sularını Boğaz yönüne doğru taşımaktadır (Salihoğlu ve Mutlu, 2000). Yapılan çalışmalar, kıyılarımız boyunca oluşan dolaşım sisteminin ne denli dinamik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin yüzey tuzluluk dağılımında Tuna Nehri kaynaklı sular daha açıklardaki sulardan yaklaşık % 1,0 oranında fark ile Sinop Burnuna kadar kıyı boyunca etkisini sürdürmektedir. İstanbul Boğazı açıklarındaki bölgede soğuk ve daha tuzlu sular, Batı Karadenizin orta kesimlerindeki daha yoğun olan su kütesinin kıyısız akıntı sistemi ile kıyılara kadar taşındığına işaret etmektedir. Doğu Karadeniz ise tuzluluk bakımından daha homojen bir yapıya sahiptir (Oğuz ve diğ., 2009).

Karadeniz'de yapılan ölçümlerden oluşturulan yüzey tuzluluk dağılımları üst tabaka ana akıntısı sisteminin anlaşılmasına olanak vermektedir. Kuzeybatı Karadeniz'den güneye inen ana akıntı, oluşan kararsız yapılar, Batı Karadeniz'in kimyasal ve biyolojik özelliklerinin oluşması ve bölgesel değişim göstermesinde önemli rol oynamaktadır. Karadeniz ana akıntısı İstanbul Boğazı önlerinde menderes (U veya S biçimli bükümler) oluşturur. Bu menderesin olduğu güneybatı bölgesinin kimyasal ve biyolojik ölçümler açısından önem taşıdığı bildirilmiştir (Salihoğlu ve diğ., 2007a; 2007b).

Karadeniz'de kış aylarındaki rüzgar koşulları değişkenlik gösterir. Batı Karadeniz'de hakim rüzgar yönü Kuzeybatı-Kuzeydoğu sektöründen esen rüzgarlardır ve kış mevsiminde güçlü rüzgarlar sıklıkla Kuzeybatıdan eser. Karadeniz üzerindeki hava

sıcaklıklarının daha tekdüze bir dağılım sergilediği yaz mevsimi ise genelde ılıman geçer (Oğuz ve diğ., 2009).

2. 6. 2. 2. *Tuzluluk, Sıcaklık ve Oksijen*

Anadolu kıyısına yakın düşük tuzluluk ölçümleri, tatlısuyun kuzeybatı kıta sahanlığından güneybatı kıyılarına modifiye olmuş bir şekilde ulaştığını işaret eder (Artüz ve Uğuz, 1976; Acara, 1958). Karadeniz'e giren net tuzlu su miktarı mevsimsel ve yıllık temelde büyük değişkenlik göstermektedir (Serpoianu, 1973; Özturgut, 1966; Tolmazın, 1985a; Bondar, 1989; Bondar ve diğ., 1991). Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirleri Kırım ve Romanya arasındaki kuzeybatı kıta sahanlığına boşalan en önemli akarsulardır. Buna bağlı olarak, sürekli ölçümler İstanbul Boğazı'na ulaşan suların en düşük tuzluluk değerlerinde ve bu değerlerin zamanlamasında yıllık temelde büyük değişim olduğunu göstermektedir (Artüz ve Uğuz, 1976; Acara, 1958). Aşırı soğukların olduğu zamanlarda kuzeyden İstanbul Boğazına yüzer buz kütlelerinin indiği kaydedilmiştir (Acara, 1958). Oysa bu olay günümüzde de görülebilen olağan bir oluşum değildir. Suların Tuna ile İstanbul Boğazı arasındaki dolaşım süresinin 1-2 ay olduğu tahmin edilmektedir, fakat karışım ve dağılımı etkileyen ek faktörler, Tuna sularının bahar ile yaz sonu arasındaki bir dönemde, Anadolu kıyılarına ulaşma zamanını belirlemektedir. Güneybatı Karadeniz'de ortalama yüzey tuzluluğu Mart-Ağustos döneminde ‰ 18'den 16-17 değerlerine kadar bir düşme göstermiştir (Sur ve diğ., 1994).

Batı kıta sahanlığının, kendine özgü geometrisi önemli gözükmektedir. Sığ bir kıta sahanlığında konveksiyon ve buna bağlı su kütlesi oluşumunun, uzun kıta sahanlığı bölgelerinde döngüsel etkenler altında soğumanın daha da keskinleşmesi sonucunda çok daha fazla verimlilikle gerçekleştiği bilinmektedir (Whitehead, 1993). Batı Karadeniz kıta sahanlığının döngüsel etkenler bakımından Whitehead (1993)'in kriterlerini sağladığı söylenebilir, çünkü kıta sahanlığının uzunluğu (yaklaşık 600 km) kritik ölçülerde (yaklaşık 200–600 km) ya da daha yüksektir, en tipik ölçülerde (50-100 km) olup ortalama derinliği 100 m'dir. Bu değerlere bakılarak kıta sahanlığının kırılma cephesinde 8°C'dan daha büyük bir sıcaklık farkı olması gerektiği düşünülebilir. Kışın Karadeniz'in hemen hemen her tarafında ve Batı Karadeniz'in Anadolu kıyılarında soğuma ve konveksiyon nedeniyle 70-80 m derinlere kadar inebilen ve minimum sıcaklığı 6-7°C olabilen izotermal bir tabaka meydana gelir. Bu minimum sıcaklığın

ekstrem değerlere ulaşabildiği b6lgelerde vardır, 6rneğin en kuzeyde (Kuzeybatı kıta sahanlığında) su sıcaklığı kışın yaklaşık 2°C'a kadar d6şebilmektedir (Tolmazın, 1985a).

Karadeniz'i diğer denizlerden ayrıcalıklı kılan en çarpıcı 6zelliği t6m derin basen sularının birkaç bin yıldır s6rekli oksijensiz olması ve tabana doğru artan y6ksek derişimlerde suda 6z6nm6ř hidrojen s6lf6r, metan ve amonyak içermesidir (Salihoğlu ve diğ., 2007b). Hidrojen s6lf6rl6 (H₂S) derin sular, y6zeydeki daha az tuzlu sulardan (nehir ve yağmur suyu girdileri nedeniyle) kalıcı bir haloklin (yoğunluk artışıının olduğu su k6tlesi) ile ayrılmaktadır. Y6zey tabakasından s6lf6rl6 derin sulara d6şey karışımlarla 6z6nm6ř oksijen taşınımı çok sınırlıdır. Haloklin altındaki derin sulara oksijen taşınması, ancak tuzlu Boğaz akıntısının ulaştığı g6neybatı Karadeniz b6lgesinde ve çok sınırlı miktarda olabilmektedir. 6zellikle g6neybatı Karadeniz'de Boğazdan giren tuzlu sular g6neybatı Karadeniz ara tabaka sularına oksijen taşımaktadır. Ancak bu girdinin derinliği ve miktarı b6lgesel değişim g6sterir. Boğaz alt akıntısıyla ara tabakaya taşınan oksijen, g6neybatı Karadeniz'deki karışım b6lgelerinde hidrojen s6lf6rl6 sularca kısa s6rede t6ketilmektedir. Boğaz alt akıntısının taşıdığı oksijenli tuzlu suların karıştığı g6neybatı Karadeniz kıyısız ara tabaka sularında, oksijenli tabakanın derinlere inmesine bağlı olarak, s6lf6rl6 sular da daha derindedir ve su yoğunluğunun 16,3-16,4 olduğu derinlikte başladığı g6zlenmiştir. Doğu Karadeniz'e gidildikçe bu 6zel durum kaybolmuştur (Oğuz ve diğ., 2009).

2. 6. 2. 3. *Upwelling*

Kuzeybatı Karadeniz dışında periyodik upwelling olayının g6r6ld6ę6 en 6nemli alan G6neybatı Karadeniz'in batı kıyılarıdır. Bir t6r y6zey akıntısı olan upwelling belirli bir hacim içerisindeki suyun, dikey hareketlerle y6zeye taşınması ve y6zeyde yatay y6nde nakledilmesi şeklinde açıklanabilir (Bat ve diğ., 2007). G6neybatı b6lgesinde upwelling'in nedeni, akımın başlangıçta kıyıya yapışık oluşu ve bunu takiben Kerempe Burnu yakınlarında kıyından ayrılması gibi Anadolu kıyıları ile olan etkileşimdir. 1992 yılı Temmuz ayı hidrografi verilerine g6re Anadolu kıyıları boyunca 12° C'a kadar d6şebilen y6zey sıcaklıklarını ile devamlı, inatçı bir upwelling'in varlığını g6stermektedir (Sur ve diğ., 1994).

2. 6. 2. 4. Besin Tuzları ve Ötrofikasyon

Son 30 yılda özellikle kuzeybatı kıta sahanlığında daha belirgin olmak üzere, tüm Karadeniz'in beslenme mekanizmalarında ve besin tuzları girdilerinde önemli değişimler gözlenmiştir (Codispoti ve diğ., 1991; Tuğrul ve diğ., 1992; Cociasu ve diğ., 1996; 1997; Salihoğlu ve diğ., 2007a; 2007b). Genelde Güneybatı Karadeniz kıyıları kıyısal akıntı rejimi nedeniyle Tuna Nehri besin tuzu girdilerinden ve batıda oluşan organik maddenin taşınımından direkt etkilenmektedir (Oğuz ve diğ., 2009). Batı Karadeniz yüzey sularının besin elementi konsantrasyonlarında çarpıcı mevsimsel değişimler söz konusudur. Çünkü, gerek Tuna Nehri'nin denize taşıdığı gerekse kış karışımlarıyla sığ kıyısal bölgelerin alt tabakasından yüzeye ulaşan besin elementleri, kuzeybatı Karadeniz sığ kıyı sularında kış koşullarında hızlı tüketilemez. Kasım-Mayıs ayları arasında besin elementlerince zenginleşen Kuzeybatı yüzey suları, kuzey-güney yönlü kıyısal akıntılar yoluyla güneybatı Karadeniz kıyılarına kadar ulaşır. Bu artışların her yıl tekrarlandığı 1990'dan beri yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Diğer bir deyişle güneybatı Karadeniz yüzey sularında nitrat ve fosfat değerlerinin yükseldiği dönemlerdir. Bunun yanında nitrat ve fosfat konsantrasyonları yaz-sonbahar döneminde oldukça düşüktür (Polat ve Tuğrul, 1995; 1996). Batı Karadeniz'de kış sonu-ilkbahar plankton patlaması dönemlerinin (Polat ve Tuğrul, 1995) gözlenmesinin nedeni, kıyı sularındaki bu karasal kaynaklı fazla miktarda partikül madde girişidir. Böylelikle Karadeniz'deki Şubat-Mart aylarında gözlenen aşırı plankton biyokütle artışından sorumludur (Salihoğlu ve Mutlu, 2000). Ayrıca meso-zooplankton batı Karadeniz'de daha fazla bulunurken, doğuda oldukça az gözlenmiştir (Oğuz ve diğ., 2009). Sonuç olarak Karadeniz'de toplam birincil üretim ve azot bazlı yeni üretim, sonbaharda ilkbahar dönemine oranla daha yoğun olarak gözlenmektedir (Salihoğlu ve diğ., 2007b).

Karadeniz'in özellikle kuzeybatı kıta sahanlığı ötrofiktir (Salihoğlu ve diğ., 2007b). Kuzeybatı kıta sahanlığı sularında, özellikle 1970'li yıllardan sonra ortaya çıkan ötrofik yapı ve bunun sonucu olarak da zemin ve zemin üzerindeki tabakalarda hipoksia ve anoksia oluşumu tespit edilmeye başlanmıştır. Hipoksia ve anoksia olaylarının sonucu ortamda kütleli ölümler olmaktadır. Güneybatı Karadeniz'in batı kıyılarında özellikle upwelling periyodunda, zeminden yüzey tabakasına taşınan anoksik ve H₂S ihtiva eden sular bütün su kütlelerini etkileyerek bölgede kütleli ölümlere sebep olmaktadır. Bunun sonucu olarak bölgede yaşayan balık türlerinin toplam stoklarında belirgin bir

azalmanın meydana geldiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Ayrıca pek çok tür bölgeyi terk etmek zorunda kalmıştır (Bat ve diğ., 2007). Son birkaç on yılda insan kaynaklı girdilerin, ve en önemlisi kıtasal Avrupa'dan kaynaklanan mineralize besin tuzlarının artmış olması ötrofikasyona doğru bir eğilim oluşturmuş (Bologa, 1986; Chirea ve Gomoiu, 1986; Mee 1992) ve ekosistemde değişimlere, kuzeybatı kıta sahanlığında tabanda düşük oksijen koşullarına, deniz populasyonlarında değişimler ile bu durumdan yararlanabilen yeni türlerin yerleşmesine (Tolmazin, 1985a; Zaitsev 1993) yol açmıştır. Karadeniz'deki balıkçılığın son yıllarda çökmüş olması (Kıdeyş, 1994) balık avlamadaki artışlar kadar büyük olasılıkla yukarıdaki koşullar ile bağlantılıdır (Salihoğlu ve Mutlu, 2000).

2. 6. 2. 5. *Dip Yapısı*

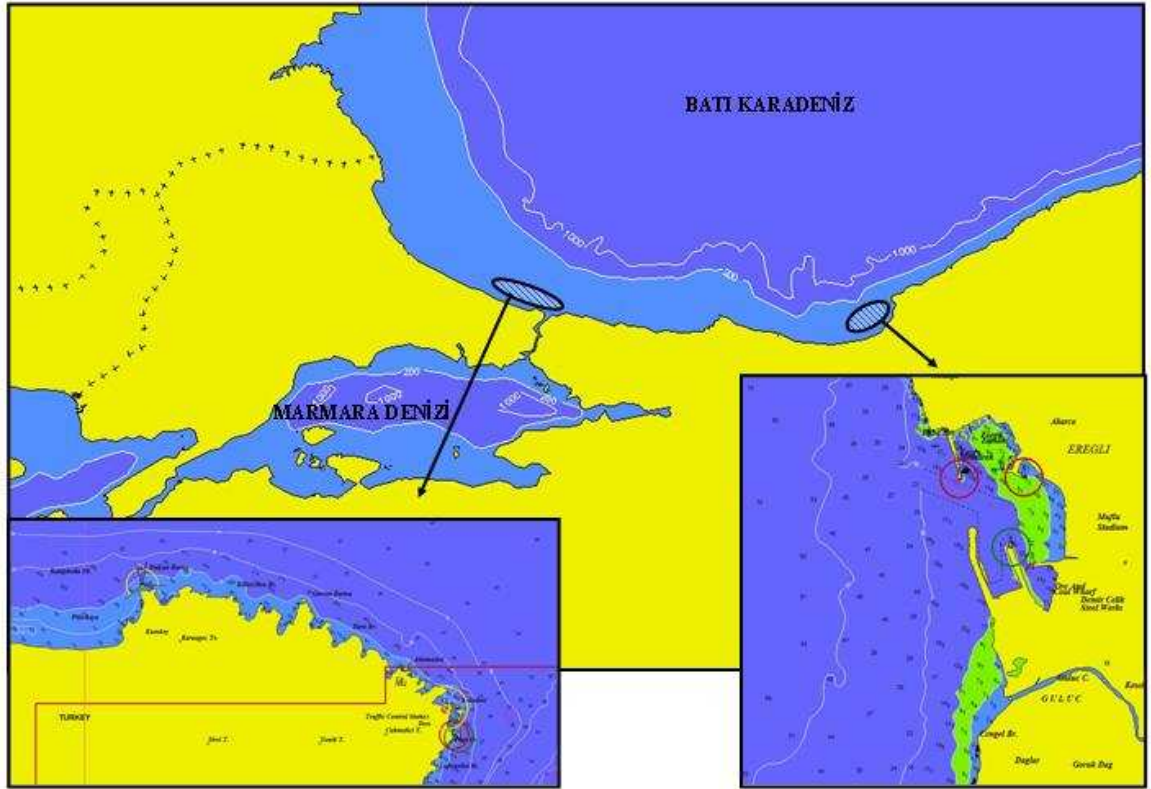
Güneybatı Karadeniz'in Türkiye kıyılarında dip çökelleri Sakarya Nehri, İstanbul Boğazı ve bölgeye su taşıyan pek çok çay ve derelerin denize taşıdığı maddelerin etkisi altındadır. Bu sularla birlikte taşınan karasal kökenli maddeler tane boylarına göre deniz içinde çökelirler. Bu çökeltide akıntılar, dalgalar, karanın topografik özellikleri, denizaltı morfolojik yapısı, batimetri, kıyı şekilleri ve rüzgar önemli rol oynar. Çalışma alanında yüzey çökelinin ana hakim birimi kum, silt, kil ve çamurdur. Bölgede yer alan diğer birimler çakıllı kum, siltli kum, çamurlu kum, kumlu silt, kumlu çamur silt ve kildir. Çakıllı çamurlu kum, silt ve kil çok dar bir alanda görülmektedir. Bölgede biyojenik materyal olarak kavkı, kavkı kırıntıları, bitki artıkları ve benzerleri, çökeller içinde yer almaktadır. Güneybatı Karadeniz kıyılarında 30 metre derinliğine kadar kavkı kum, daha derinlere doğru kumlu silt ve silt en yaygın dip çökellerini oluşturmaktadır. Çamur ise 50 metreden derin bölgelerde görülmektedir, siltli kil ve kil materyalleri genellikle 100 metreden derin bölgelerde yer almaktadır (Eryılmaz ve diğ., 2002).

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışma, Batı Karadeniz Rumeli Feneri ve Karadeniz Ereğli mevkiinde, Haziran 2010 ile Temmuz 2011 tarihleri arasında ticari avcılık yapan teknelerle derinliği 4,5-28 m arasında değişen ticari balıkçılık sahalarında yürütülmüştür. Balıkçılık denemelerinde 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliğine sahip (kol uzunluğu) monofilament ve multifilament olmak üzere iki grup sade galsama ağı kullanılmıştır ve bu ağlarla toplam 39 balıkçılık operasyonu gerçekleştirilmiştir.

3. 1. ÇALIŞMA SAHASI

İstanbul Boğazı'nın en kuzeyinde, Sarıyer ilçesine bağlı bir balıkçı köyü olan Rumeli Feneri, 2 deniz mili uzaklıktaki Anadolu Feneri ile karşılıklı olarak, Karadeniz ile Boğaz'ı birbirinden ayıran hattı oluşturarak İstanbul Liman bölgesinin kuzey sınırını belirler. Rumeli Feneri örnekleme sahasındaki çalışma mevkiilerini; Bağlaraltı/Papaz Burnu, Poyraz, Bara, Atlama taşı, Ketendere, Marmaracık Koyu ve Kilyos oluşturmaktadır (Şekil 3.1). Balıkçılık sahasının dip yapısı, Kilyos ve Karadeniz Ereğlisi hariç genellikle çakıllık-kumluk, kayalık ve yoğun alg içeren bölgelerden meydana gelmektedir ve Kilyos kumluk, Karadeniz Ereğlisi ise çamurlu bir dip yapısına sahiptir.



Şekil 3.1: Balıkçılık denemelerinin gerçekleştirildiği çalışma sahası.

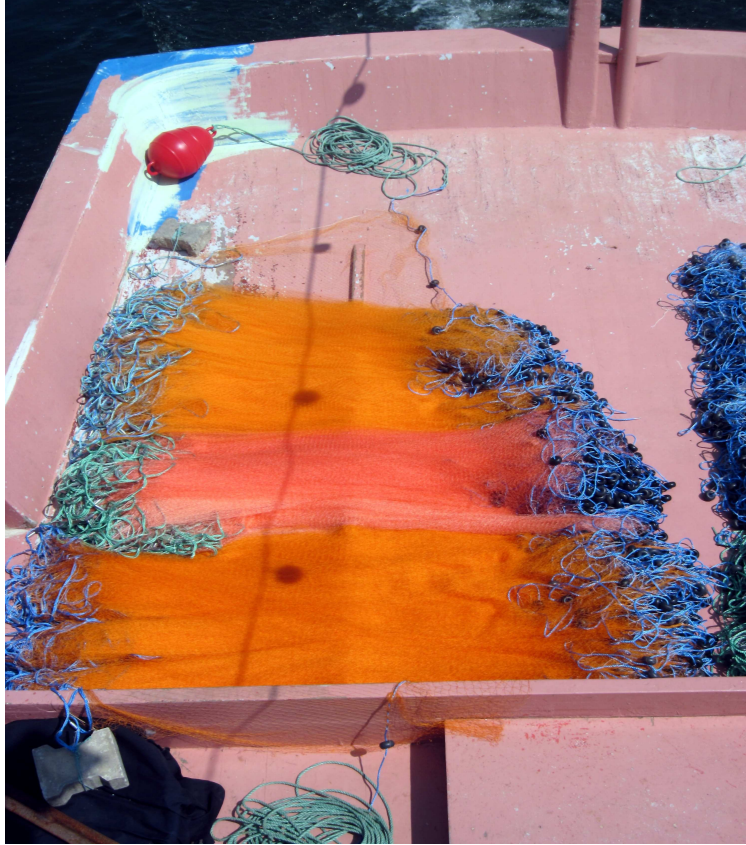
3. 2. KULLANILAN AĞLAR VE ÖZELLİKLERİ

Balıkçılık denemelerinde 17, 18, ve 20 mm ağ göz genişliğine sahip, monofilament ve multifilament sade galsama ağları kullanılmıştır. Her bir ağın uzunluğu 100 m olup, ağlar birbirine eklenerek, aynı sahada ve aynı zamanda kullanılmıştır. Monofilament ağların ip kalınlığı 0,18 mm ve renkleri saydam (Şekil 3.2), multifilament ağların ip kalınlığı ise 210 d/2 numara ve renkleri somon-pembe ve açık turuncudur (Şekil 3.3). Donam faktörü (uzunluk boyunca pot oranı) 0,50'dir.

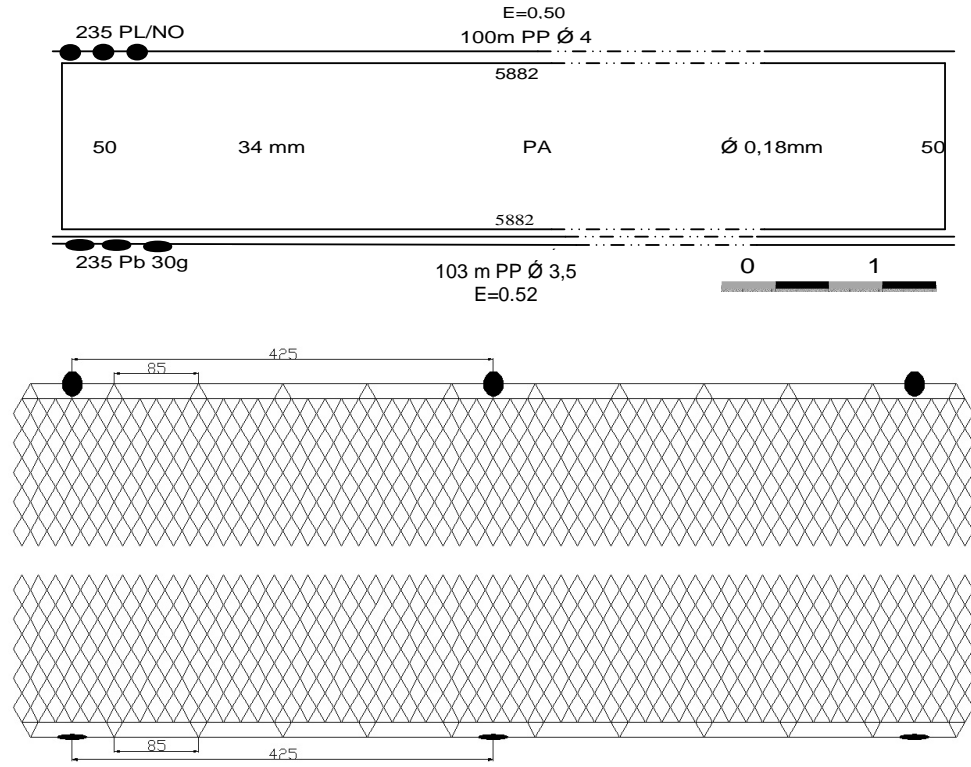
Ağların her birinin derinliği 50 gözdür (~110 cm). Mantar yakada 4 mm, kurşun yakada 3,5 mm 2 sıra polipropilen (PP) halat, yüzdürücü olarak 2 numara plastik (PL) mantar, batırıcı olarak da 30 g'lık kurşunlar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan 17, 18, 20 mm monofilament (Şekil 3.4, 3.5 ve 3.6) ve 17, 18, 20 mm multifilament (3.7, 3.8 ve 3.9) galsama ağlarının planları ve teknik detayları verilmiştir.



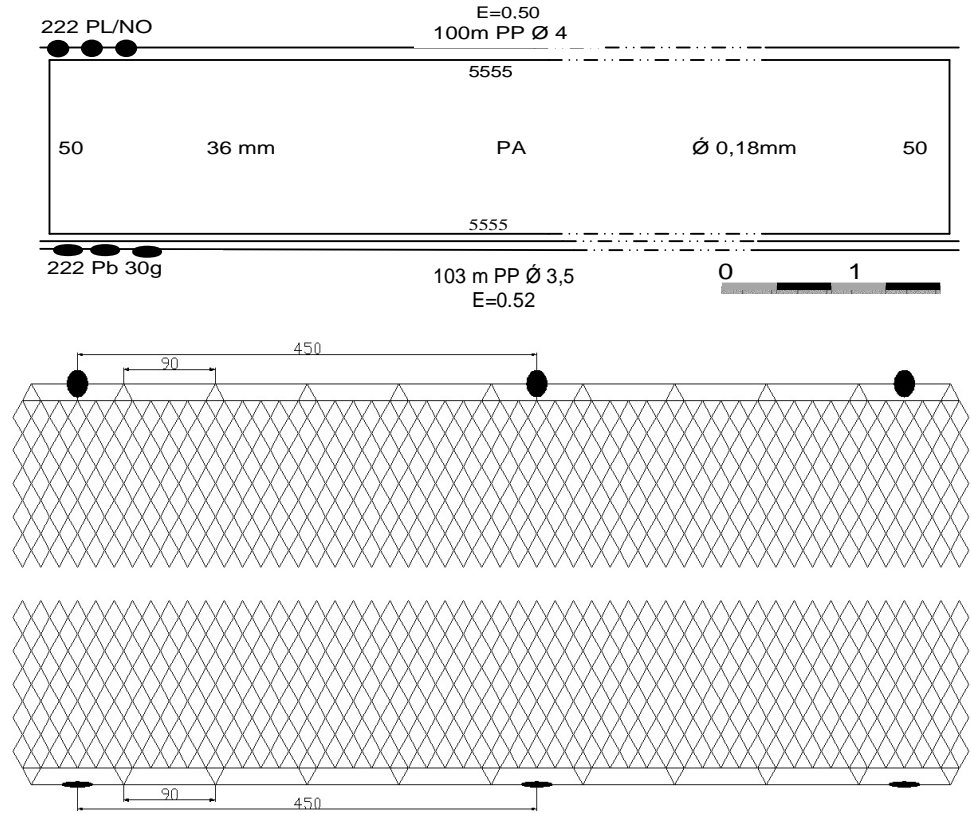
Şekil 3.2: Çalışmada kullanılan monofilament galsama ağları.



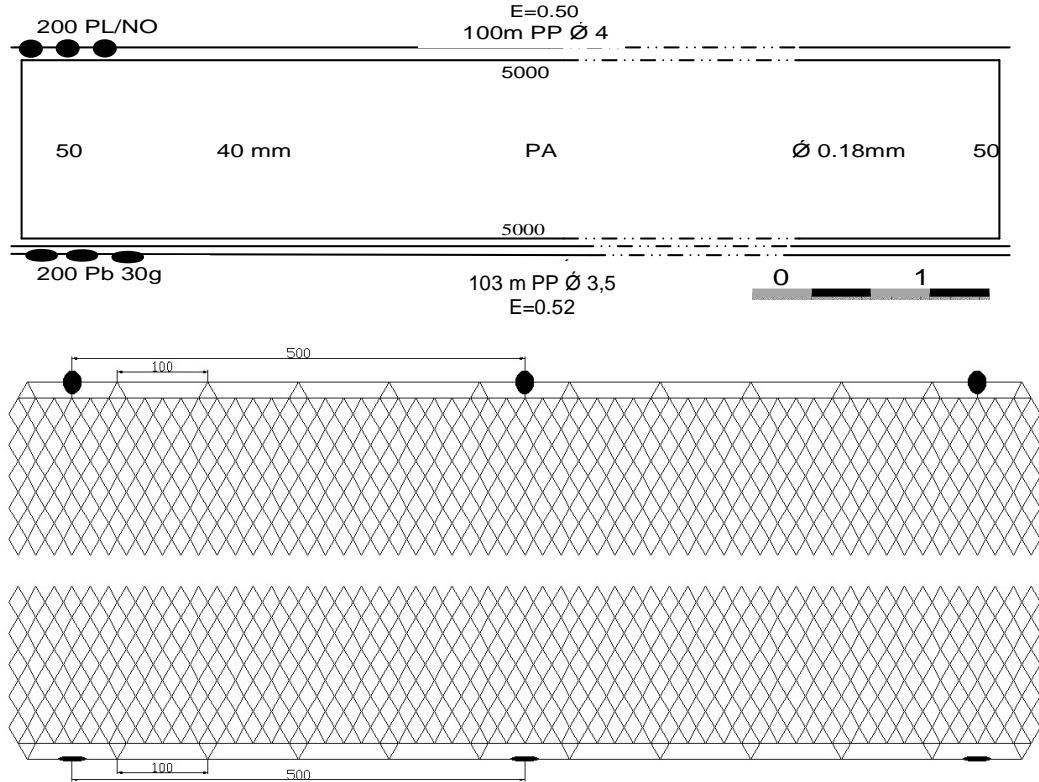
Şekil 3.3: Çalışmada kullanılan multifilament galsama ağları.



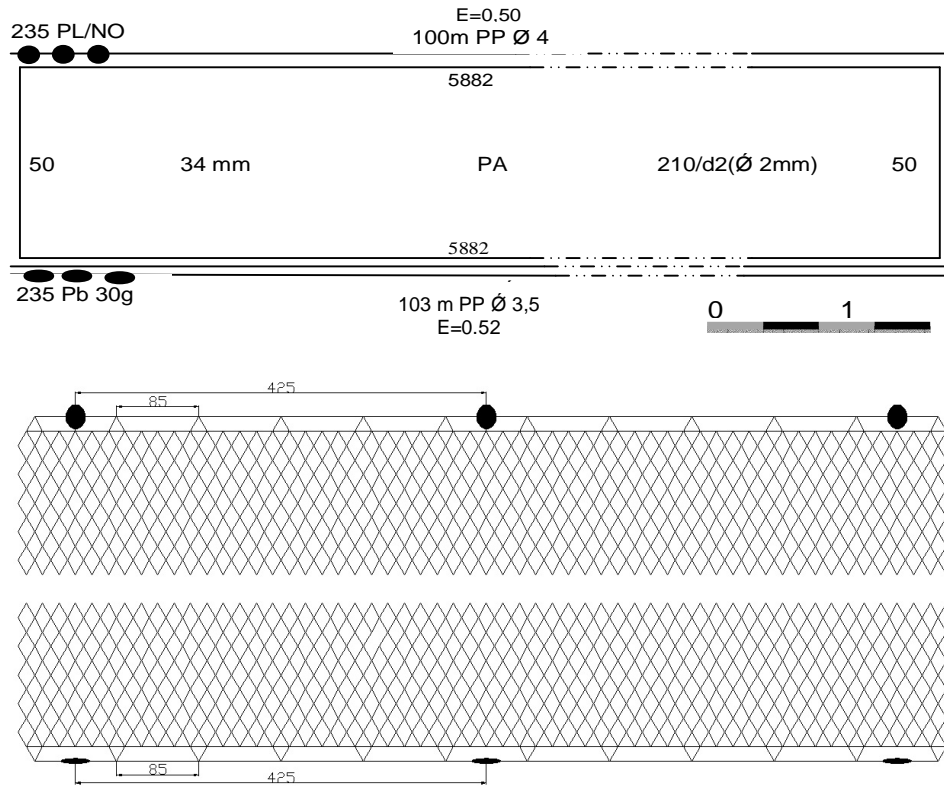
Şekil 3.4: 17 mm monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı.



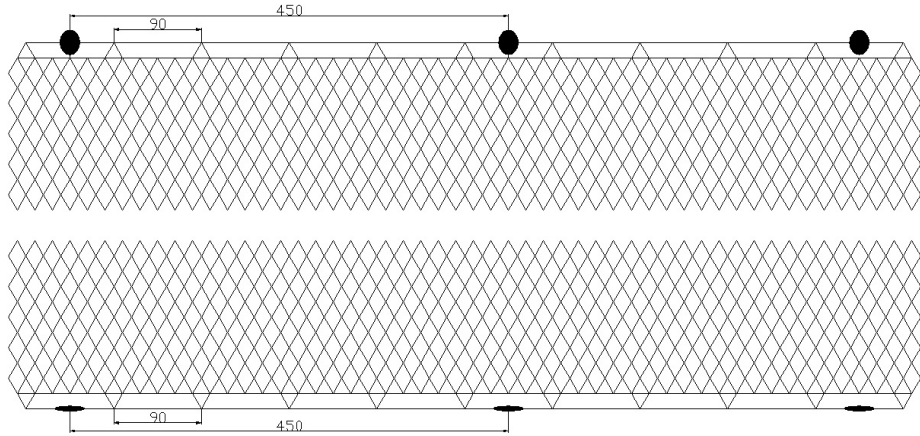
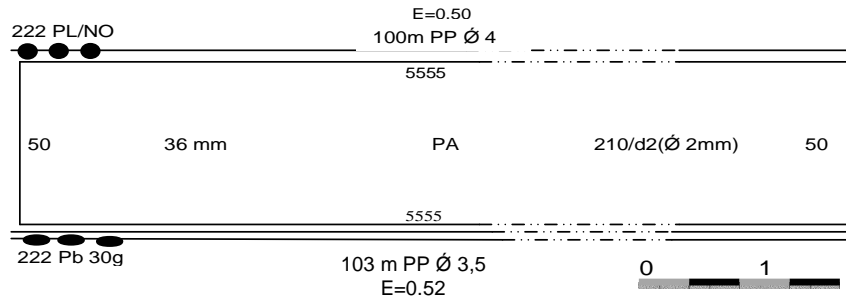
Şekil 3.5: 18 mm monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı.



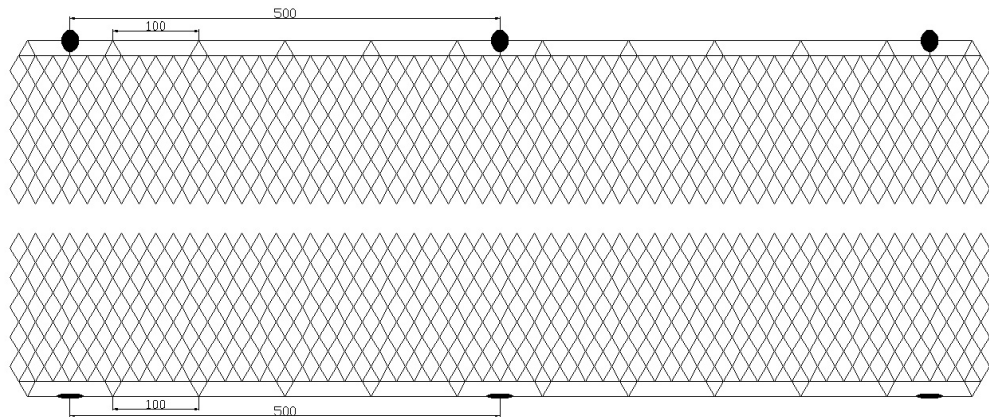
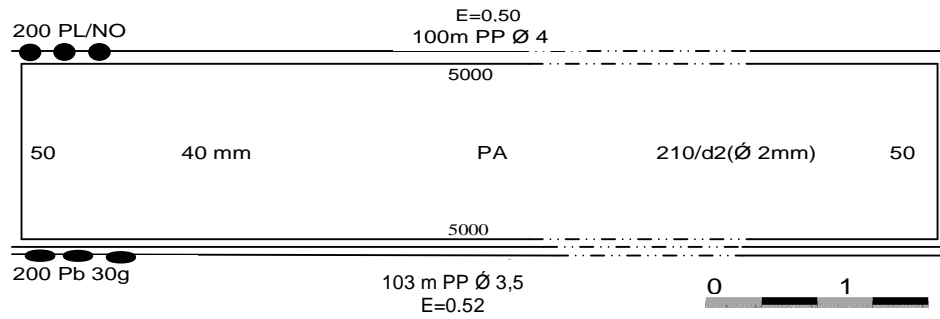
Şekil 3.6: 20 mm monofilament galsama ağının planı ve teknik detayı.



Şekil 3.7: 17 mm multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı



Şekil 3.8: 18 mm multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı.



Şekil 3.9: 20 mm multifilament galsama ağının planı ve teknik detayı.

3. 3. ARAZİ VE LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Ağlar, balıkçıların kullandığı şekilde ve periyotta denize bırakılmıştır. Avcılık zamanına bağlı olarak, ağlar ya sadece gündüz 2-3 saatlik periyotlarda kullanılmış ya da denize gün batarken atılmış ve gün doğarken de toplanmıştır. Buna göre Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ağlar, yunusların beslenme amaçlı olarak ağlara saldırması nedeniyle sabah bırakılmış ve ağların başında beklemek suretiyle gün batımına kadar 2-3 saatte bir toplanıp yeniden kurulmuş, ağlar gece boyunca suda bırakılmamıştır. Bu aylar dışında kalan diğer zamanlarda ise ağlar gün batarken atılmış ve gün doğarken de toplanmıştır. Balıkçılık operasyonlarında Şaşmazoğlu-2 (10,6 m-115 hp), Şaşmaz Kardeşler (7,8 m-85 hp) ve Sivrikaya (7 m-60 hp) adlı ticari balıkçı teknelerinden yararlanılmıştır.

Balıkçılık denemeleri sonucunda elde edilen türler, yakalandıkları ağlara ve türlere göre tasnif edilmiş ve laboratuvara getirilmek üzere kilitli poşetlerde muhafaza edilmiştir. Elde edilen türler klasis, familya ve tür seviyelerine göre ayrılmış, her türün toplam adet ve ağırlıkları kaydedilmiştir. Balık türlerinin teşhisinde Whitehead ve diğ., (1986)'den, omurgasız türlerin tayininde ise Ingle (1997) ve Fischer ve diğ., (1987)'den yararlanılmıştır. Balıkların boyları 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ile, ağırlıklar ise 0,01 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür.

3. 4. VERİ ANALİZLERİ

3. 4. 1. Tür çeşitliliği, Zenginliği ve Düzenlilik İndekslerinin Hesaplaması

Tür çeşitliliği, doğal kommünite'nin ölçülebilir karakteristik özelliğidir. Bir ekosistemdeki tür sayısı, sadece tür zenginliğini ifade eder, çeşitliliği açıklamaz. Çeşitlilik analizi, kommünite de bulunan farklı türlerin değişkenliğini ifade eder. Kommunitelerde tür çeşitliliğini evrimsel ve ekolojik zaman, iklimsel denge, yüzeysel heterojenite, üretim, rekabet, avcılık ve insan etkisi gibi faktörler belirlemektedir (Kocataş, 1992). Düzenlilik indeksi de çeşitlilik indekslerinin önemli bir bileşenidir. Bireylerin, farklı türler arasında tam olarak nasıl dağılım gösterdiğini ifade eder. Baskınlık analizi, organizmanın habitat üzerine etkisini ifade eder. Benzerlik analizi ile

örnekler ve örnekleme noktası arasında tür kompozisyonunun sınıflaması yapılmaktadır (Hill, 1973; Caswell, 1976).

Bu araştırmada, her iki ağ grubunda avlanan tür kompozisyonu analiz edilerek bölgenin tür çeşitliliği, zenginliği, düzenlilik ve baskınlık indeksleri hesaplanmıştır. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') kullanarak tür çeşitliliği, Margalef zenginlik indeksi (D) kullanarak tür zenginliği, Pielou düzenlilik indeksi (J') kullanarak tür denklığı ve Simpson baskınlık indeksi ($1-\lambda$) kullanarak tür baskınlığı tespit edilmiştir.

Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi (H')

$$H' = -\sum (P_i \cdot \log(P_i)) \quad P_i = n_i / N \quad (3.1)$$

H' : Tür çeşitliliği

P_i : i türünün birey sayısının, elde edilen tüm türlerin birey sayılarının toplamına oranı

n_i : i türün birey sayısı

N : Örneklemede elde edilen bütün türlerin toplam birey sayısı

Margelef Tür Zenginliği (D):

$$D = (S-1) / \log(S) \quad (3.2)$$

D : Tür zenginliği indeksi

S : Toplam tür sayısı

Pielou Düzenlilik İndeksi (J'):

$$J' = H' / H_{\max} \quad H_{\max} = 1/S \quad (3.3)$$

J' : Denklik indeksi

Simpson Baskınlık İndeksi ($1-\lambda$)

$$1-\lambda = 1 - \sum (n_i/N)^2 \quad (3.4)$$

n : Bir türe ait birey sayısı

N : Tüm türlere ait toplam birey sayısı

formülleri kullanılarak hesaplanmıştır (Beisel ve Moreteau, 1997).

Ağ grupları arasındaki benzerlik, Bray-Curtis benzerlik analizi kullanılarak hesaplandı (Bray ve Curtis, 1957). Cluster analiz öncesi, son derece nadir veya bol türlerin etkisini azaltmak için türlerin sayıca ve ağırlıkça verileri çift karekök dönüşümü kullanılarak değiştirildi (Field ve diğ., 1982). Bu matrisler, hem cluster analizi için hem de parametrik olmayan çok boyutlu ölçümlendirmede (Multi-Dimensional Scaling: MDS) kullanıldı. İki boyutlu, nadiren iki boyuttan daha fazla temsil yeterliliği, bir stres katsayısı ile ifade edilir (Field ve diğ., 1982). Genellikle, stres değeri 0,1'den küçük olması iyi temsil ettiğini göstermektedir (Carr, 1997). Parametrik olmayan permutasyon test (ANOSIM), ağ gruplarında avlanan tür kompozisyonu arasındaki farklılığı test etmek için kullanıldı (Clarke, 1993; Clarke ve Warwick, 2001; Clarke ve Gorley, 2006).

K-baskınlık eğrileri (Lambhead ve diğ., 1983), logaritmik tür dizisi ile bolluğun kümülatif yüzdesini gösteren bir grafik yöntemidir. Bu araştırmada, çok değişkenli analizler için tanımlanan her iki ağ grubunda avlanan türlerin sayıca ve ağırlıkça dağılımları temel alınarak, monofilament ve multifilament ağların göz genişliklerine ve iki ağ grubuna göre K-baskınlık eğrileri çizilmiştir. Bahsedilen tüm analizler, PRIMER v6 paket programı kullanılarak yapılmıştır (Clarke ve Gorley, 2006).

Ağ grupları arasında çeşitlilik, zenginlik, denklik ve baskınlık indekslerin karşılaştırılmasında t-test ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır (Zar, 2009). İki ağ grubunda avlanan tekir ve iskorpit balıklarının boy frekans dağılımları arasında fark olup olmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulandı (Zar, 2009). Bu testin uygulaması hem Excel de hem de SPSS (ver. 17) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. 4. 2. Seçicilik Verilerinin Değerlendirilmesi

Sade ağların seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında, Millar (1992) tarafından geliştirilen SELECT metodu, her boy aralığının total avcılığını temel almaktadır. Genel SELECT metodu j göz açıklığındaki ağda l uzunluğunda avlanan balık sayısı n_{jl} bir poisson dağılımına sahiptir ve (λ_l) av aletiyle temasta olan l balık boyunun bolluğunu belirtir. Nispi balıkçılık yoğunluğu (p_j) , muhtemelen j av aracı ile temasta olan l uzunluğundaki bir balığın, kombine av aracı ile temas içinde olduğunu ve verilen j , $(r_j(l))$ boyutundaki av aracının seçicilik eğrisi ile temasta olduğunu göstermektedir.

Genellikle nispi balıkçılık yoğunluğunun sabit olduğu varsayılır ve farklı boyuttaki av aletlerinin karşılaştırılmalı avcılık denemelerinden elde edilen verilerin analizi için genel model;

$$n_{lj} = Pois(p_j \lambda_l r_j(l)) \quad (3.5)$$

n_{lj} 'nin log-olasılığı

$$\sum_l \sum_j \{n_l \log_e [p_j \lambda_l r_j(l)] - p_j \lambda_l r_j(l)\} \quad (3.6)$$

GILLNET software programı kullanılarak, seçicilik eğrisinin parametreleri beş farklı fonksiyona (normal location, normal scale, lognormal, gamma ve binormal) göre değerlendirilmiştir (Millar, 1992; Millar ve Holst, 1997; Millar ve Fryer, 1999). Normal location modeli hariç bütün modellerde, geometrik benzerlik prensibine (Baranov, 1948) göre; model uzunluk ve eğrinin genişliği, ağ göz açıklığı ile orantılıdır. m ağ göz açıklığı, k seçicilik faktörü, α ve β gamma dağılımının regresyon katsayıları, c bi-normal modelde oluşabilecek olan ikinci eğrinin yüksekliğini göstermektedir. Seçicilik eğrisini özetleyen iki parametre σ ve μ bulunmaktadır. μ eğrinin biçimini belirler, σ seçicilik eğrisinin genişliğini gösterir.

$$\text{Normal location} \quad : \exp\left(-\frac{(l - k.m)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (3.7)$$

$$\text{Normal scale} \quad : \exp\left(-\frac{(l - k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) \quad (3.8)$$

$$\text{Log-normal} \quad : \frac{m_l}{l.m_1} \exp\left[\mu - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(l) - \mu - \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (3.9)$$

$$\text{Gamma} \quad : \left(\frac{1}{(\alpha - 1).k.m_j}\right)^{\alpha-1} \exp\left(\alpha - 1 - \frac{l}{k.m_j}\right) \quad (3.10)$$

$$\text{Bi-normal} \quad : \exp\left(-\frac{(l - k_1.m_j)^2}{2k_2^2.m_j^2}\right) + c.\exp\left(-\frac{(1 - k_3.m_j)^2}{2k_4^2.m_j^2}\right) \quad (3.11)$$

Seçicilik parametrelerin değerlendirmesinde, bütün modeller türler için uygulanmıştır, kalan sapmalar ve şekillerin incelenmesiyle uygunluk değerlendirilmiştir (en iyi model, en küçük sapma gösterendir).

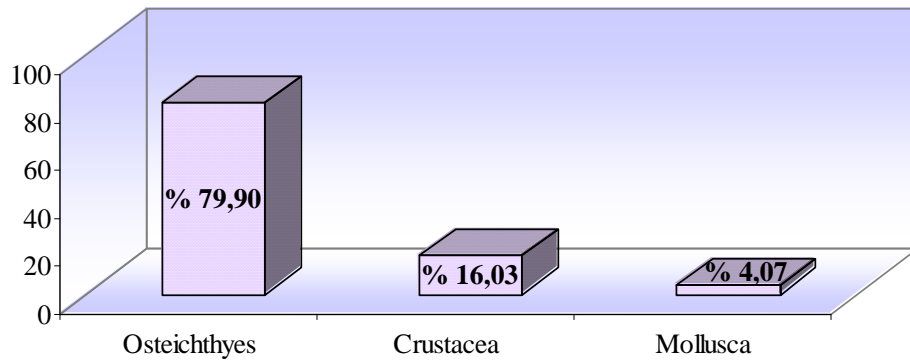
4. BULGULAR

4. 1. MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT SADE AĞ GRUPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

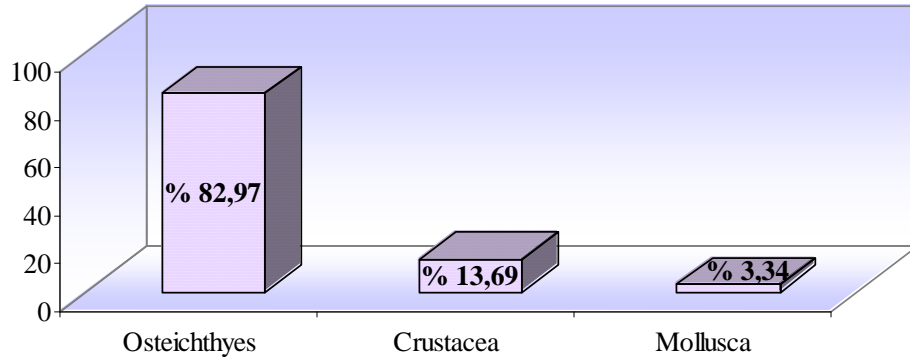
4. 1. 1. Av Kompozisyonu

Batı Karadeniz’de 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliğine sahip monofilament ve multifilament sade ağlarla yapılan toplam 39 balıkçılık denemesi sonucunda 47 türe ait 3388 adet birey yakalanmıştır. Yakalanan türlerin taksonomik gruplandırılması sonucunda; bir taksonomik gruba ait 36 adet balık türü ve iki taksonomik gruba ait 11 adet omurgasız türü tespit edilmiştir. Bu taksonomik gruplar içerdikleri tür sayılarına göre sırasıyla; osteichthyes (kemikli balıklar) 36 tür, crustacea (kabuklular) 9 tür ve mollusca (yumuşakçalar) 2 tür olarak belirlenmiştir.

Ağ gruplarında yakalanan kemikli balık ve omurgasız (crustacea ve mollusca) türler olmak üzere toplam 3388 adet bireyin toplam ağırlığı 108276,98 g (108,27698 kg)’dır ve kemikli balıkların toplam av içindeki sayıca oranı % 79,90 ağırlıkça oranı ise % 82,97 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.1 ve 4.2). Bunu sayıca % 16,03 ile crustacea ve % 4,07 ile mollusca, ağırlıkça % 13,69 ile crustacea ve % 3,34 ile mollusca takip etmektedir.



Şekil 4.1: Yakalanan taksonomik grupların toplam av içerisindeki sayıca oranı.

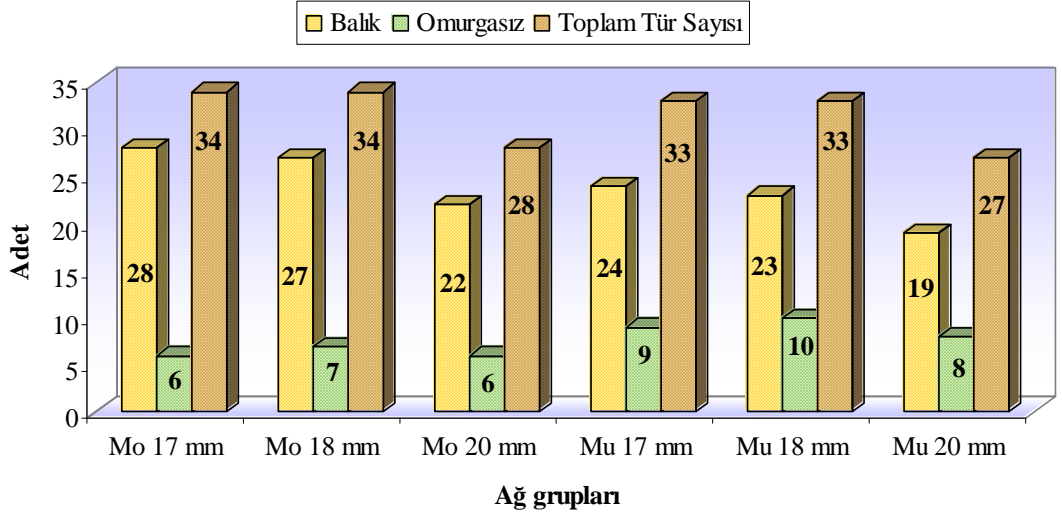


Şekil 4.2: Yakalanan taksonomik grupların toplam av içerisindeki ağırlıkça oranı.

Balıkçılık operasyonları sonucunda ele geçen 36'sı osteichthyes, 9'u crustacea ve 2'si mollusca olmak üzere ağ gruplarında avlanan toplam 47 tür, alfabetik sırayla Tablo 4.1'de listelenmiş olup, monofilament ve multifilament galsama ağ gruplarında avlanan ortak tür sayısı 42 olarak belirlenmiştir. Monofilament ağlarda avlanan, buna karşılık multifilament ağlarda avlanmayan 5 tür'ün *Liza aurata*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita* ve *Syngnathus sp.* olduğu gözlenirken; multifilament ağlarda avlanan monofilament ağlarda avlanmayan 5 tür'ün ise *Parablennius tentacularis*, *Solea solea*, *Macropodia sp.*, Karides ve *Mytilus galloprovincialis* olduğu gözlenmiştir. Avlanan tür sayısı bakımından karşılaştırıldığında, 17 ve 18 mm monofilament galsama ağların 34 adet ile en fazla, 20 mm multifilament galsama ağın ise 27 adet ile en az tür yakalayan ağlar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4. 3).

Tablo 4. 1: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan balık ve omurgasız türler.

TÜRLER	Monofilament			Multifilament		
	Ağ göz genişliği (mm)			Ağ göz genişliği (mm)		
	17	18	20	17	18	20
Osteichthyes						
<i>Alosa pontica</i>	x	x		x		
<i>Chelidonichthys lucerna</i>			x			x
<i>Diplodus annularis</i>	x	x	x		x	
<i>Engraulis encrasicolus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	x	x	x	x	x	
<i>Gobius niger</i>	x	x		x	x	x
<i>Hippocampus hippocampus</i>	x	x	x	x	x	
<i>Lipophrys sp.</i>	x				x	
<i>Liza aurata</i>	x		x			
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	x		x		x	
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	x				x	x
<i>Mullus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Mullus surmuletus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Neogobius melanostomus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Ophidion rochei</i>	x	x		x	x	x
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Parablennius tentacularis</i>						x
<i>Pomatomus saltatrix</i>	x		x			
<i>Prablennius sp.</i>		x		x		
<i>Sardina pilchardus</i>			x			
<i>Sardinella aurita</i>		x	x			
<i>Scorpaena notata</i>		x		x		
<i>Scorpaena porcus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Solea solea (vulgaris)</i>				x	x	
<i>Spicara smaris</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Symphodus bailloni</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Symphodus ocellatus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Symphodus roissali</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Symphodus tinca</i>	x	x		x	x	
<i>Syngnathus sp.</i>	x	x				
<i>Trachinus draco</i>	x	x		x	x	x
<i>Trachurus mediterraneus</i>	x	x	x			x
<i>Trachurus trachurus</i>	x	x		x	x	
<i>Umbrina cirrosa</i>		x		x		
<i>Uranoscopus scaber</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	x	x	x	x		x
Balık Tür sayısı	28	27	22	24	23	19
Arthropoda						
<i>Brachynotus sexdentatus</i>		x		x	x	x
<i>Carcinus sp.</i>	x	x	x		x	x
<i>Eriphia verrucosa</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Liocarcinus depurator</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Macropodia sp.</i>				x		
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	x	x		x	x	x
<i>Xantho poressa</i>	x	x	x	x	x	x
Karides				x	x	x
Keşiş			x	x	x	
Mollusca						
<i>Mytilus galloprovincialis</i>					x	
<i>Rapana sp.</i>	x	x	x	x	x	x
Omurgasız Tür sayısı	6	7	6	9	10	8
Toplam Tür Sayısı	34	34	28	33	33	27



Şekil 4.3: Monofilament ve multifilament sade ağlarda yakalanan balık ve omurgasız türlerin ağ göz genişliklerine göre sayıca dağılımı.

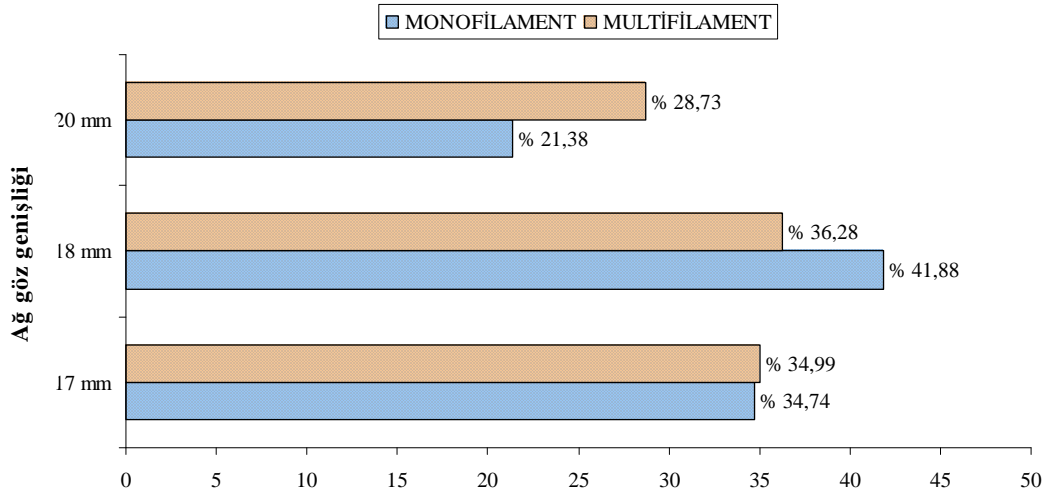
4. 1. 2. Av Miktarları

17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliğine sahip monofilament ve multifilament sade ağlar ile yapılan balıkçılık denemelerinde avlanan türlerin, her bir ağ grubunda elde edilen toplam birey sayıları ve toplam ağırlıkları Tablo 4.2’de verilmiştir. İki gruba ait ağlarla toplam 3388 adet birey (108276,98 g = 108,27698 kg) avlanmış olup, bu miktarın 1693 adedi (58325,01 g = 58,32501 kg) monofilament sade ağlarda ve 1695 adedi (49951,97 g = 49,95197 kg) multifilament sade ağlarda yakalanmıştır. Ağlarda avlanan bireylerin ağ gözaçıklıklarına göre sayı ve ağırlıkça yüzde dağılımları Tablo 4.2, Şekil 4.4 ve 4.5’de verilmiştir. Buna göre, bu ağ grupları ile yakalanan türlerin av miktarlarının sayı ve ağırlıkça yüzde oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Toplam av miktarının sayıca % 49,97’si monofilament sade ağ, % 50,03’ü multifilament sade ağ grubuyla avlanırken, ağırlıkça % 53,87’si monofilament sade ağ ve % 46,13’ü multifilament sade ağ grubuyla avlanmıştır (Şekil 4.6 ve 4.7).

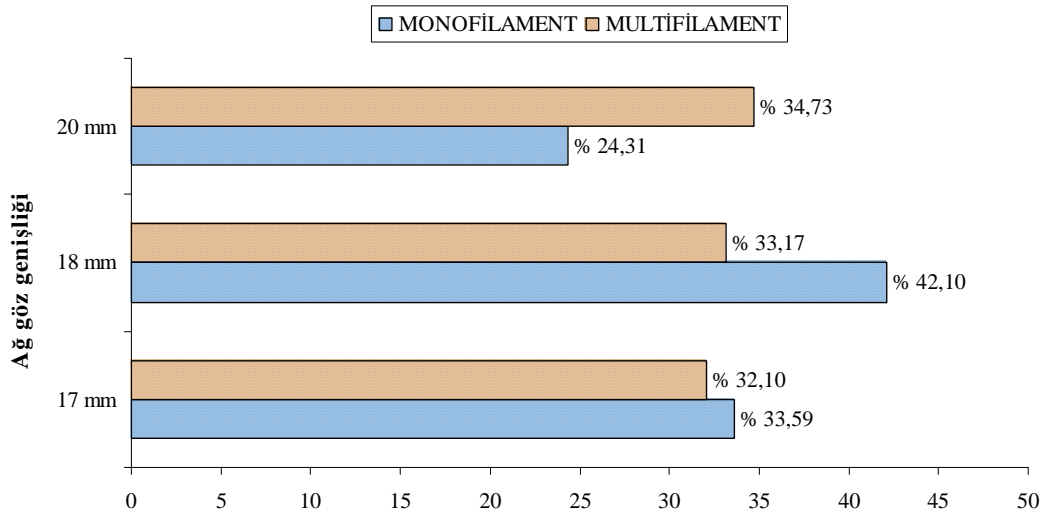
İki ağ grubuna ait ağlarda avlanan bireylerin sayıca ve ağırlıkça karşılaştırılması sonucunda; monofilament sade ağlardan 17 mm (622 birey-19591,36 g) ve 18 mm (709 birey-24555,12 g)’nin 20 mm (362 birey-14178,53 g)’ye göre; multifilament sade ağlardan 17 mm (593 birey-16033,95 g) ve 18 mm (615 birey-16566,79 g)’nin 20 mm (487 birey-17351,23 g) ağlara göre daha fazla miktarda avladığı görülmektedir.

Tablo 4. 2: Avlanan bireylerin ağ gruplarına göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı.

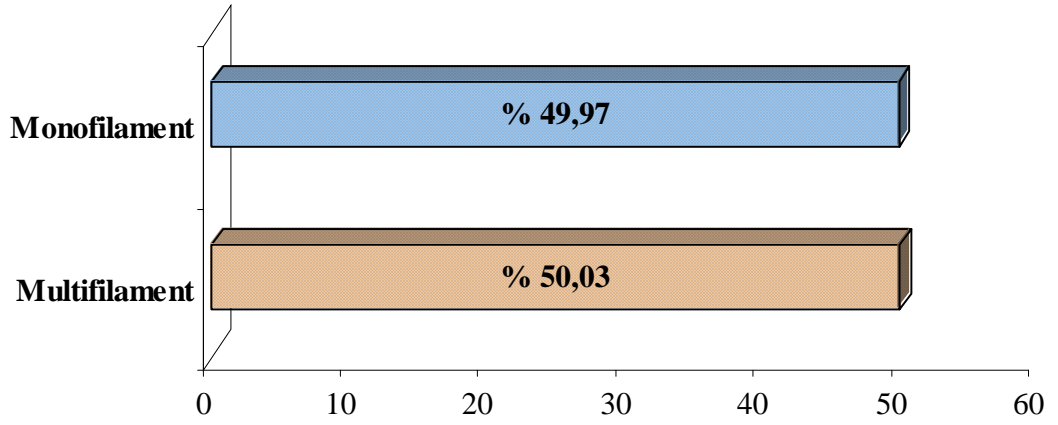
Ağ grubu	Ağ göz genişliği (mm)	Deneme Sayısı	N (adet)	% N	Ağırlık (g)	% Ağırlık
Monofilament	17	39	622	34,74	19591,36	33,59
	18	39	709	41,88	24555,12	42,10
	20	39	362	21,38	14178,53	24,31
	Toplam	39	1693	100	58325,01	100
Multifilament	17	39	593	34,99	16033,95	32,10
	18	39	615	36,28	16566,79	33,17
	20	39	487	28,73	17351,23	34,73
	Toplam	39	1695	100	49951,97	100



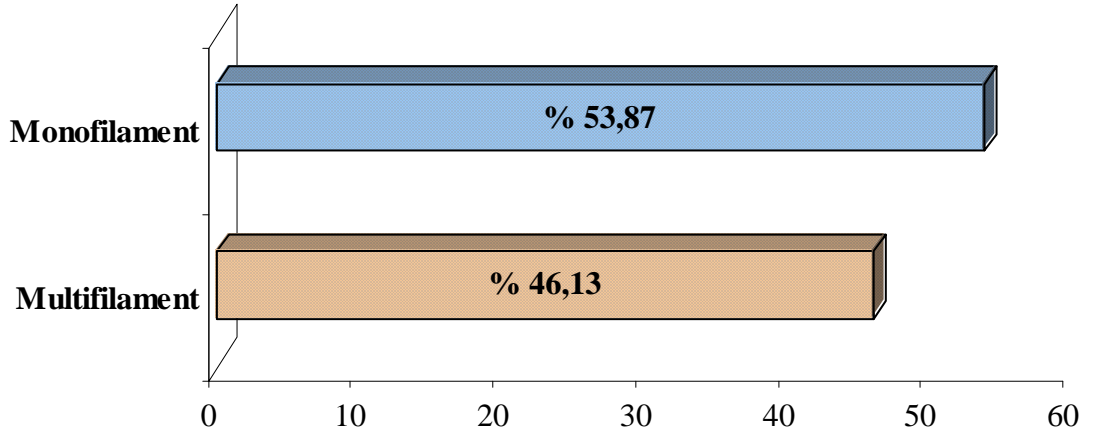
Şekil 4. 4: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan bireylerin ağ gözlerine göre sayıca yüzde dağılımı.



Şekil 4. 5: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan bireylerin ağ gözlerine göre ağırlıkça yüzde dağılımı.



Şekil 4.6: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı.



Şekil 4.7: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan türlerin ağırlıkça yüzde dağılımı.

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı Tablo 4.3 ve 4.4'te, multifilament ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı ise Tablo 4.5 ve 4.6'da gösterilmektedir (Şekil 4.8 ve 4.9).

Tablo 4.3: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca dağılımı.

TÜRLER		Monofilament ağ grubu			
		Ağ göz genişliği (mm)			
		17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
		Adet	Adet	Adet	Adet
Balıklar	Osteichthyes	580	596	326	1502
Omurgasızlar	Arthropoda	31	74	27	132
	Mollusca	11	39	9	59
Toplam Adet		622	709	362	1693

Tablo 4.4: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça dağılımı.

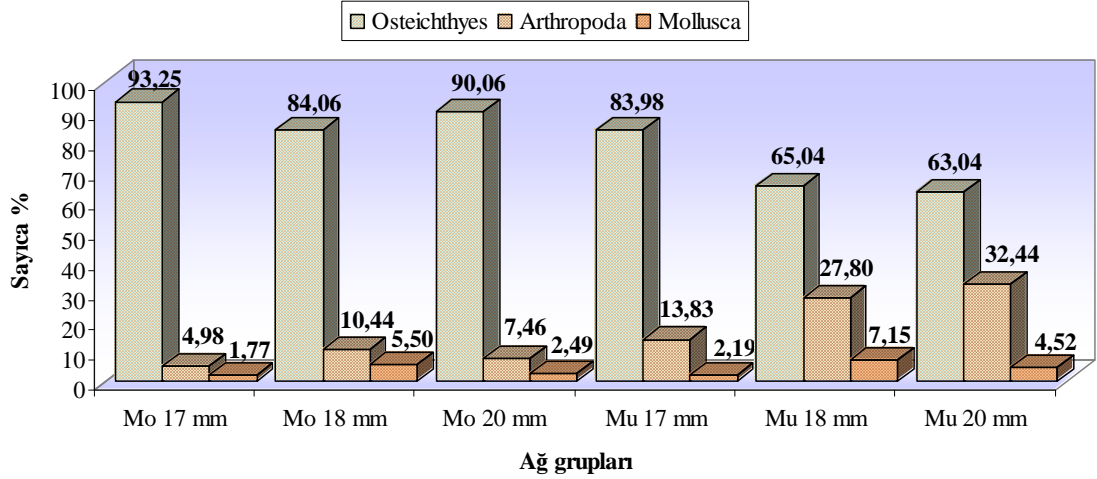
TÜRLER		Monofilament ağ grubu			
		Ağ göz genişliği (mm)			
		17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
		Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Balıklar	Osteichthyes	17989,82	21086,59	12367,14	51443,55
Omurgasızlar	Arthropoda	1344,01	2196,01	1601,94	5141,96
	Mollusca	257,53	1272,52	209,45	1739,50
Toplam Ağırlık		19591,36	24555,12	14178,53	58325,01

Tablo 4.5: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca dağılımı.

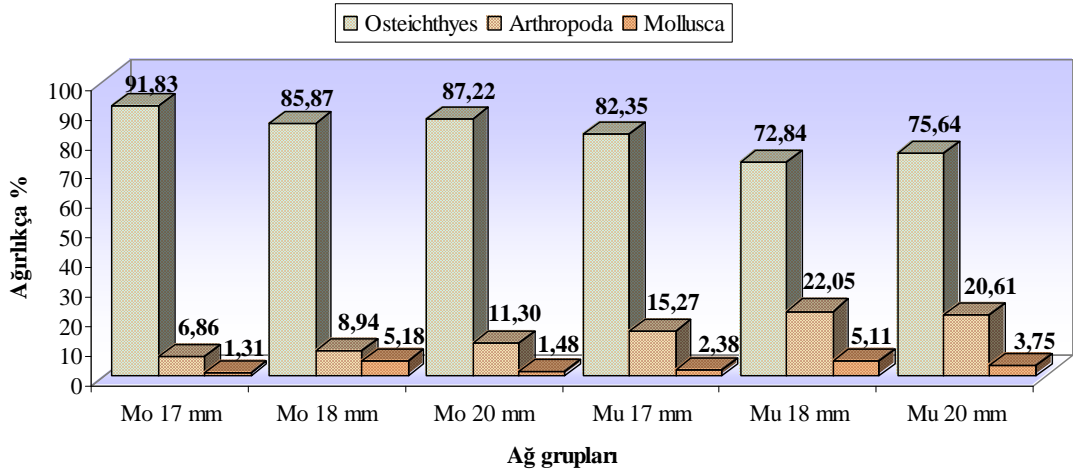
TÜRLER		Multifilament ağ grubu			
		Ağ göz genişliği (mm)			
		17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
		Adet	Adet	Adet	Adet
Balıklar	Osteichthyes	498	400	307	1205
Omurgasızlar	Arthropoda	82	171	158	411
	Mollusca	13	44	22	79
Toplam Adet		593	615	487	1695

Tablo 4.6: Multifilament ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça dağılımı.

TÜRLER		Multifilament ağ grubu			
		Ağ göz genişliği (mm)			
		17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
		Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Balıklar	Osteichthyes	13204,17	12067,68	13124,03	38395,88
Omurgasızlar	Arthropoda	2447,87	3653,21	3576,37	9677,45
	Mollusca	381,91	845,9	650,83	1878,64
Toplam Ağırlık		16033,95	16566,79	17351,23	49951,97



Şekil 4.8: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre sayıca yüzde dağılımı.



Şekil 4.9: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin taksonomik gruplara göre ağırlıkça yüzde dağılımı.

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan balık ve omurgasız türlerin sayıca ve ağırlıkça dağılımı Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'da, multifilament ağ gruplarında avlanan balık ve omurgasız türlerin sayıca ve ağırlıkça dağılımı ise Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13 ve Tablo 4.14'te gösterilmektedir.

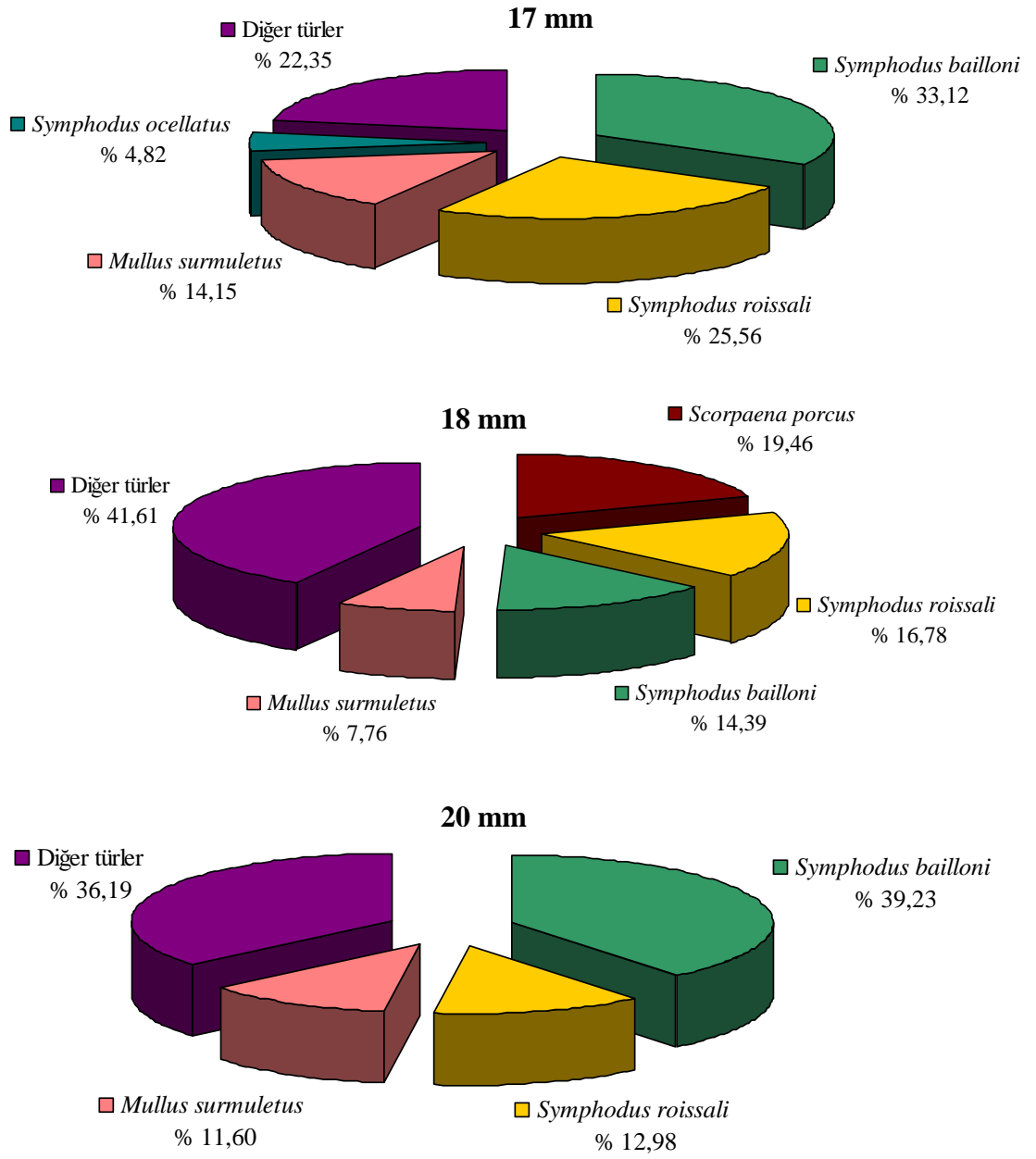
Tablo 4.7: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin sayıca dağılımı.

TÜRLER	Monofilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Adet	Adet	Adet	Adet
Osteichthyes				
<i>Alosa pontica</i>	1	1	0	2
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0	0	1	1
<i>Diplodus annularis</i>	1	1	1	3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	1	15	32	48
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	3	7	4	14
<i>Gobius niger</i>	3	2	0	5
<i>Hippocampus hippocampus</i>	1	1	1	3
<i>Lipophrys sp.</i>	1	0	0	1
<i>Liza aurata</i>	2	0	1	3
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	3	0	2	5
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	2	0	0	2
<i>Mullus barbatus</i>	6	1	1	8
<i>Mullus surmuletus</i>	88	55	42	185
<i>Neogobius melanostomus</i>	10	25	13	48
<i>Ophidion rochei</i>	19	9	0	28
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	7	16	5	28
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1	0	1	2
<i>Parablennius sp.</i>	0	7	0	7
<i>Sardina pilchardus</i>	0	0	1	1
<i>Sardinella aurita</i>	0	1	1	2
<i>Scorpaena notata</i>	0	1	0	1
<i>Scorpaena porcus</i>	12	138	12	162
<i>Solea solea (vulgaris)</i>	0	0	0	0
<i>Spicara smaris</i>	1	10	3	14
<i>Symphodus bailloni</i>	206	102	142	450
<i>Symphodus ocellatus</i>	30	27	2	59
<i>Symphodus roissali</i>	159	119	47	325
<i>Symphodus tinca</i>	5	1	0	6
<i>Syngnathus sp.</i>	1	1	0	2
<i>Trachinus draco</i>	7	2	0	9
<i>Trachurus mediterraneus</i>	2	1	4	7
<i>Trachurus trachurus</i>	2	2	0	4
<i>Umbrina cirrosa</i>	0	1	0	1
<i>Uranoscopus scaber</i>	3	47	9	59
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	3	3	1	7
Toplam Adet	580	596	326	1502

Tablo 4.8: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin sayıca dağılımı.

TÜRLER	Monofilament ağ grubu			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Adet	Adet	Adet	Adet
Arthropoda				
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	0	5	0	5
<i>Carcinus sp.</i>	1	4	2	7
<i>Eriphia verrucosa</i>	12	21	16	49
<i>Liocarcinus depurator</i>	14	36	5	55
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	3	2	0	5
<i>Xantho poressa</i>	1	6	3	10
Keşiş	0	0	1	1
Mollusca				
<i>Rapana sp.</i>	11	39	9	59
Toplam Adet	42	113	36	191

Farklı göz genişliklerine sahip monofilament sade ağ grubunda avlanan türlerin yüzde oranları da farklıdır. Toplam av içerisinde sayısal olarak, 17 mm monofilament sade ağlarla avlanan en baskın tür, % 33,12 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 25,56 ile *Symphodus roissali*, % 14,15 ile *Mullus surmuletus* ve % 4,82 ile *Symphodus ocellatus* takip eder. 18 mm monofilament sade ağ ile avlanan en baskın türler ise sırasıyla % 19,46 ile *Scorpaena porcus*, % 16,78 ile *Symphodus roissali*, % 14,39 ile *Symphodus bailloni* ve % 7,76 *Mullus surmuletus*'tur. 20 mm monofilament sade ağda ise avlanan en baskın tür % 39,23 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 12,96 ile *Symphodus roissali* ve % 11,60 ile *Mullus surmuletus* takip etmektedir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10: Monofilament sade ağlar ile avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı.

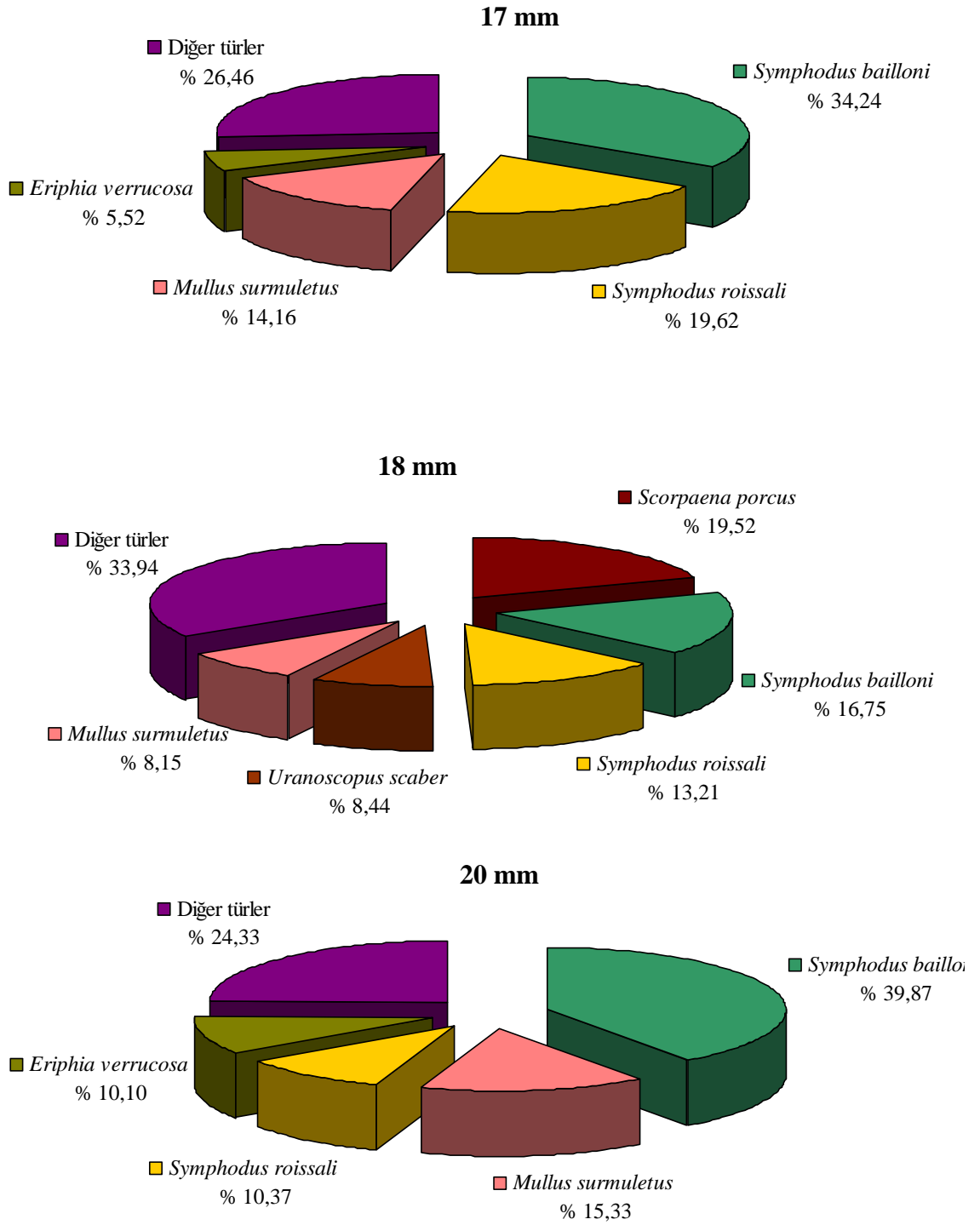
Tablo 4.9: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin ağırlıkça dağılımı.

TÜRLER	Monofilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Osteichthyes				
<i>Alosa pontica</i>	63,72	63,93	0,00	127,65
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0,00	0,00	19,82	19,82
<i>Diplodus annularis</i>	23,10	34,65	29,40	87,15
<i>Engraulis encrasicolus</i>	8,30	79,84	198,96	287,10
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	248,17	396,43	195,48	840,08
<i>Gobius niger</i>	157,32	67,28	0,00	224,60
<i>Hippocampus hippocampus</i>	1,44	1,84	1,98	5,26
<i>Lipophrys sp.</i>	32,68	0,00	0,00	32,68
<i>Liza aurata</i>	76,83	0,00	74,86	151,69
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	9,68	0,00	11,00	20,68
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	206,60	0,00	0,00	206,60
<i>Mullus barbatus</i>	278,06	47,46	50,53	376,05
<i>Mullus surmuletus</i>	2774,62	2000,21	2174,22	6949,05
<i>Neogobius melanostomus</i>	410,90	1192,01	651,86	2254,77
<i>Ophidion rochei</i>	756,09	448,22	0,00	1204,31
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	305,34	564,68	233,35	1103,37
<i>Pomatomus saltatrix</i>	31,72	0,00	92,07	123,79
<i>Parablennius sp.</i>	0,00	290,40	36,60	327,00
<i>Sardina pilchardus</i>	0,00	0,00	16,86	16,86
<i>Sardinella aurita</i>	0,00	28,14	52,33	80,47
<i>Scorpaena notata</i>	0,00	67,43	0,00	67,43
<i>Scorpaena porcus</i>	349,41	4793,00	382,68	5525,09
<i>Solea solea (vulgaris)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spicara smaris</i>	70,77	515,96	186,45	773,18
<i>Symphodus bailloni</i>	6708,06	4112,91	5653,49	16474,46
<i>Symphodus ocellatus</i>	585,72	544,45	49,62	1179,79
<i>Symphodus roissali</i>	3842,94	3243,76	1469,80	8556,50
<i>Symphodus tinca</i>	110,76	25,22	0,00	135,98
<i>Syngnathus sp.</i>	1,32	1,17	0,00	2,49
<i>Trachinus draco</i>	269,06	105,30	0,00	374,36
<i>Trachurus mediterraneus</i>	65,25	6,86	286,52	358,63
<i>Trachurus trachurus</i>	56,70	24,27	0,00	80,97
<i>Umbrina cirrosa</i>	0,00	34,73	0,00	34,73
<i>Uranoscopus scaber</i>	86,44	2071,64	336,06	2494,14
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	458,82	324,80	163,20	946,82
Toplam Ağırlık	17989,82	21086,59	12367,14	51443,55

Tablo 4.10: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin ağırlıkça dağılımı.

TÜRLER	Monofilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Arthropoda				
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	0,00	33,86	0,00	33,86
<i>Carcinus sp.</i>	69,74	161,55	96,98	328,27
<i>Eriphia verrucosa</i>	1082,35	1524,78	1431,85	4038,98
<i>Liocarcinus depurator</i>	100,94	380,80	40,17	521,91
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	78,33	39,87	0,00	118,20
<i>Xantho poressa</i>	12,65	55,15	32,94	100,74
Mollusca				
<i>Rapana sp.</i>	257,53	1272,52	209,45	1739,50
Toplam Ağırlık	1601,54	3468,53	1811,39	6881,46

Toplam av içerisinde ağırlıkça, 17 mm monofilament sade ağlarla avlanan en baskın tür % 34,24 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 19,62 ile *Symphodus roissali*, % 14,16 ile *Mullus surmuletus* ve % 5,52 ile *Eriphia verrucosa* takip etmektedir. 18 mm monofilament sade ağ ile avlanan en baskın türler ise sırasıyla % 19,52 ile *Scorpaena porcus*, % 16,75 *Symphodus bailloni*, % 13,21 ile *Symphodus roissali*, % 8,44 ile *Uronosopus scaber* ve % 8,15 ile *Mullus surmuletus*'tur. 20 mm monofilament sade ağda ise avlanan en baskın tür gene % 39,87 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 15,33 ile *Mullus surmuletus*, % 10,37 ile *Symphodus roissali* ve % 10,10 ile *Eriphia verrucosa* takip etmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11: Monofilament sade ağlar ile avlanan ẗurlerin ağrılıkça ÿuzde dağılımı.

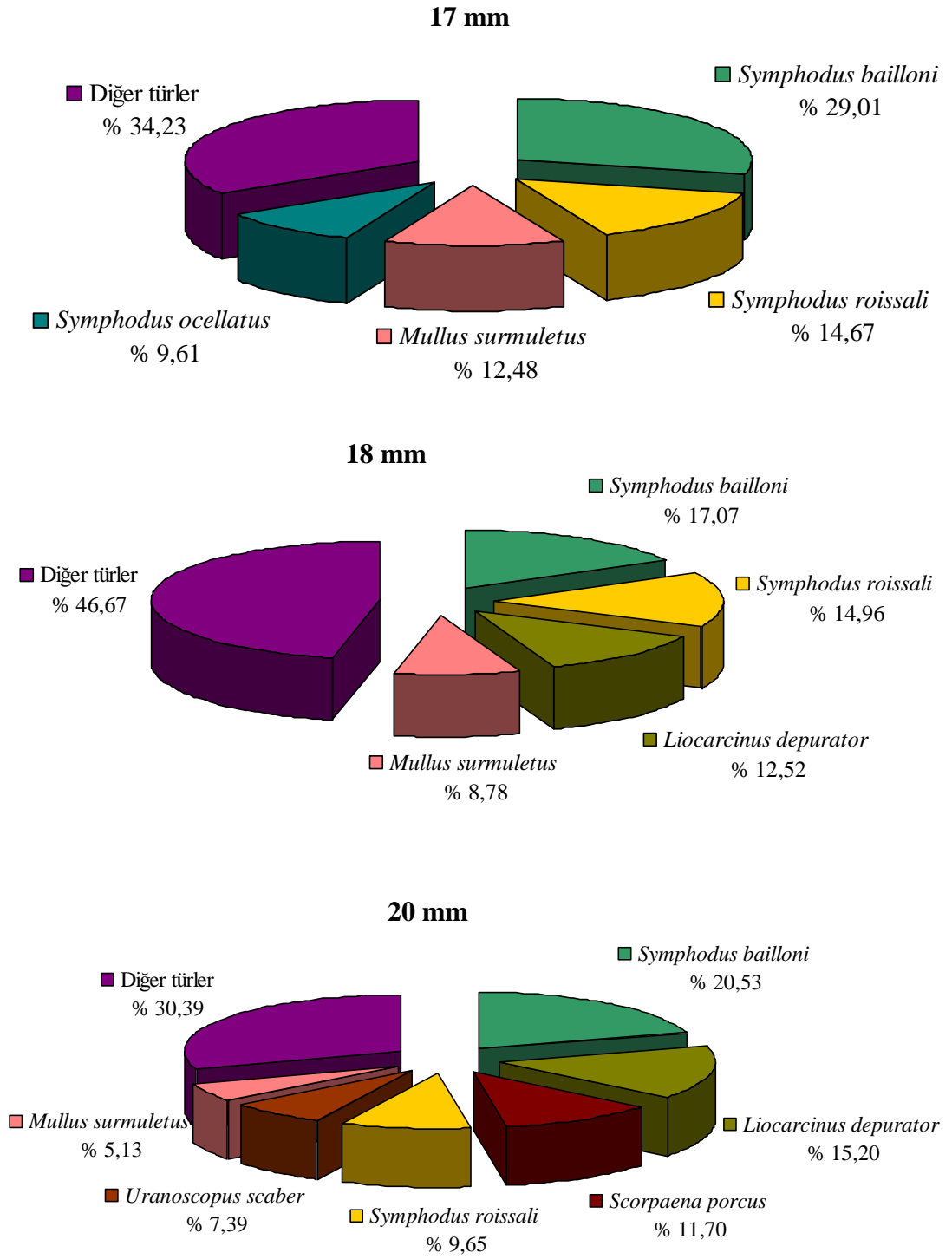
Tablo 4.11: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin sayıca dağılımı.

TÜRLER	Multifilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Adet	Adet	Adet	Adet
Osteichthyes				
<i>Alosa pontica</i>	3	0	0	3
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0	0	1	1
<i>Diplodus annularis</i>	0	1	0	1
<i>Engraulis encrasicolus</i>	3	6	5	14
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	4	10	0	14
<i>Gobius niger</i>	3	3	1	7
<i>Hippocampus hippocampus</i>	4	1	0	5
<i>Lipophrys sp.</i>	0	1	0	1
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	0	1	0	1
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	0	1	2	3
<i>Mullus barbatus</i>	19	15	2	36
<i>Mullus surmuletus</i>	74	54	25	153
<i>Neogobius melanostomus</i>	9	10	7	26
<i>Ophidion rochei</i>	5	11	1	17
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	8	13	10	31
<i>Parablennius tentacularis</i>	0	0	1	1
<i>Parablennius sp.</i>	2	0	0	2
<i>Scorpaena notata</i>	3	0	0	3
<i>Scorpaena porcus</i>	21	26	57	104
<i>Solea solea (vulgaris)</i>	2	1	0	3
<i>Spicara smaris</i>	1	1	1	3
<i>Symphodus bailloni</i>	172	105	100	377
<i>Symphodus ocellatus</i>	57	26	4	87
<i>Symphodus roissali</i>	87	92	47	226
<i>Symphodus tinca</i>	1	1	0	2
<i>Trachinus draco</i>	1	1	1	3
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0	0	1	1
<i>Trachurus trachurus</i>	1	2	0	3
<i>Umbrina cirrosa</i>	1	0	0	1
<i>Uranoscopus scaber</i>	16	18	36	70
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	1	0	5	6
Toplam Adet	498	400	307	1205

Tablo 4.12: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin sayıca dağılımı.

TÜRLER	Multifilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Adet	Adet	Adet	Adet
Arthropoda				
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	16	41	17	74
<i>Carcinus sp.</i>	0	4	12	16
<i>Eriphia verrucosa</i>	25	26	25	76
<i>Liocarcinus depurator</i>	28	77	74	179
<i>Macropodia sp.</i>	1	0	0	1
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	2	5	11	18
<i>Xantho poressa</i>	7	16	18	41
Karides	2	1	1	4
Keşiş	1	1	0	2
Mollusca				
<i>Rapana sp.</i>	13	34	22	69
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	10	0	10
Toplam Adet	95	215	180	490

Toplam av içerisinde sayıca, 17 mm multifilament sade ağlarla avlanan en baskın tür % 29,01 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 14,67 ile *Symphodus roissali*, % 12,48 ile *Mullus surmuletus* ve % 9,61 ile *Symphodus ocellatus* takip eder. 18 mm multifilament sade ağ ile avlanan en baskın türler ise sırasıyla % 17,07 ile *Symphodus bailloni*, % 14,96 ile *Symphodus roissali*, % 12,52 ile *Liocarcinus depurator* ve % 8,78 ile *Mullus surmuletus*'tur. 20 mm multifilament sade ağda ise avlanan en baskın tür % 20,53 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 15,20 ile *Liocarcinus depurator*, % 11,70 ile *Scorpaena porcus*, % 9,65 ile *Symphodus roissali*, % 7,39 ile *Uranoscopus scaber* ve % 5,13 ile *Mullus surmuletus* takip etmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12: Multifilament sade ağlar ile avlanan türlerin sayıca yüzde dağılımı.

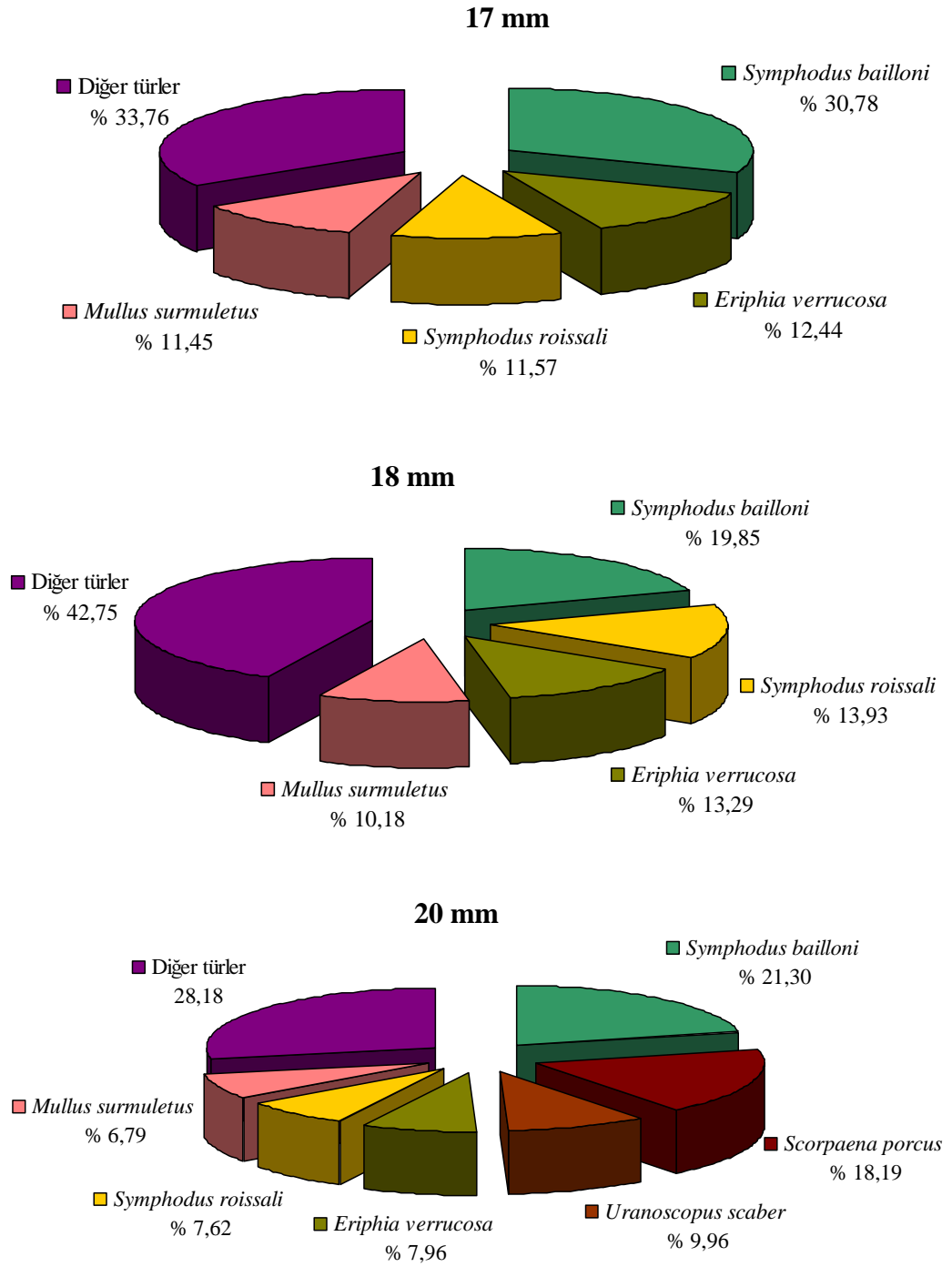
Tablo 4.13: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan balık türlerinin ağırlıkça dağılımı.

TÜRLER	Multifilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Osteichthyes				
<i>Alosa pontica</i>	85,20	0,00	0,00	85,20
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0,00	0,00	27,39	27,39
<i>Diplodus annularis</i>	0,00	12,15	0,00	12,15
<i>Engraulis encrasicolus</i>	20,35	46,64	36,43	103,42
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	54,47	41,99	0,00	96,46
<i>Gobius niger</i>	21,60	71,28	11,66	104,54
<i>Hippocampus hippocampus</i>	6,74	2,03	0,00	8,77
<i>Lipophrys sp.</i>	0,00	32,14	0,00	32,14
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	0,00	4,98	0,00	4,98
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	0,00	51,31	161,68	212,99
<i>Mullus barbatus</i>	553,78	470,29	104,87	1128,94
<i>Mullus surmuletus</i>	1836,15	1686,07	1177,53	4699,75
<i>Neogobius melanostomus</i>	233,86	545,04	371,86	1150,76
<i>Ophidion rochei</i>	171,12	498,21	60,66	729,99
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	216,77	406,76	434,22	1057,75
<i>Parablennius tentacularis</i>	0,00	0,00	9,16	9,16
<i>Parablennius sp.</i>	47,64	0,00	0,00	47,64
<i>Scorpaena notata</i>	173,65	0,00	0,00	173,65
<i>Scorpaena porcus</i>	1211,91	1141,42	3155,92	5509,25
<i>Solea solea (vulgaris)</i>	41,32	43,68	0,00	85,00
<i>Spicara smaris</i>	54,96	86,59	46,17	187,72
<i>Symphodus bailloni</i>	4935,10	3288,50	3695,66	11919,26
<i>Symphodus ocellatus</i>	959,17	532,39	111,95	1603,51
<i>Symphodus roissali</i>	1855,04	2308,44	1322,91	5486,39
<i>Symphodus tinca</i>	13,36	17,18	0,00	30,54
<i>Syngnathus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachinus draco</i>	41,55	57,87	7,25	106,67
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,00	0,00	46,85	46,85
<i>Trachurus trachurus</i>	28,01	90,39	0,00	118,40
<i>Umbrina cirrosa</i>	30,01	0,00	0,00	30,01
<i>Uranoscopus scaber</i>	582,18	632,33	1728,89	2943,40
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	30,23	0,00	612,97	643,20
Toplam Ağırlık	13204,17	12067,68	13124,03	38395,88

Tablo 4.14: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan omurgasız türlerin ağırlıkça dağılımı.

TÜRLER	Multifilament			
	Ağ göz genişliği (mm)			
	17 mm	18 mm	20 mm	Toplam
	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)
Arthropoda				
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	47,77	61,88	44,03	153,68
<i>Carcinus sp.</i>	0,00	420,80	977,71	1398,51
<i>Eriphia verrucosa</i>	1994,55	2202,11	1381,52	5578,18
<i>Liocarcinus depurator</i>	284,04	688,11	808,74	1780,89
<i>Macropodia sp.</i>	0,82	0,00	0,00	0,82
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	37,42	118,07	235,95	391,44
<i>Xantho poressa</i>	80,37	144,06	126,56	350,99
Karides	2,90	3,85	1,86	8,61
Keşiş	0,00	14,33	0,00	14,33
Mollusca				
<i>Rapana sp.</i>	381,91	836,95	650,83	1869,69
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,00	8,95	0,00	8,95
Toplam Ağırlık	2829,78	4499,11	4227,20	11556,09

Toplam av içerisinde ağırlıkça, 17 mm multifilament sade ağlarla avlanan en baskın tür % 30,78 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 12,44 ile *Eriphia verrucosa*, % 11,57 ile *Symphodus roissali* ve % 11,45 ile *Mullus surmuletus* takip etmektedir. 18 mm multifilament sade ağ ile avlanan en baskın türler ise sırasıyla % 19,85 ile *Symphodus bailloni*, % 13,93 ile *Symphodus roissali*, % 13,29 ile *Eriphia verrucosa* ve % 10,18 ile *Mullus surmuletus*'tur. 20 mm multifilament sade ağda ise avlanan en baskın tür ise % 21,30 ile *Symphodus bailloni*'dir. Bunu % 18,19 ile *Scorpaena porcus*, % 9,96 ile *Uranoscopus scaber*, % 7,96 ile *Eriphia verrucosa*, % 7,62 ile *Symphodus roissali*, ve % 6,79 ile *Mullus surmuletus* takip etmektedir (Şekil 4.13). Farklı göz genişliklerine sahip multifilament sade ağ grubunda en baskın tür *Symphodus bailloni* olmakla birlikte yüzde oranları her bir ağda değişmektedir.



Şekil 4.13: Multifilament sade ağlar ile avlanan türlerin ağırlıkça yüzde dağılımı.

4. 1. 3. Tür Çeşitliliği, Zenginliği ve Baskınlık İndeksi

Her bir ağ grubunda avlanan türlerin sayısı, birey sayısı, tür çeşitliliği, zenginliği ve düzenlilik indeksi Tablo 4.15’de verilmiştir. Monofilament sade ağlarda ortalama Margalef tür zenginliği $d=4,913$, ortalama Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi $H'=2,309$, ortalama Pielou düzenlilik indeksi $J'=0,667$ ve ortalama Simpson baskınlık indeksi $1-\lambda=0,831$ olarak hesaplanmıştır. Multifilament sade ağlarda ise ortalama Margalef tür zenginliği $d=4,732$, ortalama Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi $H'=2,582$, ortalama Pielou düzenlilik indeksi $J'=0,754$ ve ortalama Simpson baskınlık indeksi $1-\lambda=0,888$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.15). Her iki ağ grubunda da ağ göz genişliği arttıkça tür zenginliği azalmaktadır.

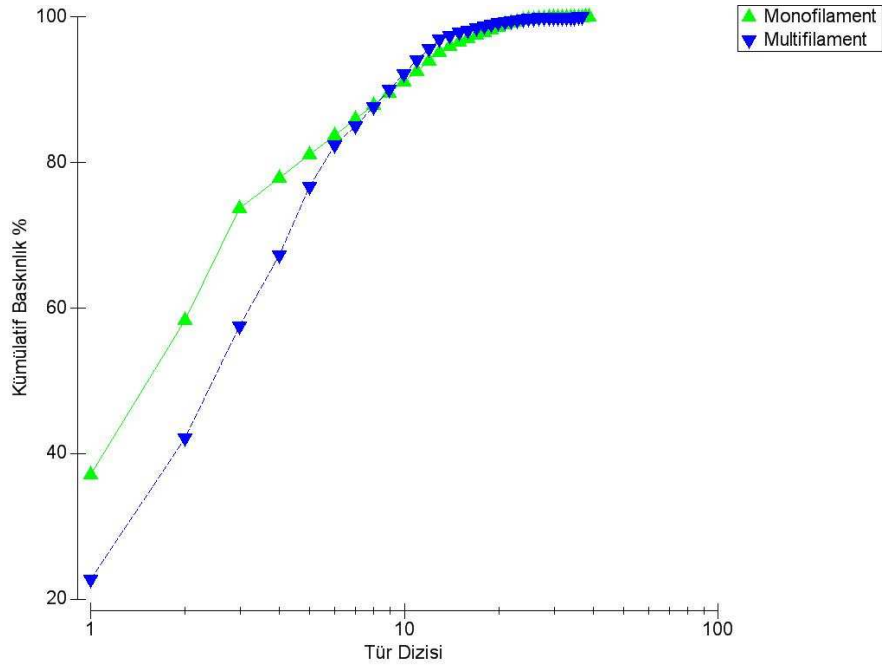
Monofilament ve multifilament sade ağlar; ortalama tür sayısı ($t=0,289$, $p>0,05$), ortalama Margalef tür zenginliği ($t=0,470$, $p>0,05$), ortalama Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi ($t=1,386$, $p>0,05$), ortalama Pielou düzenlilik ($t=1,593$, $p>0,05$) ve ortalama Simpson baskınlık indeks ($t=1,390$, $p>0,05$) değerleri açısından karşılaştırıldığında iki ağ grubu arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.15: Ağ gruplarına göre tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margalef tür zenginliği (d), Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J') ve Simpson baskınlık indeksi ($1-\lambda$).

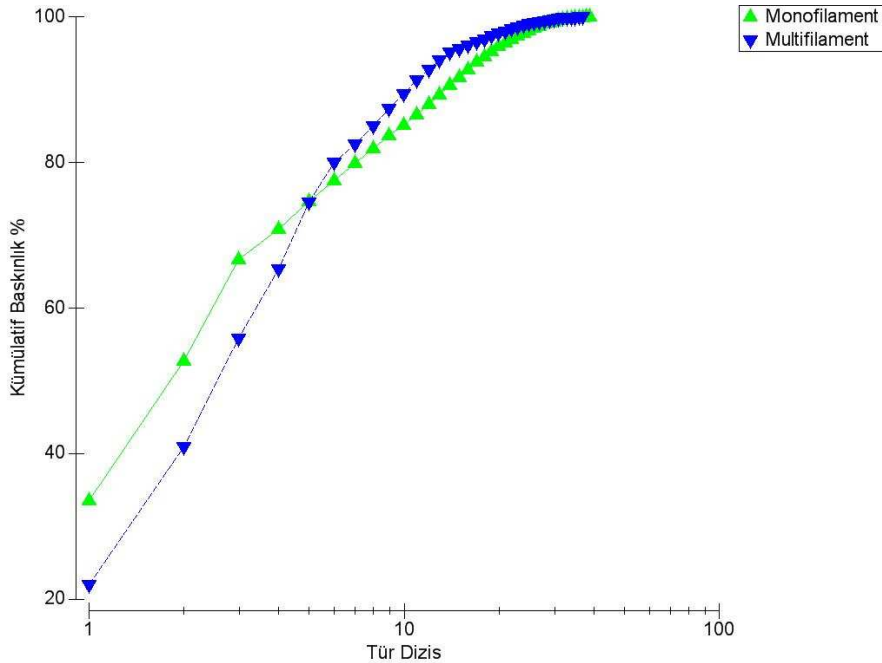
Ağ Grubu	Göz genişliği (mm)	S	N	d	H'(log _e)	J'	1-λ
Monofilament	17	34	622	5,130	2,136	0,606	0,799
	18	34	709	5,028	2,593	0,735	0,892
	20	28	362	4,583	2,197	0,659	0,801
	Ortalama	32	564	4,913	2,309	0,667	0,831
Multifilament	17	33	593	5,011	2,462	0,704	0,860
	18	33	615	4,983	2,721	0,778	0,908
	20	27	487	4,202	2,562	0,777	0,894
	Ortalama	31	565	4,732	2,582	0,754	0,888

4. 1. 4. K – Baskınlık analizi

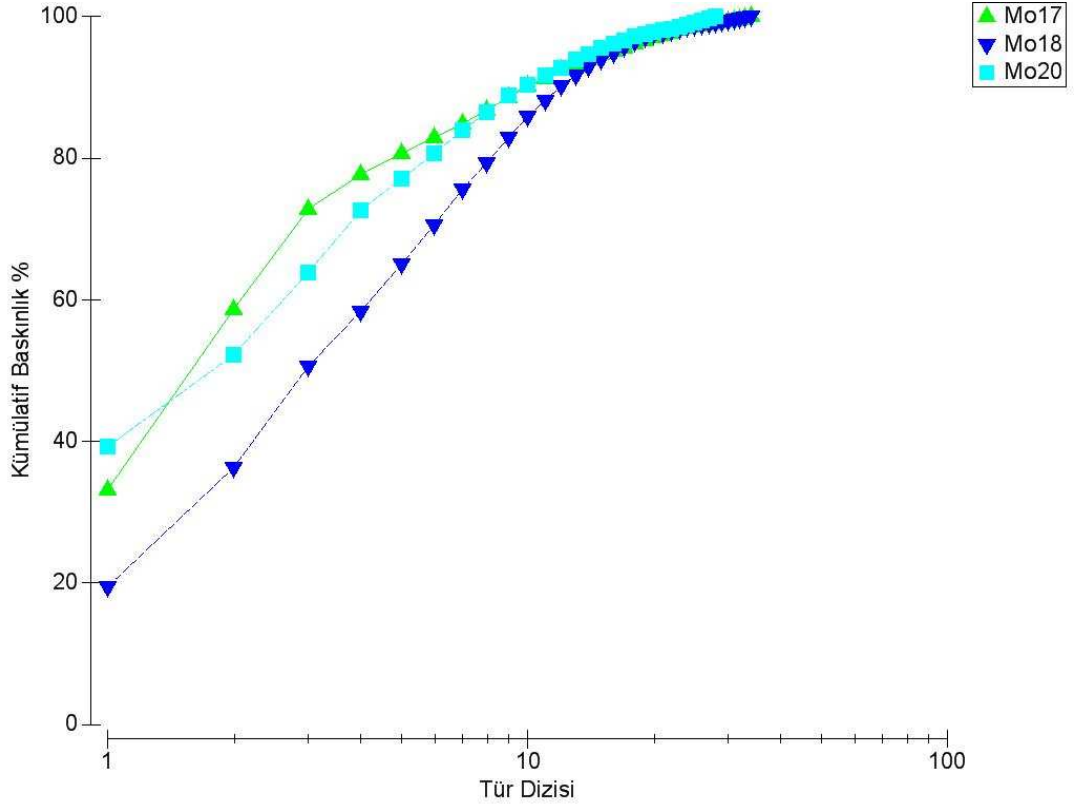
Sayıca ve ağırlıkça ağ grupları göz önüne alındığında tür baskınlığı; monofilament sade ağlarda daha fazla, multifilament sade ağlarda ise daha azdır (Şekil 4.14 ve 4.15). Monofilament ağlarda sayıca ve ağırlıkça baskınlık 20 mm göz genişliğinde (Şekil 4.16 ve 4.17), multifilament ağlarda ise 17 mm göz genişliğinde daha fazla olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.18 ve 4.19).



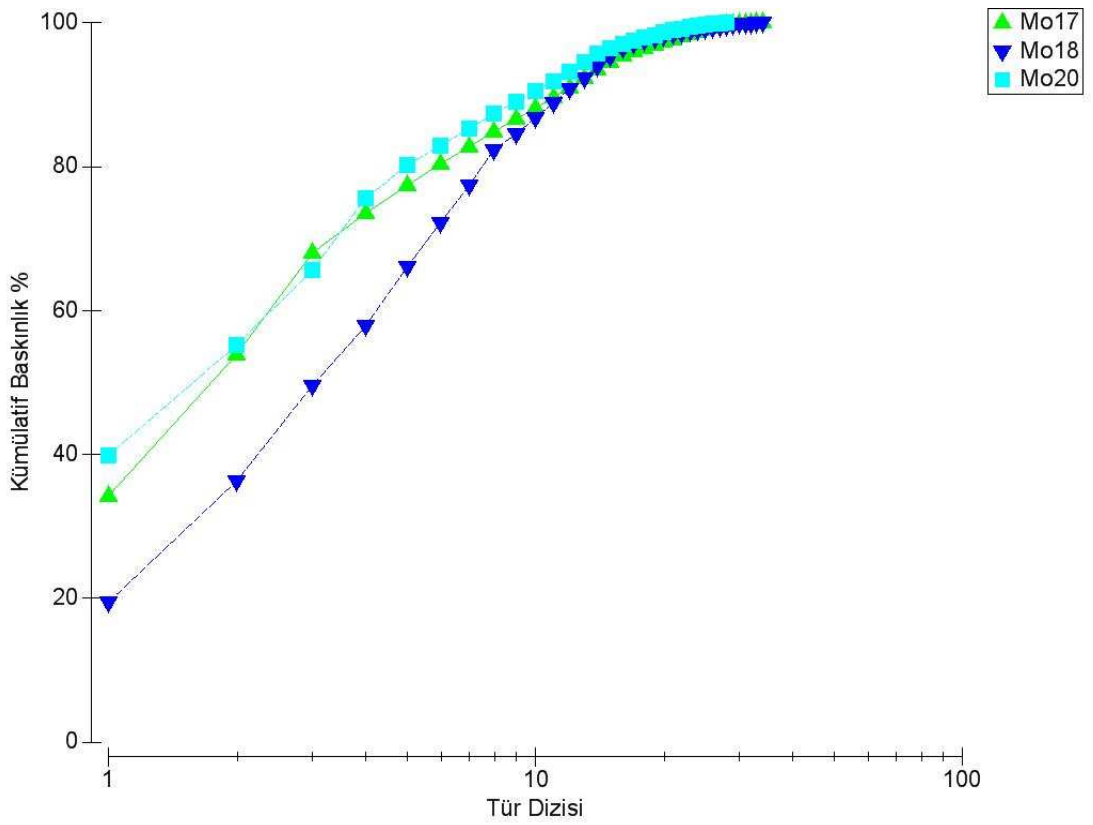
Şekil 4.14: Monofilament ve multifilament sade ağlarda sayıca tür baskınlığı.



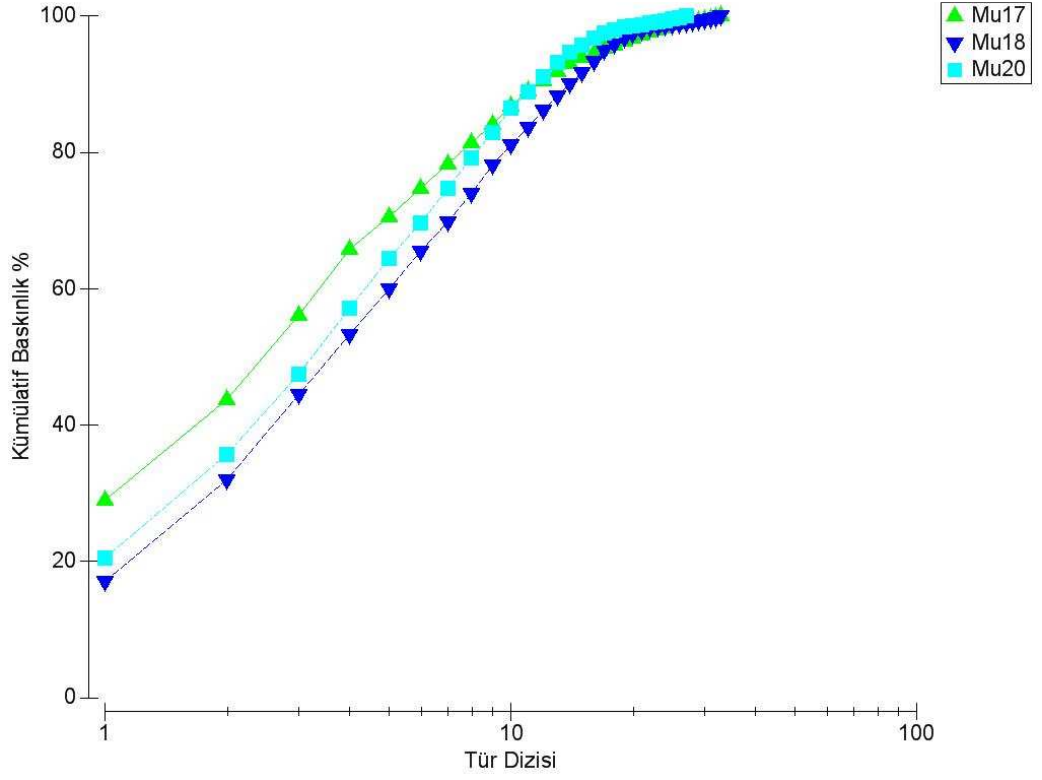
Şekil 4.15: Monofilament ve multifilament sade ağlarda ağırlıkça tür baskınlığı.



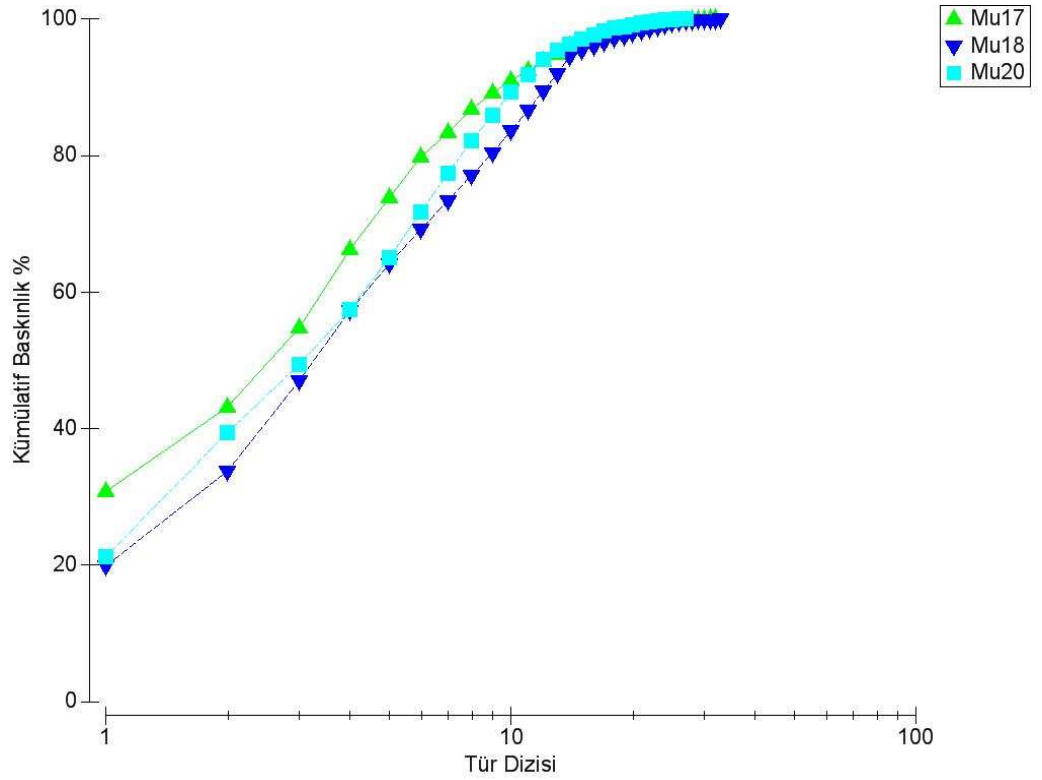
Şekil 4.16: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda sayıca tür baskınlığı.



Şekil 4.17: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda ağırlıkça tür baskınlığı.



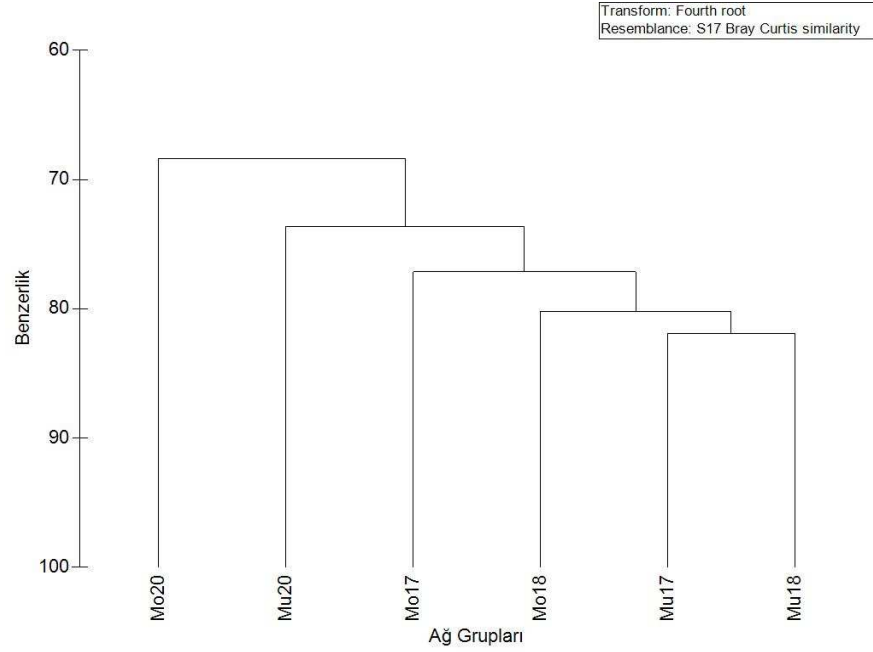
Şekil 4.18: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağırlarda sayıca tür baskınlığı.



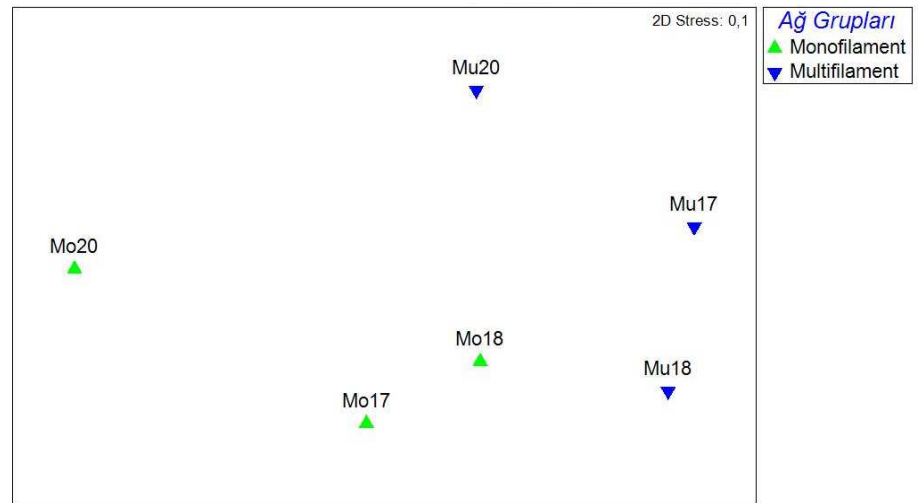
Şekil 4.19: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağırlarda ağırlıkça tür baskınlığı.

4. 1. 5. Cluster Analizi

Ağlarda avlanan türlerin kompozisyonu Bray-curtis benzerlik analizine göre incelendiğinde, % 68 benzerlik seviyesinde iki ana grup olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.20). 20 mm monofilament sade ağ tek başına ayrı bir grup oluştururken, diğer tüm ağlar % 73'lük seviyede benzerlik göstermektedir. Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin kompozisyonu arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır (tek faktörlü ANOSIM; $R = 0,296$, $p = 10\%$) (Şekil 4.1.5.2).



Şekil 4.20: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin benzerlik dendogramı.



Şekil 4.21: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan türlerin MDS (Multi-Dimensional Scaling: Çok boyutlu ölçümlendirme) analizi.

4. 1. 6. Hedef Dışı Av

Her iki ağ grubunda, ticari ve ıskarta türlerin yüzde oranları ile ticari av miktarının toplam av miktarına oranı arasındaki fark Tablo 4.16'da, avlanan toplam ve ıskarta av miktarlarının sayıca ve ağırlıkça dağılımı Şekil 4.22 ve 4.23'de gösterilmiştir. Ticari av miktarının toplam av miktarına oranı, monofilament sade ağ grubunda sayıca 0,23 ile 0,41 arasında, ağırlıkça 0,28 ile 0,44 arasında, multifilament sade ağ grubunda ise sayıca 0,29 ile 0,30 arasında, ağırlıkça 0,38 ile 0,40 arasında değişmektedir. En yüksek ıskarta oranı 17 mm göz genişliğine sahip monofilament sade ağda bulunmuştur.

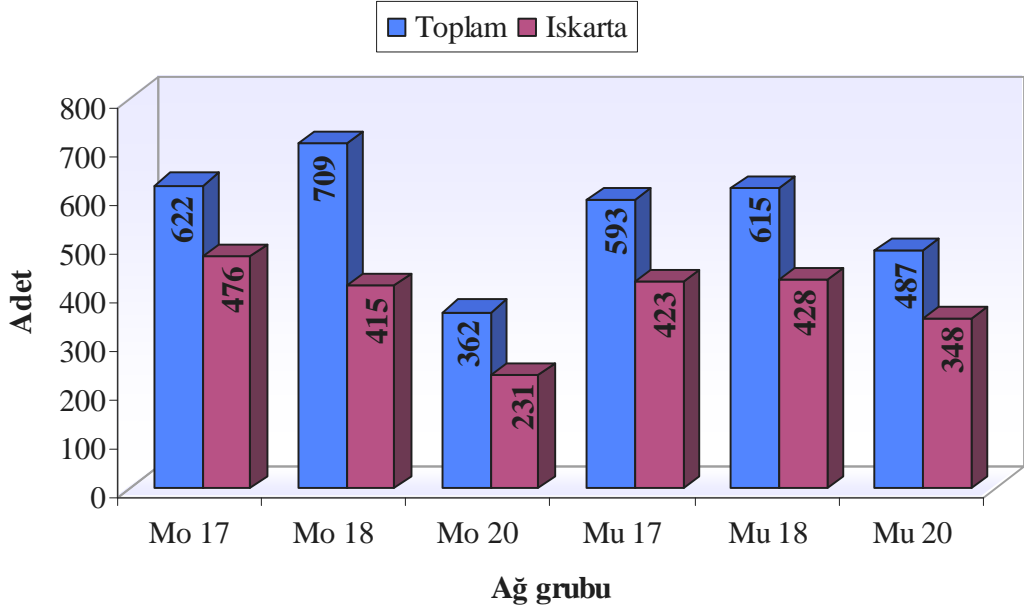
Tablo 4.16: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan ticari ve ıskarta türlerin sayıca (N) ve ağırlıkça (W) toplam av miktarları ve yüzde dağılımları.

Ağ grubu	Ağ göz genişliği (mm)	N (Adet) W (g)	Ticari	Ticari %	Iskarta	Iskarta %	Ticari/Toplam
Monofilament	17	N	146	23,47	476	76,53	0,23
		W	5396,21	27,54	14195,15	72,46	0,28
	18	N	294	41,47	415	58,53	0,41
		W	10890,21	44,35	13664,91	55,65	0,44
	20	N	131	36,19	231	63,81	0,36
		W	5412,48	38,17	8766,05	61,83	0,38
Multifilament	17	N	170	28,67	423	71,33	0,29
		W	6466,27	40,33	9567,68	59,67	0,40
	18	N	187	30,41	428	69,59	0,30
		W	6672,21	40,27	9894,58	59,73	0,40
	20	N	139	28,54	348	71,46	0,29
		W	6627,51	38,2	10723,72	61,80	0,38

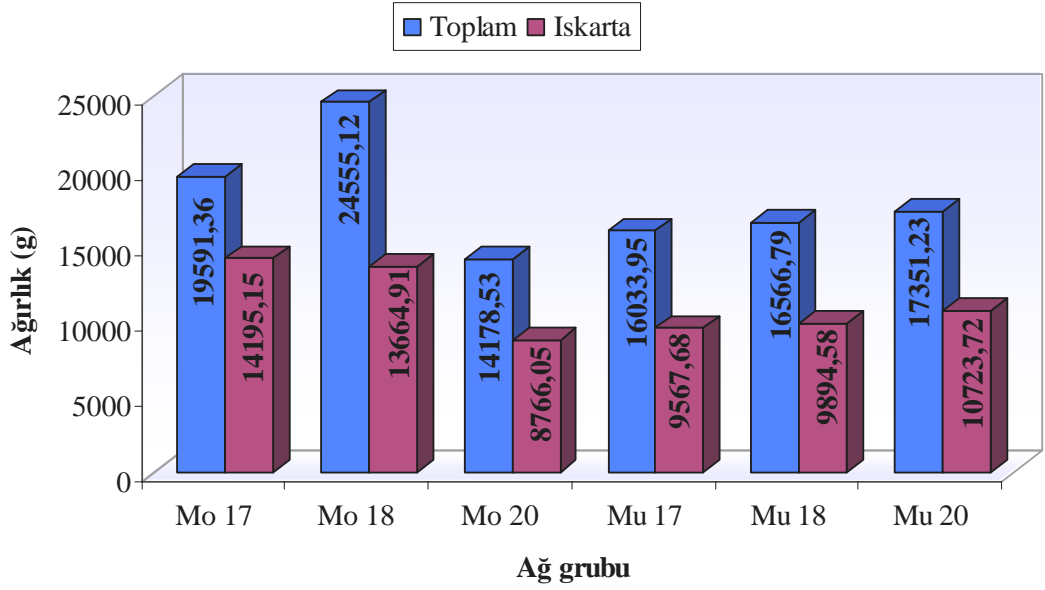
Monofilament ve multifilament sade ağlarda yakalanan ticari ve ıskarta türlerin listesi ve toplam av miktarları Tablo 4.17'de verilmiştir. Monofilament sade ağlarda avlanan türlerin sayıca % 33,73 ve ağırlıkça % 37,20'sini ticari türler oluşturmaktadır. Bu ağlarda, hedef dışı avın oranı ise sayıca % 66,23 ve ağırlıkça % 62,80'dir. Multifilament sade ağlarda avlanan türlerin sayıca % 29,26'sını ve ağırlıkça % 39,57'sini ticari türler oluşturmaktadır. Bu ağlarda, hedef dışı avın oranı ise sayıca % 70,74 ve ağırlıkça % 60,43'tür.

Tablo 4.17: Monofilament ve multifilament sade ağlarda yakalanan toplam av miktarları, ticari ve ıskarta türler.

TÜRLER	Ticari/ıskarta (T/I)	Monofilament		Multifilament	
		N (Adet)	W (g)	N (Adet)	W (g)
BALIKLAR					
Osteichthyes					
<i>Alosa pontica</i>	T	2	127,65	3	85,20
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	T	1	19,82	1	27,39
<i>Diplodus annularis</i>	T	3	87,15	1	12,15
<i>Engraulis encrasicolus</i>	T	48	287,10	14	103,42
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	T	14	840,08	14	96,46
<i>Gobius niger</i>	I	5	224,60	7	104,54
<i>Hippocampus hippocampus</i>	I	3	5,26	5	8,77
<i>Lipophrys sp.</i>	I	1	32,68	1	32,14
<i>Liza aurata</i>	T	3	151,69	0	0,00
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	T	5	20,68	1	4,98
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	I	2	206,60	3	212,99
<i>Mullus barbatus</i>	T	8	376,05	36	1128,94
<i>Mullus surmuletus</i>	T	185	6949,05	153	4699,75
<i>Neogobius melanostomus</i>	I	48	2254,77	26	1150,76
<i>Ophidion rochei</i>	I	28	1204,31	17	729,99
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	I	28	1103,37	31	1057,75
<i>Parablennius sp.</i>	I	7	327,00	2	47,64
<i>Parablennius tentacularis</i>	I	0	0,00	1	9,16
<i>Pomatomus saltatrix</i>	T	2	123,79	0	0,00
<i>Sardina pilchardus</i>	T	1	16,86	0	0,00
<i>Sardinella aurita</i>	T	2	80,47	0	0,00
<i>Scorpaena notata</i>	T	1	67,43	3	173,65
<i>Scorpaena porcus</i>	T	162	5525,09	104	5509,25
<i>Solea solea (vulgaris)</i>	T	0	0,00	3	85,00
<i>Spicara smarıs</i>	T	14	773,18	3	187,72
<i>Symphodus bailloni</i>	I	450	16474,46	377	11919,26
<i>Symphodus ocellatus</i>	I	59	1179,79	87	1603,51
<i>Symphodus roissali</i>	I	325	8556,50	226	5486,39
<i>Symphodus tinca</i>	I	6	135,98	2	30,54
<i>Syngnathus sp.</i>	I	2	2,49	0	0,00
<i>Trachinus draco</i>	I	9	374,36	3	106,67
<i>Trachurus mediterraneus</i>	T	7	358,63	1	46,85
<i>Trachurus trachurus</i>	T	4	80,97	3	118,40
<i>Umbrina cirrosa</i>	T	1	34,73	1	30,01
<i>Uranoscopus scaber</i>	I	59	2494,14	70	2943,40
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	I	7	946,82	6	643,20
Toplam balık	T:19 / I:17	1502	51443,55	1205	38395,88
OMURGASIZLAR					
Arthropoda					
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	I	5	33,86	74	153,68
<i>Carcinus sp.</i>	I	7	328,27	16	1398,51
<i>Eriphia verrucosa</i>	T	49	4038,98	76	5578,18
<i>Liocarcinus depurator</i>	I	55	521,91	179	1780,89
<i>Macropodia sp.</i>	I	0	0,00	1	0,82
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	I	5	118,20	18	391,44
<i>Xantho poressa</i>	I	10	100,74	41	350,99
Karides	I	0	0,00	4	8,61
Keşiş	I	1	0,00	2	14,33
Mollusca					
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	T	0	0,00	10	8,95
<i>Rapana sp.</i>	T	59	1739,50	69	1869,69
Toplam omurgasız	T:3 / I:8	191	6881,46	490	11556,09
Toplam	T:22 / I:25	1693	58325,01	1695	49951,97



Şekil 4.22: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan toplam ve ıskarta av miktarının sayıca dağılımı.



Şekil 4.23: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan toplam ve ıskarta av miktarının ağırlıkça dağılımı.

Monofilament sade ağlarda toplam 22 ve multifilament sade ağlarda toplam 24 ıskarta tür yakalanmıştır. ıskarta türlerin ağlara göre dağılımı incelendiğinde; 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda sırasıyla 19, 19 ve 12 ıskarta tür, 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda ise 20, 20 ve 18 ıskarta tür bulunmuştur.

17 mm monofilament sade ağda sayıca en sık rastlanan ıskarta türler sırasıyla *Symphodus bailloni* (% 43,28), *Symphodus roissali* (% 33,40), *Symphodus ocellatus* (% 6,30) ve *Liocarcinus depurator* (% 2,94), 18 mm monofilament sade ağda; *Symphodus roissali* (% 28,67), *Symphodus bailloni* (% 24,58), *Uranoscopus scaber* (% 11,33) ve *Liocarcinus depurator* (% 8,67), 20 mm monofilament sade ağda ise; *Symphodus bailloni* (% 61,47), *Symphodus roissali* (% 20,35), *Neogobius melanostomus* (% 5,63), *Parablennius sanguinolentus* (% 2,16) ve *Liocarcinus depurator* (% 2,16)'dur (Tablo 4.18). Üç ağ grubunda da avlanan ıskarta türlerin başında *Symphodus bailloni* ve *Symphodus roissali* gelmektedir.

Tablo 4.18: Monofilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin sayıca yüzde oranları.

TÜRLER	Monofilament					
	17 mm	%	18 mm	%	20 mm	%
Osteichthyes						
<i>Gobius niger</i>	3	0,63	2	0,48	0	0,00
<i>Hippocampus hippocampus</i>	1	0,21	1	0,24	1	0,43
<i>Lipophrys sp.</i>	1	0,21	0	0,00	0	0,00
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	2	0,42	0	0,00	0	0,00
<i>Neogobius melanostomus</i>	10	2,10	25	6,02	13	5,63
<i>Ophidion rochei</i>	19	3,99	9	2,17	0	0,00
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	7	1,47	16	3,86	5	2,16
<i>Parablennius sp.</i>	0	0,00	7	1,69	0	0,00
<i>Symphodus bailloni</i>	206	43,28	102	24,58	142	61,47
<i>Symphodus ocellatus</i>	30	6,30	27	6,51	2	0,87
<i>Symphodus roissali</i>	159	33,40	119	28,67	47	20,35
<i>Symphodus tinca</i>	5	1,05	1	0,24	0	0,00
<i>Syngnathus sp.</i>	1	0,21	1	0,24	0	0,00
<i>Trachinus draco</i>	7	1,47	2	0,48	0	0,00
<i>Uranoscopus scaber</i>	3	0,63	47	11,33	9	3,90
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	3	0,63	3	0,72	1	0,43
Arthropoda						
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	0	0,00	5	1,20	0	0,00
<i>Carcinus sp.</i>	1	0,21	4	0,96	2	0,87
<i>Liocarcinus depurator</i>	14	2,94	36	8,67	5	2,16
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	3	0,63	2	0,48	0	0,00
<i>Xantho poressa</i>	1	0,21	6	1,45	3	1,30
Keşiş	0	0,00	0	0,00	1	0,43
Toplam tür sayısı	19		19		12	
Toplam birey sayısı	476		415		231	

17 mm monofilament sade ağda ağırlıkça en sık rastlanan ıskarta türler sırasıyla *Symphodus bailloni* (% 47,26), *Symphodus roissali* (% 27,07), *Ophidion rochei* (% 5,33) ve *Symphodus ocellatus* (% 4,13), 18 mm monofilament sade ağda; *Symphodus bailloni* (% 30,10), *Symphodus roissali* (% 23,74), *Uranoscopus scaber* (% 15,16) ve *Neogobius melanostomus* (% 8,72), 20 mm monofilament sade ağda ise; *Symphodus bailloni* (% 64,49), *Symphodus roissali* (% 16,77), *Neogobius melanostomus* (% 7,43) ve *Uranoscopus scaber* (% 3,83)'dir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Monofilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin ağırlıkça yüzde oranları.

TÜRLER	Monofilament					
	17 mm	%	18 mm	%	20 mm	%
Osteichthyes						
<i>Gobius niger</i>	157,32	1,11	67,28	0,49	0	0,00
<i>Hippocampus hippocampus</i>	1,44	0,01	1,84	0,01	1,98	0,02
<i>Lipophrys sp.</i>	32,68	0,23	0	0,00	0	0,00
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	206,60	1,46	0	0,00	0	0,00
<i>Neogobius melanostomus</i>	410,90	2,89	1192,01	8,72	651,86	7,43
<i>Ophidion rochei</i>	756,09	5,33	448,22	3,28	0	0,00
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	305,34	2,15	564,68	4,13	233,35	2,66
<i>Parablennius sp.</i>	0	0,00	290,40	2,13	36,60	0,42
<i>Symphodus bailloni</i>	6708,06	47,26	4112,91	30,10	5653,49	64,49
<i>Symphodus ocellatus</i>	585,72	4,13	544,45	3,98	49,62	0,57
<i>Symphodus roissali</i>	3842,94	27,07	3243,76	23,74	1469,80	16,77
<i>Symphodus tinca</i>	110,76	0,78	25,22	0,18	0	0,00
<i>Syngnathus sp.</i>	1,32	0,01	1,17	0,009	0	0,00
<i>Trachinus draco</i>	269,06	1,89	105,30	0,77	0	0,00
<i>Uranoscopus scaber</i>	86,44	0,61	2071,64	15,16	336,06	3,83
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	458,82	3,23	324,80	2,38	163,20	1,86
Arthropoda						
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	0	0,00	33,86	0,25	0	0,00
<i>Carcinus sp.</i>	69,74	0,49	161,55	1,18	96,98	1,11
<i>Liocarcinus depurator</i>	100,94	0,71	380,80	2,79	40,17	0,46
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	78,33	0,55	39,87	0,29	0	0,00
<i>Xantho poressa</i>	12,65	0,09	55,15	0,40	32,94	0,38
Keşiş	0	0,00	0	0,00	0,10	0,001
Toplam ağırlık	14195,15		13664,91		8766,15	

17 mm multifilament sade ağda sayıca en sık rastlanan ıskarta türler sırasıyla *Symphodus bailloni* (% 40,66), *Symphodus roissali* (% 20,57), *Symphodus ocellatus* (% 13,48) ve *Liocarcinus depurator* (% 6,62), 18 mm multifilament sade ağda; *Symphodus bailloni* (% 24,53), *Symphodus roissali* (% 21,50), *Liocarcinus depurator* (% 17,99), *Brachynotus sexdentatus* (% 9,58) ve *Symphodus ocellatus* (% 6,07), 20 mm multifilament sade ağda ise; *Symphodus bailloni* (% 28,74), *Liocarcinus depurator* (% 21,26), *Symphodus roissali* (% 13,51) ve *Uronoscopus scaber* (% 10,34)'dir (Tablo 4.20). Üç ağ grubunda da avlanan ıskarta türlerin başında *Symphodus bailloni*, *Symphodus roissali*, *Liocarcinus depurator* ve *Uronoscopus scaber* gelmektedir.

Tablo 4.20: Multifilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin sayıca yüzde oranları.

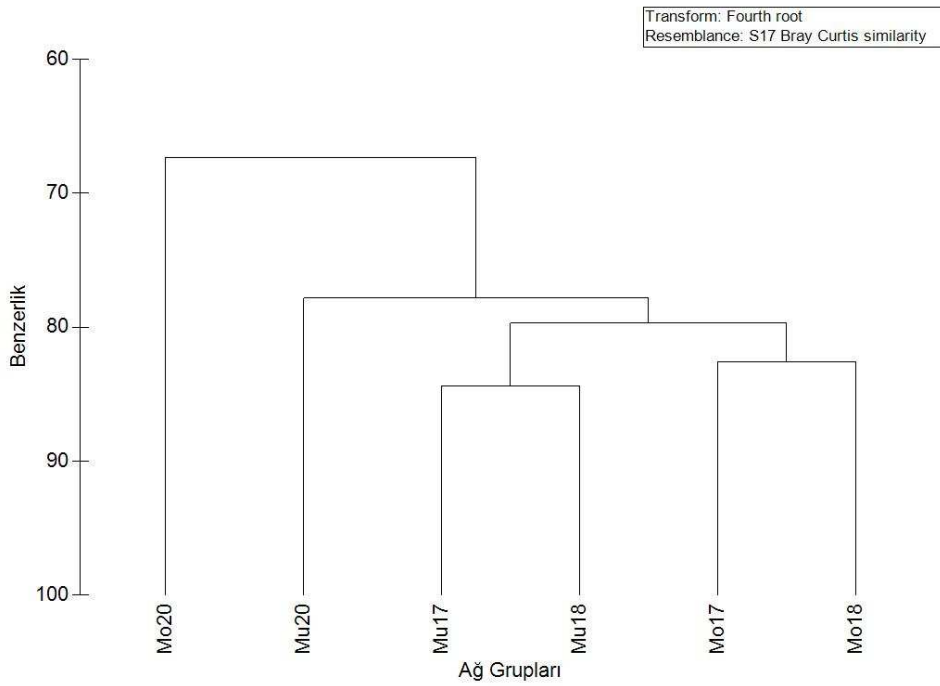
TÜRLER	Multifilament					
	17 mm	%	18 mm	%	20 mm	%
Osteichthyes						
<i>Gobius niger</i>	3	0,71	3	0,70	1	0,29
<i>Hippocampus hippocampus</i>	4	0,95	1	0,23	0	0,00
<i>Lipophrys sp.</i>	0	0,00	1	0,23	0	0,00
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	0	0,00	1	0,23	2	0,57
<i>Neogobius melanostomus</i>	9	2,13	10	2,34	7	2,01
<i>Ophidion rochei</i>	5	1,18	11	2,57	1	0,29
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	8	1,89	13	3,04	10	2,87
<i>Parablennius tentacularis</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,29
<i>Parablennius sp.</i>	2	0,47	0	0,00	0	0,00
<i>Symphodus bailloni</i>	172	40,66	105	24,53	100	28,74
<i>Symphodus ocellatus</i>	57	13,48	26	6,07	4	1,15
<i>Symphodus roissali</i>	87	20,57	92	21,50	47	13,51
<i>Symphodus tinca</i>	1	0,24	1	0,23	0	0,00
<i>Trachinus draco</i>	1	0,24	1	0,23	1	0,29
<i>Uranoscopus scaber</i>	16	3,78	18	4,21	36	10,34
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	1	0,24	0	0,00	5	1,44
Arthropoda						
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	16	3,78	41	9,58	17	4,89
<i>Carcinus sp.</i>	0	0,00	4	0,93	12	3,45
<i>Liocarcinus depurator</i>	28	6,62	77	17,99	74	21,26
<i>Macropodia sp.</i>	1	0,24	0	0,00	0	0,00
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	2	0,47	5	1,17	11	3,16
<i>Xantho poressa</i>	7	1,65	16	3,74	18	5,17
Karides	2	0,47	1	0,23	1	0,29
Keşiş	1	0,24	1	0,23	0	0,00
Toplam tür sayısı	20		20		18	
Toplam birey sayısı	423		428		348	

17 mm multifilament sade ağda ağırlıkça en sık rastlanan ıskarta türler sırasıyla *Symphodus bailloni* (% 51,58), *Symphodus roissali* (% 19,39), *Symphodus ocellatus* (% 10,03) ve *Uronoscopus scaber* (% 6,08), 18 mm multifilament sade ağda; *Symphodus bailloni* (% 33,24), *Symphodus roissali* (% 23,33), *Liocarcinus depurator* (% 6,95) ve *Uronoscopus scaber* (% 6,39), 20 mm multifilament sade ağda ise; *Symphodus bailloni* (% 34,46), *Uronoscopus scaber* (% 16,12), *Symphodus roissali* (% 12,34), *Carcinus sp.* (% 9,12) ve *Liocarcinus depurator* (% 7,54)'dur (Tablo 4.21).

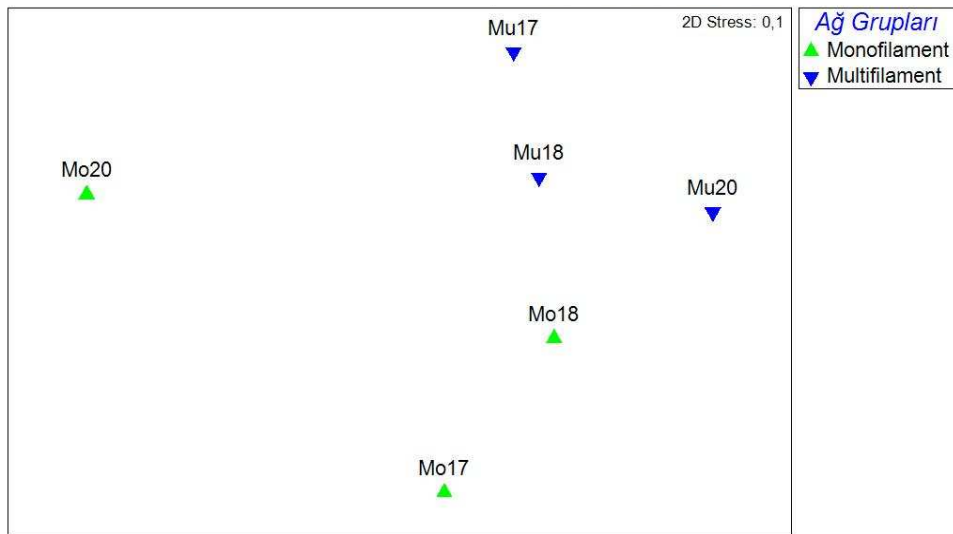
Tablo 4.21: Multifilament sade ağlarda yakalanan ıskarta türlerin ağırlıkça yüzde oranları.

TÜRLER	Multifilament					
	17 mm	%	18 mm	%	20 mm	%
Osteichthyes						
<i>Gobius niger</i>	21,60	0,23	71,28	0,72	11,66	0,11
<i>Hippocampus hippocampus</i>	6,74	0,07	2,03	0,02	0	0,00
<i>Lipophrys sp.</i>	0	0,00	32,14	0,32	0	0,00
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>	0	0,00	51,31	0,52	161,68	1,51
<i>Neogobius melanostomus</i>	233,86	2,44	545,04	5,51	371,86	3,47
<i>Ophidion rochei</i>	171,12	1,79	498,21	5,04	60,66	0,57
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	216,77	2,27	406,76	4,11	434,22	4,05
<i>Parablennius tentacularis</i>	0	0,00	0	0,00	9,16	0,09
<i>Parablennius sp.</i>	47,64	0,50	0	0,00	0	0,00
<i>Symphodus bailloni</i>	4935,10	51,58	3288,50	33,24	3695,66	34,46
<i>Symphodus ocellatus</i>	959,17	10,03	532,39	5,38	111,95	1,04
<i>Symphodus roissali</i>	1855,04	19,39	2308,44	23,33	1322,91	12,34
<i>Symphodus tinca</i>	13,36	0,14	17,18	0,17	0	0,00
<i>Trachinus draco</i>	41,55	0,43	57,87	0,58	7,25	0,07
<i>Uronoscopus scaber</i>	582,18	6,08	632,33	6,39	1728,89	16,12
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	30,23	0,32	0	0,00	612,97	5,72
Arthropoda						
<i>Brachynotus sexdentatus</i>	47,77	0,50	61,88	0,63	44,03	0,41
<i>Carcinus sp.</i>	0	0,00	420,80	4,25	977,71	9,12
<i>Liocarcinus depurator</i>	284,04	2,97	688,11	6,95	808,74	7,54
<i>Macropodia sp.</i>	0,82	0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	37,42	0,39	118,07	1,19	235,95	2,20
<i>Xantho poressa</i>	80,37	0,84	144,06	1,46	126,56	1,18
Karides	2,90	0,03	3,85	0,04	1,86	0,02
Keşiş	0	0,00	14,33	0,14	0	0,00
Toplam ağırlık	9567,68		9894,58		10723,72	

Ağlarda avlanan ıskarta tür kompozisyonu Bray-curtis benzerlik analizine göre incelendiğinde, % 67 benzerlik seviyesinde iki ana grup oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 4.24). 20 mm monofilament sade ağ tek başına ayrı bir grup oluştururken, diğer tüm ağlar % 77'lik seviyede benzerlik göstermektedir. Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan ıskarta tür kompozisyonu arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır (tek faktörlü ANOSIM; $R = 0,37$, $p = 10\%$) (Şekil 4.25).



Şekil 4.24: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan ıskarta türlerin benzerlik dendogramı.



Şekil 4.25: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan ıskarta türlerinin MDS (Multi-Dimensional Scaling: Çok boyutlu ölçümlendirme) analizi.

4. 2. MONOFİLAMENT VE MULTİFİLAMENT AĞLARIN SEÇİCİLİĞİ

4. 2. 1. *Mullus surmuletus*'a Ait Bulgular

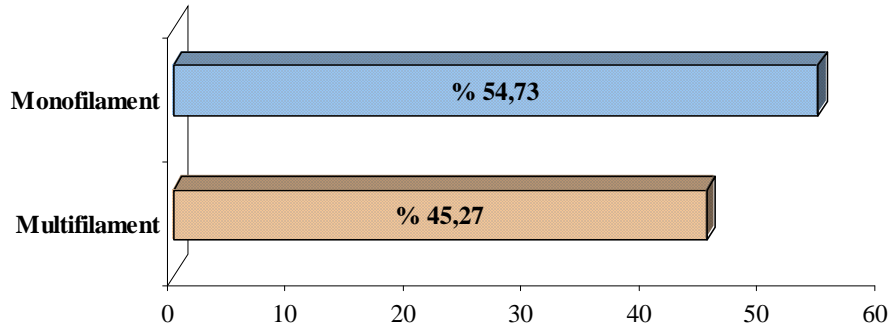
4. 2. 1. 1. Av Verimi

Balıkçılık denemelerinde kullanılan 17, 18 ve 20 mm göz genişliğine sahip monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında yakalanan *M. surmuletus*'a ait av miktarları, av verimlerinin karşılaştırılması amacıyla Tablo 4.22'de verilmiştir.

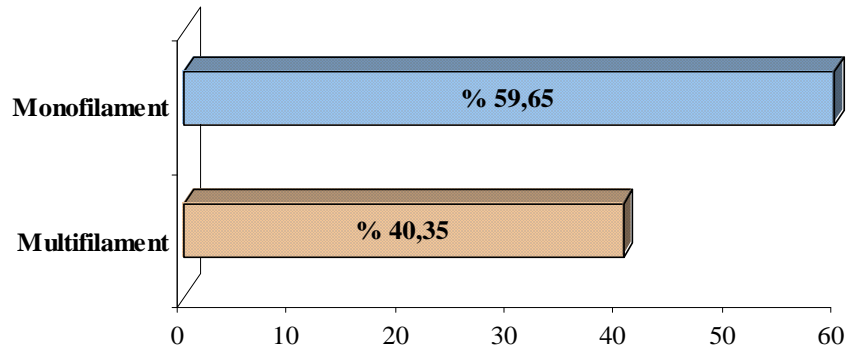
Tablo 4.22: Avlanan *M. surmuletus* miktarının ağlara göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı.

Ağ göz genişliği (mm)	Deneme Sayısı	Monofilament		Multifilament		Toplam	
		N (adet)	W (g)	N (adet)	W (g)	N (adet)	W (g)
17	39	88	2774,62	74	1836,15	162	4610,77
18	39	55	2000,21	54	1686,07	109	3686,28
20	39	42	2174,22	25	1177,53	67	3351,75
TOPLAM		185	6949,05	153	4699,75	338	11648,80

İki ağ grubunda toplam 338 adet-11648,80 g *M. surmuletus* avlanmıştır. Bu miktarın; 185 adet-6949,05 g'ı monofilament sade ağlarla ve 153 adet-4699,75 g'ı multifilament sade ağlarla yakalanmıştır. Toplam *M. surmuletus* miktarının sayıca % 54,73'ü monofilament sade ağlarla (Şekil 4.26) ve % 45,27'si multifilament sade ağlarla, ağırlıkça ise % 59,65'i monofilament sade ağlarla ve % 40,35'i multifilament sade ağlarla avlanmıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.26: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus* miktarlarının sayıca yüzde dağılımı.



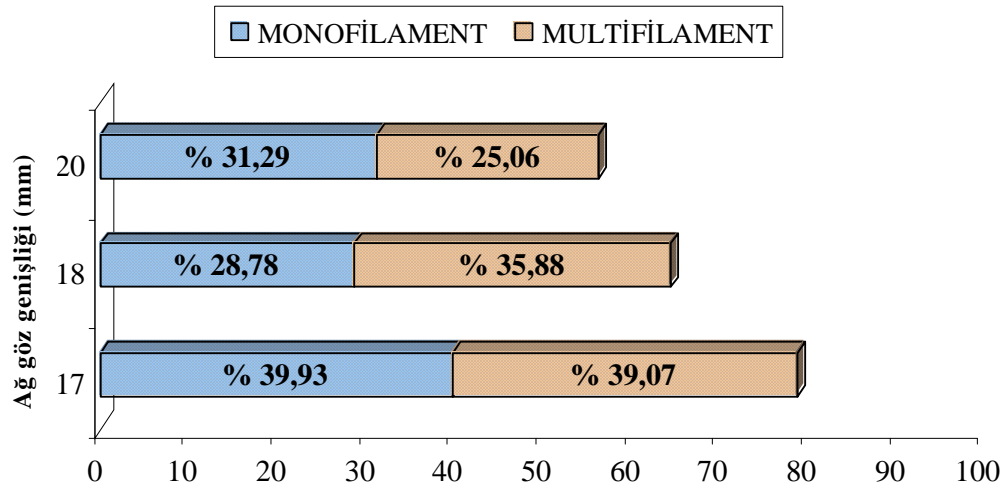
Şekil 4.27: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus* miktarlarının ağırlıkça yüzde dağılımı.

İki ağ grubuna ait aynı göz genişliğine sahip ağlarla avlanan *M. surmuletus* miktarlarının yüzde dağılımları ve oransal av verimleri Tablo 4.23’de ve Şekil 4.28’de verilmiştir. Bütün monofilament sade ağlarda, multifilament sade ağlardan daha fazla miktarda *M. surmuletus* yakalanmıştır. En yüksek yakalanma oranı % 39,93 ile 17 mm multifilament sade ağda, en düşük yakalanma oranı ise % 25,06 ile 20 mm multifilament sade ağda gözlenmiştir.

Tablo 4.23: Avlanan *M. surmuletus* miktarının ağ gruplarına göre yüzde dağılımları ve ağların oransal av verimleri.

Ağ göz genişliği (mm)	Monofilament (A)		Multifilament (B)		Ağların oransal av verimi (A:B)
	Toplam ağırlık (g)	%	Toplam ağırlık (g)	%	
17	2774,62	39,93	1836,15	39,07	1,51:1
18	2000,21	28,78	1686,07	35,88	1,19:1
20	2174,22	31,29	1177,53	25,06	1,85:1
Toplam	6949,05		4699,75		1,48:1

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus* miktarları incelendiğinde; en fazla balık 17 mm ağ göz genişliğinde yakalanmıştır. Bunu sırasıyla 20 ve 18 mm ağlar takip etmektedir. Multifilament sade ağ grubunda ise; en fazla balık sırasıyla 17, 18 ve 20 mm ağlar ile yakalanmıştır. Avlanan balık miktarına göre yapılan oransal karşılaştırmada ise; *M. surmuletus* avcılığında monofilament sade ağların multifilament sade ağlardan 1,48 kat daha etkin olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.28: *M. surmuletus* av miktarlarının ağlara göre yüzde dağılımı.

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus* miktarlarının oranlaması sonucunda 17 mm ağın, 18 ve 20 mm ağlardan sırasıyla 1,39 ve 1,28 kat daha verimli olduğu görülmüştür. 18 mm ağda 20 mm ağdan 0,92 kat daha az *M. surmuletus* balığının yakalandığı tespit edilmiştir. Multifilament sade ağ grubunda ise 17 mm ağın, 18 ve 20 mm ağlardan sırasıyla 1,09 ve 1,56 kat daha verimli olduğu görülmüştür. 18 mm ağda ise 20 mm ağdan 1,43 kat daha fazla *M. surmuletus* balığının yakalandığı tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24: Ağ göz genişliklerine göre monofilament ve multifilament ağ gruplarının oransal av verimleri.

	17/18	17/20	18/20
Monofilament	1,39	1,28	0,92
Multifilament	1,09	1,56	1,43

4. 2. 1. 2. Boy Dağılımları

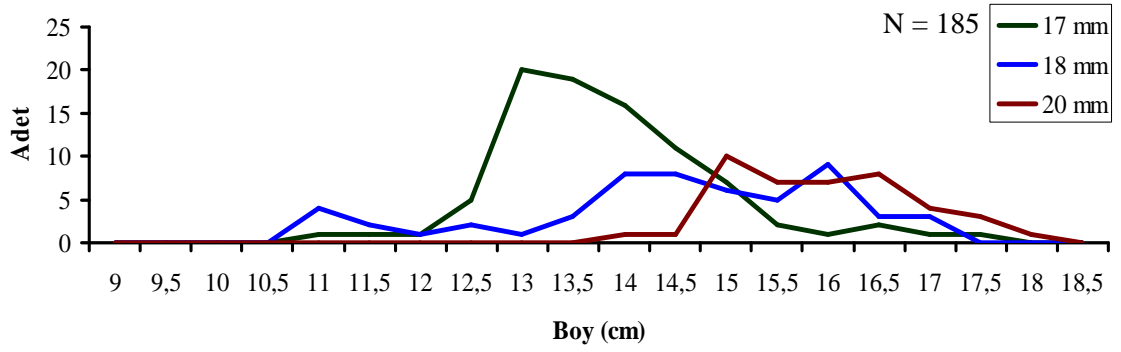
17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımları Şekil 4.29'da gösterilmektedir. 17 mm ağlarla avlanan bireylerin sayısı yüksek (88 birey), 18 ve 20 mm ağlarla avlanan bireylerin sayısı ise daha düşüktür (sırasıyla 55 ve 42 birey). 17 mm monofilament sade ağlarla avlanan *M. surmuletus*'un ortalama toplam boyu $14,0 \pm 1,10$ cm, 18 mm monofilament sade ağlarda $14,7 \pm 1,63$ cm ve 20 mm monofilament sade ağlarda ise $16,2 \pm 0,92$ cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.25).

17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımları Şekil 4.30'da gösterilmektedir. 17 ve 18 mm ağlarla avlanan bireylerin sayısı yüksek (sırasıyla 74 ve 54 birey), 20 mm ağlarla avlanan bireylerin sayısı ise daha düşüktür (25 birey). Ağ göz genişliği arttıkça ortalama vücut uzunluğu artmaktadır. Buna göre; 17 mm multifilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus*'ların ortalama toplam boyu $13,0 \pm 1,05$ cm, 18 mm multifilament sade ağlarda $14,2 \pm 1,30$ cm ve 20 mm multifilament ağlarda ise $16,2 \pm 0,90$ cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.25).

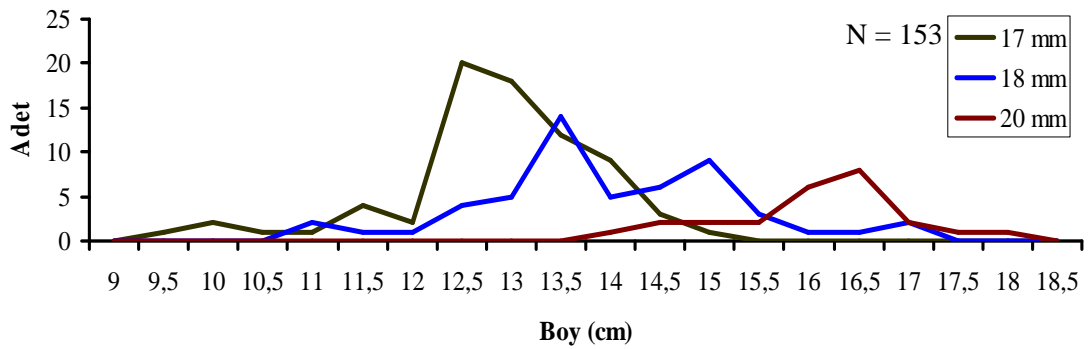
Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarının aynı göz genişliklerinde yakalanan balıkların ortalama toplam boyları karşılaştırıldığında; 17 mm multifilament sade ağda yakalananların boyları, monofilament sade ağa göre küçük, 18 mm ve 20 mm multifilament sade ağlarda yakalananların boyları ise monofilament sade ağlara göre birbirine yakındır (Tablo 4.25).

Tablo 4.25: Monofilament ve multifilament ağlarda yakalanan *M. surmuletus*'a ait minimum, maksimum ve ortalama uzunluk değerleri.

Ağ türü	Ağ göz genişliği (mm)	Adet	Toplam boy değerleri (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ortalama \pm SD
Monofilament	17	88	11,4	17,6	$14,0 \pm 1,10$
	18	55	11,2	17,2	$14,7 \pm 1,63$
	20	42	14,2	18,2	$16,2 \pm 0,92$
Multifilament	17	74	9,8	15,4	$13,0 \pm 1,05$
	18	54	11,3	17,3	$14,2 \pm 1,30$
	20	25	14,4	18,2	$16,2 \pm 0,90$

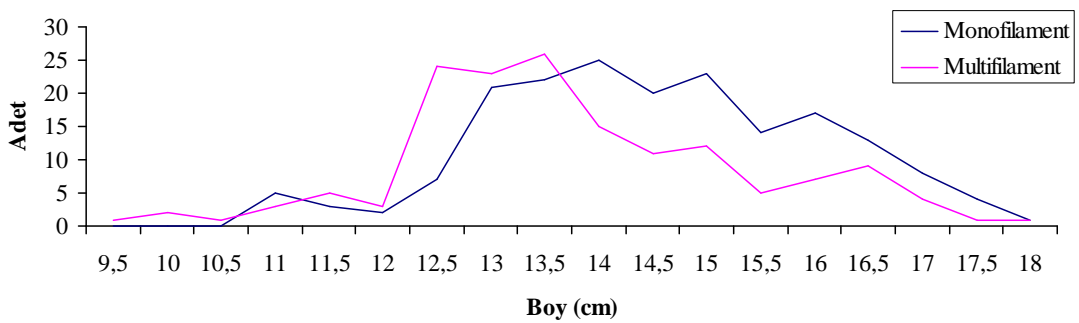


Şekil 4.29: Monofilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımı.



Şekil 4.30: Multifilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımı.

Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımları birleştirilerek Şekil 4.31'te verilmiştir. Her iki ağ grubunda yakalanan balıkların boy-frekans dağılımları arasında fark olup olmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Monofilament ve multifilament sade ağlardaki boy-frekans dağılımlarının kümülatif yüzdelerinin toplanmasını temel alan bu test sonucunda D_{max} değeri 0,251 ve kritik seviye 0,149 olarak hesaplanmıştır; boy-frekans dağılımları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).



Şekil 4.31: Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans dağılımı.

4. 2. 1. 3. Select Metoduna Göre Monofilament Sade Ağların *Mullus surmuletus* Seçiciliği

Balıkçılık denemeleri sonucunda; 17 mm monofilament sade ağ ile 88 adet, 18 mm monofilament sade ağ ile 55 adet ve 20 mm monofilament sade ağ ile 42 adet olmak üzere toplam 185 adet *M. surmuletus*'un boy-frekans dağılımlarından faydalanılarak (Tablo 4.2.1.3.1); bu ağların seçicilik parametreleri SELECT metoduna ait formüller kullanılarak hesaplanmış ve seçicilik eğrileri çizilmiştir.

Tablo 4.26: Monofilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans değerleri.

Boy Aralığı (cm)	Monofilament		
	17 mm	18 mm	20 mm
11,0-11,4	1	4	0
11,5-11,9	1	2	0
12,0-12,4	1	1	0
12,5-12,9	5	2	0
13,0-13,4	20	1	0
13,5-13,9	19	3	0
14,0-14,4	16	8	1
14,5-14,9	11	8	1
15,0-15,4	7	6	10
15,5-15,9	2	5	7
16,0-16,4	1	9	7
16,5-16,9	2	3	8
17,0-17,4	1	3	4
17,5-17,9	1	0	3
18,0-18,4	0	0	1
TOPLAM	88	55	42

Balıkçılık gücü sabit ve balıkçılık gücü/ağ göz genişliği arasında bir ilişki olma durumu göz önüne alınarak iki varsayım için ayrı seçicilik hesaplamaları yapılmıştır. Monofilament sade ağ seçicilik parametreleri beş farklı modele (normal location, normal scale, gamma, log normal ve bi-modal) göre değerlendirilerek (Tablo 4.27), *M. surmuletus* için en uygun model bi-modal olarak kabul edilmiştir (Şekil 4.32). Ağ göz genişliğinin balıkçılık gücüne oranı ile sabit balıkçılık gücü karşılaştırıldığında genellikle modellerin sapması eşit veya çok yakındır.

Tablo 4.27: SELECT metoduna göre *M. surmuletus*'un monofilament sade ağlarda seçiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları.

Model	SD	Sabit balıkçılık gücü		Balıkçılık gücü α Ağ göz genişliği	
		Parametreler	Model sapması	Parametreler	Model sapması
Normal location	28	$k=0,847\pm0,009$ $\sigma=1,328\pm0,104$	54,08	$k=0,853\pm0,010$ $\sigma=1,333\pm0,106$	54,21
Normal scale	28	$k_1=0,855\pm0,009$ $k_2=0,070\pm0,005$	53,12	$k_1=0,861\pm0,009$ $k_2=0,070\pm0,005$	53,12
Gamma	28	$\alpha=137,94\pm20,564$ $k=0,006\pm0,001$	53,94	$\alpha=138,94\pm20,854$ $k=0,006\pm0,001$	53,94
Log normal	28	$\mu=2,676\pm0,012$ $\sigma=0,087\pm0,007$	54,92	$\mu=2,684\pm0,012$ $\sigma=0,087\pm0,007$	54,92
Bi-modal	25	$k_1=0,839\pm0,009$	40,79	$k_1=0,842\pm0,009$	40,79
		$k_2=0,049\pm0,008$		$k_2=0,049\pm0,008$	
		$k_3=1,008\pm0,256$		$k_3=1,028\pm0,272$	
		$k_4=0,149\pm0,096$		$k_4=0,147\pm0,091$	
		$c=0,194\pm0,105$		$c=0,235\pm0,137$	

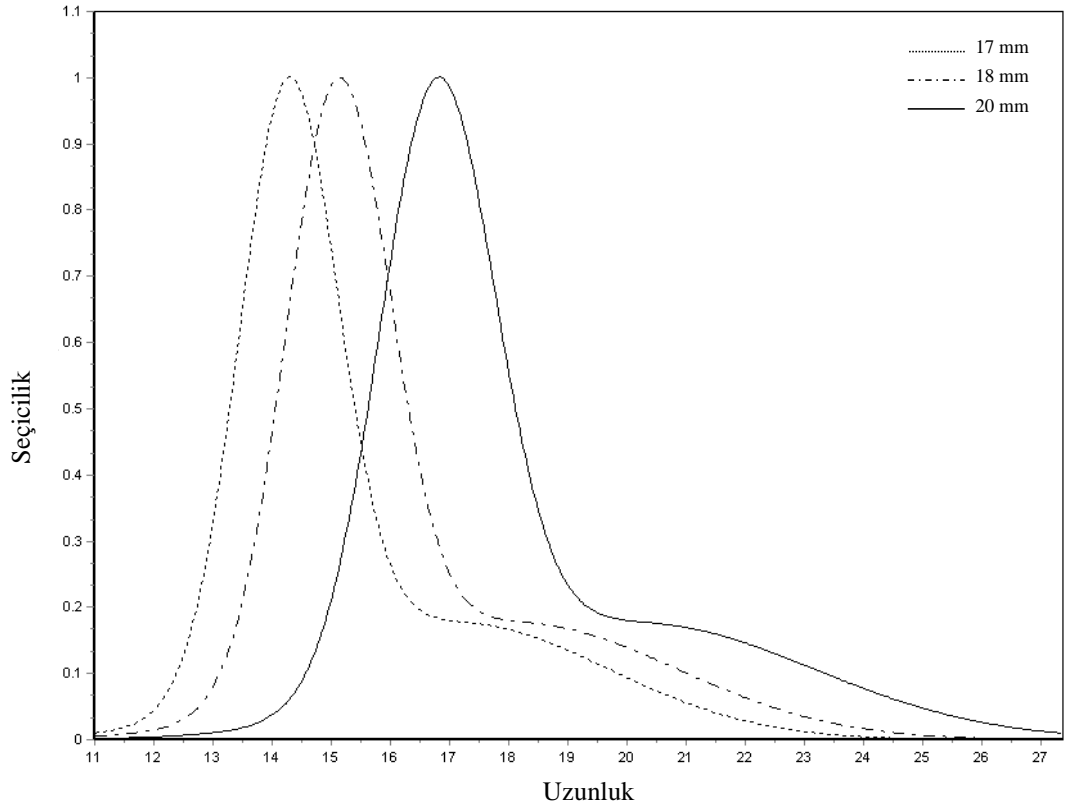
*SD = Serbestlik derecesi

Araştırmada kullanılan monofilament sade ağlara ait model uzunluklar ve seçicilik eğrisinin genişlikleri hesaplanmış ve Tablo 4.28'de gösterilmiştir. 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliği için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 14,26 cm, 15,10 cm ve 16,78 cm'dir.

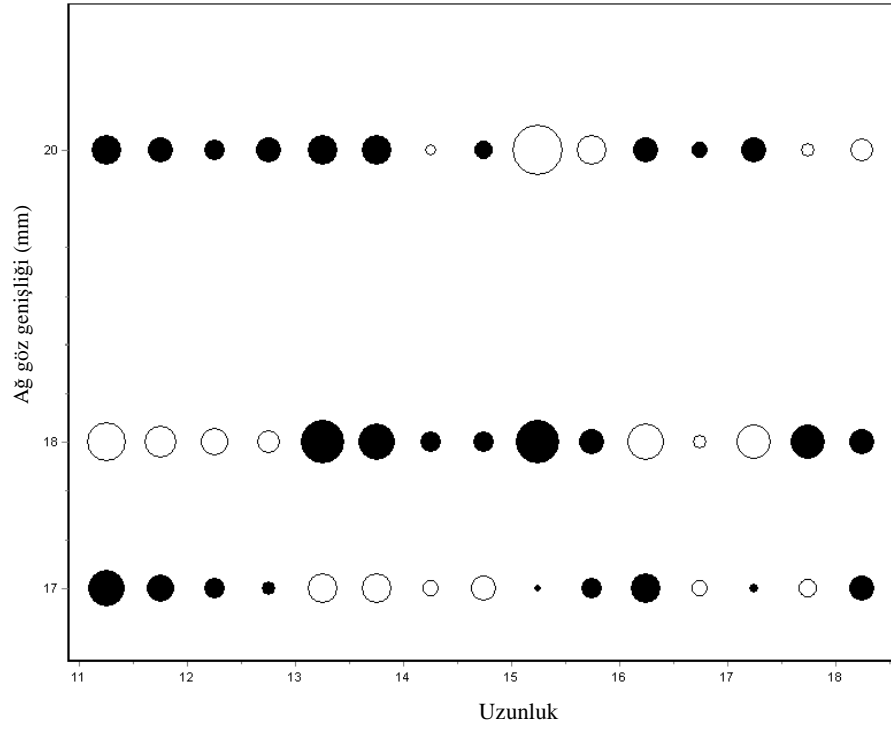
Tablo 4.28: Monofilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği.

Ağ göz genişliği (mm)	Model uzunluk	Eğrinin genişliği
17	14,264	0,832
18	15,103	0,881
20	16,781	0,979

Monofilament sade ağlarda *M. surmuletus* için en iyi modelin kalan sapmasının analizi sonucunda 17 ve 18 mm ağlardaki balıkçılık gücü, modelden daha büyük ve pozitif kalan daha fazladır. 20 mm ağdaki balıkçılık gücü, modelden daha küçük ve negatif kalan daha fazladır (Şekil 4.33).



Şekil 4.32: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda yakalanan *M. surmuletus*'a ait seçicilik eğrileri.



Şekil 4.33: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar (açık renk daireler pozitif ve koyu renk daireler negatif kalanlar).

4. 2. 1. 4. Select Metoduna Göre Multifilament Sade Ağların *Mullus surmuletus* Seçiciliği

Balıkçılık denemeleri sonucunda; 17 mm multifilament sade ağ ile 74 adet, 18 mm multifilament sade ağ ile 54 adet ve 20 mm multifilament sade ağ ile 25 adet olmak üzere toplam 153 adet *M. surmuletus*'un boy-frekans dağılımlarından faydalanılarak (Tablo 4.29), bu ağların seçicilik parametreleri SELECT metoduna ait formüller kullanılarak hesaplanmış ve seçicilik eğrileri çizilmiştir.

Tablo 4.29: Multifilament sade ağlarda avlanan *M. surmuletus*'a ait boy-frekans değerleri.

Boy Aralığı (cm)	Multifilament		
	17 mm	18 mm	20 mm
9,5-9,9	1	0	0
10,0-10,4	2	0	0
10,5-10,9	1	0	0
11,0-11,4	1	2	0
11,5-11,9	4	1	0
12,0-12,4	2	1	0
12,5-12,9	20	4	0
13,0-13,4	18	5	0
13,5-13,9	12	14	0
14,0-14,4	9	5	1
14,5-14,9	3	6	2
15,0-15,4	1	9	2
15,5-15,9	0	3	2
16,0-16,4	0	1	6
16,5-16,9	0	1	8
17,0-17,4	0	2	2
17,5-17,9	0	0	1
18,0-18,4	0	0	1
TOPLAM	74	54	25

Balıkçılık gücü sabit ve balıkçılık gücü/ağ göz genişliği arasında bir ilişki olma durumu göz önüne alınarak iki varsayım için ayrı seçicilik hesaplamaları yapılmıştır. Monofilament sade ağ seçicilik parametreleri, beş farklı modele (normal location, normal scale, gamma, log normal ve bi-modal) göre değerlendirildi (Tablo 4.30). *M. surmuletus* için en uygun model log normal olarak kabul edildi (Şekil 4.34). Ağ göz genişliğinin balıkçılık gücüne oranı ile sabit balıkçılık gücü karşılaştırıldığında, genellikle modellerin sapması eşit veya çok yakındır.

Tablo 4.30: SELECT metoduna göre *M. surmuletus*'un multifilament sade ağılarda seçiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları.

Model	SD	Sabit balıkçılık gücü		Balıkçılık gücü α Ağ göz genişliği	
		Parametreler	Model sapması	Parametreler	Model sapması
Normal location	34	$k=0,820\pm0,008$ $\sigma=0,978\pm0,074$	20,97	$k=0,823\pm0,008$ $\sigma=0,979\pm0,074$	20,89
Normal scale	34	$k_1=0,824\pm0,008$ $k_2=0,052\pm0,004$	21,51	$k_1=0,827\pm0,008$ $k_2=0,052\pm0,004$	21,52
Gamma	34	$\alpha=235,03\pm33,908$ $k=0,004\pm0,0005$	20,60	$\alpha=236,03\pm34,006$ $k=0,004\pm0,0005$	20,60
Log normal	34	$\mu=2,636\pm0,010$ $\sigma=0,066\pm0,005$	20,48	$\mu=2,641\pm0,010$ $\sigma=0,066\pm0,005$	20,48
Bi-modal		Uygun değil		Uygun değil	

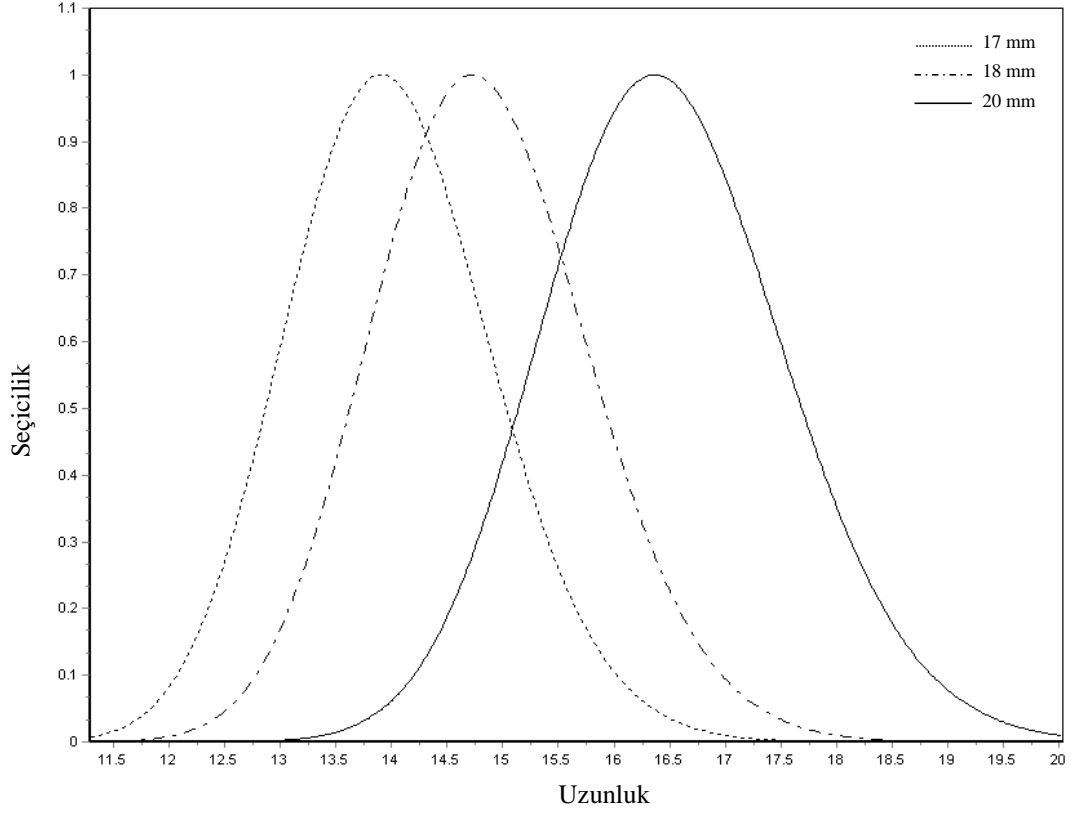
*SD = Serbestlik derecesi

Araştırmada kullanılan multifilament sade ağılara ait model uzunluklar ve seçicilik eğrisinin genişlikleri hesaplanmış ve Tablo 4.31'de gösterilmiştir. 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliği için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 13,90 cm, 14,72 cm ve 16,36 cm'dir.

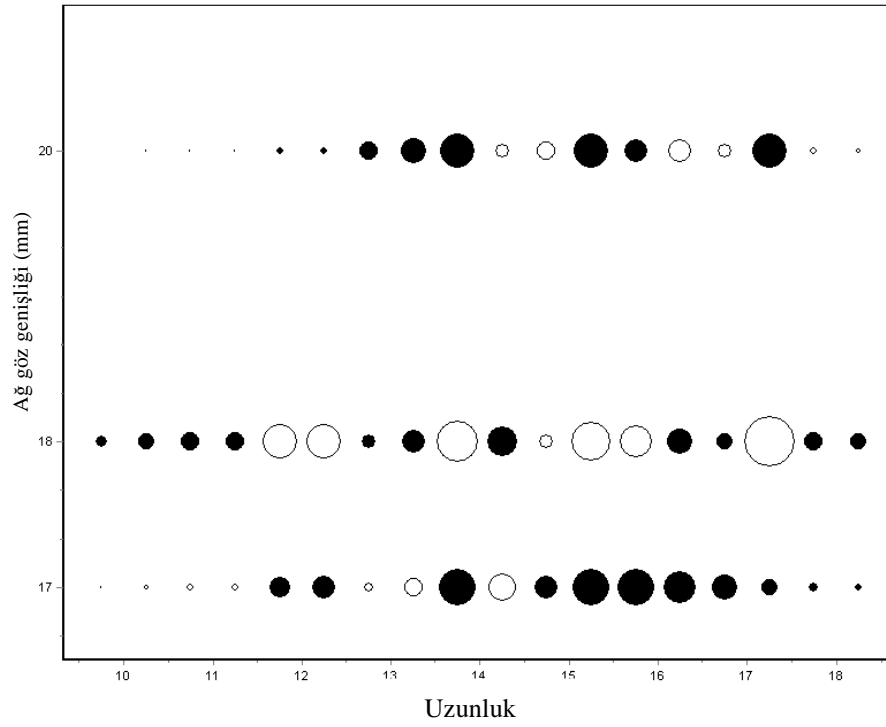
Tablo 4.31: Multifilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği.

Ağ göz genişliği (mm)	Model uzunluk	Eğrisinin genişliği
17	13,909	0,925
18	14,727	0,980
20	16,363	1,089

Multifilament sade ağılarda *M. surmuletus* balığı için en iyi modelin kalan sapmasının analizi sonucunda, 18 mm ağdaki balıkçılık gücü modelden daha büyük ve pozitif kalan daha fazladır. 17 ve 20 mm ağılardaki balıkçılık gücü modelden daha küçük ve negatif kalan daha fazladır (Şekil 4.35).



Şekil 4.34: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda yakalanan *M. surmuletus*'a ait seçicilik eğrileri.



Şekil 4.35: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar (açık renk daireler pozitif ve koyu renk daireler negatif kalanlar).

4. 2. 2. *Scorpaena porcus*'a Ait Bulgular

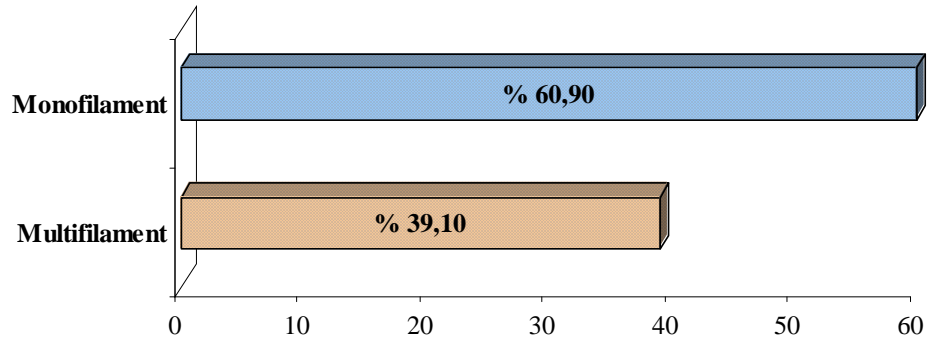
4. 2. 2. 1. Av verimi

Balıkçılık denemelerinde kullanılan 17, 18 ve 20 mm göz genişliğinde monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında yakalanan *S. porcus* miktarları, av verimlerinin karşılaştırılması amacıyla Tablo 4.32'de verilmiştir.

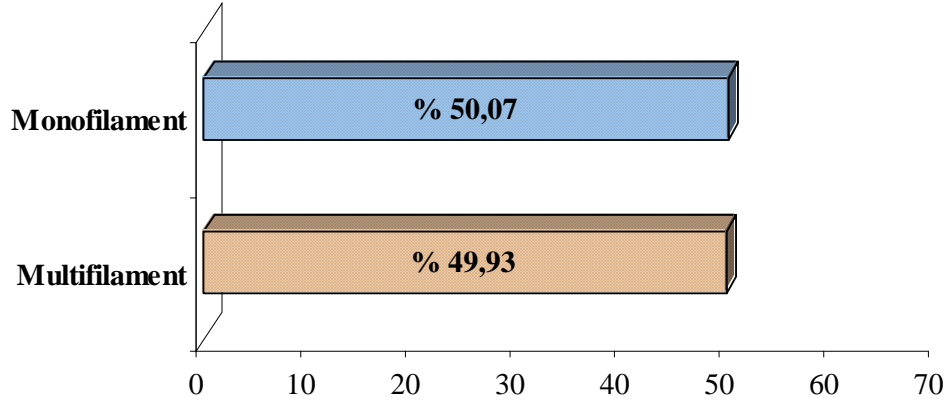
Tablo 4.32: Avlanan *S. porcus* miktarının ağlara göre sayıca ve ağırlıkça dağılımı.

Ağ göz genişliği (mm)	Deneme sayısı	Monofilament		Deneme sayısı	Multifilament		Toplam	
		N	W (g)		N	W (g)	N	W (g)
17	39	12	349,41	39	21	1211,91	33	1561,32
18	39	138	4793,00	39	26	1141,42	164	5934,42
20	39	12	382,68	39	57	3155,92	69	3538,60
Toplam		162	5525,09		104	5509,25	266	11034,34

İki ağ grubunda toplam 266 adet-11034,34 g *S. porcus* balığı avlanmıştır. Bu miktarın; 162 adet-5525,09 g monofilament sade ağlarda ve 104 adet -5509,25 g multifilament sade ağlarda yakalanmıştır. Toplam *S. porcus* miktarının sayıca % 60,90'ı monofilament sade ağlarla ve % 39,10'u multifilament sade ağlarla (Şekil 4.36), ağırlıkça ise, % 50,07'si monofilament sade ağlarla ve % 49,93'ü multifilament sade ağlarla avlanmıştır (Şekil 4.37).



Şekil 4.36: Monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan *S. porcus* miktarının sayıca yüzde dağılımı.



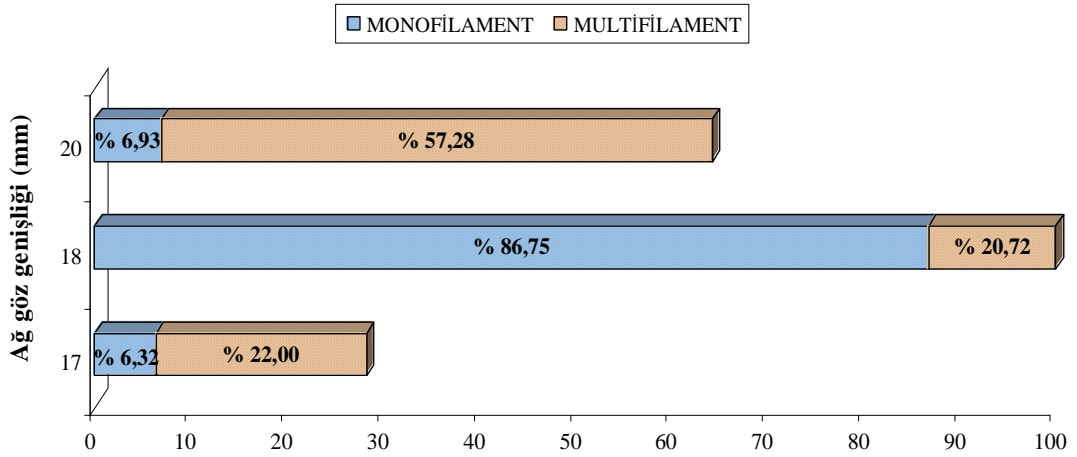
Şekil 4.37: Monofilament ve multifilament ağlarda avlanan *S. porcus* miktarının ağırlıkça yüzde dağılımı.

İki ağ grubuna ait aynı göz genişliğine sahip ağlarla avlanan *S. porcus* miktarlarının yüzde dağılımları ve oransal av verimleri Tablo 4.33'te ve Şekil 4.38'de verilmiştir. 18 mm monofilament sade ağ diğer tüm ağlardan fazla miktarda *S. porcus* balığı yakalamıştır. En yüksek oran 18 mm monofilament sade ağda % 86,75 iken, en düşük oran ise 17 mm monofilament sade ağda % 6,32'dir.

Tablo 4.33: Avlanan *S. porcus* miktarının ağ gruplarına göre yüzde dağılımları ve ağların oransal av verimleri.

Ağ göz genişliği (mm)	Monofilament (A)		Multifilament (B)		Ağların oransal av verimi (A:B)
	Toplam ağırlık (g)	%	Toplam ağırlık (g)	%	
17	349,41	6,32	1211,91	22,00	0,29:1
18	4793,00	86,75	1141,42	20,72	4,20:1
20	382,68	6,93	3155,92	57,28	0,12:1
Toplam	5525,09	100,00	5509,25	100,00	1,00:1

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan *S. porcus* miktarı incelendiğinde; en fazla balık 18 mm ağda yakalanmıştır. Bunu sırasıyla 20 ve 17 mm ağlar takip etmektedir. Multifilament sade ağ grubunda ise; en fazla balık sırasıyla 20, 17 ve 18 mm ağda avlanmıştır. Avlanan balık miktarına göre yapılan oransal karşılaştırmada ise; *S. porcus* avcılığında monofilament ve multifilament sade ağların 1:1 oranıyla aynı etkinliğe sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.38: *S. porcus* av miktarlarının ağlara göre yüzde dağılımı.

Monofilament sade ağ gruplarında avlanan *S. porcus* miktarlarının oranlaması sonucunda; 17 mm ağ 18 ve 20 mm ağdan sırasıyla 0,07 ve 0,91 kat daha az verimli olduğu görülmüştür. 18 mm ağda 20 mm ağdan 12,52 kat daha fazla *S. porcus*'un yakalandığı tespit edilmiştir. Multifilament sade ağ grubunda ise; 17 mm ağ 18 mm ağdan 1,06 kat daha verimli iken, 20 mm ağdan 0,38 kat daha az verimlidir. 18 mm ağda ise 20 mm ağdan 0,36 kat daha az *S. porcus*'un yakalandığı tespit edilmiştir (Tablo 4.34).

Tablo 4.34: Ağ göz genişliklerine göre monofilament ve multifilament ağ gruplarının oransal av verimleri.

	17/18	17/20	18/20
Monofilament	0,07	0,91	12,52
Multifilament	1,06	0,38	0,36

4. 2. 2. 2. Boy Dağılımları

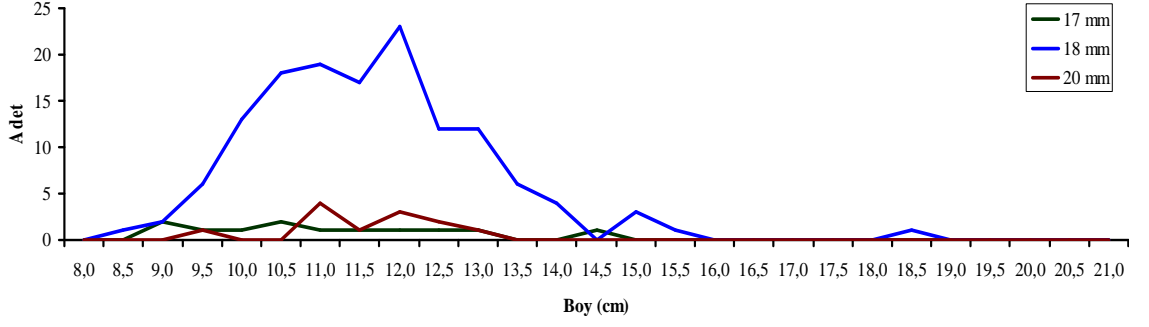
Monofilament sade ağda avlanan *S. porcus*'un boy-frekans dağılımları Şekil 4. 39'da gösterilmektedir. 18 mm ağda avlananların sayısı yüksek (138 birey), 18 ve 20 mm ağda avlananların sayısı daha düşüktür (sırasıyla 12 ve 12 birey). 17 mm monofilament sade ağda avlanan *S. porcus* balıklarının ortalama toplam boyu $11,2 \pm 1,7$ cm, 18 mm monofilament sade ağda $11,8 \pm 1,45$ cm ve 20 mm monofilament sade ağda ise $11,8 \pm 0,92$ cm'dir (Tablo 4. 35).

Multifilament sade ağda avlanan *S. porcus*'un boy-frekans dağılımları Şekil 4. 40'ta gösterilmektedir. 17 ve 18 mm ağda avlananların sayısı birbirine yakınken (sırasıyla 21 ve 26 birey), 20 mm ağda avlananların sayısı daha yüksektir (56 birey). Ağ göz genişliği arttıkça ortalama vücut uzunluğunda önemli bir değişim görülmemektedir. 17 mm multifilament sade ağda avlanan *S. porcus*'un ortalama vücut uzunluğu $12,7\pm 3,68$ cm, 18 mm multifilament sade ağda $12,3\pm 2,36$ cm ve 20 mm multifilament sade ağda ise $13,2\pm 2,36$ cm'dir (Tablo 4. 35).

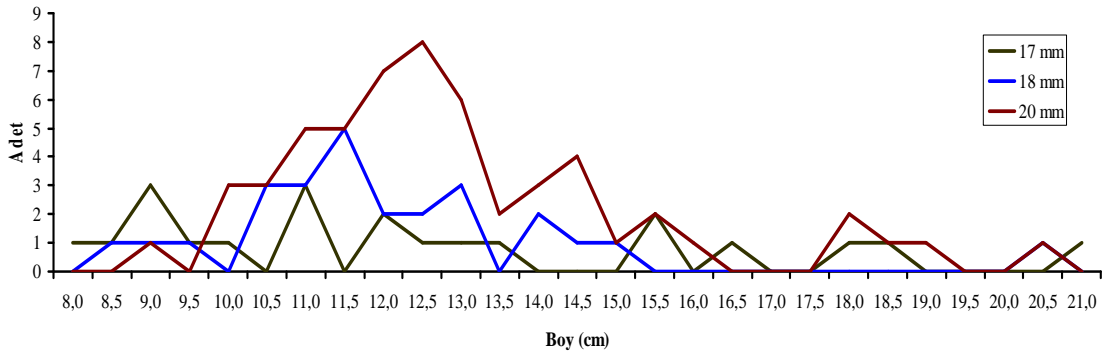
Monofilament ve multifilament ağ gruplarının aynı göz genişliklerinde avlanan *Scorpaena porcus*'un ortalama boyları karşılaştırıldığında; monofilament sade ağlarda avlanan *S. porcus*'un boyları multifilament sade ağlarda yakalananlara göre daha küçüktür (Tablo 4. 35).

Tablo 4. 35: Monofilament ve multifilament ağlarda yakalanan *S. porcus*'un minimum, maksimum ve ortalama uzunluk değerleri.

Ağ grubu	Ağ göz genişliği (mm)	Adet	Toplam boy değerleri (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ortalama \pm SD
Monofilament	17	12	9,1	14,8	$11,2 \pm 1,7$
	18	138	8,7	18,9	$11,8 \pm 1,45$
	20	12	9,8	13,0	$11,8 \pm 0,92$
Multifilament	17	21	8,4	21,3	$12,7\pm 3,68$
	18	26	8,9	20,9	$12,3\pm 2,36$
	20	56	9,2	20,7	$13,2\pm 2,36$

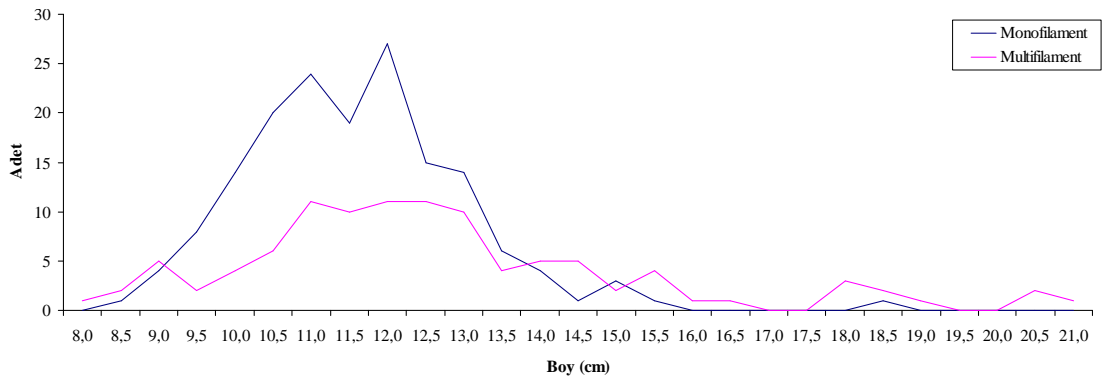


Şekil 4.39: Monofilament sade ağ grubunda avlanan *S. porcus*'a ait boy-frekans dağılımı.



Şekil 4.40: Multifilament sade ağ grubunda avlanan *S. porcus*'a ait boy-frekans dağılımı.

Monofilament ve multifilament sade ağ gruplarında avlanan *S. porcus* balıklarının boy ve frekans dağılımları birleştirilerek Şekil 4.41'de verilmiştir. Her iki ağ grubunda yakalanan balıkların boy-frekans dağılımları arasında fark olup olmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda D_{max} değeri 0,042 ve kritik seviye 0,126 olarak hesaplanmış; boy-frekans dağılımları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).



Şekil 4.41: Monofilament ve multifilament sade ağlarla avlanan *S. porcus*'a ait boy-frekans dağılımı.

4. 2. 2. 3. *Select Metoduna Göre Monofilament Sade Ağların Scorpaena porcus Seçiciliği*

Balıkçılık denemeleri sonucunda; 17 mm monofilament sade ağda 12 adet, 18 mm monofilament sade ağda 138 adet ve 20 mm monofilament sade ağda 12 adet olmak üzere toplam 162 adet *S. porcus* balığının boy-frekans dağılımlarından faydalanarak (Tablo 4.36), bu ağların seçicilik parametreleri SELECT metoduna ait formüller kullanılarak hesaplanmış ve seçicilik eğrileri çizilmiştir.

Tablo 4.36: Monofilament sade ağlarda avlanan *S. porcus*'a ait boy-frekans değerleri.

Boy Aralığı (cm)	Monofilament		
	17 mm	18 mm	20 mm
8,0-8,4	0	0	0
8,5-8,9	0	1	0
9,0-9,4	2	2	0
9,5-9,9	1	6	1
10,0-10,4	1	13	0
10,5-10,9	2	18	0
11,0-11,4	1	19	4
11,5-11,9	1	17	1
12,0-12,4	1	23	3
12,5-12,9	1	12	2
13,0-13,4	1	12	1
13,5-13,9	0	6	0
14,0-14,4	0	4	0
14,5-14,9	1	0	0
15,0-15,4	0	3	0
15,5-15,9	0	1	0
16,0-16,4	0	0	0
16,5-16,9	0	0	0
17,0-17,4	0	0	0
17,5-17,9	0	0	0
18,0-18,4	0	0	0
18,5-18,9	0	1	0
19,0-19,4	0	0	0
19,5-19,9	0	0	0
20,0-20,4	0	0	0
20,5-20,9	0	0	0
21,0-21,4	0	0	0
TOPLAM	12	138	12

Balıkçılık gücü sabit ve balıkçılık gücü/ağ göz genişliği arasında bir ilişki olma durumu göz önüne alınarak iki varsayım için ayrı seçicilik hesaplamaları yapılmıştır. Monofilament sade ağ seçicilik parametreleri, beş farklı modele (normal location, normal scale, gamma, log normal ve bi-modal) göre değerlendirildi (Tablo 4.37). *S. porcus* için en uygun model normal location olarak kabul edildi (Şekil 4.42). Ağ göz genişliğinin balıkçılık gücüne oranı ile sabit balıkçılık gücü karşılaştırıldığında genellikle modellerin sapması eşit veya çok yakındır.

Tablo 4.37: SELECT metoduna göre *S. porcus*'un monofilament sade ağlarda seçiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları.

Model	SD	Sabit balıkçılık gücü		Balıkçılık gücü α Ağ göz genişliği	
		Parametreler	Model sapması	Parametreler	Model sapması
Normal location	22	$k=0,693\pm 0,025$ $\sigma=1,8866\pm 0,327$	180,93	$k=0,708\pm 0,287$ $\sigma=1,908\pm 0,344$	180,05
Normal scale	22	$k_1=0,690\pm 0,214$ $k_2=0,097\pm 0,015$	184,15	$k_1=0,703\pm 0,023$ $k_2=0,096\pm 0,015$	184,17
Gamma	22	$\alpha=46,879\pm 13,723$ $k=0,015\pm 0,005$	183,27	$\alpha=47,879\pm 14,009$ $k=0,015\pm 0,005$	183,27
Log normal	22	$\mu=2,471\pm 0,039$ $\sigma=0,151\pm 0,024$	182,94	$\mu=2,494\pm 0,044$ $\sigma=0,151\pm 0,024$	182,94
Bi-modal	19	$k_1=0,575\pm 0,013$	181,36	Uygun değil	
		$k_2=0,020\pm 0,014$			
		$k_3=0,700\pm 0,023$			
		$k_4=0,092\pm 0,015$			
		$c=3,164\pm 2,211$			

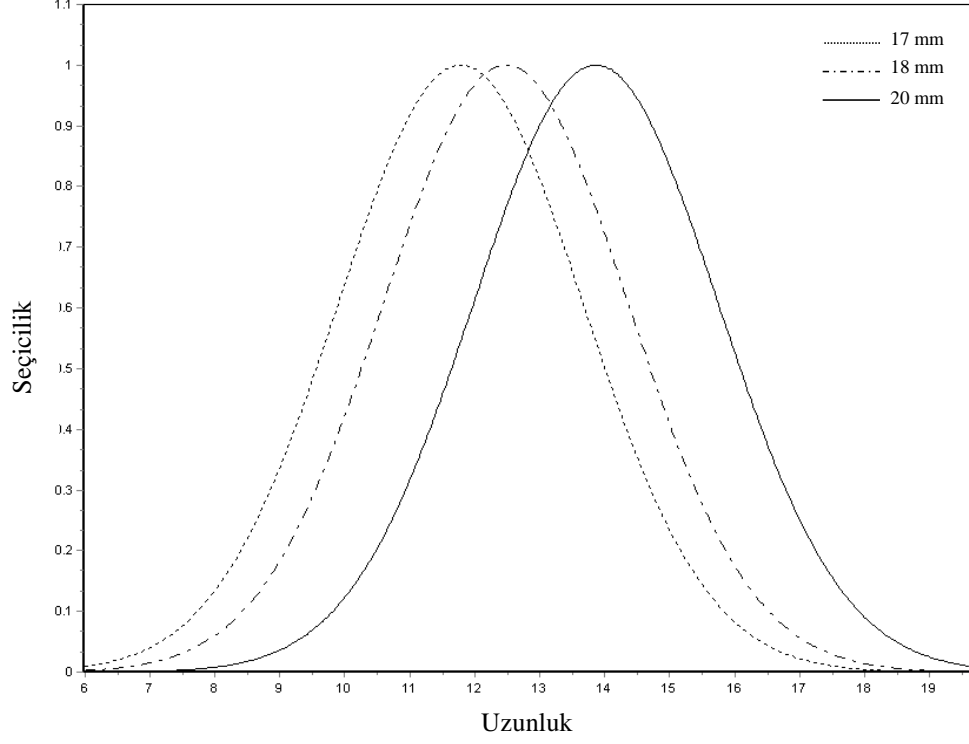
*SD = Serbestlik derecesi

Monofilament sade ağlara ait model uzunluklar ve seçicilik eğrisinin genişlikleri hesaplanmış ve Tablo 4.38'de gösterilmiştir. 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliği için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 9,77 cm, 10,35 cm ve 11,50 cm'dir.

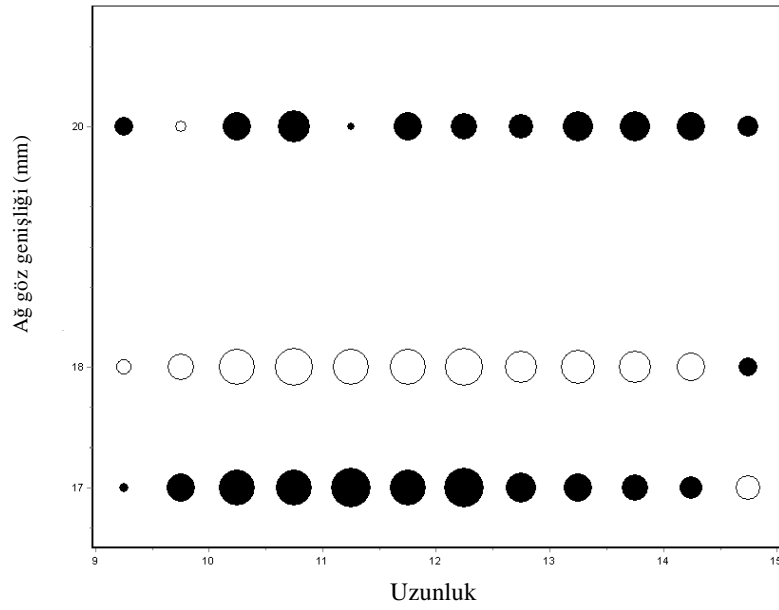
Tablo 4.38: Monofilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği.

Ağ göz genişliği (mm)	Model uzunluk	Eğrinin genişliği
17	9,772	0,345
18	10,347	0,366
20	11,497	0,406

Monofilament sade ağlarda *S. porcus* balığı için en iyi modelin kalan sapmasının analizi sonucunda 18 mm ağdaki balıkçılık gücü modelden daha büyük ve pozitif kalan daha fazladır. 17 ve 20 mm ağlardaki balıkçılık gücü modelden daha küçük ve negatif kalan daha fazladır (Şekil 4.43).



Şekil 4.42: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağlarda yakalanan *S. porcus*'a ait seçicilik eğrileri.



Şekil 4.43: 17, 18 ve 20 mm monofilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar (açık renk daireler pozitif ve koyu renk daireler negatif kalanlar).

4. 2. 2. 4. *Select Metoduna Göre Multifilament Sade Ağların Scorpaena porcus Seçiciliği*

Balıkçılık denemeleri sonucunda; 17 mm multifilament sade ağda 21 adet, 18 mm multifilament sade ağda 26 adet ve 20 mm multifilament sade ağda 57 adet olmak üzere toplam 104 adet *S. porcus* balığının boy-frekans dağılımlarından faydalanarak (Tablo 4.39), bu ağların seçicilik parametreleri SELECT metoduna ait formüller kullanılarak hesaplanmış ve seçicilik eğrileri çizilmiştir.

Tablo 4.39. Multifilament sade ağlarda avlanan *S. porcus*'a ait boy-frekans değerleri.

Boy Aralığı (cm)	Multifilament		
	17 mm	18 mm	20 mm
8,0-8,4	1	0	0
8,5-8,9	1	1	0
9,0-9,4	3	1	1
9,5-9,9	1	1	0
10,0-10,4	1	0	3
10,5-10,9	0	3	3
11,0-11,4	3	3	5
11,5-11,9	0	5	5
12,0-12,4	2	2	7
12,5-12,9	1	2	8
13,0-13,4	1	3	6
13,5-13,9	1	0	3
14,0-14,4	0	2	3
14,5-14,9	0	1	4
15,0-15,4	0	1	1
15,5-15,9	2	0	2
16,0-16,4	0	0	1
16,5-16,9	1	0	0
17,0-17,4	0	0	0
17,5-17,9	0	0	0
18,0-18,4	1	0	2
18,5-18,9	1	0	1
19,0-19,4	0	0	1
19,5-19,9	0	0	0
20,0-20,4	0	0	0
20,5-20,9	0	1	1
21,0-21,4	1	0	0
TOPLAM	21	26	57

Balıkçılık gücü sabit ve balıkçılık gücü/ağ göz genişliği arasında bir ilişki olma durumu göz önüne alınarak iki varsayım için ayrı seçicilik hesaplamaları yapılmıştır. Multifilament sade ağ seçicilik parametreleri, beş farklı modele (normal location, normal scale, gamma, log normal ve bi-modal) göre değerlendirildi (Tablo 4.40). Sabit balıkçılık gücü varsayımı için en uygun model bi-modal iken, diğer varsayım için log normal en iyi modeldir (Şekil 4.44). Sonuç olarak, *S. porcus* balığı için en uygun model log normal olarak kabul edildi. Ağ göz genişliğinin balıkçılık gücüne oranı ile sabit balıkçılık gücü karşılaştırıldığında genellikle modellerin sapması eşit veya çok yakındır.

Tablo 4.40: SELECT metoduna göre *S. porcus*'un multifilament sade ağlarda seçiciliğinin hesaplanmasında beş farklı modelin uygunluk sonuçları.

Model	DF	Sabit balıkçılık gücü		Balıkçılık gücü α Ağ göz genişliği	
		Parametreler	Model sapması	Parametreler	Model sapması
Normal location	30	$k=0,490\pm0,078$ $\sigma=1,986\pm0,295$	32,15	$k=0,513\pm0,070$ $\sigma=2,032\pm0,321$	32,14
Normal scale	30	$k_1=0,380\pm0,227$ $k_2=0,163\pm0,597$	33,37	$k_1=0,435\pm0,177$ $k_2=0,158\pm0,054$	33,44
Gamma	30	$\alpha=22,184\pm12,158$ $k=0,023\pm0,010$	32,12	$\alpha=23,184\pm12,049$ $k=0,023\pm0,010$	32,12
Log normal	30	$\mu=2,198\pm0,097$ $\sigma=0,182\pm0,037$	31,26	$\mu=2,231\pm0,086$ $\sigma=0,182\pm0,036$	31,26
Bi-modal	27	$k_1=0,547\pm0,090$ $k_2=0,076\pm0,065$ $k_3=0,578\pm2,630$ $k_4=0,171\pm0,765$ $c=0,104\pm1,549$	28,92	Uygun değil	

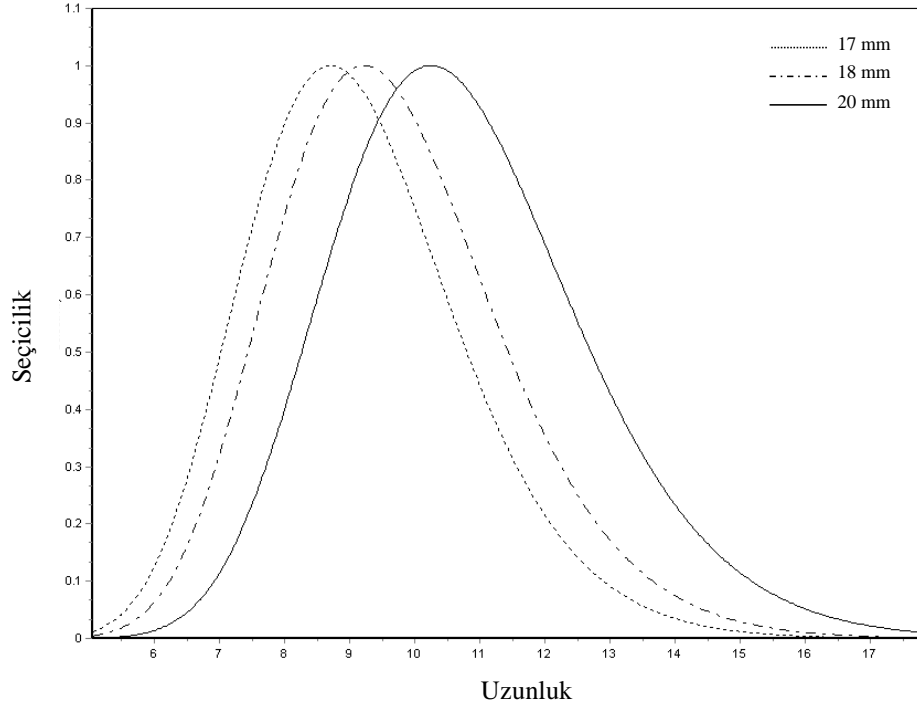
*SD = Serbestlik derecesi

Multifilament sade ağlara ait model uzunlukları, 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliği için sırasıyla 8,71 cm, 9,22 cm ve 10,25 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.41).

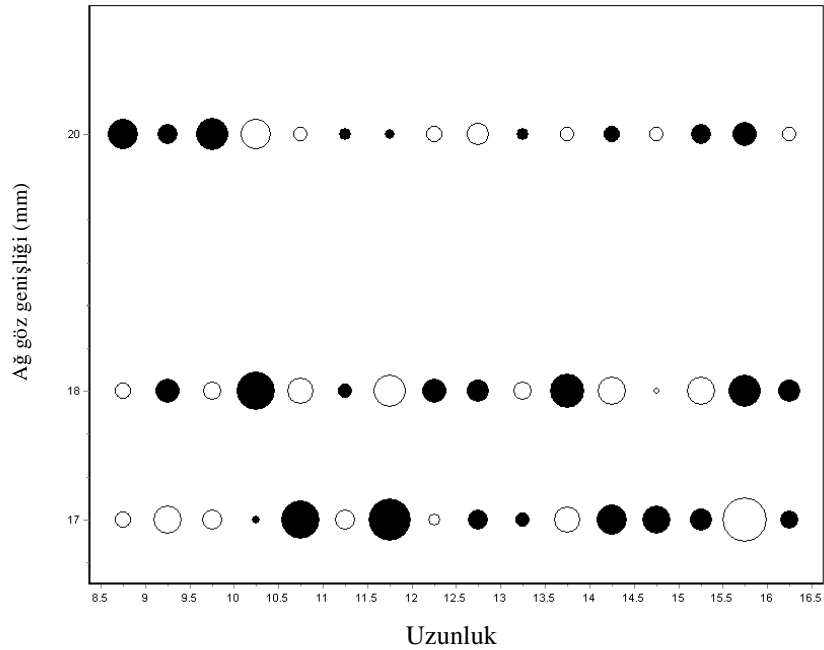
Tablo 4.41: Multifilament sade ağların model uzunlukları ve seçicilik eğrisinin genişliği.

Ağ göz genişliği (mm)	Model uzunluk	Eğrinin genişliği
17	8,710	1,688
18	9,223	1,787
20	10,248	1,986

Multifilament sade ağlarda *S. porcus* balığı için en iyi modelin kalan sapmasının analizi sonucunda tüm ağlardaki balıkçılık gücü eşit ve pozitif kalan birbirine yakın bulunmuştur (Şekil 4.45).



Şekil 4.44: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağlarda yakalanan *S. porcus*'a ait seçicilik eğrileri.



Şekil 4.45: 17, 18 ve 20 mm multifilament sade ağların seçicilik hesaplamasında gizli kalan sapmalar (açık renk daireler pozitif ve koyu renk daireler negatif kalanlar).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Batı Karadeniz’de demersal balıkların avcılığında yaygın olarak kullanılan monofilament ve multifilament sade galsama ağlarının av verimi, av kompozisyonu ve ağ seçicilik parametrelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Galsama ağlarının seçiciliği, her balık türü ve hatta aynı türün değişik habitatlardaki popülasyonları için de farklılık gösterebildiğinden; avcılığı bu ağlar ile yapılan her balık türü için galsama ağı seçiciliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Balık ve Çubuk, 2001b). Batı Karadeniz’de demersal galsama ağları ile yapılan avcılıkta en çok hedeflenen türler tekir (*Mullus surmuletus*) ve iskorpit (*Scorpaena porcus*)’tir. Bu türlerin avcılığında özellikle 17 mm monofilament galsama ağları kullanılmaktadır. Bu nedenle, çalışmada bu ağlarla birlikte 18, 20 mm monofilament ve 17, 18 ve 20 mm multifilament galsama ağları denenerek ağlarının seçicilik parametreleri SELECT metod kullanılarak hesaplanmıştır.

Monofilament ve multifilament galsama ağları kullanılarak yapılan bu çalışma sonucunda, balık ve omurgasız türler olmak üzere toplam 3388 birey (108276,98 g) yakalanmıştır. İki ağ grubunda; 36’sı osteichthyes, 9’u crustacea ve 2’si mollusca olmak üzere toplam 47 tür avlanmıştır. Av miktarının ağırlıkça % 53,87’si monofilament, % 46,13’ü multifilament ağ grubuyla avlanırken, sayıca % 50,03’ü multifilament ve % 49,97’si monofilament ağ grubuyla avlanmıştır. Tekir balığı avcılığında monofilament ağlar multifilament ağlardan 1,48 kat daha etkin iken, iskorpit balığı avcılığında her iki ağ grubunun av verimi eşit bulunmuştur.

Jeong ve diğ., (1992), Kore’nin Yeongil Körfezi’nde 48 ve 54 mm göz açıklığında monofilament ve multifilament galsama ağlarını karşılaştırarak her iki ağ gözü için monofilament ağların multifilamentlerden 1,9 kere daha etkili olduğunu; Hodgkinson-Clarke (1990), Güney Trinidad’da *Scomberomorus brasiliensis* balıklarının avcılığında monofilament galsama ağlarının multifilamentlere göre 2-3 kat fazla avladığını; Hylan ve Jacobsen (1979), Lofoten’de sade galsama ağları ile yaptıkları denemelerde

monofilament ağların multifilament ağlara göre daha fazla av verimine sahip olduğunu; Collins (1979), Huron Gölü'nde *Coregonus clupeaformis* avcılığında kullanılan monofilament galsama ağlarının multifilamentlerden 1,8 kere daha verimli olduğunu; Schaap (1987) 50 mm göz açıklığındaki monofilament ve multifilament galsama ağlarıyla yapılan sudak balığı avcılığında, monofilament ağların 1,42:1 oranında daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca Machiels ve diğ., (1994) monofilament ve multifilament galsama ağlarının, sudak ve çapak balığı avcılığında av verimleri üzerine yaptıkları araştırmada, sudak balığı avcılığında multifilament ağların, çapak balığı avcılığında da monofilament ağların daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Aydın ve diğ., (2006b), İzmir Körfezi'nde *M. barbatus* avcılığında kullanılan monofilament ve multifilament galsama ağlarının av kompozisyonları üzerine yapmış oldukları çalışmada; monofilament grubun, multifilament gruba oranla fark gösterdiğini ve bu farkın, yakalanan toplam av miktarlarına sayıca % 58, ağırlıkça ise % 50 gibi bir değerle yansıdığını hesaplamışlardır. Kuşat (1996; 1997), Eğirdir Gölü'nde monofilament ve multifilament galsama ağların sudak balığı avcılığında av verimlerinin karşılaştırılması sonucunda, iki ağ grubu ile avlanan sudak balığı ağırlığının % 64,9'unun monofilament, % 35,1'inin multifilament ağlarla avlandığını ve av miktarlarının oranlanması sonucunda monofilament ağların multifilament ağlardan 1,85 kat daha çok avcılık yaptığını; Atar (1998) monofilament ve multifilament galsama ağlarının etkinliğini karşılaştırarak monofilament ağların multifilament ağlardan 2,1 kat daha fazla av verimine sahip olduğunu tespit etmiştir. Balık (1996), monofilament-multifilament galsama ve fanyalı ağların av verimi ile seçicilikleri üzerine Beyşehir Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada, sazan balığı avcılığında multifilament fanyalı ağların monofilament ağlardan 1,69, multifilament galsama ağlardan da 3,08, monofilament sade ağların da multifilament sade ağlardan 2,04 kat daha etkin olduğunu bildirmiştir. Ayrıca sudak balığı avcılığında avlanan toplam sudak balığı miktarının % 50,7'si monofilament sade, % 25,1'i multifilament sade, % 25,2'sinin de multifilament fanyalı ağ grubu ile avlandığını belirterek, monofilament sade ağların multifilament sade ağlardan 1,98, multifilament fanyalı ağlardan da 2,1 kat daha etkin olduğunu bildirmiştir. Beyşehir Gölü'nde monofilament ve multifilament fanyalı ağlarla yaptığı diğer bir çalışmada ise kadife sazanı, sazan, sudak ve tatlısu kefali türlerinin tamamında monofilament ağların, multifilament ağlardan % 57,3'lük bir oranla daha

verimli olduğunu tespit etmiş ve monofilament ağların multifilament ağlardan 1,4 kat daha etkin olduğunu ortaya koymuştur (Balık, 2001).

Uzatma ağlarının verimliliklerini etkileyen en önemli faktör ağın görünürlüğüdür. Legget ve Jones (1971), balıkların gördükleri ağlardan kendilerini önemli derecede sakınabildiklerini belirtmişlerdir. Hamley (1975), uzatma ağlarının görünürlüğünü etkileyen faktörleri ışık, renk, ağ materyali ve bulanıklık olarak belirtmiştir. Jester (1973)'de türe bağlı olarak ağın renginin av verimini negatif ya da pozitif yönde etkilenebileceğini rapor etmiştir. Bu çalışmalar görünürlüğü düşük olan ağ materyalinin ve renginin av verimini arttırdığını vurgulamaktadır. Bu amaçla denenen değişik materyallerden sentetik liflerin doğal liflere oranla daha az görünür olduğu; sentetik liflerden de monofilamentlerin multifilamentlere oranla daha az görünür oldukları belirlenmiştir. Genel anlamda monofilament ağların, multifilament ağlara göre daha fazla avcılık yaptığı bildirilmiştir.

Monofilament ağ ipinin multifilament ağ ipinden daha ince olması sebebiyle monofilament ağın sudaki görünürlüğünün multifilament ağa göre daha az oluşu, av kompozisyonuna ve avcılık gücüne doğrudan etki etmektedir (Holst ve diğ., 2002; Aydın ve diğ., 2006a; 2006b). Buna karşın, galsama ağlarının av verimi avcılığın yapıldığı bölgeye ve ağ materyalinin yapısına göre de farklılıklar gösterebilir. Nitekim Njoku (1991) yaptığı çalışmada; multifilament (PP) ağların, monofilament ağlardan daha fazla balık yakaladığını ve balıkların yumuşak yapılı olan multifilament (PP) ağlara, monofilament ağlardan daha fazla oranda dolanabileceklerini bildirmiştir. Bunlara ek olarak balıkların galsama ağlarına yakalanma şekilleri farklılıklar gösterir (Hovgard ve Lassen 2000; He ve Pol, 2010). Bilindiği üzere Scorpaenidae familyası üyesi olan *S. porcus*, vücut yapısı itibariyle özellikle baş kısmında sert dikenleri ve çıkıntıları olan bir türdür. Böylelikle galsama ağlarına sadece ağ gözüne saplanarak değil, çene, diş veya baş kısmının diğer bölümlerinden ve diken, yüzgeç gibi vücutlarının diğer kısımlarından da takılarak veya dolanarak yakalandıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada kullanılan her iki ağ grubunun iskorpit balığı av verimlerinin bu balıkların ağlara yakalanma şekilleri nedeniyle birbirine yakın olduğu düşünülmektedir.

Balık avcılığında kullanılan pek çok av aracına göre daha seçici olan galsama ağları ile avcılıkta, ağ gözü açıklığı ile yakalanması hedeflenen balık türünün büyüklüğü arasındaki ilişki çok önemlidir. Özellikle küçük vücut yapılı balık türlerinin etkin olarak avlanabilmesi için ağ gözü açıklığının yoğun olarak bulunan büyüklük grubunun avlanmasına olanak sağlayacak büyüklükte olması gerekmektedir. Uçankardeşler ve Samsun (2000), monofilament ve multifilament (PP) fanyalı ağlarda avlanan *Mullus barbatus*'un boy ve ağırlık bakımından karşılaştırıldığında, multifilamentlerin monofilamentlere göre daha büyük balık yakaladığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise 17, 18 ve 20 mm monofilament ve multifilament sade ağlarda avlanan tekir balıklarının ortalama boyları sırasıyla, 14,0 cm, 14,7 cm, 16,2 cm, 13,0 cm, 14,2 cm ve 16,2 cm olarak; iskorpit balıklarının ortalama boyları ise sırasıyla 11,2 cm, 11,8 cm, 11,8 cm, 12,7 cm, 12,3 cm ve 13,2 cm olarak bulunmuştur. Aynı göz genişliğinde yakalanan tekir ve iskorpitlerin ortalama boyları karşılaştırıldığında ise her iki ağ grubunda avlanan tekir balıklarının boyları birbirine yakın iken, iskorpit balıklarının boyları monofilament ağlarda multifilament ağlara göre daha küçük olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ağ göz genişliği arttıkça yakalanan balıkların boylarının arttığı gözlenmiştir.

Daum ve Osborne (1998), kıyısız alanlarda yaşayan balık popülasyonlarının, gün içerisinde güneş ışığının hâkim olduğu saatlerde, geceye nazaran daha derin sularda ve zemine yakın konumlandıklarını bildirmiş, Mazeroll ve Montgomery (1998), ise kıyıya yakın sığ sulardaki beslenme alanlarına yapılan göçlerin, gün doğumu ve gün batımı zamanlarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Aydın ve Metin (2008a), barbunyanın alçak ağlarda (35 göz) daha fazla avlanmasını, bu türün kıyısız bölgelerde yaptığı günlük göç hareketlerini, su kolonunda fazla yükselmeden daha çok dipten gerçekleştirmeleri, diğer hedef tür olan tekirin ise yüksek ağlarda (70 göz) daha fazla avlanmasını, benzer amaçlı göç hareketinde, su kolonunda daha fazla yükselmesi nedeniyle olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan ağlar 50 göz olup, *M. surmuletus* türü *M. barbatus*'a göre daha fazla yakalanmıştır. Bunun nedeni, Aydın ve Metin (2008a; 2008b)'nin belirttiği gibi, türün göç hareketlerinden kaynaklanmış olabilir.

Akdeniz ve Karadeniz'den elde edilen ıskarta verileri 1,5 milyon ton olup ana avcılığın sadece % 24'ünü oluşturur ve 37 numaralı bölgedeki ıskarta hakkındaki bu verilerin

eksik aktarıldığı bilinmektedir. Trol balıkçılığında avcılığın % 20-70'i ıskarta türlerden oluşmakta fakat bu oran derinliğe göre değişebilmektedir. Trol balıkçılığı için ortalama ıskarta oranı % 45-50 arasındadır ve çok az deneysel bilgi olmasına rağmen, birçok artisanal balıkçılıkta ıskarta oranı % 15'in altındadır. Türkiye'den başka hiçbir Karadeniz ülkesinden ıskarta av bilgisi alınmamıştır. Hamsi gırgırı balıkçılığındaki ıskartanın çoğu balık yemi için kullanıldığından gözardı edilebilir bir ıskarta oranına sahiptir; orta su trolleri çaça, hamsi ve diğer pelajik türlerin avcılığını hedefler ve ıskarta oranı % 5,1'dir. Kıyusal çevirme ağlarının ıskarta oranı % 7,4 iken dreç ile yapılan deniz salyangozu avcılığı % 11,5 ıskarta oranına sahiptir (Kelleher, 2005).

Bu çalışmada ticari av miktarının toplam av miktarına oranı (ticari/toplam) monofilament galsama ağlarında 0,23-0,44 arasında, multifilament galsama ağlarda ise 0,29-0,40 arasında bulunmuştur. Ege Denizi'nde yapılan bir çalışmada monofilament galsama ağlarında ticari/toplam av oranının 0,90'ın üzerinde olduğu (Stergiou ve diğ., 2002); İzmir Körfezi'nde yapılan bir diğer çalışmada da monofilament ve multifilament galsama ağlarında ticari/toplam av oranını sırasıyla 0,22 ve 0,77 olarak bildirilmiştir (Aydın ve diğ., 2008). Algarna avcılığında ticari/toplam av oranı (yaklaşık 0,50: Yazıcı, 2004, yaklaşık 0,60: Bayhan ve diğ., 2006), trol (yaklaşık 0,60: Çiçek ve Avşar, 2003; Özbilgin ve diğ., 2006) ve manyat avcılığına (yaklaşık 0,70: Akyol, 2003) göre daha düşüktür. ıskarta av oranlarının, pasif av araçlarında aktif av araçlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Gonçalves ve diğ., (2007) balıkçılık alanının kıyıya yakın olduğu bölgelerde ıskarta oranının fazla olduğunu belirtmiştir. Batı Karadeniz'de yapılan bu çalışmada da ıskarta oranının yüksek olması balıkçılık sahasının kıyusal zonda olmasından kaynaklanabilir. ıskarta türlerin başında *Symphodus bailloni* ve *Symphodus roissali* gelmektedir. En fazla ıskarta oranı ile ağlarda yakalanan *Symphodus bailloni* bu çalışmada, Batı Karadeniz için yeni tür olarak kaydedilmiştir (Göktürk ve diğ., 2012). Labriade familyasına ait olan bu türler, genellikle kıyusal alanlarda dağılım göstermektedirler. Bununla birlikte, ıskarta oranları habitat yapısına, tür çeşitliliğine, bölgelere, yıllara ve avcılık zamanına göre de değişim gösterebilir.

Tür çeşitliliği, komünitede bulunan farklı türlerin değişkenliğini ifade eder. Kommunitelerde tür çeşitliliğini evrimsel ve ekolojik zaman, iklimsel denge, yüzeysel heterojenite, üretim, rekabet, avcılık, insan etkisi gibi faktörler belirlemektedir (Kocataş,

1992). Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi, sadece bir ekosistemde bulunan tür sayısını değil, aynı zamanda bu türlerin göreceli yoğunluğunu da dikkate alır. Tür zenginliği çeşitliliğin bir ölçüsü olarak kabul edilmiştir. Shannon-Wiener çeşitlilik indeks değeri genellikle 1,5 ile 3,5 arasında yer alır, nadiren 4,5'i geçebilir. Bu çalışmada elde edilen Shannon-Wiener çeşitlilik indeks değerleri 2,19 ile 2,72 arasında değişmekle birlikte ağlarda yakalanan tür çeşitliliğidir ve bölgede balık tür çeşitliği ve zenginliği üzerine herhangi bir çalışma olmadığından, kıyaslanma yapılamamıştır.

Sümer ve diğ., (2007) Sinop iç liman bölgesinde yaptıkları çalışmada, 36 ve 40 mm ağ göz açıklığında monofilament ve multifilament ağların seçiciliğini *M. barbatus* türü için Holt metodu kullanarak araştırmışlar ve optimum yakalama boyları 36 mm'lik ağda 16,44 cm, 16,58 cm, 40 mm'lik ağda ise, 18,27 cm, 18,43 cm ve ortak seçicilik faktörünü 0,45 olarak hesaplamışlardır. İzmir Körfezinin 18-20 ve 22 mm göz açıklığındaki galsama ağların seçiciliğini *Mullus barbatus* için 18-20 mm ve 20-22 mm ağlarda belirlenen optimum seçicilik boyları sırasıyla 12,97-14,41 ve 13,64-15 cm arasında tespit edilmiştir (Özekinci, 1997). Doğu Karadeniz'de ağ göz açıklıkları 32, 36, 40 ve 44 mm multifilament galsama ağlarının seçiciliği SELECT metod kullanarak hesaplamış; *M. barbatus* için en uygun modelin bi-modal olduğu ve hesaplanan model uzunlukları ise sırasıyla 14,24 cm, 16,02 cm, 17,8 cm, ve 19,58 cm olarak bulunmuştur (Dinçer ve Bahar, 2008).

Petrakis ve Stergiou (1995) Yunanistan'ın Güney Euboikos Körfezi'nde 19-21-23 mm göz genişliğindeki multifilament sade ağların seçicilikleri üzerine yaptıkları araştırma sonucunda, Holt (1963) indirekt tahmin metoduna göre tekir balıklarının optimum yakalama boyunu sırasıyla 15,4 cm, 17,1 cm ve 18,8 cm ve ortak seçicilik faktörünü 4,83 olarak bildirmiştir.

Stergiou ve Erzini (2002) Cyclades (Yunanistan)'de 44-48 mm göz açıklığındaki sade ağların seçiciliklerini SELECT metodu kullanarak araştırmış, *M. surmuletus* için en uygun modelin log-normal olduğunu ve hesaplanan model uzunluklarını sırasıyla 20,2 cm ve 22,0 cm olarak bulmuştur. Fonseca ve diğ., (2005), Batı Portekiz kıyılarında 40-60-70-80 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarında SELECT metodu ile *M. surmuletus* için en uygun modelin bi-modal olduğunu ve hesaplanan model

uzunluklarının sırasıyla 16,1 cm, 24,2 cm, 28,3 cm ve 32,3 cm olarak rapor etmişlerdir. Karakulak ve Erk (2008), Kuzey Ege Denizi'nde 16-18-20-22 mm göz genişliğindeki multifilament galsama ve fanyalı ağlarda *M. surmuletus* için en uygun modelin bi-modal olduğunu, hesaplanan model uzunluklarının galsama ağlarında sırasıyla 13,68 cm, 15,39 cm, 17,10 cm ve 18,81 cm, fanyalı ağlarda ise sırasıyla 14,70 cm, 16,54 cm, 18,38 cm ve 20,22 cm olarak bildirilmişlerdir (Tablo 5.1). Bu çalışmada, SELECT metodu kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda, monofilament galsama ağlarında tekir balığı için en uygun model bi-modal olarak bulunmuş olup, buna göre 17, 18 ve 20 mm ağ göz genişliğindeki galsama ağlarında tekir balıkları için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 14,26 cm, 15,10 cm ve 16,78 cm'dir. Multifilament galsama ağlarında ise tekir balığı için en uygun model log-normal olarak bulunmuş ve 17, 18, 20 mm ağ göz açıklıklarına göre hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 13,90 cm, 14,72 cm ve 16,36 cm olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada bulunan sonuçlar yukarıda bahsi geçen diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında, bulunan değerlerin birbirine yakın olduğu, optimum yakalama boyları arasındaki farklılıkların kullanılan ağların teknik özelliklerinden (ağ malzemesi, sarkma oranı, iplik kalınlığı, ağ göz açıklığı gibi) ileri gelmekte olduğu düşünülmektedir.

SELECT metod kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu, iskorpit balıkları için monofilament galsama ağlarda en uygun model normal location'dır ve 17, 18, 20 mm ağ göz genişlikleri için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 9,77 cm, 10,35 cm ve 11,50 cm'dir. Multifilament ağlarda ise en uygun model log normal olarak bulunmuş ve 17, 18, 20 mm ağ göz genişlikleri için hesaplanan model uzunlukları sırasıyla 8,71 cm, 9,22 cm ve 10,25 cm olarak tespit edilmiştir. Erzini ve diğ., (2006) fanyalı ağlarda avlanan *S. porcus* türünün seçicilik eğrisine bi-modal'ın en uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Galsama ağı seçicilik süreçleri, mekanizmaları ve analiz metodları çeşitli yazarlar tarafından geniş bir biçimde gözden geçirilmiştir (Hamley 1975; Millar ve Fryer, 1999; Hovgard ve Lassen, 2000; Fujimori ve Tokai, 2001). Galsama ağı seçicilik eğrileri, Gaussian ya da çan eğrisi dağılımı gösterirler ve iki ya da daha fazla pike sahip olmaları farklı şekillerde yakalama mekanizmaları ya da çok yıllık sınıf popülasyonuna işaret ederler. Bi-modal eğrilerin çeşitli çalışmalarda en iyi uyumu gösterdiği bulunmuştur.

Tablo 5. 1: *M. surmuletus* ile SELECT metod kullamlarak yapılmış çalışmalar.

Bölge	Av Aracı	Metot	Boy Aralığı (cm)	Tam Göz Açıklığı (mm)	Model Uzunluk	Referans
Cyclades (Yunanistan)	Monofilament galsama ağ	SELECT/Log normal	12 – 30	44 48	20,17 22,09	Stergiou ve Erzini, (2002)
Portekiz	Monofilament galsama ağ	SELECT/Bi-modal	16 – 38	40 60 70 80	16,10 24,20 28,30 32,30	Fonseca ve ark (2005)
Ege Denizi	Monofilament galsama ağ	SELECT/Bi-modal	11 – 25	32 36 40 44	13,68 15,39 17,10 18,81	Karakulak ve Erk (2008)
Ege Denizi	Monofilament fanyalı galsama ağ	SELECT/Bi-modal	11 – 27	32 36 40 44	14,70 16,54 18,38 20,22	Karakulak ve Erk (2008)
Batı Karadeniz	Monofilament galsama ağ	SELECT/Bi-modal	11 – 17 11 – 17 14 – 18	34 36 40	14,264 15,103 16,781	Bu çalışmada
Batı Karadeniz	Multifilament galsama ağ	SELECT/Bi-modal	9 – 15 11 – 17 14 – 18	34 36 40	13,909 14,727 16,363	Bu çalışmada

Moth-Poulsen (2003) fanyalı pisi ağ verilerine, Park ve diğ., (2004), *Konosirus punctatus* voli ağların seçicilik eğrisine, Hovgård (1996) morina galsama ağ seçicilik eğrisine, Fujimori ve Tokai (2001) salmon galsama ağ seçicilik eğrisine, Erzini ve diğ., (2003) galsama ağları ile avlanan türlerin çoğunluğunda, Erzini ve diğ., (2006) ve Karakulak ve Erk (2008) fanyalı ağlarda avlanan birçok türün seçicilik eğrisine bi-modal modelin en uygun olduğunu rapor etmişlerdir. Fonseca ve diğ., (2005) *Citharus linguatula*, *Mullus surmuletus*, *Pagellus acarne*, *Trachurus trachurus*, *Merluccius merluccius*, *Scyliorhinus canicula* ve *Trisopterus luscus* türlerinin galsama ağ seçicilik eğrisine en uygun modelin bi-modal olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışmalarda ise normal scale (normal skalalı) eğriler (Revill ve diğ., 2007) ya da lognormal tipteki yaklaşımların en iyi uyumu gösterdiği bulunmuştur. Bu araştırmada da, *M. surmuletus* türünün monofilament galsama ağ seçicilik eğrisine bi-normal, *M. surmuletus* ve *S.porcus* türlerinin multifilament galsama ağ seçicilik eğrisine log-normal ve *S. porcus* türünün monofilament galsama ağ seçicilik eğrisine ise normal location modelinin en uygun model olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye’de tekir balığı için minimum avcılık boyu 11 cm (TL) olarak belirlenmiş iken, iskorpit için herhangi bir boy yasağı bulunmamaktadır (Anon, 2008). Adriyatik Denizi’nde Hırvatistan, Arnavutluk, Sırbistan-Karadağ’da ve Avrupa Birliği’nde (Anon, 2006) *Mullus sp.* için düzenlenen minimum avcılık boyu da 11 cm’dir (AdriaMed, 2007). Bu çalışmanın sonucuna göre; 17-18-20 mm monofilament ve multifilament galsama ağlarının optimum yakalama boyları, minimum avlanma boyuna göre daha yüksek değerde ve tekir balık stoklarını koruması bakımından uygun olduğu görülmektedir. Bunun yanında, Batı Karadeniz’de bu balıkların ilk üreme boylarının tespitine yönelik bir araştırma bulunmamaktadır. Minimum avlanma boyu aynı zamanda ilk üreme boyunu temsil ettiğinden, sürdürülebilir balıkçılık açısından ilk üreme boyu ile ilgili araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Türkiye sularında uygulanan balıkçılık yönetiminde; gırgır, trol ve paraketa avcılığında birçok yasal düzenleme olmasına rağmen, uzatma ağlar ile yapılan avcılıkta dil ve pisi türleri hariç, herhangi bir yasal düzenleme yoktur. Dil-pisi avcılığında sade ve fanyalı ağların göz açıklığı 80 mm’den küçük galsama ağlarının kullanılması yasaktır (Anon, 2008). Bununla birlikte, denizlerde ve içsularda monofilament (tek kat-misina) ağların

kullanımı 01 Eylül 2010 tarihinden itibaren yasaklanmış olup, daha sonra bu yasak 10/07/2010 tarih 27637 sayılı resmi gazetede yayınlanan tebliğ değişikliği ile 01 Eylül 2011 tarihine ertelenmiştir.

Avrupa Birliği Konseyi'nin 2006 yılında yürürlüğe giren tüzüğüne (Reg. 1967/2006) göre; monofilament veya bükümlü iplik çapının 0,5 mm'yi geçemeyeceği; dip galsama ağlarının asgari ağ göz genişliğinin 16 mm'den küçük olamayacağı; azami düşme yüksekliğinin fanyalı ağlarda 4 m'yi, dip galsama ağlarında ise 10 m'yi geçemeyeceği; tekne başına 6000 m'den uzun galsama ve fanyalı ağların teknede bulundurulmayacağı (toplam ağ uzunluğu tek bir balıkçı için 4000 m, ikinci bir balıkçı için ilave 1000 m, üçüncü bir balıkçı için 1000 m daha) belirtilmiştir.

Tüm kıyı şeridimizde ve içsularda, birçok farklı ekonomik türün avcılığında yoğun olarak kullanılan uzatma ağlarının balıkçılık gücü ve av miktarları tam olarak bilinmemekte ve kontrol edilememektedir. Avrupa Birliği Konseyi tüzüğünde belirtilen hükümlere uygun olacak şekilde, balıkçılarımız tarafından kullanılan bu ağların uzunlukları ve ağ göz açıklıkları/genişlikleri ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte yapılan bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, Batı Karadeniz'de kullanılan monofilament ve multifilament galsama ağlarının seçicilik verileri, iskarta oranları ve av verimleri birbirine yakın bulunmuştur. Dolayısıyla monofilament ağlarla ilgili yasakların yapılan ve yapılacak olan bölgesel araştırmalar sonucu ele alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılacak araştırmalar, sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması, ticari avcılığın düzenlenmesi ve böylece maksimum verimin elde edilmesi bakımından son derece önem arz etmektedir. Sonuç olarak bu tez çalışmasının mevcut tekir ve iskorpit stoklarının korunmasına katkı sağlayacağı, bu türlerin stok analizi ve balıkçılık yönetimine ilişkin çalışmalara bilimsel bir dayanak oluşturacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- ACARA, A., 1958, Fluctuation of the Surface Water Temperature and Salinity of the Bosphorus, *Rapp. P.-V. Reunions C.I.E.S.M.* Monaco, 15 (3), 255–258.
- ACOSTA, R. A. and APPELDORN, S. R., 1995, Catching efficiency and selectivity of gillnets and trammel nets in coral reefs from southwestern Puerto Rico, *Fisheries research*, 22 (3-4), 175–196.
- ADRIAMED., 2007, General outline of marine capture fisheries legislation and regulations in the Adriatic Sea countries, *AdriaMed Technical Documents*, No. 14 (GCP/RER/010/ITA/TD-14) (rev. 2), FAO-MIPAF, Rome, Italy.
- AKAMCA, E., KİYAĞA, V. B. ve ÖZYURT, C. E., 2010, İskenderun Körfezi'nde çipura (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) avcılığında kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği, *Journal of fisheriessciences.com*, 4 (1), 28–37.
- AKIYAMA, S., KAIHARA, S., ARIMOTO, T. and TOKAI, T., 2004, Size selectivity of a trammel net for oval squid *Sepioteuthis lessoniana*. *Fisheries science*, 70, 945–951.
- AKYOL, O., 2003, Retained and trash fish catches of beach-seining in the Aegean coast of Turkey, *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 27 (5), 1111–1117.
- ALTINAĞAÇ, U., AYAZ, A., ÖZEKİNCİ, U. ve ÖZTEKİN, A., 2008, Edremit Körfezi dip uzatma ağlarının teknik özellikleri ve yapısal farklılıkları, *Journal of fisheriessciences.com*, 2 (3), 432–439.
- ANDREEV, N. N., 1966, *Handbook of fishing gear and its rigging (Spravochnik po orudiyam lova, setesnastnym materials i promyslovomu snaryazheniyu)*, 1st ed., Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- ANGELSEN, K. K. and HUSE, I., 1979, Qualitative contrast comparison of different colored gillnets, *International Council for the Exploration of the Sea Council Meeting*, ICES-CM1979/B:20j, 3.
- ANONİM, 1995, *Su Ürünleri Yönetmeliği*, Resmi Gazete Tarih/Sayı: 10.03.1995/22223 <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/20992.html>.
- ANONNİM, 2006, COUNCIL REGULATION (EC) No 1967/2006 of 21 December 2006, *Concerning management measures for the sustainable exploitation of fishery resources in the Mediterranean Sea, amending Regulation (EEC) No 2847/93 and repealing Regulation (EC) No 1626/94*.

- ANONİM, 2008, *2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ*, Tebliğ No: 2008/48. <http://www.kkgm.gov.tr/teblig/2008-48.html>.
- ANONİM, 2010, *Su Ürünleri İstatistikleri*, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara. ISBN 978-975-19-5200-4.
- ARTÜZ, I. and UĞUZ, C. 1976, Daily observations on the Hydrographic Conditions of the Bosphorus during the period of 1967-1970, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 16, pp 35.
- ATAR, H. H., 1998, *Beymelek Lagün Gölü'nde monofilament ve multifilament solungaç ağlarının etkinliklerinin karşılaştırılması ve multifilament solungaç ağı göz seçiciliği*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- AVŞAR, D., 2005, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Nobel Kitabevi, Adana, 9758561448.
- AYAZ, A., KALE, S., CENGİZ, O., ALTINAĞAÇ, U., ÖZEKİNCİ, U., ÖZTEKİN, A. and ALTIN, A., 2009, Gillnet selectivity for Bogue *Boops boops* caught by drive-in fishing method from Northern Aegean Sea, Turkey, *Journal of animal and veterinary advances* 8 (12), 1137–1142.
- AYAZ, A., ALTINAĞAÇ, U., CENGİZ, O. and ÖZTEKİN, A., 2010, Effect of hanging ratio on gill net selectivity for annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the Northern Aegean Sea, Turkey, *Journal of animal and veterinary advances*, 9 (7), 1137–1142.
- AYAZ, A., ALTINAGAC, U., OZEKINCI, U., OZEN, O., ALTIN A. and ISMEN, A., 2011, Effect of twine thickness on selectivity of gillnets for bogue, *Boops boops*, in Turkish waters, *Mediterranean marine science*, 12 (2), 358–368.
- AYDIN, İ. ve METİN, C., 2008a, Barbunya (*Mullus sp.*) galsama ağlarında derinliğine ağ göz sayısının av kompozisyonuna olan etkileri, *Journal of fisheries sciences.com*, 2 (3), 210–215.
- AYDIN, İ. ve METİN, C., 2008b, Monofilament ve multifilament galsama ağları balıkçılığında operasyon zamanının av kompozisyonuna olan etkileri, *Journal of fisheriessciences.com*, 2 (4), 608–615.
- AYDIN, İ., GÖKÇE, G. ve METİN, C., 2006a, The effects of polyamide monofilament and multifilament netting rope on the catching efficiency and species selectivity that used on red mullet gillnets, *Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB), 3–7 April 2006, Izmir, Turkey*, ICES CM 2006/FTC:06, Ref. ACFM.
- AYDIN, İ., METİN, C. ve GÖKÇE, G., 2006b, Barbunya galsama ağlarında kullanılan poliamid monofilament ve multifilament ağ ipinin av kompozisyonuna olan etkisi, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 23 (3-4), 285–289.

- AYDIN, İ., GÖKÇE, G. and METİN, C., 2008, The effects of netting twine on discard rates of commercial red mullet gillnets in Izmir Bay, *Turkish journal of fisheries and aquatic sciences*, 8 (2), 373–376.
- AYDIN, M. ve DÜZGÜNEŞ, E., 2007, Bodrum Yarımadası'nda Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, *Ulusal Su Günleri, 16-18 Mayıs 2007 Antalya, Türk sucul yaşam Dergisi 3-5 (5-8)*, 456–466.
- AYDIN, M. ve SÜMER, Ç., 2010, Güney Ege'de Sinarit (*Dentex dentex*) Avcılığında Kullanılan Fanyalı Uzatma Ağlarının Seçiciliği, *Journal of fisheries sciences.com*, 4 (4), 446–454.
- AYDIN, M., DÜZGÜNEŞ, E., ŞAHİN, C. and MUTLU, C., 1997, Mezgit (*Merlangius merlangus*) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik parametrelerinin hesaplanması, *Akdeniz Balıkçılık Kongresi 9-11 Nisan Tebliğler Kitabı*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 173–181.
- BALIK, İ., 1996, *Beyşehir Gölünde sazan balığı (Cyprinus carpio L.1758) ve sudak balığı (Stizostedion lucioperca L.1758) avcılığında kullanılan multifilament fanyalı ve sade uzatma ağları ile monofilament sade uzatma ağlarının av verimliliklerinin ve seçiciliklerinin araştırılması*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- BALIK, İ., 1998, Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* (L. 1758)) avcılığında multifilament fanyalı ve galsama ağları ile monofilament galsama ağlarının av verimlerinin karşılaştırılması, *Doğu Anadolu III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10–12 Haziran 1998, Erzurum*.
- BALIK, İ., 1999a, Investigation of the selectivity of monofilament gill nets used in carp fishing (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Lake Beyşehir, *Turkish journal of zoology*, 23, 185–187.
- BALIK, İ., 1999b, Investigation of the selectivity of multifilament and monofilament gill nets on pike perch (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) fishing in Lake Beyşehir, *Turkish journal of zoology*, 23, 179–183.
- BALIK, İ., 2001, Comparison of Seasonal Catch Per Unit Efforts for Mono- and Multifilament Trammel Nets in Lake Beyşehir, *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 1, 17–21.
- BALIK, İ., 2008, Gillnet selectivity for pike, *Esox lucius*, in lake Karamık, Turkey, *Symposium on Interactions Between Social, Economic and Ecological Objectives of Inland Commercial, Recreational Fisheries and Aquaculture, 21–24 May 2008, Antalya, Turkey*, EIFAC Occasional Paper No 44, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 93–99.
- BALIK, İ., and ÇUBUK, H., 2000. Efficiency of capture of tench, *Tinca tinca* L. by trammel nets of monofilament and multifilament net twine combinations, *Fisheries management and ecology*, 7 (6), 515–521.

- BALIK, İ. and ÇUBUK, H., 2001a, Effect of net colours on efficiency of monofilament gillnets for catching some fish species in Lake Beyşehir, *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 1, 29–32.
- BALIK, İ. ve ÇUBUK, H., 2001b, Uluabat Gölü'ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) ve Tahta Balığı (*Blicca björkna* L., 1758)'nın Avcılığında Galsama Ağlarının Seçiciliği, *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri Cilt :1, 04-06 Eylül 2001*, Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Hatay 1–10.
- BALIK, İ. ve ÇUBUK, H. 2001c, Uluabat Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinin Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 18 (3–4), 399–405.
- BALIK, İ. ve ÇUBUK, H., 2005, Eğirdir Gölü'nde galsama ağları ile sudak (*Stizostedion lucioperca* (L,1758)) ve gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio* (B, 1782)) avcılığında mevsimsel değişimlerin ve ağ renginin av verimi üzerine etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi fen bilimleri enstitüsü dergisi*, 9 (3), 27–31.
- BALKAS, T., DECHEV, G., MIHNEA, R., SERBANESCU O. and UNLUATA, U., 1990, State of the marine environment in the Black Sea Region, *UNEP Regional Seas Reports and Studies, No: 124*.
- BARANOV, F. I., 1948, *Theory and assessment of fishing gear, Chapter 7: Theory of fishing with gillnets*, Pishchepromizdat, Moscow.
- BAT, L., ŞAHİN, F., SATILMIŞ, H. H., ÜSTÜN, F., ÖZDEMİR, Z. B., KIDEYS, A. E., SHULMAN, G. E., 2007, Karadeniz'in değişen ekosistemi ve hamsi balıkçılığına etkisi, *Journal of fisheries sciences.com*, 1(4), 191–227.
- BAYHAN, Y. K., ÇİÇEK, E., ÜNLÜER, T. ve AKKAYA, M., 2006, Güneydoğu Marmara'da algarna ile karides avcılığında av kompozisyonu ve hedef dışı av, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 23 (3–4), 277–283.
- BEISEL, N. J. and MORETEAU, C. J., 1997, A simple formula for calculating the lower limit of Shannon's diversity index, *Ecological modelling*, 99 (2–3), 289–292.
- BEŞİKTEPE, Ş., SUR, H. I., ÖZSOY, E., LATİF, M. A., OĞUZ, T. and ÜNLÜATA, Ü., 1994, The circulation and hydrography of the Marmara Sea, *Progress in Oceanography*, 34 (4), 285–334.
- BOGDANOVA, A. K., 1963, The distribution of Mediterranean waters in the Black Sea, *Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts*, 10 (5), 665–672.
- BOLOGA, A. S., 1986, *Planktonic primary productivity of the Black Sea: review*, *Thalassia Jugoslavica*, 21.

- BOLOGA, A. S., BORDEANU, N., PETRAN, A., TIGANUS, V. and ZAITSEV, Y. P., 1995, Major modification of the Black Sea benthic and planktonic biota in the last three decades, *Bulletin de l'Institut océanographique Monaco*, 15, 85–110.
- BONDAR C., 1989, Trends in the evolution of the mean Black Sea level, *Meteorology and Hydrology*, 19 (2), 23–28, Bucharest.
- BONDAR, C., STATE, I., CERNEA, D., HARABAGIU, E., 1991, Water flow and sediment transport of the Danube at its outlet into the Black Sea, *Meteorology and hydrology*, 21 (1), 21–25, Bucharest.
- BRAY, J. R. and CURTIS, J. T., 1957, An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin, *Ecological monographs*, 27 (4), 325–349.
- BROMAGHIN, J. F., 2005, A versatile net selectivity model, with application to Pacific salmon and freshwater species of the Yukon River, Alaska, *Fisheries research*, 74 (1–3), 157–168.
- BÜYÜKÖZDEN, A., YÜCE, H. ve BAYRAKTAR, T., 1985, Akdeniz suyunun İstanbul Boğazı ve Karadeniz’de incelenmesi, *Doğa Bilim Dergisi*, Seri B, 9(3), 312–324.
- CADIMA, E. L., 2003, *Fish stock assessment manual*, FAO Fisheries Technical Paper No: 393, Rome, FAO, 92-5-104505-4.
- CAROL, J. and GARCIA-BERTHOU, E., 2007, Gillnet selectivity and its relationship with body shape for eight freshwater fish species, *Journal of applied ichthyology*, 23, 654–660.
- CARR, M. R., 1997, *PRIMER User manual*, Plymouth routines in multivariate ecological research, Plymouth marine laboratory, Plymouth.
- CASWELL, H., 1976, Community structure: a natural model analysis, *Ecological monographs*, 46, 327–354.
- CEYHAN, T., HEPKAFADAR, O. and TOSUNOĞLU, Z., 2010, Catch and size selectivity of small-scale fishing gear for the smooth-hound shark *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyes: Triakidae) from the Aegean Turkish coast, *Mediterranean marine science*, 11 (2), 213–223.
- CHIREA, R. and GOMOIU, T., 1986, Some preliminary data on the nutrient influx into the western Black Sea, *Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Marină (IRCM), Constanta, Cercetari Marine*, 19, 171–189.
- CLARKE, K. R., 1993, Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure, *Australian journal of ecology* 18 (1), 117–143.
- CLARKE, K. R. and GORLEY, R. N., 2006, *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*, PRIMER-E, Plymouth.

- CLARKE, K. R. and WARWICK R. M., 2001, *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edition, PRIMER-E, Plymouth.
- COCIASU, A., DOROGAN, L., HUMBORG, C. and POPA, L., 1996, Long-term ecological changes in the Romanian coastal waters of the Black Sea, *Marine pollution bulletin*, 32 (1), 32–38.
- COCIASU, A., DIACONU, V., POPA, L., BUGA, L., NAE, I., DOROGAN, L. and MALCIU, V., 1997, *The nutrient stock of the Romanian shelf of the Black Sea during the last three decades*, In: Özsoy, E. and Mikaelyan, A. (eds), *Sensitivity to Change: Black Sea, Baltic Sea and North Sea*, NATO ASI Series, 2. Environment-Vol 27, pp. 49–63, Springer, 978-0-7923-4535-0.
- CODISPOTI, L. A., FRIEDEICH, G. E., MURRAY, J. W. and SAKAMOTO, C. M., 1991, Chemical variability in the Black Sea: implications of continuous vertical profiles that penetrated the oxic/anoxic interface, *Deep-sea research I*, 38 (Supp. 2), 691–710.
- COLLINS, J. J., 1979, Relative efficiency of multifilament and monofilament nylon gill net towards lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) in Lake Huron, *Journal of the fisheries research board of Canada*, 36 (10), 1180–1185.
- ÇELİKKALE, M. S., DÜZGÜNES, E. ve CANDEĞER, F., 1993, *Av araçları ve avlama teknolojisi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No: 162, Fakülte Yayın No: 5, Trabzon.
- ÇETİNKAYA, O., SARI, M. ve ARABACI, M., 1995, Van Gölü (Türkiye) inci kefalı (*Chalcalburinus tarichi*, Palas 1811) avcılığında kullanılan fanyalı uzatma ağlarının av verimleri ve seçiciliği üzerine bir ön çalışma, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 12 (1-2), 1–13.
- ÇİÇEK, E., and AVŞAR, D., 2003, Bottom Trawl Discard of Karataş (Adana/Turkey, Northeastern Mediterranean), *A Regional Workshop on Fisheries, Aquaculture and Environment, 29-30 April, 2003*, Tishreen Universty-Lattakia, Syria.
- DAUM, D. W. and OSBORNE, B. M., 1998, Use of fixed-location, split-beam sonar to describe temporal and spatial patterns of adult fall chum salmon migration in the Chandalar River, Alaska, *North American journal of fisheries management*, 18 (3), 477–486.
- DİNÇER, A. C. and 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.
- ERİNÇ, S., 1984, Karadeniz çanağının jeomorfolojik ve yapısal özelliklerinin morfometrisi, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 1, 15–22.

- ERÜZ, C., 1992, *Upwelling sirkülasyonun tanımlanması ve güneydoğu Karadeniz (Trabzon) kıyılarında varlığının tespiti üzerine bir araştırma*, Yüksek lisans tezi, K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ERYILMAZ, M., TÜRKER, A., AYDIN, Ş., 2002, Güneybatı Karadeniz (İğniada-İstanbul Boğazı-Kefken arası), Güncel çökel dağılım haritası, 55, *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, 11-15 Mart 2002, Ankara, http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d42a075f19bf80f_ek.pdf.
- ERZINI, K., GONÇALVES, J. M. S., BENTES, L., LINO, P. G., STERGIOU, K. I., 2003, Quantifying the roles of competing static gears: comparative selectivity of longlines and monofilament gill nets in a multi-species fishery of the Algarve (southern Portugal), *Scientia Marina*, 67 (3), 341-352.
- ERZINI, K., GONÇALVES, J. M. S., BENTES, L., MOUTOPOULOS, D. K., CASAL, J. A. H., SORIGUER, M. C., PUENTE E., ERRAZKIN, L. A. and STERGIOU, K. I., 2006, Size selectivity of trammel nets in southern European small-scale fisheries, *Fisheries research*, 79 (1-2), 183-201.
- FABI, G. and GRATI, F., 2008, Selectivity of gill nets for *Solea solea* (Osteichthyes: Soleidae) in the Adriatic Sea, *Scientia marina* 72 (2), 253-263.
- FABI, G., SBRANA, M., BIAGI, F., GRATI, F., I. LEONORI, I. and P. SARTOR, P., 2002, 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 (3), 375-388.
- FERNÖ, A. and OLSEN, S., 1994, *Marine fish behaviour in capture and abundance estimation*, 1st ed., Fishing News Boks, London, 0-85238-211-1.
- FIELD, J. G., CLARKE, K. R. and WARWICK, R. M., 1982, A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns, *Marine ecology progress series*, 8, 37-52.
- FISCHER, W., BAUCHOT, M.-L. et SCHNEIDER, M., (rédacteurs) 1987, *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Révision 1), Méditerranée et mer Noire, Zone de pêche 37, Volume I, Végétaux et Invertébrés*, Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations, Rome, FAO.
- FONSECA, P., MARTINS, R., CAMPOS, A. and SOBRAL, P., 2005, Gill-net selectivity off the Portuguese western coast, *Fisheries research*, 73 (3), 323-339.
- FRIDMAN, A. L., 1973, *Theory and design of commercial fishing gear*, Israel Program for Scientific Translations (Translated from Russian), Jerusalem, 0-70651-249-9.

- FRIDMAN, A. L., 1986, *Calculations for fishing gear designs (FAO Fishing Manual)*, Revised, edited and enlarged by Carrothers, P. J. G., Fishing News Books Ltd., Farnham, UK, Handbook, 0-85238-141-7.
- FUJIMORI, Y. and TOKAI, T., 2001, Estimation of gillnet selectivity curve by maximum likelihood method, *Fisheries science*, 67 (4), 644–654.
- GABRIEL, O., LANGE, K., DAHM, E. and WENDT, T., 2005, *Von Brandt's fish catching methods of the world*, 4th edition, Blackwell Publishing, New Delhi, India, 0-85238-280-4.
- GJELLAND, K. Ø., BØHN, T., KNUDSEN, F. R. and AMUNDSEN, P. A., 2004, Influence of light on the swimming speed of coregonids in subarctic lake, *Annales Zoologici Fennici*, 41, 137–146.
- GONÇALVES, J. M. S., STERGIU, K. I., HERNANDO, J. A., PUENTE, E., MOUTOPOULOS, D. K., ARREGI, L., SORIGUER, M. C., VILAS, C., COELHO, R. and ERZINI, K., 2007, Discards from experimental trammel nets in southern European small-scale fisheries, *Fisheries research*, 88 (1–3), 5–14.
- GÖKTÜRK, D., KARAKULAK, F. S., ÜNSAL, N. and KAHRAMAN, A. E., 2012, A New Record for Occurrence of *Symphodus bailloni* (Osteichthyes: Perciformes: Labridae) in the Western Black Sea Coast of Turkey, *The Scientific World Journal*, Article ID 615318, doi:10.1100/2012/615318 (in pres).
- GULLAND, J. A., 1969, *Manual of methods for fish stock assessment-Part 1. fish population analysis*, FAO Manuals in Fisheries Science No; 4, 9-25100-204-5.
- GULLAND, J. A., 1983, *Fish stock assessment: A manual of basic methods*, FAO/Wiley Series on food and agriculture, John Wiley and Sons Inc. publication, Rome, 0-47190-027-3.
- HAMEED, S. M. and BOOPENDRANATH, R. M., 2000, *Modern fishing gear technology*, Daya Publishing House, Delhi, 8-17035-223-1.
- HAMLEY, J. M., 1972, Use of the DeLury method to estimate gillnet selectivity, *Journal of fisheries research board of Canada*, 29 (11), 1636–1638.
- HAMLEY, J. M. 1975, Review of gillnet selectivity, *Journal of fisheries research board of Canada*, 32 (11), 1943–1969.
- HAMLEY, J. M., 1980, *Sampling with gill nets*, In: Bachiell, T. and Welcomme, R. L. (Eds), Guidelines for sampling fish in inland waters, EIFAC Technical Paper: 33, Rome, 92-5-100973-2.
- HAMLEY, J. M., and REGIER, H. A., 1973, Direct estimates of gillnet selectivity to walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*), *Journal of the fisheries research board of Canada*, 30 (6), 817–830.

- HE, P. and POL, M., 2010, *Fish behavior near gillnets: Capture processes and influencing factors*, In: He, P. (ed), *Behavior of marine fishes: Capture processes and conservation challenges*, Wiley-Blackwell Publishing, Singapore, pp. 183–203, 978-0-8138-1536-7.
- HILL, M. O., 1973, Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences, *Ecology*, 54 (2), 427–432.
- HODGKINSON-CLARKE, F. M., 1990, The Carite (*Scomberomorus brasiliensis*) Fishery of South Trinidad: A comparison of catch rates, catch composition, use and operations of the Monofilament and Multifilament Gillnets, *Diploma CERMES, UWI Cave Hill (Barbados)*, UWI/CERMES/9001/PR.
- HOLST, R., WILEMAN, D. and MADSEN, N., 2002, The effect of twine thickness on the size selectivity and fishing power of Baltic cod gill nets, *Fisheries research*, 56 (3), 303–312.
- HOLT, S. J., 1963, A method for determining gear selectivity and its application, *ICNAF Special Publication/ICES/FAO Tech. Pap.5*, 106–115.
- HOŞSUCU, H. 2000, *Balıkçılık III. Avlama yöntemleri*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:59, Ders Kitabı Dizini No:27, İzmir, 975-483-427-X.
- HOŞSUCU, H., 2002, *Balıkçılık I: Avlama araçları ve teknolojisi*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yay. No:55. Ders Kit. diz.:24, Bornova, İzmir, 975-483-377-X.
- HOVGÅRD, H., 1996, A two-step approach to estimating selectivity and fishing power of research gill nets used in Greenland waters, *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 53 (5), 1007–1013.
- HOVGÅRD, H. and LASSEN, H., 2000, *Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys*, FAO Fisheries technicals paper no: 397, FAO, Rome, 92-5-104461-9.
- HUBERT, W., A., 1996, *Passive Capture Techniques*, In: Murphy, B. R. and Willis, D. W. (eds), *Fisheries techniques*, 2nd ed, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 1-88856-900-X , pp 157–192.
- HYLEN, A. and JAKOBSEN, T., 1979, A fishery experiment with multifilament, monofilament, and monotwine gill nets in Lofoten during the spawning season of Arcto-Norwegian cod in 1974, *Fisk. Dir. Skr. Ser. HavUnders.*, 16, 531–550.
- INGLE, R., 1997, *Crayfishes, lobsters and crabs of Europe: An illustrated guide to common and traded species*, Springer, London, 978-0412710605.
- ISHIDA, T., 1967, On the gillnet mesh selectivity curves for Pink Salmon, with special reference to the change of fatness, *Bulletin of Hokkaido regional fisheries research laboratory*, 33, 9–12.

- ISHIDA, T., 1969, The salmon gillnet mesh selectivity curve, *Fisheries agency of Japan, INPFG Document 969, International North Pacific fisheries commission, Bulletin 26*, 1–11.
- JEONG, E. C., AN, H. C., SHIN, J. K. and KO, K. S., 1992, The selectivity nets of gill nets for hickory-shad, *Konosirus punctatus*, *Bulletin of national fisheries research and development agency (Korea)*, 46, 209–215.
- JEONG, E. C., PARK, C. D., PARK, S. W., LEE, J. H. and TOKAI, T., 2000, Size selectivity of trap for male red queen crab *Chionoecetes japonicus* with the extended SELECT model, *Fisheries science*, 66 (3), 494–501.
- JESTER, D. B., 1973, Variations in catchability of fishes with colour of gill net, *Transactions of the American fisheries society*, 102 (1), 109–115.
- KARA, A., 1992, *Ege Bölgesi uzatma ağıları ve uzatma ağıları balıkçılığının geliştirilmesi üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KARA, A., 2003a, İzmir Körfezi'nde isparoz balığı (*Diplodus annularis* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament galsama ağların seçiciliğinin araştırılması, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 20 (1-2), 129–138.
- KARA, A., 2003b, İzmir Körfezi'nde iri sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) balığı avcılığında kullanılan multiflament galsama ağların seçiciliği, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 20, (1-2), 155–164.
- KARA, A., 2004, Av Araçlarının Markalanması ve Türkiye'de Uygulanabilirliği Üzerine Öneriler, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 21 (1-2), 157–165.
- KARA, A. ve ÖZEKİNCİ, U., 2002, İzmir Körfezi'nde sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) balığı avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliği, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 19 (3-4), 465–472.
- KARAKULAK, F. S. and ERK, H., 2008, Gill net and trammel net selectivity in the Northern Aegean Sea, Turkey, *Scientia marina*, 72 (3), 527–540.
- KARAKULAK, F. S., BİLGİN, B. ve ÖZGÜR, E., 2008, The selectivity of multifilament gill nets to blotched picarel, *Spicara maena* L.1758, fished in the northern Aegean Sea, *Proc. of Middle East & North Africa Conf. for Future of Animal Wealth*, 16-18 October 2008, 561–570, Cairo.
- KARLSEN, L., BJARNASON, B. A. 1987, *Small-scale fishing with driftnets*, FAO Fisheries technicals paper no: 284, Rome, 92-5-102525-8.
- KARUNASINGHE, W. P. N. and WIJEYARATNE, M. J. S., 1991, Selectivity estimates for *Amblygaster sirm* (Clupeidae) in the small-meshed gill net fishery on the west coast of Sri Lanka, *Fisheries research*, 10 (3–4), 199–205.

- KELLEHER, K., 2005, *Discards in the world's marine fisheries, an update*, FAO Fisheries technical paper no: 470, FAO, Rome, 92-5-105289-1.
- KIDEYS, A. E., 1994, Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem: The reason for the sharp decline in Turkish anchovy fisheries, *Journal of marine systems*, 5 (2), 171–181.
- KINACIGİL, H. T., İLKYZAZ, A. T., AYAZ, A., AKYOL, O., ve ALTINAĞAÇ, U., 2000, *Orta Ege'de uzatma ağlarının balık popülasyonları üzerine etkilerinin araştırılması*, TÜBİTAK 198Y023 numaralı proje raporu.
- KITAHARA, T., 1971, On selectivity curve of gillnet, *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 37 (4), 289–296.
- KLUST, G., 1982, *Netting material for fishing gear*, 2nd edition, FAO fishing manuals, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Fishing News Books, Adlard and Son Limited, Bartholomew Press, England, 0-85238-118-2.
- KOCATAŞ, A., 1992, *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*, 4. baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51, Ders kitabı dizin no: 20, Bornova, İzmir, 975-483-177-7.
- KOIKE, M. and MATUDA, K., 1988, Catching efficiency of a trammel net with different vertical slackness and mesh size of inner net, *Proceeding World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design*, Marine Institute, St. John's Newfoundland, Canada, 468–472.
- KONOVALOV, S. K. and MURRAY, J. W. 2001, Variations in the chemistry of the Black Sea on a time scale of decades (1960–1995)), *Journal of marine systems*, 31 (1–3), 217–243.
- KOROTAEV, G. K., OĞUZ, T., NIKIFOROV, A. and KOBLINSKY, C. J., 2003, Seasonal, interannual and mesoscale variability of the Black Sea upper layer circulation derived from altimeter data, *Journal of geophysical research*, 108 (C4), 3122.
- KURKILAHTI, M. and RASK, M., 1996, A comparative study of the usefulness and catchability of multimesh gill nets and gill net series in sampling of perch (*Perca fluviatilis* L.) and roach (*Rutilus rutilus* L.), *Fisheries research*, 27 (4), 243–260.
- KUŞAT, M., 1996, *Eğirdir Gölü'nde sudak balığı (Stizostedion lucioperca L. 1758) avcılığında kullanılan multiflament ve monoflament sade uzatma ağlarının av verimliliği etkileri üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KUŞAT, M., 1997, Eğirdir Gölü'nde monoflament ve multiflament galsama ağlarının sudak balığı *Stizostedion lucioperca* (L. 1758) avcılığında av verimliliklerinin ekonomik yönden karşılaştırılması, *Akdeniz Bahkçılık Kongresi Tebliğler Kitabı*, 9-11 Nisan, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 675–681.

- KUŞÇU, İ., PARKE, J. R., WHITE, R. S., MCKENZLE, D., ANDERSON, G. A., MINSHULL, T. A., GÖRÜR, N. ve ŞENGÖR A. M. C., 2004, Amasra açıklarında (Güneybatı Karadeniz) aktif kütle kayması ve bunun bölgesel tektonik hareketlerle ilişkisi, *MTA Dergisi*, 128, 27-47.
- LAEVASTU, T. and FAVORITE, F., 1988, *Fishing and stock fluctuations*, Fishing News Books Ltd, England, 978-0852381557.
- LAGLER, K. F., 1978, *Capture, sampling and examination of fishes (Chapter 2)*, In: Bagenal, T. B. (ed), *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*, 3rd edition, IBP Handbook No: 3, Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 0-63200-125-9, pp 7-47.
- LAMBSHEAD, P. J. D., PLATT, H. M. and SHAW, K. M., 1983, The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity, *Journal of natural history*, 17 (6), 859-874.
- LATIF, M. A., OZSOY, E., OGUZ, T., UNLUATA, U., 1991, Observations of the Mediterranean inflow into the Black Sea, *Deep sea research Part A. Oceanographic research papers*, 38 (supp. 2), S711-S723.
- LEGGET, W. C. ve JONES, R. A., 1971, Net avoidance behaviour in Americans shad (*Alosa sapidissima*) as observed by ultrasonic tracking techniques, *Journal of the fisheries research board of Canada*, 28 (8), 1167-1171.
- LETOUZEY, J., BIJOU-DUVAL, B., DORKEL, A., GONNARD. R., LRISTCHEV, K., MONTADERT, L. and SUNGURLU, O., 1977, The Black Sea: a marginal basin--geophysical and geological data, In: Bijou-Duval, B. and Montadert, L. (eds), *International Symposium on the Structural History of the Mediterranean Basins de. Editions Technip*, Paris, 363-376.
- LINLØKKEN, A., 1984, Gill-net selectivity for perch, *Perca fluviatilis*, *Fauna (Oslo)*, 37 (3), 112-116 (in Norwegian: Garnseleksjon for abbor, *Perca fluviatilis*).
- LUCENA, F. M. and O'BRIEN, C. M., 2001, Effects of gear selectivity and different calculation methods on estimating growth parameters of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pisces: Pomatomidae), from southern Brazil, *Fishery bulletin*, 99 (3), 432-442.
- LUTHER, G., PILLAI, P. P., JAYAPRAKASH, A. A., GOPAKUMAR, G., SATHIANANDAN, T. V., VARGHESE, M., SATHIADHAS, R. and SIVAKAMI, S., 1997, *Gillnet fisheries of India*, Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series, 150 . pp. 1-24.
- MACHIELS, M. A. M., KLINGE, M., LANTERS, R. and VAN DENSEN, W. L. T., 1994, Effect of snood length and hanging ratio on efficiency and selectivity of bottom-set gillnets for pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L., and bream, *Abramis brama*, *Fisheries research*, 19 (3-4), 231-239.

- MACLENNAN, D. N., 1992, Fishing gear selectivity: an overview, *Fisheries research*, 13 (3) 201–204.
- MADENJIAN, C. P. and RYAN, P. A., 1995, Effect of gear selectivity on recommended allowable harvest with application to the Lake Erie yellow perch fishery, *North American journal of fisheries management*, 15 (1), 79–83.
- MADSEN, N., HOLST, R., WILEMAN, D. and MOTH-POULSEN, T., 1999, Size selectivity of sole gill nets fished in the North Sea, *Fisheries research*, 44 (1), 59–73.
- MAZEROLL, A. I. and MONTGOMERY, W. L., 1998, Daily migrations of a coral reef fish in the Red Sea (Gulf of Aqaba, Israel): Initiation and orientation, *Copeia*, (4), 893–905.
- MCAULEY, R. B., SIMPFENDORFER, C. A. and WRIGHT, I. W., 2007, Gillnet mesh selectivity of the sandbar shark (*Carcharhinus plumbeus*): implications for fisheries management, *ICES journal of marine science*, 64 (9), 1702–1709.
- MEE, L. D., 1992, The Black Sea in crisis: The need for concerted international action, *Ambio* 21, 278–286.
- MENĐİ, T., 1977, *Balıkçılık Tekniği*, Met/Er Matbaası İstanbul.
- MENĐİ, T., 1989, *AĞ Yapımı Materyal ve Tekniği*, Fırat Üniv. Yayınları, Elazığ.
- METİN, C., AYDIN, İ., LÖK, A. ve TOKAÇ, A., 2004, Barbunya avcılığında kullanılan uzatma ağlarında monofilament ve multifilament malzemenin av verimine ve seçiciliğe olan etkisi, *Ulusal Su Günleri 2004, 6-8 Ekim 2004, İzmir, Türk Sucul Yaşam Dergisi* 2 (2).
- METİN, C., LÖK, A. ve İLK YAZ, A. T., 1998, Farklı göz genişliğine sahip sade dip uzatma ağlarında iparoz (*Diplodus annularis* Linn., 1758) ve izmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) balıklarının seçiciliği, *Ege Üniversitesi su ürünleri fakültesi su ürünleri dergisi*, 15 (3-4), 293–303.
- MILLAR, R. B., 1992, Estimating the size–selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch, *Journal of the american statistical association*, 87 (420), 962–968.
- MILLAR, R. B., 1995, The functional form of hook and gillnet selection curves can not be determined from comparative catch data alone, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 52 (5), 883–891.
- MILLAR, R. B., and FRYER, R. J., 1999, Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks, *Reviews in fish biology and fisheries*, 9 (1), 89–116.
- MILLAR, R. B. and HOLST, R., 1997, Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models, *ICES Journal of marine science*, 54 (3), 471–477.

- MILLNER, R. S., 1985, *The use of anchored gill and tangle nets in the sea fisheries of England and Wales*, Laboratory Leaflet No: 57 Lowestoft.
- MOHAN RAJAN, K. V., GEORGE, M. P., DOSS, R. S. M. and PRAVIN, P., 1991, Studies on polypropylene gill nets, *Fishery Technology*, 28, 1–4.
- MOTH-POULSEN, T., 2003, Seasonal variation in selectivity of plaice trammel nets, *Fisheries research*, 61 (1–3), 87–94.
- MURRAY, J. W., CODISPOTI, L. A. and FRIEDERICH, G. E., 1995, *Oxidation-reduction environments: The suboxic zone in the Black Sea*. In: Huang C. P., O'Melia C. R. and Morgan J. J. (eds.), *Aquatic chemistry: Interfacial and interspecies processes*, ACS Advances in Chemistry Series No. 224, pp. 157–176.
- MURRAY, J. W., STEWART, K., KASSAKIAN, S., KRYNYTZKY, M., and DIJULIO, D., 2007, *Oxic, Suboxic and Anoxic Conditions in the Black Sea*, In: Yanko-Hombach, V., Gilbert, A. S., Panin, N., and Dolukhanov, P. M., (eds.), *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate, and Human Settlement*, Springer.
- MUTLU, E., BİNGEL, F., GÜCÜ, A.C., MELNIKOV, V.V., NİERMANN, U., OSTR, N. A., and ZAIKA, V. E., 1994, Distribution of the new invader *Mnemiopsis sp.* and the resident *Aurelia aurita* and *Pleurobrachia pileus* populations in the Black Sea in the years 1991–1993, *ICES Journal of marine science.*, 51 (4), 407–421.
- NEDELEC, C. and PRADO, J., 1990, Definition and classification of fishing gear categories, *FAO Fisheries Technical Paper No: 222. Revision 1*, FAO, Rome, 92-5-002990-X.
- NJOKU, D. C., 1991, Comparative efficiency and techno-economics of multifilament and monofilament gillnets on the Oguta Lake, Nigeria, *Fisheries research*, 12 (1), 23–30.
- NOMURA, M. and YAMAZAKI, T., 1977, *Fishing techniques (1): Compilation of transcript of lectures presented at the training department SEAFDEC*, Japan International Cooperation Agency, Tokyo.
- OGUZ, T. and BESIKTEPE, S., 1999, Observations on the Rim Current structure, CIW formation and transport in the western Black Sea, *Deep sea research Part I: Oceanographic research papers*, 46 (10), 1733–1753.
- OGUZ, T. and ROZMAN, L., 1991, Characteristics of the Mediterranean underflow in the southwestern Black-Sea continental-shelf slope region, *Oceanologica Acta*, 14 (5), 433–444.

- OĞUZ, T., LATİF, M. A., SUR, H. İ. ve ÜNLÜATA, Ü., 1989, *Ulusal deniz ölçme ve izleme programı Batı ve Orta Karadeniz'in oşinografisi cilt 1: Fiziksel oşinografi, (Batı Karadeniz alt projesi, (DEBÇAĞ 102G2) ve Orta Karadeniz alt projesi (DEBÇAĞ 27G (87))*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel.
- OGUZ, T., LATIF, M. A., SUR, H. I., OZSOY, E. and UNLUATA, U., 1991, *On the Dynamics of the Southern Black Sea*, In: İzdar, E. and Murray, J. W., *Black Sea Oceanography*, NATO ASI Series, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Black Sea Oceanography, Çeşme-Izmir, Turkey, October 23-27, 1989, Kluwer Academic Publishers, pp. 43–64, 0-7923-1515-4.
- OGUZ, T., LA VIOLETTE, E. P. and UNLUATA, U., 1992, The upper layer circulation of the Black Sea - Its variability as inferred from hydrographic and satellite observations, *Journal of geophysical research*, 97 (C8), 12569–12584.
- OGUZ, T., LATUN, V. S., LATIF, M. A., VLADIMIROV, V. V., SUR, H. I., MARKOV, A. A., OZSOY, E., KOTOVSHCHIKOV, B. B., EREMEEV, V. V. and UNLUATA, U., 1993, Circulation in the surface and intermediate layers of the Black Sea, *Deep sea research Part I: Oceanographic research papers*, 40 (8), 1597–1612.
- OGUZ, T., AUBREY, D. G., LATUN, V. S., DEMIROV, E., KOVESHNIKOV, L., SUR, H.I., DIACANU, V., BESIKTEPE, S., DUMAN, M., LIMEBURNER, R. and EREMEEV, V. V., 1994, Mesoscale circulation and thermohaline structure of the Black Sea observed during HydroBlack '91, *Deep sea research Part I: Oceanographic research papers*, 41 (4), 603–628.
- OĞUZ, T., TUĞRUL, S., UYSAL, Z., MUTLU, E., EDİGER, D. ve BEŞİKTEPE, S., 2009, *Karadeniz ekosisteminin mevcut durumunun ve gelecekteki olası davranış biçimlerinin saptanması*, TÜBİTAK ÇAYDAG proje no 104Y289 Erdemli-Mersin.
- OKAY, A. I., SENGOR. A. M. C. and GORUR, N., 1994, Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effect on the surrounding regions, *Geology*, 22 (3), 267–270.
- ÖZBİLGİN, Y. D., TOSUNOĞLU, Z. and ÖZBİLGİN, H., 2006, By-catch in a 40 mm PE demersal trawl codend, *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 30, 179–185.
- ÖZDEMİR, S., ERDEM, Y., 2006, Pasif av araçları ile avcılıkta balık davranışları, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 23 (ek 1–3), 467–471.
- ÖZEKİNCİ, U., 1995, *18-20-22 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarında seçicilik denemeleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- ÖZEKİNCİ, U., 1997, Barbun (*Mullus barbatus* L. 1758) ve Isparoz (*Diplodus annularis* L. 1758) balıkları avcılığında kullanılan galsama ağlarında seçiciliğin indirekt tahmin yöntemi ile belirlenmesi, *Akdeniz Balıkçılık Kongresi Tebliğler Kitabı, 9-11 Nisan, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir*, 653–659.
- ÖZEKİNCİ, U., 1998, *Uzatma ağları seçiciliği üzerine bir araştırma*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Fonu Saymanlığı 95/SÜF/ 002.
- ÖZEKİNCİ, U., 2005, Determination of the selectivity of monofilament gillnets used for catching the annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by length-girth relationships in Izmir Bay (Aegean Sea), *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 29 (2), 375–380.
- ÖZEKİNCİ, U., BEĞBURS, C. B. ve TENEKECİOĞLU, E., 2003, Keban Baraj Gölü'nde *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) (Siraz Balığı) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliklerinin araştırılması, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi* 20, (3–4), 473–479.
- ÖZEKİNCİ, U., CENGİZ, Ö. ve BÜTÜNER, S., 2006, Çanakkale bölgesinde kullanılan uzatma ağlarının donam özellikleri ve balıkçıların sorunları, *Ege Üniversitesi su ürünleri dergisi*, 23 (ek 1–3), 473–480.
- ÖZEKİNCİ, U., ALTINAGAC, U., AYAZ, A., CENGİZ, O., AYYILDIZ, H., KAYA, H. and ODABASI, D., 2007. Monofilament gillnet selectivity parameters for european chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Atikhisar Reservoir, Canakkle, Turkey, *Pakistan journal of biological sciences*, 10 (8), 1305–1308.
- ÖZSOY, E., 1999, *Sensitivity to Global Change in Temperate Euro-Asian Seas (the Mediterranean, Black Sea and Caspian Sea): A Review*, In: Malanotte-Rizzoli, P. and Eremeev, V. N. (eds), *The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems*, NATO Science Series 2, Environmental Security, 51, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 281–300.
- ÖZSOY E., UNLUATA, U. and TOP, Z., 1993, The evolution of Mediterranean water in the Black Sea: interior mixing and material transport by double diffusive intrusions, *Progress in oceanography*, 31(3), 275–320.
- ÖZSOY, E., LATİF, M. A., BEŞİKTEPE, Ş., OĞUZ, T., GÜNGÖR, H., ÜNLÜATA, Ü., GAINES, A. F., TUĞRUL, S., BAŞTÜRK, Ö., YILMAZ, A., YEMENİCİOĞLU, S., SAYDAM, C. and SALİHOĞLU, İ., 1994, *Monitoring Via Direct Measurements of the Modes of Mixing and Transport of Wastewater Discharges into the Bosphorus Underflow; Hydrography, Sea-Level, Current and Flux Measurements in the Bosphorus Strait, and Acoustical, Chemical and Rhodamine-B Dye Tracer Studies of the Ahirkapı Waste Discharge*, (Volumes:1, 2, 3: V.1: Text, V.2: Tables and Figures. V.3: CDT and Dye Concentration Profiles), Middle East Technical University Institute of Marine Sciences, Erdemli, İçel, Turkey.

- ÖZSOY, E., OGUZ, T., LATİF, M. A., ÜNLÜATA Ü., SUR, H. İ., BEŞİKTEPE, Ş., 1988, *Oceanography of the Turkish Straits-Second Annual Report Volume I: Physical oceanography of the Turkish Straits*, Middle East Technical University Institute of Marine Sciences, Erdemli, İçel.
- ÖZTURGUT, E., 1966, Water balance of the Black Sea and flow through the Bosphorus, *CENTO symposium on hydrology and water resources development*, Feb 5–12, Ankara, Turkey, 107–112.
- ÖZYURT, C. E., KİYAGA, V. B., MAVRUK, S. and AKAMCA, E., 2011, Spawning, maturity length and size selectivity for pikeperch (Sander lucioperca) in Seyhan Dam Lake, *Journal of animal and veterinary advances*, 10 (4), 545–551.
- PARK, C-D., JEONG, E-C., SHIN, J-K., AN, H-C., FUJIMORI, Y., 2004, Mesh selectivity of encircling gill net for gizzard shad *Konosirus punctatus* in the coastal sea of Korea., *Fisheries science*, 70 (4), 553–560.
- PAYOT, G. and DAS, T. K., 1984, *Fishing trials with small-mesh driftnets in bangladesh*, Development of small-scale fisheries in the Bay of Bengal Madras, India, Working Papers-BOPP/WP/28.
- PERRY, R. I., and J. D., NEILSON, 1988, Vertical distributions and trophic interactions of the age-0 Atlantic cod and haddock in mixed and stratified waters of Georges Bank, *Marine ecology progress series*, 49, 199–214.
- PET, J. S., PET-SOEDE, C. and VAN DENSEN, W. L. T., 1995, Comparison of methods for the estimation of gillnet selectivity to tilapia, cyprinids and other fish species in a Sri Lankan reservoir, *Fisheries research*, 24 (2), 141–164.
- PETRAKIS, G. and STERGIOU, K. I., 1995, Gillnet selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek waters, *Fisheries research*, 21, 455–464.
- PETRAKIS, G. and STERGIOU, K. I., 1996, Gill net selectivity for four fish species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne*, *Spicara flexuosa*) in Greek waters, *Fisheries research*, 27 (1–3), 17–27.
- POLAT, S. C. and TUĞRUL, S., 1995, Nutrient and organic carbon exchanges between the Black and Marmara Seas through the Bosphorus Strait, *Continental shelf research*, 15 (9), 1115–1132.
- POLAT, Ç., and TUĞRUL, S., 1996, Chemical exchange between the Mediterranean and Black Sea via the Turkish straits, *Bulletin de l'Institut Oceanographique, Monaco, No: Special volume 17 on the Dynamics of the Mediterranean Straits, Frederic Briand (ed.), CIESM Science Series No: 2*, 167–186.
- POPE, J. A., MARGETTS, A. R., HAMLEY, J. M. and AKYÜZ, E. F., 1977, Manual of methods for fish stock assessment. Part III. Selectivity of fishing gear, *FAO Fisheries Technical Paper: 41*, 65, Rome, 92-5-100409-9.

- POTTER, E. C. E. and POWSON, M. G., 1991, *Gill netting*, Ministry of Agriculture fisheries and food directorate of fisheries research, Laboratory Leaflet No: 69, Lowestoft.
- POULSEN, S., NIELSEN, J. R., HOLST, R. ve STAEHR, K. J., 2000, An Atlantic herring (*Clupea harengus*) size selection model for experimental gill nets used in the Sound (ICES subdivision 23), *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 57 (8), 1551–1561.
- PSUTY, I. and BOROWSKI, W. I., 1997, The selectivity of gill nets to bream (*Abramis brama* L.) fished in the Polish part of the Vistula Lagoon, *Fisheries research*, 32 (3), 249–261.
- PURBAYANTO, A., AKIYAMA, S., TOKAI, T. and ARIMOTO, T., 2000, Mesh selectivity of a sweeping trammel net for Japanese Whiting *Sillago japonica*, *Fisheries science*, 66 (1), 97–103.
- REGIER, H. A. and ROBSON, D. S., 1966, Selectivity of gill nets, especially to lake whitefish, *Journal of the fisheries research board of Canada*, 23 (3), 423–454.
- REIS, E. G. and PAWSON, M. G., 1992, Determination of gill-net selectivity for bass (*Dicentrarchus labrax* L.) using commercial catch data, *Fisheries research*, 13 (2), 173–187.
- REIS, E. G., and PAWSON M. G., 1993, Gill-net selectivity of bass and white croaker using commercial catch data, *Northwest Atlantic Fisheries Organization, Scientific Council Meeting, September 1993, NAFO SCR Doc. 93/97*.
- REVILL, A. S., COTTER, J., ARMSTRONG, M., ASHWORTH, J., FORSTER, R., CASLAKE, G. and HOLST, R., 2007, The selectivity of the gill-nets used to target hake (*Merluccius merluccius*) in the Cornish and Irish offshore fisheries, *Fisheries research*, 85 (1–2), 142–147.
- ROSE, G. A. and LEGGET, W. C., 1989, Interactive Effects of Geophysically-Forced Sea Temperatures and Prey Abundance on Mesoscale Coastal Distributions of a Marine Predator, Atlantic Cod (*Gadus morhua*), *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 46 (11), 1904–1913.
- ROSMAN, I., 1980, *Fishing with bottom gillnets*, FAO Training Series, Rome, Italy, 92-5-100906-6.
- ROSS, D. A., UCHUPI, E., PRADA, K. E. and MACILAINE, J. C., 1974, *Bathymetry and Microtopography of Black Sea: Structure*, In: *The Black Sea: Geology, Chemistry, and Biology* (Volume M 20), Degens, E. T. and Ross, D. A. (eds), American association of petroleum geologists, pp. 1–10.
- ROUNSEFELL, G. A. and EVERHART, W. H., 1953, *Fishery science: Its methods and applications*, John Wiley and sons. Inc., New York.

- SAINSBURY, J. C., 1996, *Commercial Fishing Methods, An Introduction to Vessels and Gears*, 3rd ed., Oxford, Cambridge, Mass.,USA, Fishing News Books, 0-85238-217-0.
- SALİHOĞLU, İ. ve MUTLU, E., 2000, *Dap ve ulusal deniz araştırma ve izleme programı, Akdeniz, Marmara denizi, Türk Boğazlar Sistemi, Karadeniz ve Atmosfer alt projeleri: 1995–1999 Dönemi sentez raporu* (TÜBİTAK–DPT) Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel.
- SALİHOĞLU, İ., YILMAZ, A., LATİF, M. A., BİNGEL, F., ÖZSOY, E., ÜNSAL, M., TUĞRUL, S., OĞUZ, T., BAŞTÜRK, Ö., YEMENİCİOĞLU, S., OKYAR, M., GÜCÜ, A. C., BEŞİKTEPE, Ş. T., KIDEYŞ, A. E., UYSAL, Z. ve KUBİLAY, N., 2007a, *Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in alt beslenme basamaklarının dinamiği: Biojeokimyasal dönüşümler ve ekosistem modellemesi*, Proje no: 199Y122 Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel.
- SALİHOĞLU, İ., BEŞİKTEPE, Ş., BEŞİKTEPE, Ş. T., EDİGER, D., KUBİLAY, N., MUTLU, E., ÖZSOY, E., TUĞRUL, S., YILMAZ, A. ve UYSAL, Z., 2007b, *Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in biokimyasal dönüşümlerinin incelenmesi ve gerçek zamanlı modelleme çalışmaları*, Proje no: 101Y080, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel.
- SANTOS, N. M. and LINO, G. P., 2009, Aspects of the fishery, maturation and net selectivity of the wedge sole (*Dicologlossa cuneata*) off south-western Iberia: implications for fishery management, *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, 90 (7), 1465–1474.
- SANTOS, N. M., MONTEIRO, C. C., ERZINI, K. and LASSERRE, G., 1998, Maturation and gill-net selectivity of two small sea breams (genus *Diplodus*) from the Algarve coast (South Portugal), *Fisheries research*, 36 (2–3), 185–194.
- SANTOS, M. N., GASPAR, M., MONTEIRO, C. C. and ERZINI, K., 2003, Gill net selectivity for European hake *Merluccius merluccius* from southern Portugal: implications for fishery management, *Fisheries science*, 69 (5), 873–882.
- SARI, M., 1997, İnci kefali (*Calcalburnus tarichi*, Palas 1811) avcılığında kullanılan ağların seçiciliği, *Akdeniz Balıkçılık Kongresi 9-11 Nisan Tebliğler Kitabı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir*, 93–102.
- SARIKAYA, S., 1980, *Su ürünleri avcılığı ve av teknolojisi*, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara. ISBN varsa
- SBRANA, M., BELCARI, P., DE RANIERI, S., SARTOR, P. and VIVA, C., 2007, Comparison of the catches of European Hake (*Merluccius merluccius*, L. 1758) taken with experimental gillnets of different mesh sizes in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Scientia marina*, 71 (1), 47–56.

- SCHAAP, L. A., 1987, Comparison of the catches in mono- and multi-filament bottom-set gillnets in IJsselmeer, Report BV 87-03, Netherlands Institute for Fishery Investigations, Umuiden.
- SECHIN, Y. T., 1969, A mathematical model for the selection curve of a gillnet, *Rybn. Khoz.* 45 (9), 56–58.
- SERPOIANU, G., 1973. Le bilan hydrologique de la mer Noire, *Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Marină, Constanta (IRCM), Cercetari Marine*, 5–6, 145–153.
- SHUSHKINA, E. A., VINOGRADOV, M. E., LEBEDEVA, L. P., OĞUZ, T., NEZLIN, N. P., DYAKONOV, V. YU, ANOKHINA, L. L., 1998, *Studies of structural parameters of planktonic communities of the open part of the Black Sea relevant to ecosystem modeling*, In: L. Ivanov, and T. Oğuz (eds.), *Ecosystem modeling as a management tool for the Black Sea*, NATO Sci. Partnership Subser., 2, 47, Kluwer Acad., Norwell, Mass., 1, 311-326.
- SOROKIN, YU. I., 1983, *The Black Sea*, In: Ketchum, B. H. (ed) *Ecosystems of the world estuaries and enclosed seas*, Elsevier, Amsterdam, 0-44441-921-7, 253-291pp.
- SOROKIN, Y. I., 2002, *The Black Sea: Ecology and oceanography*, Backhuys Publishers, Leiden, 9-05782-105-2.
- SPADINI, G., ROBINSON, A. and CLOETINGH, S., 1996, Western versus eastern Black Sea tectonic evolution: pre-rift lithospheric controls on basin formation, *Tectonophysics*, 266 (1–4), 139–154.
- SPARRE, P. and VENEMA, S. C., 1998, Introduction to tropical fish stock assesment, Part 1-Manual, *FAO Fisheries technical paper 306/1 Rev. 2*, Rome, FAO, 92-5-103996-8.
- STANEV, E. V., 1990, On the mechanisms of the Black sea circulation, *Earth-science reviews*, 28 (4), 285–319.
- STEINBERG, R., 1964, Monofilament gillnets in freshwater experiment and practice. *In Modern Fishing Gear of the World 2*, pp. 111–115. Fishing News (Books) Ltd, Food and Agriculture Organization of the United Nations, England, pp. 111–114.
- STEINBERG, R., 1985, Fisheries with gill and trammel nets and their applicability in the Baltic and North Sea (in German) *Protokolle zur Fischereitechnik*, 15 (68), 7–96.
- STEINBERG, R. and BOHL, H., 1985, Fischereiversuche mit Stellnetzen in der südwestlichen Nordsee, *Informationen für die Fischwirtschaft*, 32 (3), pp. 132–134.

- STERGIOU, K. I. and ERZINI, K., 2002, Comparative fixed gear studies in the Cyclades (Aegean Sea): size selectivity of small-hook longlines and monofilament gill nets, *Fisheries research*, 58 (1), 25–40.
- STERGIOU, K. I., MOUTOPOULOS, D. K. and ERZINI, K., 2002, Gill net and longlines fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): species composition and gear competition, *Fisheries research*, 57 (1), 25–37.
- SUR, H. I., OZSOY, E. and UNLUATA, U., 1994, Boundary current instabilities, upwelling, shelf mixing and eutrophication processes in the Black Sea, *Progress in oceanography*, 33 (4), 249–302.
- SÜMER, Ç., 2003, *Farklı materyal ve farklı göz açıklığına sahip solungaç ağlarının av kompozisyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- SÜMER, Ç., ÖZDEMİR, S. ve ERDEM, Y., 2007, Farklı göz genişliğinde monofilament ve multifilament solungaç ağlarının barbun balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) avcılığında seçiciliğinin hesaplanması, *Fırat Üniversitesi fen ve mühendislik bilimleri dergisi*, 19 (2), 115–119.
- THOMAS S. N., EDWIN, L., and GEORGE, V. C., 2003, Catching efficiency of gill nets and trammel nets for penaeid prawns, *Fisheries research*, 60, (1), 141–150.
- THOMSON, 1981, *Oceanography of the British Columbia Coast*, Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences no: 56, Gordon Soules Book Publication, 0-66010-978-6.
- TOKAÇ, A., 2010, *Ağ Yapım ve Donam Tekniği, Balıkçılık II*. Ege Üniversitesi Yayınları Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 80, Ders Kitapları Dizini No: 40. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. ISBN
- TOLMAZIN, D., 1985a, Changing coastal oceanography of the Black Sea I: Northwestern shelf, *Progress in oceanography*, 15 (4), 217–276.
- TOLMAZIN, D., 1985b, Changing coastal oceanography of the Black Sea II: Mediterranean effluent, *Progress in oceanography*, 15 (4) 277–316.
- TREBLE, R. J., MILLAR, R. B. and WALKER, T. I., 1998, Size-selectivity of lobster pots with escape-gaps: application of the SELECT method to the southern rock lobster (*Jasus edwardsii*) fishery in Victoria, Australia, *Fisheries research*, 34 (3), 289–305.
- TUGRUL, S., BASTURK, O., SAYDAM, C. and YILMAZ, A., 1992, Changes in the hydrochemistry of the Black Sea inferred from water density profiles, *Nature*, 359, 137–139.

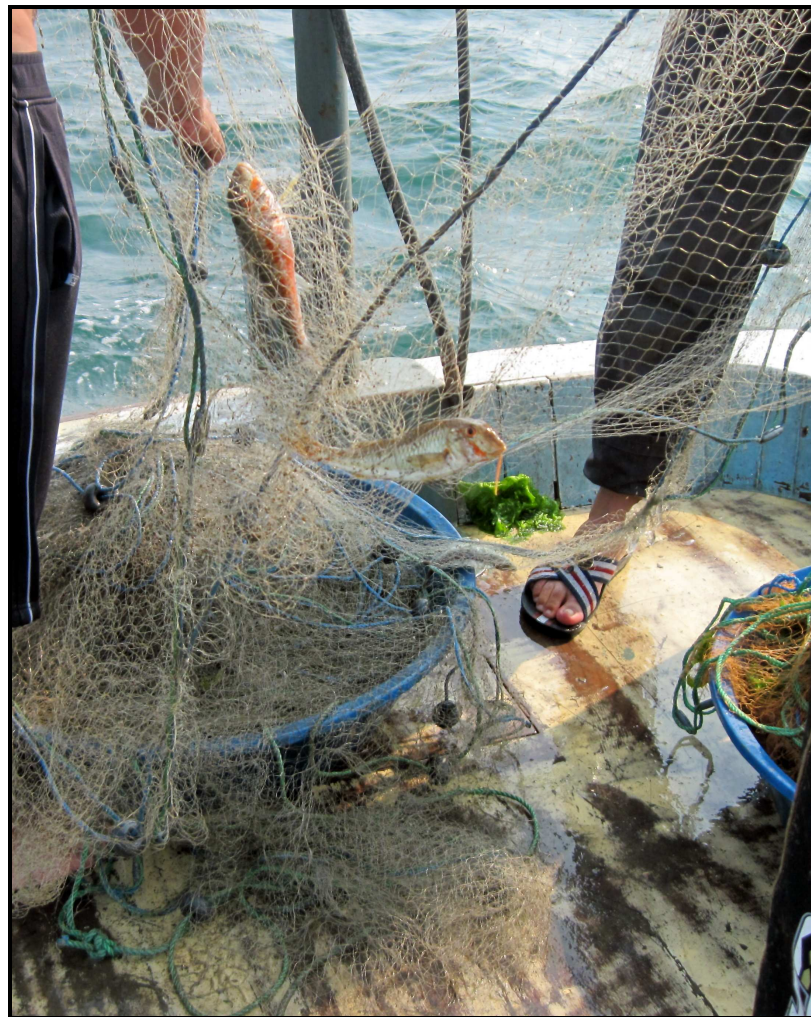
- UÇANKARDEŞLER, S. ve SAMSUN, O., 2000, Toru misina ve polipropilen olan iki barbunya ağının av verimi ve av kompozisyonu yönünden karşılaştırılması, *Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu*, 28-30 Haziran 2000 Erzurum, 203–218.
- USLU, O., KÜÇÜKSEZGİN, F., SAYIN, E., DUMAN, M., KONTAŞ, A., ALTAY, O., ULTURHAN, E. ve KAN, M., 1994, *Ulusal deniz ölçme, izleme ve araştırma programı, Batı Karadeniz alt projesi*, TUBİTAK 195Y084 (YDABÇAĞ-245/G).
- ÜNLÜATA, Ü., OĞUZ, T., LATİF, M. A., and ÖZSOY, E., 1990, *On the physical oceanography of the Turkish Straits*, In: L. J. Pratt (ed.), *The physical oceanography of sea straits*, NATO/ASI Series, Kluwer, Dordrecht, pp. 25–60.
- ÜNSAL, S. ve KARA, A., 1996, Avcılık yöntemlerinin sınıflandırılması, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi*, 13 (3–4), 461–469.
- VAN DEN SEN, W. L. T., 1987, Gillnet selectivity to pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), and perch, *Perca fluviatilis* L., caught mainly wedged, *Aquaculture and fisheries management*, 18 (1), 95–96.
- VINOGRADOV, M. YE. and SHUSHKINA, E. A., 1992, Temporal changes in community structure in the open Black Sea, *Oceanology*, 32, 485–491.
- VINOGRADOV, M. E., SHUSHKINA, E. A., MUSAEVA, E. I. and SOROKIN, P. Y., 1989, Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (A.Agassiz) (Ctenophora: Lobata)-new settlers in the Black Sea, *Oceanology*, 29 (2), 293–299.
- VON BRANDT, A., 1984, *Fish Catching Methods of the World*, 3rd ed., Fishing News Books Ltd., Warwickshire, Great Britain, 0-85238-125-5.
- WARDLE, C. S., CUI, G., MOJSIEWICS, W. R. and GLASS, C. W., 1991, The effect of colour on the appearance of monofilament nylon under water, *Fisheries research*, 10 (3–4), 243–253.
- WHITEHEAD, J.A., 1993, A laboratory model of cooling over the continental shelf, *Journal of Physical Oceanography*, 23 (11), 2412–2427.
- WHITEHEAD, P. J. P., BAUCHOT, M. L., HUREAU, J. C., NIELSEN, J. and TORTONESE, E., 1986, *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. I/II/III. UNESCO, Paris.
- WILEMAN, D., FERRO, R. S. T., FONTEYNE, R. and MILLAR, R., 1996, Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears, *ICES Cooperative Research Report No: 215*.

- WOLL, A. K., BOJE, J., HOLST, R. and GUNDERSEN, A. C., 2001, Catch rates and hook and bait selectivity in longline fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*, Walbaum) at East Greenland, *Fisheries research (Deep-water fish and fisheries: a selection of papers presented at the ICES annual science conference in Lisbon, Portugal 16-18 september 1998)*, 51 (2–3), 237–246.
- WOODHEAD, P. M. J., 1964, Changes in the behaviour of the sole, *Solea vulgaris*, during cold winters, and the relation between the winter catch and sea temperatures, *Helgoland Marine Research*, 10 (1–4), 328–342.
- XU, X. and MILLAR, R. B., 1993, Estimation of trap selectivity for male snow Crab (*Chionoecetes opilio*) using the SELECT Modeling approach with unequal sampling effort, *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 50 (11), 2485–2490.
- YAZICI, M. F., 2004, *Karides avcılığında kullanılan algarnaların av kompozisyonu ve hedeflenmeyen ava ait bir çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi fen bilimleri enstitüsü.
- ZAITSEV, YU. P., 1993, *Impacts of eutrophication on the Black Sea fauna*, General fisheries council for the Mediterranean, studies and reviews, FAO, No: 64, Rome, 63–86.
- ZAR, J. H., 2009, *Biostatistical Analysis*, 5th ed., Prentice Hall, 0-13100-846-3.

EKLER

Tez çalışması sırasında Rumeli Feneri, Kilyos ve Karadenzi Ereğli’de yapılan arazi çalışmasına ait fotoğraflar













ÖZGEÇMİŞ

20 Aralık 1978 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlköğrenimini İstanbul Acıbadem İkbaliye İlköğretim Okulu'nda, orta ve lise öğrenimini İstanbul Çamlıca Kız Lisesi'nde 1995 yılında tamamladı. 1995 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Su Ürünleri Programı'nı kazandı ve 1997 yılında tamamlayıp tekniker olarak mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ni kazandı ve 2001 yılında mezun olarak Su Ürünleri Mühendisi ünvanını aldı. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Deniz Biyolojisi Programı'nı kazanarak, Şubat 2005'te "İstanbul Limanlarında Balast Suyu Örnekmleri" isimli yüksek lisans tezini tamamlamış ve Yüksek Mühendis ünvanını almıştır. Halen Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.