

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

139233

**BODRUM YARIMADASINDA KULLANILAN UZATMA AĞLARI
VE
SEÇİCİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Bal. Tek. Yük. Müh. Mehmet AYDIN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Doktor”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28.04.2003
Tezin Savunma Tarihi : 06.06.2003**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali KARA
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kadir SEYHAN
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Cemal DİNÇER
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

Trabzon 2003

**BEYAZIYI DÜZGÜNLENDİRME
DOZÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Programında yapılmıştır.

Bodrum Yarımadası'nda kıyı balıkçılığında kullanılan av araçları tespit edilmiş, yörede yaygın olarak kullanılan 40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarının ve 80 mm'lik fanyalı ağların seçicilik parametreleri Sechin metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışma ekonomik balık türlerinden toplam 10'u üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların yürütülmesi sırasında ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımı yürüttüğüm Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve personeline teşekkür ederim.

Ayrıca tüm deniz çalışmalarımnda teknelerini ve ağlarını kullanmama izin veren ve yardımlarını esirgemeyen Bodrum Yarımadası'nda balıkçılık yapan Kerimoğlu ve Cesurlar tekne personeline teşekkür ederim.

Mehmet AYDIN

Trabzon 2003

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	XII
SEMBOLLER DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Seçicilik	4
1.2.1. Seçiciliğin Amacı ve Önemi	4
1.2.2. Seçiciliğin Tanımı	5
1.2.3. Seçiciliği Etkileyen Faktörler	5
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi	8
1.4. Önceki Çalışmalar	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	15
2.1. Araştırma Planı	15
2.2. Balık Materyali	17
2.2.1. Kupes (<i>Boops boops</i>)	17
2.2.2. Yabani Mercan (<i>Pagellus acarne</i>)	18
2.2.3. İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>)	19
2.2.4. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)	20
2.2.5. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)	21
2.2.6. İzmarit (<i>Spicara smaris</i>)	22

2.2.7.	Hannos (<i>Serranus cabrilla</i>)	23
2.2.8.	Tekir (<i>Mullus surmuletus</i>)	24
2.2.9.	Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	25
2.2.10.	Sinarit (<i>Dentex dentex</i>)	26
2.3.	Bölgede Kullanılan Balıkçı Teknelerinin Özellikleri	27
2.3.1.	Muğla İline Kayıtlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri	27
2.3.2.	Bodrum İlçesine Kayıtlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri	28
2.4.	Uzatma Ağları	29
2.5.	Bodrum Yarımadası'nda Kıyı Balıkçılığında Kullanılan Uzatma Ağlarının Nitelikleri	31
2.6.	Araştırmada Kullanılan Uzatma Ağlarının Özellikleri	33
2.6.1.	Galsama Ağları	33
2.6.2.	Fanyalı Ağlar	35
2.7.	Galsama Ağlarında Seçicilik Parametrelerinin Belirlenme Yöntemleri	37
2.8.	Uzatma Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması	39
2.8.1.	Sechin Metodu	39
2.9.	Çalışma Sahası	43
2.9.1.	Deniz Çalışması.....	43
2.9.2.	Laboratuvar Çalışması	44
2.10.	Verilerin Değerlendirilmesi	46
3.	BULGULAR	47
3.1.	40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağlarıyla Yakalanan Balıkların Seçicilik Parametreleri	47
3.1.1.	<i>Diplodus annularis</i>	47
3.1.2.	<i>Sardinella aurita</i>	50
3.1.3.	<i>Serranus cabrilla</i>	53
3.1.4.	<i>Boops boops</i>	56
3.1.5.	<i>Pagellus acarne</i>	59

3.1.6.	<i>Mullus surmuletus</i>	62
3.1.7.	<i>Mullus barbatus</i>	65
3.1.8.	<i>Spicara smaris</i>	67
3.1.9.	<i>Scomber japonicus</i>	70
3.2.	80 mm Fanyalı Ağlarla Yakalanan Balıkların Seçicilik Parametreleri..	75
3.2.1.	<i>Dentex dentex</i>	75
4.	İRDELEME	80
4.1.	Balıkçılık Filosu	80
4.2.	Bölgede Kullanılan Uzatma Ağları	81
4.3.	<i>Diplodus annularis</i>	82
4.4.	<i>Sardinella aurita</i>	83
4.5.	<i>Serranus cabrilla</i>	84
4.6.	<i>Boops boops</i>	85
4.7.	<i>Pagellus acarne</i>	85
4.8.	<i>Mullus surmuletus</i>	87
4.9.	<i>Mullus barbatus</i>	88
4.10.	<i>Spicara smaris</i>	89
4.11.	<i>Scomber japonicus</i>	89
4.12.	<i>Dentex dentex</i>	90
5.	SONUÇLAR	91
5.1.	Balıkçılık Filosu	91
5.2.	Bölgedeki Uzatma Ağları	91
5.3.	Uzatma Ağlarının Seçicilik Sonuçları	92
5.3.2.	80 mm Fanyalı Ağların Seçiciliği	92
5.3.2.1.	<i>Dentex dentex</i>	92
5.3.1.	40 mm Galsama Ağlarının Seçiciliği	93
6.	ÖNERİLER	96

7.	KAYNAKLAR	98
	ÖZGEÇMİŞ	105



ÖZET

Bu araştırmada isparoz (*Diplodus annularis*), sardalya (*Sardinella aurita*), hannos (*Serranus cabrilla*), kupes (*Boops boops*), yabani mercan (*Pagellus acarne*), tekir (*Mullus surmuletus*), barbunya (*Mullus barbatus*), izmarit (*Spicara smaris*) ve kolyoz (*Scomber japonicus*) balıkları için Bodrum Yarımadası'nda kıyı balıkçılığında yaygın olarak kullanılan 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının seçiciliği hesaplanmıştır. 80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı ağların seçiciliği ise sadece sinarit (*Dentex dentex*) balığı için belirlenmiştir.

Seçicilik parametreleri, operkulum ve maksimum çevre genişlikleri ölçümleri esas alınan Sechin (1969) indirek hesaplama yöntemi ile tespit edilmiştir.

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarının optimum yakalama boyları ve seçicilik faktörleri sırasıyla; isparoz için 12 cm ve 3, sardalya için 18 cm ve 4.5, hannos için 16 cm ve 4, kupes için 16.4 cm ve 4.1, yabani mercan için 13.6 cm ve 3.4, tekir için 16.5 cm ve 4.2, barbunya için 16.4 cm ve 4.1, izmarit için 15.2 cm ve 3.8, kolyoz için 19 cm ve 4.75 olarak hesaplanmıştır.

80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı ağların optimum yakalama boyu ve seçicilik faktörü sinarit balığı için 28 cm ve 7 olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca bu araştırmada, çalışılan tüm türlerin boyları ile maksimum çevre genişlikleri (G_{max}) ve operkulum çevre genişlikleri (G_c) arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seçicilik, Galsama Ağı, Fanyalı Ağ, Bodrum Yarımadası, İsparoz (*Diplodus annularis*), Sardalya (*Sardinella aurita*), Hannos (*Serranus cabrilla*), Kupes (*Boops boops*), Yabani mercan (*Pagellus acarne*), Tekir (*Mullus surmuletus*), Barbunya (*Mullus barbatus*), İzmarit (*Spicara smaris*), Kolyoz (*Scomber japonicus*), Sinarit (*Dentex dentex*).

SUMMARY

Estimation of Selectivity of Gillnet and Trammel net in Use in the Bodrum Peninsula

In this study selectivity of gillnets of 40 mm mesh size which are widely used in the coastal fisheries, were studied for annular sea-bream (*Diplodus annularis*), round sardinella (*Sardinella aurita*), comber (*Serranus cabrilla*), bogue (*Boops boops*), axillary seabream (*Pagellus acarne*), striped red mullet (*Mullus surmuletus*), red mullet (*Mullus barbatus*), picarel (*Spicara smaris*) and chub mackerel (*Scomber japonicus*). Selectivity of trammel net of 80 mm mesh size was also investigated for common dentex (*Dentex dentex*).

Selectivity parameters were estimated using Sechin model based on the measurements of maximum body girth and head girth.

Optimum catch length and selection factor of gillnet of 40 mm mesh size were estimated as 12 cm and 3 for annular sea bream , 18 cm and 4.5 for round sardinella, 16 cm and 4 for comber , 16.4 cm and 4.1 for bogue, 13.6 cm and 3.4 for axillary seabream, 16.5 cm and 4.2 for striped red mullet, 16.4 cm and 4.1 for red mullet, 15.2 cm and 3.8 for picarel, 19 cm and 4.75 for chub mackerel respectively.

The optimum catch length and selection factor of trammel net of 80 mm mesh size were also as 28 cm and 7 estimated for common dentex.

Additionaly, relationship between fish length and maximum girth (G_{max}) and head girth (G_c) for all fish species studied were also determined.

Key Words: Selectivity, Gillnet, Trammel net, Bodrum Peninsula, Annular sea bream (*Diplodus annularis*), Round sardinella (*Sardinella aurita*), Comber (*Serranus cabrilla*), Bogue (*Boops boops*), Axillary seabream (*Pagellus acarne*), Striped red mullet (*Mullus surmuletus*), Red mullet (*Mullus barbatus*), Picarel (*Spicara smaris*), Chub mackerel (*Scomber japonicus*), Common dentex (*Dentex dentex*).

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Kupes (<i>Boops boops</i>)	17
Şekil 2. Yabani Mercan (<i>Pagellus acarne</i>)	18
Şekil 3. İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>)	19
Şekil 4. Kolyoz (<i>Scomber japonicus</i>)	20
Şekil 5. Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>)	21
Şekil 6. İzmarit (<i>Spicara smaris</i>)	22
Şekil 7. Hannos (<i>Serranus cabrilla</i>)	23
Şekil 8. Tekir (<i>Mullus surmuletus</i>)	24
Şekil 9. Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	25
Şekil 10. Sinarit (<i>Dentex dentex</i>)	26
Şekil 11. Muğla İline Bağlı Balıkçı Teknelerinin Boylarına Göre Dağılımı	28
Şekil 12. Bodrum Yarımadası'ndaki Balıkçı Teknelerinin Boylara Göre Dağılımı	29
Şekil 13. Uzatma Ağları	29
Şekil 14. Galsama Ağları Tipleri	30
Şekil 15. Fanyalı Ağ Tipleri	31
Şekil 16. Dip Galsama Ağı	34
Şekil 17. Ağ Göz Açıklığı	34
Şekil 18. Fanyalı Ağ	36
Şekil 19. Çalışma Sahası	43
Şekil 20. Vücut Çevresi Ölçümleri	45
Şekil 21. 40 mm Galsama Ağıyla Yakalanan İsparoz Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	47
Şekil 22. İsparoz Balıklarındaki Operkulum Çevresi - Boy İlişkisi	48
Şekil 23. İsparoz Balıklarındaki Maksimum Çevre Ölçüsü- Boy İlişkisi	48
Şekil 24. 40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının İsparoz Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	50

Şekil 25.	40 mm Galsama Ağıyla Yakalanan Sardalya Balıklarının Boy Frekans Dağılımları	51
Şekil 26.	Sardalya Balıklarındaki Operkulum Çevresi - Çatal Boy İlişkisi	51
Şekil 27.	Sardalya Balıklarındaki Maksimum Çevre- Çatal Boy İlişkisi	51
Şekil 28.	40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının Sardalya Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	53
Şekil 29.	40 mm Galsama Ağıyla Yakalanan Hannos Balıklarının Boy Frekans Dağılımları	54
Şekil 30.	Hannos Balıklarındaki Operkulum Çevresi - Boy İlişkisi	54
Şekil 31.	Hannos Balıklarındaki Maksimum Çevre - Boy İlişkisi	55
Şekil 32.	40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının Hannos Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	56
Şekil 33.	Göz Açıklığı 40 mm Olan Galsama Ağı İle Avlanan Kupes Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	56
Şekil 34.	Kupes Balıklarındaki Operkulum Çevresi İle Boyları Arasındaki İlişki	57
Şekil 35.	Kupes Balıklarında Maksimum Çevre - Boy İlişkisi	57
Şekil 36.	40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının Kupes Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	58
Şekil 37.	40 mm'lik Galsama Ağında Yakalanan Yabani Mercan Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	59
Şekil 38.	Yabani Mercan Balıklarında Operkulum Çevre İle Boyları Arasındaki İlişki	60
Şekil 39.	Yabani Mercan Balıklarındaki Maksimum Çevre - Boy İlişkisi	60
Şekil 40.	40 mm Ağ Göz Açıklığındaki Galsama Ağının Yabani Mercan Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	61
Şekil 41.	40 mm'lik Galsama Ağıyla Avlanan Tekir Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	62
Şekil 42.	Tekir Balıklarında Operkulum Çevresi - Boy İlişkisi.....	63
Şekil 43.	Tekir Balıklarında Maksimum Çevre ve Boy İlişkisi	63
Şekil 44.	40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının Tekir Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	64
Şekil 45.	40 mm Galsama Ağıyla Yakalanan Barbunya Balıklarının Boy Frekans Dağılımları	65

Şekil 46. Barbunya Balıklarında Operkulum Çevresi - Boy İlişkisi	65
Şekil 47. Barbunya Balıklarında Maksimum Çevre Ölçüsü İle Boy Arasındaki İlişki	66
Şekil 48. 40 mm Ağ Gözü Açıklığına Sahip Galsama Ağının Barbunya Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	67
Şekil 49. 40 mm Galsama Ağıyla Avlanan İzmarit Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	68
Şekil 50. İzmarit Balıklarında Operkulum Çevresi ile Boyları Arasındaki İlişki	68
Şekil 51. İzmarit Balıklarında Maksimum Çevre - Boy İlişkisi	68
Şekil 52. 40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının İzmarit Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	70
Şekil 53. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Kolyoz Balıklarının Boy Frekans Dağılımları	71
Şekil 54. Kolyoz Balıklarında Operkulum Çevre - Çatal Boyları Arasındaki İlişki	71
Şekil 55. Kolyoz Balıklarında Maksimum Çevre - Çatal Boyları Arasındaki İlişki	71
Şekil 56. 40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağının Kolyoz Balığı İçin Seçicilik Eğrisi	73
Şekil 57. 80 mm Fanyalı Ağlarla Yakalanan Sinarit Balıklarının Boy-Frekans Dağılımları	76
Şekil 58. Sinarit Balıklarında Operkulum Çevresi - Total Boy Arasındaki İlişki	76
Şekil 59. Sinarit Balıklarında Maksimum Çevre - Total Boy İlişkisi	77
Şekil 60. 80 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Fanyalı Ağın Sinarit Balıkları İçin Seçicilik Eğrisi	78

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Araştırmada İncelenen Balık Türlerinin Üretim Miktarları	15
Tablo 2. Muğla İline Bağlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri	27
Tablo 3. Bodrum İlçesine Bağlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri	28
Tablo 4. Bölgede Kullanılan Fanyalı Ağların Donam Özellikleri	31
Tablo 5. Bölgede Kullanılan Galsama Ağların Donam Özellikleri	32
Tablo 6. Bölgede Kullanılan Paraketaların Donam Özellikleri	33
Tablo 7. Araştırmada Kullanılan 40 mm Göz Açıklığındaki Dip Galsama Ağlarının Özellikleri	35
Tablo 8. Çalışmada Kullanılan 80 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Fanyalı Ağlarının Özellikleri	36
Tablo 9. Sechin Yönteminde Kullanılan Tablo Örneği	40
Tablo 10. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>) Balığına Ait Veriler	49
Tablo 11. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Sardalya (<i>Sardinella aurita</i>) Balığına Ait Veriler	52
Tablo 12. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Hannos (<i>Serranus cabrilla</i>) Balığına Ait Veriler	55
Tablo 13. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Kupes (<i>Boops boops</i>) Balığına Ait Veriler	58
Tablo 14. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Yabani Mercan (<i>Pagellus acarne</i>) Balığına Ait Veriler	61
Tablo 15. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Tekir Balıklarına Ait Veriler	64
Tablo 16. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>) Balığına Ait Veriler	66
Tablo 17. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan İzmarit (<i>Spicara smaris</i>) Balığına Ait Veriler	69
Tablo 18. 40 mm Galsama Ağında Yakalanan Kolyoz Balığına Ait Veriler	72
Tablo 19. Maksimum Çevre (G_{max}) – Balık Boyu ve Operkulum Çevresi (G_c) – Balık Boyu Arasındaki İlişki	74
Tablo 20. Monofilament 40 mm Galsama Ağlarında Yakalanan Balıkların Minimum, Maksimum, Ortalama Uzunlukları ve Toplam Miktarları....	75

Tablo 21. 80 mm Fanyalı Ağlarda Yakalanan Sinarit (<i>Dentex dentex</i>) Balığına Ait Veriler	77
Tablo 22. 80 mm Fanyalı Ağ İle Yakalanan Sinarit (<i>Dentex dentex</i>) Balıklarının, Min., Mak., Ortalama Uzunlukları ve Toplam Miktarları	78
Tablo 23. 80 mm Fanyalı Ağla Yakalanan Sinarit Balıklarının, Maksimum Çevre (G_{mak}) – Balık Boyu ve Operkulum Çevre (G_c) – Balık Boyu Arasındaki İlişki	79
Tablo 24. 40 mm Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağlarının Seçicilik Parametreleri	94



SEMBOLLER DİZİNİ

FL	=	Çatal boy
GRT	=	Grostonaj
$G_{mak,j}$	=	j boy aralığındaki balıklar için ortalama maksimum vücut çevresi
$G_{c,j}$	=	j boy ağırlığındaki balıklar için ortalama operkulum çevresi
HP	=	Motor gücü
P	=	Yakalanma olasılığı
S_{ij}	=	i göz açıklığındaki ağda j boy aralığındaki balığın yakalanabilme oranı
TL	=	Total boy
l_j	=	j boy aralığındaki ortalama balık boyu
$4m_i$	=	i göz açıklığındaki ağın iç göz çevresi
Φ	=	Standart normal dağılımın kümülatif dağılım fonksiyonu
$\sigma_{c,j}^2$	=	$G_{c,j}$ 'nin varyansı
σ_i^2	=	$4m_i$ 'nin varyansı
$\sigma_{mak,j}^2$	=	$G_{mak,j}$ 'nin varyansı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Deniz ortamındaki ekolojik dengenin bozulması, yanlış avlama yöntemlerinin ve zararlı av araçlarının kullanılması, aşırı avcılık, balık stokları üzerinde olumsuz etki yapan faktörlerdir. Hedef alınan kaynağın aynı kalması, hatta giderek azalmasına rağmen balıkçı teknelerinin sayıca artması, büyümesi, gelişmesi ve teknolojinin ilerlemesiyle teknik donanımın en üst düzeye çıkarılması sonucu, önceleri birim çabadaki av miktarını arttırmış ancak daha sonraki yıllarda giderek bir azalma meydana gelmiştir. Önceki yıllarda av miktarında görülen artış, balıkçıları av teknelerini daha geliştirmeye ve büyütmeye özendirmiştir. Bu aktivitelerin sonucu olarak kısa bir süre sonra balıkçıların ekonomik güçlüklerle karşı karşıya gelmeleri, daha yoğun avcılık yapmalarına ve avcılığın daha küçük balıklarda yoğunlaşmasına neden olmuştur. Dolayısıyla balık stokları olumsuz yönde etkilenmiş ve bazı balık türleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu durum, bütün dünyada konuyla ilgili resmi ve gönüllü kuruluşları, balıkçılık ve ekoloji sahasında çalışan bilim adamlarını ciddi önlemler almaya sevk etmiştir.

Son yıllarda ulusal ve uluslararası çeşitli kuruluşlar, canlı deniz kaynaklarını korumaya yönelik çalışmaları hızlandırmışlardır.

Balık stoklarının ve bu stoklardan elde edilen gelirin sürdürülebilmesi açısından yapılan avcılığın kontrollü ve bilinçli bir şekilde uygulanması zorunludur. Zira su ürünleri ve yaşadıkları ortam çok hassas bir dengeye sahiptir. Balık stoklarının varlığı ve büyüklüğü denizel ortamda bulunan besin miktarına, ortamın iklimik ve coğrafik koşullarına bağlıdır (Kocataş, 1994). Yeterli besin ve uygun yaşama ortamı olduğu sürece avlama ve doğal nedenlerle ölen balıklardan oluşan sayısal azalmayı yeni bireyler, ağırlıkça azalmayı ise yeni bireyler ile küçük bireylerin büyümesi karşılar. Normal koşullarda stokun devamlılığı bu şekilde sağlanır. Fakat aşırı avcılık ve benzeri güçlü dışsal etkiler nedeniyle stoktaki düzen bozulabilir. Halen hızla artan deniz kirliliğinden oldukça etkilenen su ürünleri stoklarından kapasitenin üzerinde avcılık yapılması da bu stoklardaki mevcut dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Bozulan denge, popülasyondaki bireylerin boy ve yaş bakımından ortalama büyüklüğünün giderek düşmesi ve av miktarının azalmasıyla kendini göstermektedir. Gerekli önlemler alınmadığı

takdirde, bozulan stoklardan avlanan balıkçılar, sağladıkları geliri korumak amacıyla kullandıkları ağların göz açıklığını küçülterek, sayısını ve çalışma sürelerini arttırarak veya daha gelişmiş yeni av araçları kullanarak avcılığın popülasyon üzerindeki baskısını daha da arttırmaktadırlar. Artan av çabası nedeniyle çok miktarda küçük balık büyüme ve üreme fırsatı bulamadan avlanmakta ve stokun dengesi daha fazla bozularak hiç ürün elde edilemez hale gelebilmektedir. Verimli bir işletmecilik açısından avlanacak balıkların belirli bir boy, yaş ve ağırlığa ulaşmış olması zorunludur. Yapılacak olan bilimsel araştırmalarla her tür için minimum avlama boyu ve uygun ağ gözü açıklığı belirlenmelidir (Erkoyuncu, 1995).

Balık stoklarının korunması ve av veriminin en üst düzeye çıkarılması için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir bölgedeki balıkçılığın tamamen yasaklanmasının getireceği güçlükler göz önünde tutulursa, stokların korunmasında en akılcı yöntem mevcut avcılığın tür, büyüklük ve zaman açısından daha etkin bir şekilde kontrol edilmesi ve av araçlarının ıslah edilmesidir.

Av araçları ıslah yöntemlerinden en etkili olanı, av araçlarının seçiciliğinin arttırılmasıdır. Bütün av araçları belli düzeyde seçicidir. Yani bir popülasyondaki fertlerin bir kısmını etkin olarak avlarken, bir kısmında etkinlik azalır ve hatta belli bir kısmını hiç avlayamaz. Av araçlarının bu özelliğinden yararlanılarak, davranışı bilinen türün niteliklerine göre düzenleme yapılarak seçicilik arttırılabilir.

Pasif av araçlarından olan galsama ağları av araçları içerisinde en seçici olanıdır. Bu ağlar belirli büyüklükteki fertleri optimum düzeyde yakalarken, daha küçük ve büyük fertleri oransal olarak daha az yakalar ve bu büyüklükten uzaklaştıkça etkinlik sıfıra doğru yaklaşır (Hamley, 1975).

Galsama ağlarında temel prensip; aktif olarak hareket eden balığın, ağ gözüne burun ucundan, operkulumun arkasından veya sırt yüzgecinin ön kısmından sıkışarak yakalanmasıdır. Bu özelliklerinden dolayı ticari balıkçılıkta kullanılan en seçici ağlar olarak bilinmektedir (Sparre vd., 1989; Karlsen ve Bjarnason, 1987; Sarı, 1994).

Galsama ağının yakalama etkinlikleriyle, balığın yüzme hızı arasında bir ilişki vardır. Teorik olarak hızlı yüzen balıkların ağla karşılaşma olasılıkları, yavaş yüzenlerden daha fazladır. Aynı türdeki büyük balıklar küçük balıklardan daha hızlı yüzdüklerinden, bunların da ağla karşılaşma olasılıkları oldukça yüksektir. Ağla karşılaşan balığın yakalanması temel olarak ağ gözü açıklığı ile, balığın baş ve vücut şekline bağlıdır (Hamley, 1975).

Galsama ağlarında balıklar baş ve vücut şekline bağlı olarak dört şekilde yakalanır (Sparre vd., 1989):

- 1- Operkulumun önünden (gözlerin hemen arkasından)
- 2- Operkulumun arkasından
- 3- Sırt yüzgecinin önünden
- 4- Dişler, bıyıklar, yüzgeçler veya diğer şekillerde ağa dolanarak.

İlk üç şekilde yakalama etkinliği, ağ gözü açıklığı ile vücudun farklı kısımları arasındaki ilişkiye bağlıdır. Dördüncüsü ise, ağ gözü açıklığından daha çok; donam faktörüne, ipin inceliğine, kullanılan yüzdürücü ve batırıcılara, özellikle de balığın dış yapısına bağlıdır. Göz açıklığının doğru seçimi, seçicilik eğrisi üzerinde önemli derecede etkilidir. Bu seçimin doğru yapılması ile oluşacak seçicilik eğrisi dar ve yüksek olacaktır. Uzatma ağlarının avcılık esnasında ideal bir seçicilik özelliği gösterebilmesi için, populasyonu temsil eden balıkların boy dağılımının çok iyi bilinmesi gerekir (Karlsen ve Bjarnason, 1987; Henderson ve Wong, 1991).

Araştırmada kullanılan ağlardan biri de fanyalı ağlardır. Fanyalı ağlar iki veya üç kat ağdan oluşur. Bu ağlardan biri ince gözlü olup buna gömlek (tor) adı verilir. Gömlek ağı ortada, fanyalar dışlarda bulunur. Fanya ağı çok geniş ağ göz açıklığına sahiptir. Fanya, balığın ağa geçişini önlemez. Ancak fanyadan geçen balık gömlek denilen ince gözlü ağla karşılaştığında geri çıkmaya çalışırken sırt, karın ve göğüs yüzgeçlerinden fanyaya takılır veya fanya ağı tor ağ ile bir torba oluşturularak ağın gömlek kısmına giren balığın geri çıkmasını önler (Çelikkale vd., 1993; Hoşsucu, 1984).

Fanyalı ağlarda küçük göz açıklığındaki, ortadaki ağın göz açıklığı ve fanyanın göz açıklığı avlanacak balık türüne göre değişiklik arz edebilir ve buna göre de ağlar isimlendirilirler.

Galsama ağları belli büyüklükteki balıkları optimum düzeyde yakalayıp, bu büyüklüğün üstündeki balıkları yakalama oranının düşmesine rağmen, fanyalı ağlarda ağ gözünden geçen küçük balıkların haricindeki, fanyanın gözünden geçen bütün büyük balıkları yakalama özelliğine sahiptir (Hamley, 1975; Elliott ve Beamesderfer, 1990). Teorik olarak yakalama oranının tekrar azalmaya başlaması fanyalı ağa giren balıkların boylarının fanya ağından geçemeyecek kadar büyük olması halinde mümkün olabilmektedir. Fakat pratikte bu fanya ağlarının ağ göz açıklıklarının çok büyük olmasından dolayı fazla bir şey ifade etmemektedir.

Bu araştırmada ayrıca, bölge balıkçılığında kullanılan “paraketa”ların bazı özellikleri belirlenmiştir. Paraketalar, başı ve sonu şamandıralı, birkaç sepete monte edilebilen, iğneleri yemli olta takımlarının bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Çok sayıda olta iğnesi içeren paraketalarda iğneler arasındaki mesafe, takımı oluşturan kısımların uzunluğu, misina ve ip kalınlıkları avlanacak balığa göre değişmekte, bazen iki ucundaki şamandıralar yerine ise ışıklı işaret şamandıra konulabilmektedir. Avlanacak balık türüne göre 100 ile 3000 kadar olta iğnesinden oluşabilmektedir. Paraketa takımları sepetler halinde hazırlanıp denize bırakılırken birbirine eklenirler. Ana beden, avlanacak balık türüne göre, misina olabileceği gibi naylon ip de olabilmektedir.

Dip paraketaları ve orta su paraketaları olarak ikiye ayrılan paraketalar, galsama ağları ve fanyalı ağlar gibi pasif av araçlarıdır (Zaragoza vd., 1989). Ayrıca avlanacak balık türünün doğal ortamında beslendiği dayanıklı yemler kullanılır. Son zamanlarda avlanacak balığı (şekil ve koku bakımından) cezbedecek nitelikte suni yemlerle avcılık yapılmaktadır (Huse, 2000).

1.2. Seçicilik

1.2.1. Seçiciliğın Amacı ve Önemi

Günümüzde su kirliliğinin yanında balık stokları için en önemli tehlike aşırı avcılıktır. Büyüme oranının yüksek olduğu yaşlardaki henüz cinsi olgunluğa ulaşmamış balıkların avlanmasının önlenmesi, stoklara aşırı avcılıkla verilen zararların önlenmesinde önemli etkenlerden biri olabilir. Küçük balıkların avlanmaması burada önemli bir yer tutar, çünkü diğer canlılarda olduğu gibi balıklarda da büyüme hızı ilk yaşlarda yüksek olup, sonraki yıllarda giderek azalır. Belirli bir yaştan sonra balıklarda boyca ve ağırlıkça büyüme hemen hemen tamamen durur (Düzgüneş, 1996; Erdem, 1996).

Balık avcılığının karlılığı ve stokların korunması açısından, büyümenin hızlı olduğu ve cinsi olgunluk öncesi yaşlardaki balıkların avlanmaması, fakat büyümenin azaldığı büyüklüğe ulaşmış bireylerin hemen hemen tamamının avlanması gerekmektedir. Aşırı avcılık, küçük balıkların avlanmasıyla potansiyel ürün kayıpları ve popülasyona zarar verilmesine neden olurken, yetersiz avcılık ile yaşlı bireylerin avlanmaması, onların doğal ölüme terk edilmesi ile ürün kaybı ve önemli bir yarar sağlamadıkları halde yaşlı balıkların diğer bireylerin besinlerine ortak olmaları sonucunu doğurur (Erkoynucu, 1995).

Balık avcılığında stoklara zarar vermeden maksimum fayda; belirli büyüklükteki balıkların avlanması ya da diğer bir ifadeyle, kullanılan av aracının seçiciliğinin denetlenmesiyle sağlanır (Ehrhardt ve Die, 1988; Ehrhardt ve Die, 1998).

Seçiciliğin bilinmesi, boy-ağırlık ilişkisi, cinsiyet oranı, populasyon büyüklüğünün tahmini, büyüme ve ölüm oranları gibi populasyon parametrelerini etkilemesi nedeniyle çok önemlidir (Hamley, 1975). Ayrıca ticari balık avcılığının yönetimi açısından da seçiciliğin bilinmesinde zorunluluk vardır (Pope, 1975).

1.2.2. Seçiciliğin Tanımı

Doğal stoklardan herhangi bir yöntemle balık avlarken eğer herhangi bir bireyin avlanabilmesi, diğer bireylerin avlanabilirliğine tamamen benziyor ve herhangi bir yolla başka faktörlere bağlanmıyorsa, bu avlama yöntemi seçici olmayan avlama yöntemidir. Bunun dışındaki eğilimlerin geçerli olduğu tüm avlama biçimleri seçici avlama yöntemleridir. Av aracının populasyon üzerindeki etkisinin, populasyonun yaş ve boy grubu gibi tüm alt bölümleri için eşit olmaması nedeniyle, avlanan ürünün kompozisyonunun populasyon kompozisyonunu tam olarak temsil etmemesi seçici avcılığın özelliğidir. Herhangi bir av aracının seçiciliği, av aracının tipine, nerede ve ne zaman kullanıldığına, populasyondaki bireylerin davranışlarına ve avlama yöntemine, ağ gözü açıklığına, ağın büyüklüğü gibi iç ve dış faktörlere ve bunlar arasındaki etkileşime bağlıdır (Pope, 1975).

1.2.3. Seçiciliği Etkileyen Faktörler

Av araçlarının seçiciliğini etkileyen faktörler esas olarak teknik, biyolojik ve çevresel faktörlerin bir bileşimidir. Teknik faktörler, ağın fiziksel özelliklerini, av aracının türünü ve ağ materyalinin esnekliğini kapsar. Biyolojik faktörler, av sahasında balığın davranışını ve ağa doğrudan tepkisini, manevra kabiliyetini, vücut formlarını, derilerinin esnekliğini, pul karakterlerini ve yapışkanlığını içerir (Karlsen ve Bjarnason, 1987; Jensen, 1986).

Her farklı av aracının kendine özgü seçme özelliği vardır. Trol, gırgır, tuzaklar, pinterler ve ağ dalyanlar avlanacak su ürününü içerisinde hapseden av araçlarıdır. Bunların

tümünde ağdan kaçacak balıkların ağ gözünden geçebilecek kadar küçük olmaları gerekir. Dolayısıyla büyük balıkların ağdan kaçma şansı yoktur. Bu nedenle balıkları içerisinde hapseden ağlarda balık büyüklüğü arttıkça yakalanma şansı artar ve belirli bir boydan daha büyük balıkların tamamı ağ tarafından yakalanır (Dickson vd., 1995).

Galsama ağları ve oltalarda ise ağ gözü açıklığı ve olta iğnesinin büyüklüğüne bağlı olarak av aracının en etkin olduğu ve av aracıyla karşılaşan balıkların en yüksek oranda yakalandığı optimum bir balık boyu vardır. Optimum boydan daha büyük ve daha küçük balıkların yakalanma şansları azalır. Yani bu tür av araçları belirli bir boydan küçük balıkları yakalayamadıkları gibi çok büyük balıkları da yakalayamazlar (Hamley, 1975; Dickson vd., 1995; Bretrand, 1988).

Fanyalı ağlarda ise yakalanan en küçük balığın boyu, ağın gömlek kısmının ağ göz açıklığına bağlıdır. Gömlek kısmından geçemeyen ve fanyadan geçen tüm balıklar ağda yakalanırlar.

Ağ gözü açıklığı, hem balıkların etrafının sarılarak hapsedilmesi hem de ağa dolanması veya ağ gözlerine girmesi yoluyla balıkları yakalayan ağlarda seçiciliği etkileyen en önemli faktördür. Oltalarda ağ gözü açıklığına olta iğnesi büyüklüğü karşılık gelmekte olup, balığın av aracı tarafından alıkonmasını aynı şekilde etkiler. Trol ve gırgır gibi balıkları hapseden av araçlarında yakalanabilirlik balıkların ağ gözünden kaçabilmesine bağlıdır. Bu ağlarda ağ gözü açıklığı büyüdükçe ağdan kaçabilen balıkların miktarı ve boyları artmaktadır (Millar, 1992).

Seçicilik, ağ gözü açıklığı ile balık boyu arasındaki ilişkiyi ifade eden bir fonksiyondur. Bu fonksiyonda ağ gözü açıklığı ile balık boyu arasındaki ilişki ağın yapısına bağlı olarak değişir. Ağ gözü açıklığı ile yakalanabilirlik arasında doğru bir orantı vardır (Acosta ve Appeldoorn, 1995; Jensen, 1982).

Seçiciliği etkileyen fiziksel özelliklerden biri de ağ materyalinin inceliğidir. Ağ materyalinde kullanılan ip kalınlığı arttıkça ağın verimliliğinin azaldığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Dickson vd., 1995; Kuşat, 1996). Ağ yapımında kullanılan çeşitli materyaller vardır. Günümüzde ağlar genellikle sentetik materyallerden yapılmaktadır. Monofilament, poliamid (nylon) gibi çok lifli ve polipropilen türü yassı şerit (rafya) materyaller ağ yapımında kullanılan en yaygın malzemelerdir. Poliamid sentetik, ipeğe benzeyen yapısıyla yumuşak bir materyaldir. Özellikle balığın dolanarak yakalandığı uzatma ağlarında, ayrıca gırgır ağlarında ve trol ağı yapımında kullanılırlar. Yumuşak lifli uzatma ağları balığa daha kolay dolaşabilir. Bu nedenle poliamid ağlarla

avlanan balıkların boy aralığı misina ağlarla avlanana oranla daha geniştir. Aynı şekilde kalın iplerden yapılan ağlarla avlanan balıkların boy aralığı da ince iplerden yapılan ağlara göre daha dardır (Erdem, 1996).

Ağ materyalinin yanında ağın tasarımı ve donam faktörü, özellikle solungaç ağlarında, avlamayı önemli ölçüde etkiler. Donam faktörü (E); ağın yüzdürücü ve batırıcıların bulunduğu yakalara donamı sırasında, bir birim ağın kaç birim halata donatıldığını ifade eder ($E = \text{Yaka Boyu} / \text{Gerili Ağ Uzunluğu}$). Hızlı yüzen balıklarda donam faktörü büyük tutulurken (0.4 – 0.6), yavaş yüzen balıklarda daha küçük (0.25-0.35) tutulur (Pope, 1975).

Hızlı yüzen balıklar genellikle ağ gözüne saplanır ve geri çıkmak istediklerinde solungaç kapaklarından ağa yakalanırlar. Bu balıkların avlanması için ağ gözlerinin balığın girmesini sağlayacak biçimde açık ve gergin olması gerekir. Dolanma yoluyla yakalanan yavaş hareket eden balıkların daha iyi avlanabilmesi için ağ gözlerinin gergin olmaması, yani bol olması gerekir. Gergin olan galsama ağlarında büyük balıklar ağa dolanamazlar (Regier ve Robson, 1966; Pope, 1975; Kirkwood ve Walker, 1986).

Hedeflenen türler ve yakalama büyüklüklerinin seçicilik üzerinde önemli bir rolü vardır. Galsama ve fanyalı ağlar pasif ağlardan olduğu için, türlerin veya tür içindeki farklı büyüklükteki fertlerin yüzme hızları, yakalanabilirliği etkilemektedir. Hızlı yüzen türlerin ağla karşılaşma olasılıkları yavaş yüzen türlere göre daha yüksek olacaktır. Bunun dışında “vücut çevresi / balık boyu” oranı populasyonlar arasında, hatta aynı populasyonun fertleri arasında farklı olabilmektedir.

Balıkçılık alanındaki fiziksel ve biyolojik faktörlerin değişmesi, türlerin davranışlarını doğrudan etkileyerek seçicilik üzerinde oldukça önemli rol oynar. Özellikle ışık yoğunluğu ve su sıcaklığı balığın görme kabiliyetini ve yüzme hızını etkileyerek ağa karşı tepkisini değiştirebilir (Pope, 1975; Jester, 1977; Tweddle ve Bodington, 1988).

Ayrıca avlanacak balık türünün vücut şekli, yüzgeç ışınlarının ve solungaç kapaklarının yapısı, vücudun üzerindeki diğer çıkıntılar, yüzme hızı ve balığın demersal, semipelajik ve pelajik olması, yakalanabilirliğini ve dolayısıyla seçiciliği etkileyen diğer faktörlerdir.

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada, öncelikli olarak Bodrum Yarımadası'nda kıyı balıkçılığında kullanılan av araçlarının tespit edilmesi ve seçicilik parametrelerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Kıyı balıkçılığında kullanılan farklı ağ göz açıklığına sahip uzatma ağlarında yakalanan tüm ekonomik deniz balıkları çalışmanın kapsamına alınmaya çalışılmıştır.

Çalışmada kullanılan uzatma ağlarıyla yakalanan balık türlerinin optimum yakalama boy ve oranları belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen optimum yakalama boy ve oranlarının yasal ve biyolojik en küçük avlama boyu değerlerine uygun olup olmadığı araştırılmıştır.

Bölgede kullanılan balıkçı teknelerinin nitelik ve nicelikleri belirlenerek, kıyı balıkçılığına uygun olup olmadığı araştırılmıştır.

Yörede kullanılmakta olan av araçlarının yasa, tüzük ve sirküler hükümleriyle uygunluğu araştırılmıştır.

Ekonomik ve ekolojik açıdan av araçlarının uygunluğu araştırılmış, uygun olmayanlara da alternatif av araçları önerilmeye çalışılmıştır.

Bu araştırma ile, Bodrum Yarımadası'ndan yola çıkılarak, aynı karakterde olan Ege ve Akdeniz'deki balıkçılık faaliyetlerinin daha verimli hale getirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik öneriler getirilmeye çalışılmıştır. Çalışma konusuna ilişkin gerekçeler şu şekilde sıralanabilir:

- Halihazırda Bodrum Yarımadası'nda sürdürülen balık avcılığı ile ilgili bir yönetim stratejisi uygulanmamaktadır.
- Bölgedeki balık stokları hem miktar ve hem de çeşitlilik olarak giderek azalmaktadır.
- Av araçlarının balık stoklarına etkileri bilinmemektedir.
- Ekonomik olarak optimum av gücü ve birim güçte av miktarının ne düzeyde olduğu bilinmemektedir.
- Gerektiği takdirde geleneksel avlanma yöntemlerine alternatif olabilecek av araçları ve avlanma yöntemleri geliştirilememiştir.
- Mevcut av araçlarının ıslah olanakları araştırılmamıştır.
- Kullanılan av araçlarındaki ağ göz açıklığının avlanma performansı ve seçicilik üzerindeki etkileri ülke genelinde de bilinmemektedir.

- Önceleri daha çok sürütme ağlarının kullanıldığı bölgede, bu ağların yasaklanmasından sonra balıkçılar galsama ağları, fanyalı ağlar ve paraketalarla avcılığa yönelmiştir.

1.4. Önceki Çalışmalar

Dünyada uzatma ağlarının seçiciliği üzerine yapılmış bir çok çalışma bulunmasına rağmen, ülkemizdeki bu çalışmalar oldukça yenidir. Bu konuda ilk çalışanlardan biri de Holt (1963)'tur. Holt, solungaç ağı seçiciliğinin hesaplanmasında 8 farklı göz açıklığına sahip solungaç ağı ile dere alabalığı avcılığına ait verileri kullanmıştır. Bu çalışmada göz açıklıkları 13.5, 14.0, 14.8, 15.4, 15.9, 16.6, 17.8, ve 19.0 cm olan solungaç ağlarının optimum yakalama boylarını 54.8, 56.8, 60.1, 62.5, 64.6, 67.4, 72.3, ve 77.1 cm ve ortak seçicilik katsayısını da 4.1 olarak hesaplamıştır. Doğrudan hesaplama yöntemi ve dolaylı hesaplama yönteminin kullanıldığı bu çalışma daha sonraki ağ göz açıklıkları birbirine yakın ağlarla yapılan seçicilik çalışmalarına temel oluşturmuştur.

Hamley (1972), galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanmasında DeLury metodunun kullanılabilirliğini araştırmış, bu metodun seçicilik hesaplamalarındaki avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymuştur. Ayrıca Hamley (1975), galsama ağlarının seçiciliği üzerine yapılmış olan çalışmaları derleyerek, galsama ağlarının seçiciliğini hesaplama metotlarını, seçicilik eğrisinin matematiksel ve grafiksel olarak gösterilmesini, ağ ve balığın karakteriksel ilişkisini ortaya koymuştur. Seçiciliğin temelde, balık boyu, balığın şekli ve ağ gözü ile ilişkili olduğunu, fakat seçiciliği aynı zamanda ağ materyalinin inceliği, materyalin yapısı, rengi, donam oranı ve avlanma metodunun da etkilediğini belirtmiştir. Seçicilik eğrisinin sol kısmının yakalanan küçük balıkları, sağ kısmının ise büyük balıkları ifade ettiğini belirtmiştir. Ayrıca galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanmasında direk metodun daha güvenilir olduğunu, ancak stok miktarı ve boy dağılımı bilinen populasyonlarda uygulanabilirliğinden dolayı maliyeti yüksek çalışmalar olduğunu, bu nedenle dolaylı metotların ve çevre genişliklerinden hesaplama yöntemlerinin daha popüler olduğunu vurgulamıştır.

Wulff (1986), galsama ağlarının seçiciliğinde bir matematiksel metot geliştirerek, farklı ağ göz açıklığındaki ağlarla yakalanan balıkların uzunluklarının karşılaştırılmasıyla dolaylı olarak seçiciliğin hesaplanabileceğini belirtmiştir.

Beş farklı ağ gözü açıklığındaki galsama ağlarıyla, *Scomberomorus maculatus* balıklarının çevre genişliklerinden yararlanılarak Sechin metodu kullanan Ehrhardt vd., (1988), seçicilik hesaplamaları ve aynı zamanda çatal boyları ile maksimum çevre genişlikleri ve operkulum çevre genişlikleri arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemişlerdir.

Winters ve Wheeler (1990), galsama ağlarının seçiciliğini *Clupea harengus* balıklarında beş farklı ağ göz açıklığındaki multiflament naylon ağlarda direk deneysel metod ve dolaylı metod olarak da Holt'u kullanarak hesaplamışlardır.

Balıkçılıktaki ticari av verilerini kullanarak *Dicentrarchus labrax* balıklarında galsama ağlarının seçiciliğini hesaplayan Reis ve Pawson (1992), hesaplamalarında çevre genişlikleri ile ağ gözü ilişkisini kullanmışlar ve seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında daha uygun bir metod olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca maksimum çevre genişlikleri ile balık boyu arasında ve operkulum çevre genişlikleri ile balık boyu arasındaki ilişkinin doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Matsuoka (1991), dış etkenleri ortadan kaldırarak, *Tilapia mossambica* balıklarının bulunduğu tanklarda 48 mm ağ gözü açıklığındaki minyatür galsama ağları ve fanyalı ağlar donatıp seçicilik parametrelerini karşılaştırarak seçiciliği etkileyen faktörleri tespit etmeye çalışmıştır.

Aynı şekilde yine tanklarda yapılan başka bir çalışmada Losanes vd. (1992), bilinen bir *Oncorhynchus mykiss* popülasyonunda, kontrol altındaki tanklarda yapılan bir çalışmada galsama ağları ve fanyalı ağların seçicilik parametrelerini direk hesaplama yöntemi ile tahmin etmişlerdir. Fanyalı ağların seçicilik aralığının, galsama ağlarının seçicilik aralığından daha geniş olduğunu belirtmişlerdir.

Salmo trutta balıklarında 5 farklı ağ göz açıklığı kullanarak galsama ağlarının seçiciliklerini hesaplayan Borgstrom ve Plahte (1992), yakalama olasılıkları için bir bilgisayar modeli oluşturmuşlardır. Çalışmada balıkların çevre genişlikleri ölçümlerini kullanarak direk olarak seçicilik parametrelerini hesaplamışlardır.

Reis ve Pawson (1993), balıkların vücut şekillerinin galsama ağlarının seçiciliğine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, dört farklı türün seçiciliği, 8 farklı ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla hesaplanmıştır. Çalışılan her tür için çevre genişliklerinden yararlanılarak ideal ağ göz açıklığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Belirli bir ağ göz açıklığı için, farklı türlerin çevre genişlikleri dağılımı aynı olabilmesine rağmen, farklı türlerin boy dağılımları ile ağ gözü arasındaki ilişki, aynı uzunluktaki balıkların farklı çevre genişliklerine sahip olmasından dolayı farklılık gösterebildiğini belirtmişlerdir.

Puerto Rico sahillerinde yapmış oldukları çalışmada, Acosta ve Appeldoorn (1995), *Haemulon plumieri*, *Haemulon sciurus*, *Sparisoma viride* ve *Archosargus rhomboidales* balıklarında galsama ağları ve fanyalı ağlarda farklı ağ göz açıklıklarında ve farklı donam oranlarındaki ağların seçicilik parametrelerini hesaplamışlardır. Seçicilik hesaplamalarında Holt modeli kullanılmış ve optimum yakalama boyları tespit edilmiştir. Optimum yakalama boylarının ağ gözü açıklığının artmasıyla arttığını ve seçicilik aralığının donam oranının artmasıyla daha genişlediğini belirtmişlerdir.

Helser vd. (1994), yapmış oldukları çalışmada *Cynoscion nebulosus* balıklarında 5 farklı ağ gözü açıklığı kullanarak galsama ağlarının seçicilik parametrelerini dolaylı hesaplama yöntemi ile hesaplamış, dişi ve erkek bireylerin seçicilik parametrelerinin farklı olduklarını bildirmişlerdir.

Exos lucius balıklarında 19, 25, 32, 38, ve 51 mm ağ gözü açıklığındaki 5 farklı galsama ağı kullanılmış, doğrudan ve dolaylı seçicilik hesaplama yöntemleriyle seçicilik parametreleri hesaplanmıştır (Pierce vd., 1994).

Balıkların çevre genişliklerinden yararlanarak seçicilik parametrelerini hesaplayan başka bir araştırmacı da Santos vd. (1995) dir. Galsama ağlarıyla yakalanan *Pagellus acarne* ve *Pagellus erythrinus* balıklarının seçiciliklerini Sechin metodu kullanarak hesaplamışlardır. Çalışmada 60, 70, ve 80 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağları kullanılmış ve *P. acarne* balıklarının 60, 70, ve 80 mm galsama ağlarında sırasıyla 15-25 cm, 18-27 cm ve 20-29 cm boy grubunda yoğun olarak yakalandığını, *P. erythrinus* balıklarında ise boy aralıklarının 15-25 cm, 16-27 cm ve 19-30 cm olduğunu belirtmiştir. Ayrıca boy ve ağırlık arasındaki ilişkileri ve çevre genişlikleri ile boy arasındaki ilişkilerini de tespit etmişlerdir.

Pet vd. (1995), gerçekleştirdikleri çalışmada tilapia, sazangiller ve diğer bazı türlerde galsama ağlarının seçicilik hesaplamalarında Holt ve Sechin modellerini kullanarak, sonuçları karşılaştırmışlardır. Sechin modelinden elde edilen seçicilik eğrilerinin seçicilik aralıklarının, Holt modelinden elde edilen eğrilerin seçicilik aralığından daha dar olduğunu ifade etmişlerdir.

Petrakis ve Stergiou (1995), Yunanistan'da yaptıkları çalışmada *Diplodus annularis* ve *Mullus surmuletus* balıklarında kıyı balıkçılığında kullanılan 4 farklı ağ göz açıklığındaki galsama ağlarının seçiciliğini Holt metoduyla hesaplamışlardır. Çalışmada kullanılan 17, 19, 21 ve 23 mm göz açıklığındaki (kol boyu) galsama ağlarının optimum yakalama boyları *D. annularis* için sırasıyla 8.7, 9.8, 10.8 ve 11.8 cm olarak,

M. surmuletus balıklarında ise 12.1, 13.5, 15 ve 16.4 cm olarak tespit etmişlerdir. Yine Petrakis ve Stergiou (1996), yaptıkları başka bir araştırmada *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* ve *Spicara flexuosa* balıkları için galsama ağlarının seçiciliğini araştırmışlardır. Holt metodunun kullanıldığı çalışmada, 17, 19, 21 ve 23 mm göz açıklığındaki (kol boyu) galsama ağlarının seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan ağların optimum yakalama boyları *P. erythrinus* için 10.6, 11.9, 13.1 ve 14.4 cm, *P. acarne* için 11.0, 12.3, 13.6 ve 14.9 cm, *M. barbatus* için 13.2, 14.8, 16.3 ve 17.9 cm ve *S. flexuosa* için 13.0, 14.5, 16.0 ve 17.6 cm çatal boy olarak tespit etmişlerdir.

Farklı iki tür için galsama ağlarının seçiciliğini dolaylı matematiksel modellerle Kurkilahti ve Rask (1996) hesaplamıştır. Ayrıca, ağ göz açıklığı ile balık boyu arasındaki ilişkiyi iki farklı donam özelliklerine sahip galsama ağları kullanarak seçicilik parametreleri açısından aralarında fark olup olmadığına bakmış ve istatistiksel açıdan aralarındaki farkın önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Fanyalı ağların seçiciliği Fujimori vd. (1996), tarafından da araştırılmış ve yapılan çalışmada, *Penaeus japonicus* avcılığında kullanılan fanyalı ağların seçiciliğini, Kitara'nın metodunu kullanarak hesaplamışlardır. Araştırmada 6 farklı ağ göz açıklığındaki fanyalı ağlar kullanılmış ve *P. japonicus* avcılığı için en uygun ağ gözü açıklığını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada kullanılan 37.5, 40.0, 42.8, 46.1, 50.0 ve 54.5 mm ağ göz açıklığındaki fanyalı ağlar arasında 42.8 mm ağ göz açıklığındaki fanyalı ağın *P. japonicus* avcılığında en ideal ağ gözü açıklığı olduğunu ve yoğun olarak 110-140 mm boy aralığındaki karidesleri yakaladığını belirtmişlerdir.

Galsama ağlarıyla yapılan başka bir çalışmada (Kurkilahti vd., 2002), balık şeklinin galsama ağlarının seçiciliği üzerine etkilerini incelemiştir. *Perca fluviatilis* balıklarının çevre genişlikleri ölçümlerini alarak yapmış oldukları bu çalışmada 12 farklı göz açıklığında galsama ağları kullanmışlardır. Galsama ağlarında yakalanan balıkların büyüklüğünün çevre genişlikleriyle doğrusal bir ilişki içerisinde olduğunu ve galsama ağlarının seçicilik hesaplamalarında çevre genişliklerinden yola çıkılmasının daha sağlıklı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Fabi vd. (2002), Adriatik denizinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, fanyalı ağlar ve galsama ağlarının *Lithognathus mormyrus* ve *Diplodus annularis* ve *Mullus barbatus* balıklarının seçiciliklerini hesaplamışlardır. Çalışmada, dolaylı metot olan Sechin metodu kullanılarak balıkların operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişliklerinden seçiciliklerini hesaplama yoluna gitmişlerdir. Daha çok galsama ağlarının seçiciliğinin

hesaplanmasında kullanılan Sechin metodunun, fanyalı ağların seçiciliğinin hesaplanmasında da uygun bir metod olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Adriatik'te yapılan bu çalışmada *L. mormyrus* için 45 ve 70 mm ağ gözü açıklığındaki fanyalı ağlar kullanılmış ve sırasıyla optimum yakalama boyları 16.5 ve 26.3 cm olarak, *D. annularis* için 45 mm'lik fanyalı ağlarla optimum yakalama boyu 12.1 cm, *M. barbatus* balıkları için ise optimum yakalama boyu 16.7 cm olarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde ise av araçlarının seçiciliği ile ilgili araştırmalar son 10 yılda yapılmaya başlanmıştır. Bunların büyük bir kısmı trol ağlarının seçiciliği üzerine olup, uzatma ağlarının seçiciliği üzerine yapılmış fazla çalışma bulunmamaktadır.

Sarı (1994), yapmış olduğu çalışmada, galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanmasında matematiksel ifadelerle Holt ve Sechin modellerinin kullanılabilirliğini ifade etmiştir.

Çetinkaya vd. (1995), Van Gölü inci kefalının (*Chalcalburnus tarichi*), 17, 22 ve 24 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağlarla farklı zaman ve bölgelerde avlanarak, her bir ağ için ayrı ayrı total av, birim av, yakalanan balıkların boy ve ağırlık kompozisyonları ve seçicilik parametrelerini hesaplamışlardır. Çalışmada kullanılan ağlarda yakalanan balıkların ortalama boyları 15.6, 20.3, ve 20.8 cm olarak, 17 ve 22 mm göz açıklığındaki ağların ortalama seçicilik parametreleri (optimum yakalama boyu- L_{mo} ve seçicilik faktörü-SF) sırasıyla; 15.7, 20.3 cm ve 4.6 olduğu belirtilmiştir.

Karadeniz'de kalkan balığı avcılığında standart olarak kullanılan 200, 240, 280, 320, 360 ve 400 mm ağ göz açıklığına sahip 6 farklı ağ göz açıklığı kullanarak sade uzatma ağlarının seçiciliğini hesaplayan Erdem (1996), çalışmasında bu ağların optimum seçicilik boylarının doğrudan hesaplama yöntemiyle sırasıyla 30.4, 33.5, 36.7, 40.5, 45.4, ve 50.5 cm, dolaylı hesaplama yöntemi ile de 27.9, 32.4, 38.0, 43.5, 48.2 ve 53.0 cm olarak tespit etmiştir. İki yöntemde hesaplanan, optimum seçicilik boyları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Van gölünde inci kefalının avcılığında kullanılan fanyalı ağların ve kıyı sürütme ağlarının seçiciliği üzerine çalışan Sarı (1997), 4 farklı ağ göz açıklığı ve iki farklı donam oranı kullanmıştır. Ağ göz açıklıklarını sabit tutarak donam oranlarını değiştirmiş ve farkın olup olmadığını gözlemlemiştir. Sonuçta donam oranındaki değişikliğin uzatma ağlarının seçiciliğini etkilediğini tespit etmiştir.

Özekinci (1997), Ege Denizi'nde yaptığı çalışmada barbunya (*Mullus barbatus*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) balıkları avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliğini

dolaylı metod olan Holt metoduyla hesaplamış ve 18, 20, 22 mm ağ göz açıklıklarının barbunya ve isparoz balıkları için seçicilik faktörleri 7.1-6.8 ve 5.0-6.0 arasında, optimum seçicilik boylarını ise barbunya için 12.9-14.4 ve 13.6-15 cm, isparoz için 9.0-10.0 ve 12.1-13.3 cm arasında olduğunu tespit etmiştir.

Aydın vd. (1997), Doğu Karadeniz’de yaptıkları çalışmada 20, 22 ve 24 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağlarının seçiciliğini Holt ve Sechin metotlarıyla belirlemişlerdir. Sechin metoduyla 20, 22 ve 24 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarının optimum yakalama boyları sırasıyla 17.2, 19 ve 20.8 cm olarak, seçicilik faktörlerini de 8.60, 8.63 ve 8.66 olarak tespit etmişlerdir. Yine Aydın vd. (1998), yapmış oldukları başka bir çalışmada farklı ağ göz açıklığındaki galsama ağlarının seçiciliğini ve dip trollerinde kare gözlü ağlarla geleneksel ağların seçiciliğini ve av verimliliklerini karşılaştırmışlardır.

Farklı göz genişliğine sahip dip uzatma ağlarında isparoz (*Diplodus annularis*) ve izmarit (*Spicara flexuosa*) balıklarının seçicilik parametrelerinin hesaplandığı başka bir çalışma 18, 20 ve 22 mm göz genişliğine sahip sade uzatma ağlarının seçiciliğini Holt modelini kullanarak hesaplayan Metin vd. (1998)’ne aittir. *D. annularis* balıklarında 18, 20 ve 22 mm göz genişliğindeki ağların optimum yakalama boyları sırasıyla; 10.08, 11.2 ve 12.3 cm total boy olarak, *S. flexuosa* balıklarında ise 15, 16.6 ve 18.3 cm olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Kara (2002a), yapmış olduğu çalışmalarda galsama ağlarının seçicilik parametrelerini Holt metoduyla hesaplamıştır. İsparoz (*Diplodus annularis*) balıkları için 26, 27 ve 28 mm ağ göz açıklığında ağlar kullanmış ve optimum yakalama boyu 12.6, 13.1 ve 13.6 cm, ortak seçicilik faktörünü de 4.8 olarak tespit etmiştir. Yine Kara ve Özekinci (2002), yaptığı oldukları başka bir çalışmada aynı yöntemi kullanarak sardalya (*Sardinella pilchardus*) balıklarında 12.65, 12.70 ve 12.75 mm göz açıklığındaki ağları kullanarak optimum yakalama boylarını 11.2, 11.3 ve 11.3 cm, ortak seçicilik faktörünü de 8.9 olarak tespit etmişlerdir. Sardalya (*Sardinella aurita*) balıkları üzerinde gerçekleştirdiği başka bir çalışmasında ise 20, 21, 22 ve 23 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağlarını kullanarak, optimum yakalama boylarını 16.3, 17.1, 17.9 ve 18.8 cm, ortak seçicilik faktörünü de 8.1 olarak tespit ettiğini belirtmiştir (Kara, 2002b).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırma Planı

Bu çalışma, Ege ve Akdeniz ekosistemi etkisi altında olan Bodrum Yarımadası civarında Temmuz 2001 – Kasım 2002 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı alanın zengin biyolojik çeşitliliğe sahip olan Güllük ve Gökova Körfezlerini de içermesi, çalışılan tür çeşitliliği açısından önemini daha da arttırmaktadır. Yapılan literatür ve saha çalışmalarında bölgede uzatma ağlarıyla çok sayıda ekonomik deniz ürününün avcılığı yapıldığı saptanmıştır. Bu araştırma kapsamında ele alınan türlerin avlandığı bölgelere göre üretim miktarları Tablo 1 de verilmiştir (DİE, 2001).

Tablo 1. Araştırmada incelenen balık türlerinin üretim miktarları (ton)

Balık Türü	Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz	Toplam
Kupes	1	16	609	374	1 000
Mercan	12	2	116	190	320
İsparoz	7	39	198	36	280
Kolyoz	112	1 033	2 327	1 028	4 500
Sardalya	153	1 690	6 467	1 690	10 000
İzmarit	540	1 110	197	403	2 250
Tekir	388	291	850	41	1 570
Barbunya	1 110	63	858	424	2 455
Sinarit	-	2	47	11	60

Bölgede daha çok demersal balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır. Demersal balıklar, gerek ülkemizde gerekse dünyada pelajik stoklara nazaran daha az av vermelerine karşın ticari değeri çok daha fazla olan türlerdir.

Araştırmanın Güney Ege Bölgesi'nde yürütülmesi bir çok balık türünün incelenmesine imkan sağlamıştır. Uzatma ağlarıyla yakalanan 10 balık türünün seçicilik parametreleri belirlenerek, bu türlere uygun av aracının özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Güllük ve Gökova Körfezleri bir çok demersal ve pelajik balık türünün yumurtlama alanı olması nedeniyle, ülkemizin olduğu kadar Akdeniz ekosistemi açısından da oldukça büyük ekolojik ve ekonomik öneme sahip iki körfezdir. Yoğun av baskısı nedeniyle bu körfezlerin biyolojik çeşitliliği ve ekosistemi de giderek artan bir şekilde zarar görmektedir (Anonymous, 1993).

Kıyı sürütme ağlarının kullanımının yasaklandığı tarihe kadar bölgede daha çok kıyı sürütme ağlarıyla avcılık yapılmaktaydı. Yasağın 2001 tarihi itibarıyla uygulamaya konulmasından sonra bölgedeki balıkçılar daha çok fanyalı ve galsama ağlarını kullanmaya yönelmişlerdir. Ayrıca paraketalarla avcılık da artmıştır.

Araştırmada öncelikli olarak Bodrum Yarımadası'nda bulunan balıkçı teknelerinin nitelikleri ve kullandıkları av araçları tespit edilmeye çalışılmıştır. Av araçları olarak kullanılan ağların göz açıklıkları, iplik kalınlıkları ve donam oranları saptanarak, bu ağların daha çok hangi tür balıkların avcılığında kullanıldıkları ve bölgede avcılığı yapılan ekonomik türler ve av etkinlikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Balıkçıların kullandıkları ağların ağ göz açıklıklarının her birinin, ekonomik olan her tür için, optimum yakalama boyları tespit edilmiş ve bu optimum boy gruplarının avlanabilir boy uzunluğuna uygunluğu araştırılmıştır.

Bölgede ayrıca paraketalarla da avcılık yapılmaktadır. Çalışılan sahada kıyı balıkçılığında kullanılan paraketaların donam özellikleri de belirlenmiştir.

Ağların optimum yakalama boylarını belirlemek amacıyla, farklı ağ göz açıklığındaki her bir parça ağda yakalanan balıkların total veya çatal boyları ölçülmüştür. Balıkların kuyruk yapılarına göre, daha çok bilimsel çalışmalarda kullanılan çatal boy ölçüsü tercih edilmiş fakat çatal şeklinde kuyruk yapısına sahip olmayan balık türlerinde ise total boy ölçüsü alınmıştır. Ayrıca ekonomik olan tüm balık türleri için operkulum ve maksimum çevre genişlikleri ölçülerek tablolar oluşturulmuş, daha sonra da bu tablolardan avlanan balıkların boy frekans grafikleri çizilerek optimum yakalama boyları belirlenmiştir.

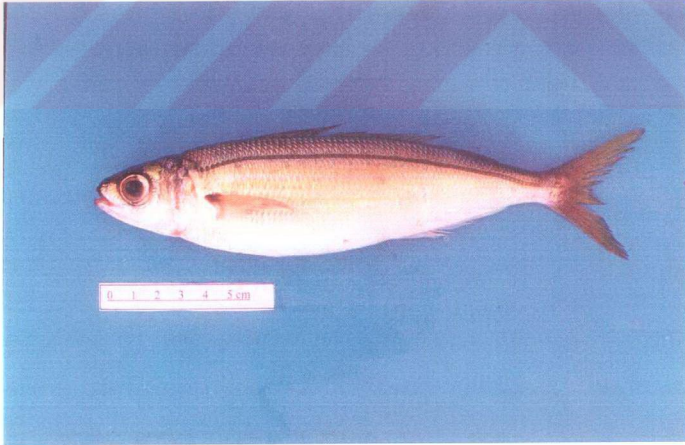
2.2. Balık Materyali

2.2.1. Kupes (*Boops boops* Linnaeus,1758)

Sparidae familyasından olan kupes, fusiform bir vücut yapısındadır. Büyük gözlere sahip ve gözün üst kısmı daha koyudur. Ağız küçük, dudaklar ince yapıdadır. Renk sırta gri-mavi, karında ise gümüşidir. Yan hat üzerinde 69-80 adet pul vardır. Pektoral yüzgecinin başlangıcının hemen üst kısmında bir leke vardır. Dorsal yüzgeçte 14-16 sert, bunları takiben 14-15 adet yumuşak ışına sahiptir. Posidonya toplulukları arasında ve otluk bölgelerde yaşarlar. Maksimum ulaşabildiği boy 36 cm ve ortalama boy 15-25 cm arasındadır (Şekil 1).

Demersal bir balık türü olan kupes 350 m derinliğe kadar yaşayabilmektedir. Sürü oluştururlar ve geceleri beslenmek amacıyla daha sığ sulara çıkarlar.

Nisan-Temmuz arasında yumurtlarlar ve hermafroditler. 1. yaşlarında üreme olgunluğuna erişirler (13 cm). Omnivor bir balık olmakla birlikte genç bireyler karnivor özellik gösterirler. Trol, çevirme ağları, kıyı sürütme ağları ve uzatma ağlarıyla avlanmaktadır (Fischer vd., 1987).



Şekil 1. Kupes (*Boops boops*)

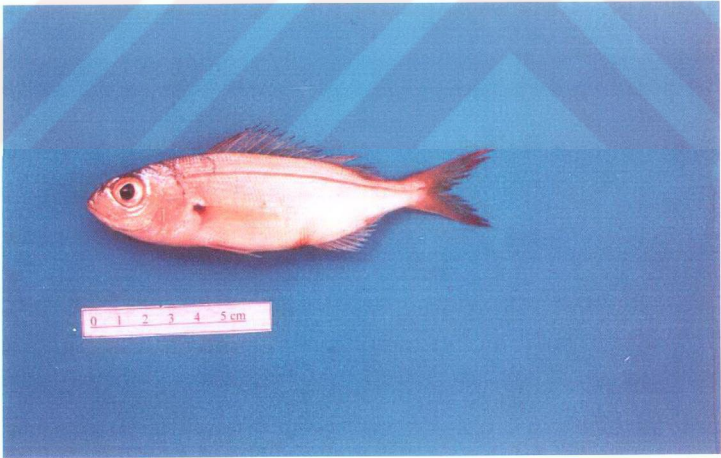
2.2.2. Yabani Mercan (*Pagellus acarne* Risso, 1826)

Sparidae familyasından olan yabani mercanların diğer mercan türlerine oranla daha fusiform bir yapısı vardır. Alt çene üst çeneden daha kısadır. Dorsal yüzgeçte 12-13 adet sert ışın, 10-12 adette yumuşak ışın bulunmaktadır. Anal yüzgeçte 3 sert ve 9-10 adet yumuşak ışın vardır. Yan hat üzerinde 65-72 adet pul vardır.

Vücudun üst kısmı pembe-gri, karın kısmına doğru daha açık renkte ve baş kısmı daha koyudur. Pektoral yüzgecin başlangıç kısmının hemen üstünde siyah bir leke vardır. Maksimum boy 36 cm ve ortalama boy 10-25 cm arasındadır (Şekil 2).

Demersal bir balık türüdür, daha çok 40-180 m derinliklerde yaşarlar, nadiren de 420 m derinliğe kadar inebilirler. Genç bireyler daha sığ sularda yaşarlar. Hermafroditler, önce erkek daha sonra dişi özelliği gösterirler. 2. Yaşlarında üreme boyuna ulaşırlar (13-18 cm) ve Haziran-Eylül aylarında yumurtlarlar.

Karnivor bir türdür. Yumuşakçalar, böcek, eklembacaklılar, balık yumurtaları ve larvalarla beslenirler. Trol, uzatma ağları, çevirme ağları ve kıyı sürütme ağlarıyla avlanmaktadır (Fischer vd., 1987).



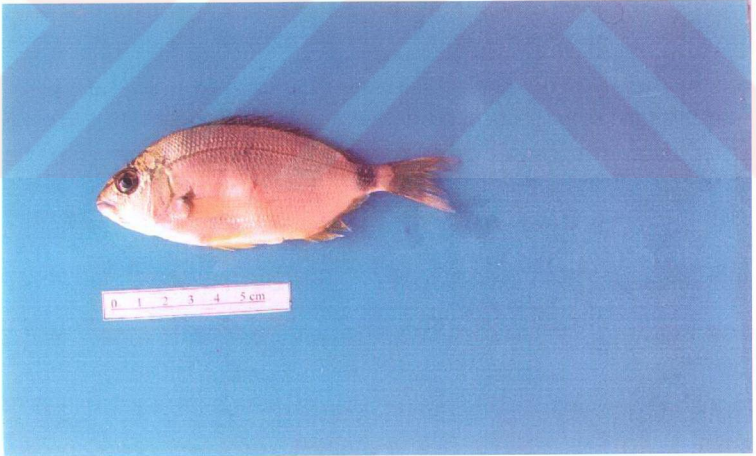
Şekil 2. Yabani mercan (*Pagellus acarne*)

2.2.3. İsparoz (*Diplodus annularis* Linnaeus 1758)

Sparidae familyasından olan isparoz (*Diplodus annularis*) tüm karasularımızda yayılım gösteren bir türdür. Vücut yanlardan yassılaştırılmış oval şeklinde olup, iri pullarla kaplıdır. Karın yüzgeci sarı, vücut gümüşü renktedir. Yanlar ve karın kısmı beyaz renktedir. Dorsal yüzgeçte 11-13 arası ve anal yüzgeçte 3 adet sert ışın bulunmaktadır. Yan hat üzerinde 48-56 adet pul vardır. Kuyruk sapı üzerinde halka şeklinde bir bant vardır (Şekil 3).

Maksimum uzunluk 24 cm ve ortalama uzunluk 8-18 cm civarındadır. 0-90 m derinliklerde zemine yakın, posidonya topluluklarının arasında ve kayalık bölgelerde yaşarlar.

Bu türün üreme dönemi Mayıs ayının başından Eylül ayının sonuna kadar devam eder. 1 yaşında 8-10 cm uzunluğa ulaştığında üreme olgunluğuna erişir. Ayrı eşeyli olmakla birlikte bazen de hermafrodit özelliği gösterebilirler. Kıyı sürütme ağları, trol ve uzatma ağlarıyla avcılığı yapılmaktadır (Fischer vd., 1987).



Şekil 3. İsparoz (*Diplodus annularis*)

2.2.4. Kolyoz (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782)

Scombridae familyasından olan kolyoz (*Scomber japonicus*) Ege, Akdeniz, Marmara ve Batı Karadeniz’de bulunan bir pelajik tür olup, vücut uzun, yuvarlak ve fusiform şeklindedir. Sırtı mavi renkte enine dalgalı hatlı, karına doğru ise gümüşü sarı ve çok sayıda benekler vardır. İlk dorsal yüzgecinde 9 veya 10 sert ışın bulunur. İki dorsal yüzgeç arası kısadır. Anal yüzgecin tam üst kısmından ikinci dorsal yüzgeç başlar. Sırtta ve altta 5'er adet yalancı yüzgeç vardır (Şekil 4).

Ortalama boyu 15-30 cm olmakla birlikte maksimum boy 50 cm kadar olabilir. Pelajik bir balık türü olmakla birlikte 250 – 300 m derinliğe kadar bir yayılım gösterebilir. Mevsim değişiklikleriyle göç yapar. Yoğun sürü oluştururlar ve küçük pelajiklerle beslenirler. Doğal düşmanları ise tuna, sarı kuyruk, akya gibi büyük pelajiklerdir. Ağustos ve Eylül aylarında su sıcaklığı 15 °C ile 20°C olduğu zaman yoğun olarak yumurtlarlar.

Daha çok çevirme ağıları olmak üzere, kıyı sürütme ağıları, uzatma ağıları ve olta ile avcılığı yapılmaktadır (Fischer vd., 1987).



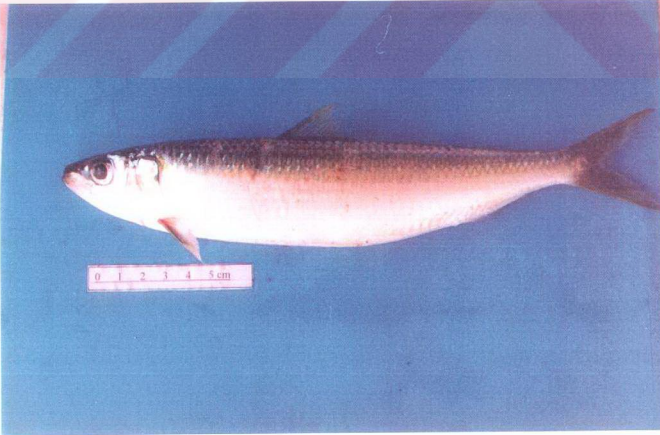
Şekil 4. Kolyoz (*Scomber japonicus*)

2.2.5. Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes 1847)

Clupeidae familyasından olan iri sardalya veya sardalya (*Sardinella aurita*) fusiform bir yapıya sahiptir. Üst çene yuvarlak, alt çene uzuncadır. Üst kısmı mavi-yeşil renktedir, yan hat çizgisi altında gümüşü renge döner. Operkulum kapağının üst noktasındaki siyah leke ve kuyruk yüzgecinin uç kısımlarındaki siyahlık tür ayrımında ayırtıcı bir özelliktir (Şekil 5).

Maksimum 33 cm standart boya ulaşabilirler, ancak ortalama 15-25 cm arasındadır. 350 m derinliğe kadar rastlanabilir. Göçmen bir balık türü olup yoğun sürüler oluştururlar. Geceleri beslenmek amacıyla su yüzeyine yaklaşır. Zooplanktonla beslenirler. Özellikle copepodları tercih ederler, larval dönemlerinde de fitoplankton tüketirler. Haziran ortasından Eylül sonuna kadar yumurta bırakırlar. İlk üreme boyuna 14 cm olduklarında ulaşır. Clupeidae familyasından olan sardalya familyasının diğer üyeleri gibi tropik ve ılık denizlerin pelajik balıklarındandır. Akdeniz, nadiren Karadeniz ve Atlantik kıyıları ile Batı Pasifik türün dağılım gösterdiği alanlardır.

Çoğunlukla çevirme ağıları olmak üzere kıyı sürütme ağıları ve uzatma ağılarıyla avlanmaktadır. Genellikle balık unu ve yağı fabrikalarında işlenmekte, konserve ve taze olarak tüketilmektedirler (Fischer vd., 1987).



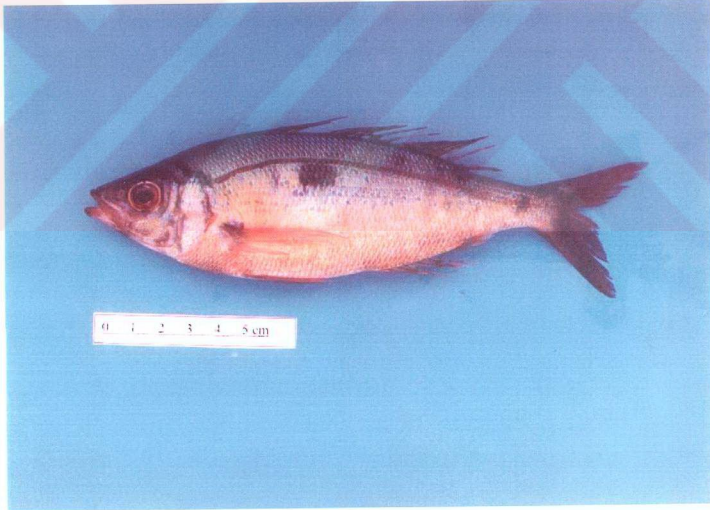
Şekil 5. Sardalya (*Sardinella aurita*)

2.2.6. İzmarit (*Spicara smarıs* Linnaeus, 1758)

Centracanthidae familyasından olan izmarit (*Spicara smarıs*), semi pelajik bir balık türüdür. Dorsal yüzgecinde 11-12 adet ışın bulunur. Anal yüzgeçte ise 3 sert, diğerleri (8-10 adet) yumuşak yüzgeç ışını vardır. Sırtta kahverengi, gri ve mavi renkler vardır. Pektoral yüzgecinin uç kısmı ile yan hat arasında dikdörtgen şeklinde siyah bir leke bulunur. Maksimum boy, erkeklerde 22 cm, dişilerde 15 cm dir. Ortalama boy 8-25 cm dir (Şekil 6).

Posidonya toplulukları arasında yaşarlar ve 15 ile 170 m arasındaki derinliklerde yayılım gösterirler. Nisandan Temmuz'a kadar yumurtalarını algler üzerine bırakırlar. Yumurtaları demersaldır. Dişilerde 2 sene, erkeklerde 3 senede üreme boyuna ulaşırlar (Vidalis vd., 1997).

Crustacea, moluscularla ve diğer planktonik bentik organizmalarla beslenirler. Kıyı sürütme ağıları, trol, çevirme ağıları ve uzatma ağılarıyla avcılığı yapılır (Fischer vd., 1987).



Şekil 6. İzmarit (*Spicara smarıs*)

2.2.7. Hannos (*Serranus cabrilla* Linnaeus, 1758)

Serranidae familyasından olan hannos (*Serranus cabrilla*) demersal bir balık türüdür. Yan kenarları üzerinde 7-9 dikey, kalın koyu bantlar vardır. Karın bölgesi sarımtırak beyaz renktedir. Sırt yüzgecinde 10 sert, 13-15 adet yumuşak ışın, anal yüzgecinde 3 sert, 7-8 adet yumuşak ışın vardır (Şekil 7).

10-90 m derinlikteki sularda yoğun olarak bulunmalarının yanı sıra 500 m derinliğe kadar olan sularda yaşayabilirler. Kumlu ve çamurlu zeminlerde, posidonya topluluklarının bulunduğu yerlerde yaşamalarına rağmen daha çok kayalık zemini tercih ederler.

Küçük balıklarla, kafadan bacaklılar ve eklem bacaklılarla beslenirler. Sürü oluşturmazlar, üreme dönemleri olan Mayıs-Ağustos aylarında çift gezerler. 15 cm total boyda (4 yaş) erginlik boyuna ulaşırlar.

Maksimum 40 cm kadar büyürler ama yoğun olarak 10-25 cm civarındadırlar. Hermafrodit bir balıktır. Hem testis hem de ovaryum bir birey üzerinde bulunabildiğinden bazen iç dölleme de olabilmektedir (Fischer vd., 1987).



Şekil 7. Hannos (*Serranus cabrilla*)

2.2.8. Tekir (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758)

Mullidae familyasına ait olan tekir (*Mullus surmuletus*) ekonomik değeri yüksek demersal bir balık türüdür. Vücut yuvarlak olup, çenenin alt kısmında bir çift bıyık bulunur. Büyük olan başın uzunluğu, yüksekliğinden daha fazladır. *Mullus barbatus*'a oranla burun kısmı daha uzun ve eğimlidir. Birinci sırt yüzgecinde sarı-kırmızı bantlar bulunur. Vücut rengi kırmızı veya pembesidir. Başından kuyruğuna kadar sarı çizgi şeklinde tüç adet bant uzanır. İlk dorsal yüzgecinde 7-8 adet sert ışın, ikinci dorsalinde ise 1 sert 8 yumuşak ışın bulunur. Yan hat üzerinde 33-37 adet pul mevcuttur. Maksimum 40 cm uzunluğa kadar ulaşırlar ama yoğun olarak 10-25 cm civarında bulunurlar (Şekil 8).

Demersal balık türümüz olan *M. surmuletus*, kayalık veya kumluk zeminlerde yaşar. Akdeniz'de ve Atlantik'te 1m derinlikten 400 m derinliğe kadar olan sularda yaşayabilirler ama yoğun olarak 5-60 m derinlikte bulunurlar. Yaşlı balıklar daha derin suları tercih ederler. İlk üreme boyuna 14 cm (1 yaş) uzunlukta ulaşırlar. Nisan ve Haziran aylarında 30-70 m derinlikteki sularda yumurtlarlar. Larvaları pelajiktir. Bentik organizmalarla beslenirler. Özellikle karides, küçük balıklar, kabuklular, kurtçuklarla beslenirler. Larval dönemlerinde ise copepodları tercih ederler.

Akdeniz, Ege, Karadeniz, Doğu Atlantik'te ve Kuzey Denizi'nde yoğun olarak av verilir. Daha çok taze olarak tüketilmektedirler (Fischer vd., 1987).



Şekil 8. Tekir (*Mullus surmuletus*)

2.2.9. Barbunya (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)

Mullidae familyasından olan barbunya (*Mullus barbatus*) demersal bir balık türüdür. Vücut yanlardan basık ve oval şekildedir. Başın yandan görünüşü buruna doğru yuvarlak, alını *M. surmuletus*'a oranla daha dikeydir. Yüzgeçleri sarı, vücudu pembe-kırmızı, kolayca dökülebilen pullarla kaplıdır ve alt çenesinde pektoral yüzgeçlerine kadar ulaşan bıyıkları vardır. İlk dorsal yüzgecinde 8 sert ışını ikinci dorsalinde ise 1 sert 8 yumuşak ışına sahiptir (Şekil 9). Yan hat üzerinde 31 - 35 adet pul bulunur ve yan hat aralıksız, düzdür (Fischer vd., 1987).

5 - 300 m arasındaki derinliklerde dağılım gösterir. Daha çok çamurlu zeminleri tercih etmelerine rağmen kumlu ve sert zeminlerde de yaşarlar. Crustacealar, kurtçuklar, küçük balıklar ve moluscularla beslenirler. Nisandan Ağustos'a kadar yumurtlama dönemidir. Yumurtalarını kumluk ve çamurlu zeminlere bırakırlar.

Maksimum 30 cm uzunluğa kadar ulaşabilirler ama yaygın olarak 10 - 20 cm arasındadırlar. Karadeniz'de ise yaygın olarak 8 - 12 cm civarındadır. Dişiler 15 cm (2 yaş) uzunlukta ilk üreme boyuna ulaşırlar. Erkekler ise 14 cm (1,5 yaş) uzunlukta ilk üreme boyuna ulaşırlar. Larvalar ve post larvalar 4 cm uzunluğa kadar pelajiktirler.



Şekil 9. Barbunya (*Mullus barbatus*)

2.2.10. Sinarit (*Dentex dentex* Linnaeus, 1758)

Sparidae familyasına ait olan bu balığın en önemli ayırt edici özelliklerinden biri alt ve üst çenenin ön kısmında 4-6 adet gelişmiş dişlerinin bulunmasıdır. Vücut uzun ve yanlardan hafif basıktır. Sırt yüzgeci tek ve uzun olmakla birlikte kuyruğa kadar ulaşmaz. Vücut geniş pullarla kaplıdır. Yan yüzgecin uzunluğu anal yüzgecin başlangıcına kadar uzanır. Yan hat üzerinde 60-65 adet pul vardır (Şekil 10).

Maksimum 100 cm uzunluğa kadar ulaşabilirler, ortalama total uzunluk ise 20 ile 50 cm arasındadır. Maksimum ağırlık 12 kg kadardır (Fischer vd., 1987).

Demersal, ekonomik bir balık türümüz olup 150 m derinliğe kadar bulunabilirler. Kayalık bölgelerde yaşarlar ve yerleşiktir. Balık, copepod ve moluscularla beslenirler. Üreme dönemi suların ısınmaya başladığı yılın ikinci çeyreği olan Nisan ve Haziran aylarıdır. Küçük bireyler topluluklar halinde yaşamalarına rağmen yetişkinler kendi bölgelerinde bireysel yaşarlar. Maksimum ulaştıkları yaş 20 dir (Rueda ve Martinez, 2001).

Sinarit balıkları 35 cm (750 gr) büyüklüğüne ulaştıkları zaman ilk üreme boyuna ulaşırlar (İmam ve Terzioğlu, 2001). Üreme olgunluğuna 2 ile 4 yaşları arasında ulaşan bu balıkların ilk üreme ağırlığı erkeklerde 1.960g, dişilerde 563g dir (Rueda ve Martinez, 2001).

Dip uzatma ağıları, paraketa ve olta ile avcılığı yapılmaktadır.



Şekil 10. Sinarit (*Dentex dentex*)

2.3. Bölgede Kullanılan Balıkçı Teknelerin Özellikleri

2.3.1. Muğla İline Kayıtlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri

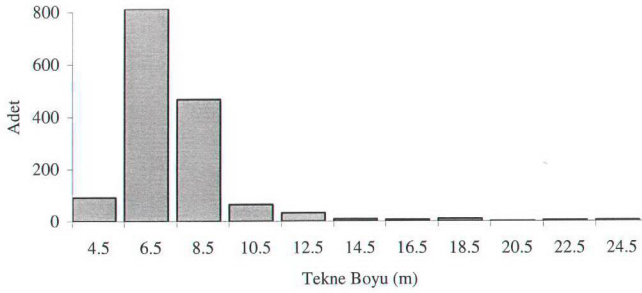
Yapılan çalışmada öncelikle Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Muğla İl Müdürlüğü arşiv kayıtlarından İle bağlı teknelerin kayıtlarına ulaşılmıştır. 2002 yılı kayıtlarına göre en küçük 4.25 m ve en büyük 26.8 m boyunda olmak üzere 1498 adet tekne tespit edilmiştir.

Muğla iline bağlı teknelerin boyutları, motor güçleri ve donanımları, kıyı balıkçılığına daha uygun olduğundan bu tekneler daha çok kıyı balıkçılığı yapmaktadırlar. (Tablo 2). Kıyı balıkçı tekneleri boyut, motor gücü ve seyir donanımı açısından sahilin 2-3 mil açığında avcılık yapacak donanıma sahip değildirlir. Bölgedeki balıkçı teknelerinin %90'ı uzatma ağıları ve parakete ile avcılık yapmaktadırlar.

Tablo 2. Muğla iline bağlı balıkçı teknelerinin özellikleri

Boy Aralığı (m)	Sınıf Değeri (m)	Ort. Boy (m)	Ort. GRT	Ort. Motor Gücü (HP)	Adet
4-5	4.5	5.5	1.4	8.8	91
6-7	6.5	7.0	3.0	13.3	813
8-9	8.5	8.5	3.6	28.1	467
10-11	10.5	10.5	8.4	80.7	64
12-13	12.5	12.7	16.3	162.4	32
14-15	14.5	14.7	23.8	164.2	8
16-17	16.5	17.4	40.7	196.5	6
18-19	18.5	18.8	44.0	277.3	9
20-21	20.5	20.5	48.2	400.0	1
22-23	22.5	22.4	88.9	426.0	3
24-25	24.5	25.8	88.3	425.5	4
TOPLAM					1498

Bölgedeki kıyı balıkçı tekneleri uzatma ağıları ve paraketalarla avcılığa uygun olan 7-8 m boyunda yoğunluk göstermektedirler (Şekil 11).



Şekil 11. Muğla iline bağlı balıkçı teknelerinin boylarına göre dağılımı

2.3.2. Bodrum İlçesine Kayıtlı Balıkçı Teknelerinin Özellikleri

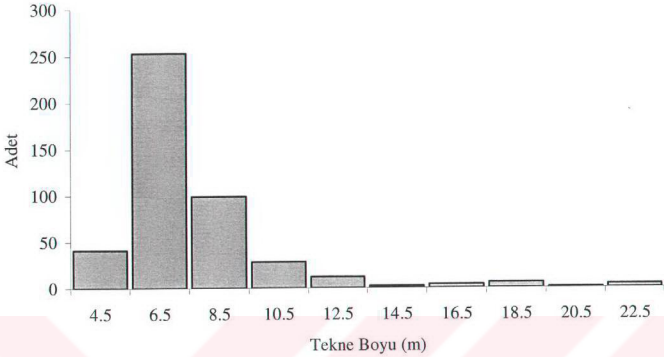
Çalışmanın yapıldığı Bodrum Yarımadası'nda kıyı balıkçılığı yapan teknelerin özellikleri incelenmiş ve toplam 450 adet balıkçı teknesi tespit edilmiştir. Bu teknelerin en küçük boyu 4.25 m ve en büyük boyu 24 m'dir (Tablo 3). Toplam tekne sayısının 10 tanesi hariç diğerleri uzatma ağları ve paraketalarla avcılık yapmaktadırlar.

Tablo 3. Bodrum ilçesine bağlı balıkçı teknelerin özellikleri

Boy Aralığı (m)	Sınıf Değeri (m)	Ort. Boy (m)	Ort. GRT	Ort. Motor Gücü (HP)	Adet
4-5	4.5	5.5	8.8	1.8	41
6-7	6.5	6.9	15.5	3.7	253
8-9	8.5	8.6	38.1	4.9	99
10-11	10.5	10.5	85.3	8.8	28
12-13	12.5	12.7	168.3	14.2	12
14-15	14.5	14.3	81.0	27.0	2
16-17	16.5	17.1	180.5	41.1	4
18-19	18.5	18.8	300.8	45.7	6
20-21	20.5	20.5	400	48.3	1
22-23	22.5	22.8	409.5	87.1	4
TOPLAM					450

Bodrum Yarımadası'nda uzatma ağları ve paraketalarla kıyı balıkçılığı yapan tekneler 7-8 m boylarında yoğunluk göstermektedir (Şekil 12). Daha çok günebirlik, gün

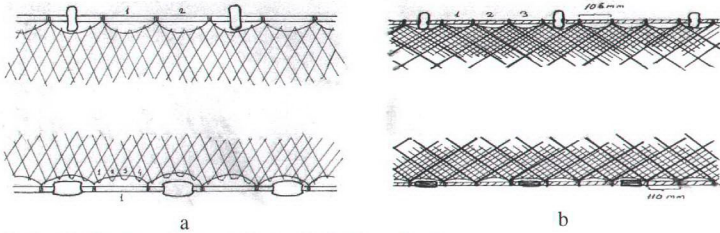
batımıyla gün doğumu arasında, sahilden 1-2 mil açıklarda ve 150 m derinliğe kadar olan sularda avcılık yapmaktadırlar.



Şekil 12. Bodrum Yarımadası'ndaki balıkçı teknelerinin boylara göre dağılımı

2.4. Uzatma Ağları

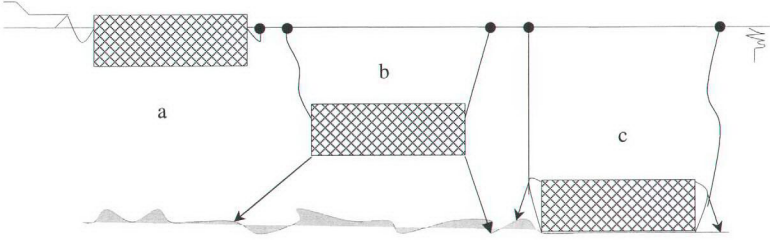
Uzatma ağlarının kullanım şekli ve yapılarına göre çeşitli tipleri vardır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanları sade (solungaç veya galsama) ağlar ve fanyalı ağlardır (Şekil 13).



Şekil 13. Uzatma ağları; a) Sade ağ b) Fanyalı ağ

Galsama ağlarının donam özellikleri ayarlanarak deniz yüzeyine yakın (mantar yaka su yüzeyinde kalacak şekilde), orta su kesiminde veya dip kesiminde (kurşun yaka

zemine oturacak şekilde) avcılık yapılabilir. Bu ağlar, avcılık yapıldığı su kesimine göre de yüzey, orta su ve dip galsama ağları olarak isimlendirilirler (Şekil 14).



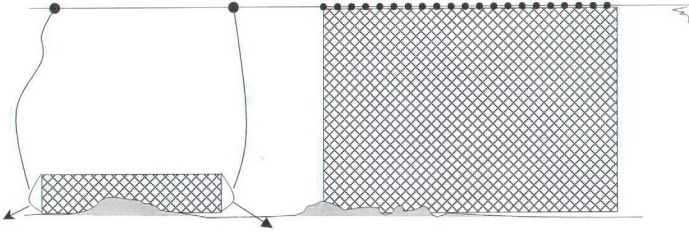
Şekil 14. Galsama ağları tipleri; a) yüzey b) orta su c) dip galsama ağları

Ülkemizde daha çok dip ve yüzey galsama ağları kullanılmaktadır. Orta su galsama ağları tercih edilmemektedir.

Dip galsama ağları ekonomik bir çok demersal balık türünün avcılığında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüzey galsama ağları ise pelajik balıkların avcılığında özellikle Güney Ege'de kılıç, Marmara'da lüfer, palamut ve Karadeniz'de palamut avcılığında tercih edilmektedir.

Lüfer ve palamut avcılığında kullanılan ağlar, avcılık sırasında ağların bir ucu teknede diğer ucu da ışıklı şamandıra ile sabitlenmesine rağmen, kılıç avcılığında kullanılan ağların her iki ucuna da ışıklı şamandıra bırakılarak denize serbest olarak bırakılmaktadırlar. Bu yüzden bu ağlara yüzer ağlar da denir.

Kıyı balıkçılığında kullanılan fanyalı ağlar iki farklı tiptedir. Biri deniz tabanında kullanılan fanyalı ağlar diğeri ise, mantar yakası su yüzeyinde ve kurşun yakası deniz tabanında olarak serilen ağlardır (Şekil 15). Bunlara voli ağları da denmektedir. Daha çok balık sürülerinin etrafını veya kayalık alanlarda kayaların etrafını çevirerek ve daha sonra çeşitli yöntemlerle balıkların korkutularak ağla karşılaşması sağlanıp avcılık yapılmaktadır.



Şekil 15. Fanyalı ağ tipleri; a) dip fanyalı ağı b) voli ağı

2.5. Bodrum Yarımadası'nda Kıyı Balıkçılığında Kullanılan Uzatma Ağlarının Nitelikleri

Yapılan çalışmada yarımadaadaki tüm balıkçı barınakları gezilerek kıyı balıkçılığında kullanılan uzatma ağlarının nitelikleri tespit edilmiştir. Uzatma ağları fanyalı ağlar ve galsama ağları olmak üzere iki çeşittir. Bölgede kullanılan fanyalı ağların donam özellikleri Tablo 4'te verilmiştir

Tablo 4. Bölgede kullanılan fanyalı ağların donam özellikleri

Ana Ağın Göz Açıklığı (mm)	Fanyanın Göz Açıklığı (mm)	Ana Ağın İplik No'su	Fanyanın İplik No'su	Mantar Çapı (No)	Kurşun Ağırlık (g)	Donam Oranı (%)	Ana Ağın Derinliği (Göz)
40	220	210/3	210/6	2	30	60	40
48	280	210/2	210/6	3- 4	35-50	50	120
56	280	210/2	210/6	4	45	50	80-100
60	320	210/2	210/6	4	45	50	80-120
64	320	210/2	210/6	4	50	50	80-120
72	280	210/4	210/6	4	60	50	20
80	320	210/9	210/9	4	50	50	34,5
80	240	210/4	210/6	3	50	40	35
84	320	210/4	210/6-9	2	30	40	33

Bölgedeki 40 mm göz açıklığındaki fanyalı ağlar, karides avcılığında kullanılmaktadır. 72 – 84 mm, ana ağın iplik kalınlığı 4 No olan ağlar ise dil balığı avcılığında, diğer ağlar semi pelajik ve pelajik balıkların avcılığında kullanılmaktadırlar. 80 mm ağ göz açıklığı, 9 No iplik kalınlığındaki ağlar ise demersal (sinarit, lahoz, mercan vb.) balıkların avcılığında kullanılmaktadırlar.

56-64 mm göz açıklığına sahip ağlar “voli” ağları olarak isimlendirilmektedir. Bu ağlarla belirli kayalık bölgelerde, kayaların veya balık sürüleri tespit edildikten sonra sürünün etrafı sarıldıktan sonra, balıklar ürkütülüp ağla karşılaşması sağlanarak avcılık yapılır.

Bölgede maliyeti daha ucuz ve onarılması daha kolay olduğundan dolayı galsama ağları kullanılmaktadır. Bu ağların donam özellikleri Tablo 5’de verilmektedir.

Tablo 5. Bölgede kullanılan galsama ağların donam özellikleri

Ağ Göz Açıklığı (mm)	İplik kalınlığı (mm)	Mantar (No)	Kurşun (g)	İplik Özelliği	Ağın Derinliği (m)
64	0.21	5	50	Misina	3
72	0.18	5	50	Misina	3
84	0.21	5	50	Misina	7
52	0.18	5	40	Misina	3
56	0.18	5	40	Misina	3
40	0.18	3	30	Naylon	2
30-40 cm	0.70	Yüzer yaka 10mm	Boş	Naylon-İpek Karışımı	30 - 50 göz

Bölgede en yaygın olarak 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağları kullanılmaktadır. 30-40 cm ağ göz açıklığına sahip ağlar yüzer ağlar olarak (drift net) isimlendirilmektedirler ve kılıç avcılığında kullanılmaktadırlar. Tüm galsama ağlarıyla avcılık gün batımıyla gün doğumu arasında yapılmaktadır.

Uzatma ağlarının haricinde bölgede kıyı balıkçılığında paraketalar da yoğun olarak kullanılmaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Bölgede kullanılan paraketaların donam özellikleri

Olta İğnesi (No)	Ana Misina (No)	Kol Misina (No)	Kollar Arası Mesafe (kulaç)	Olta İğnesi Adeti	Avlanma Derinliği (m)	Yakalanan Balık Türü	Kullanılan Yem
13	50	30-40	3	700	0-30	Saragöz, Çipura Mercan	Mamun
14	50	30-40	3	700	0-30	Saragöz, Çipura Mercan	Mamun
12	70	50	2,5	150-200	15-45	Saragöz karagöz, fangri	Sübye Ahtapot
15	50	30-40	3	700	0-30	Saragöz, Çipura Mercan	Mamun
8	70	70	8	300	15-30	Lahoz sinarit	Tirsi 3'e bölünerek
9	70	70	8	300	15-30	Tranca lüfer Lahoz sinarit	Tirsi 3'e bölünerek
10	70	70	8	300	15-30	Tranca lüfer Lahoz sinarit	Tirsi 3'e bölünerek
9	90	70	4	100-150	70-150	Tranca lüfer Fangri lahoz	Sardalya, tirsi

2.6. Araştırmada Kullanılan Uzatma Ağlarının Özellikleri

2.6.1. Galsama Ağları

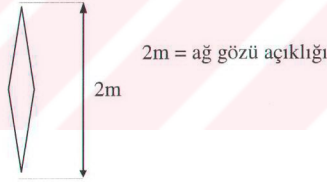
Galsama ağları tek sıra ağdan oluşur. Bu ağa balığın baş ve ön kısmı girdikten sonra geriye çıkmak istediğinde galsamalarından (solungaç kapakları) ağa takılır. Bu takılma işlemi yalnız galsamalarından da olmayabilir. Yüzgeç ışınları vasıtasıyla, ağız kısmıyla, dişleriyle ve diğer vücut çıkıntılarıyla takılabilir. Bu takılma işlemi sonunda balığın sürekli hareketi, onun ağa daha fazla dolaşmasına ve ağdan kurtulma şansının azalmasına neden olur. Galsama ağları, buldukları su kesimine göre yüzey, orta su ve dip galsama ağları olmak üzere üçe ayrılır. Yüzey galsama ağlarının mantar kısmının kaldırma kuvveti, kurşun yakanın batırma kuvvetinden daha fazla olması nedeniyle ağ, su yüzeyinde asılı bir halde kalır. Bunlara yüzer ağlar (drift-net) da denir. Bu ağlarla zargana,

palamut, kılıç, gibi göçmen pelajik balıklar avlanır. Dip galsama ağlarında ise kurşun yakanın batırma kuvveti mantar yakanın kaldırma kuvvetinden daha fazla olduğundan ağların kurşun yakaları dibе oturur. Bu ağlara da mezgit, barbunya, kupes, mercan, izmarit, tirsi, dil, kalkan gibi demersal balıklar yakalanır (Şekil 16).



Şekil 16. Dip galsama ağı

Çalışmada ağ gözü açıklığı olarak, karşılıklı iki düğüm arasındaki gergin mesafe ifade edilmektedir (Şekil 17).



Şekil 17. Ağ göz açıklığı

Bu çalışmada öncelikle bölge balıkçılarının kullandıkları ağlarla avcılık yapılmıştır. Küçük demersal ve yarı pelajik balıkların avcılığında çoğunlukla 40 mm göz açıklığına sahip dip galsama ağlarıyla avcılık yapılmaktadır. Çalışmada kullanılan 40 mm ağ gözü açıklığına sahip dip galsama ağının donam özellikleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Araştırmada kullanılan 40 mm göz açıklığındaki dip galsama ağlarının özellikleri

Ağ Göz Açıklığı (mm)	İplik Kalınlığı (mm)	Mantar (No)	Kurşun (g)	Mantar Yaka İplik Çapı (mm)	Kurşun Yaka İplik Çapı (mm)	İplik Özelliği	Ağın Derinliği (Göz)	Donam oranı
40	0.18	3	30	4	4	Misina	25	0.50

Birbiri ardına seri olarak eklenen 40 parça (2000 m) galsama ağları mevsimsel değişiklikler göz önünde bulundurularak 15 – 70 metre derinliklerde kullanılmıştır.

2.6.2. Fanyalı Ağlar

Fanyalı ağlar iki veya üç kat ağdan oluşur. Bu ağlardan biri ince gözlü olup bu ağa gömlek adı verilir. Gömlek ağ ortada, fanyalar dış kısımlarda bulunur. Balık fanyalı ağlarla karşılaştığı zaman fanya ağı, balığın ağla karşılaşmasına engel olmaz. Balık fanyanın ağ göz açıklığından geçip gömlekle karşılaşır.

Balıklar fanyalı ağlarla birkaç şekilde yakalanabilir (Fabi vd., 2002):

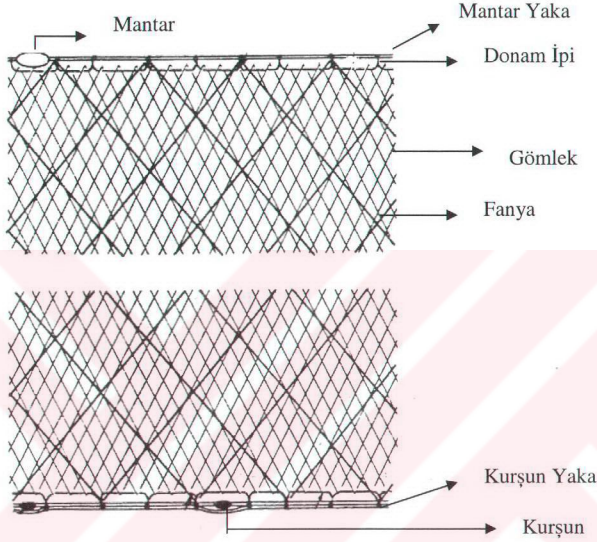
- 1- Galsama ağlarında olduğu gibi, balığın baş kısmının gömlek ağında geçerek operkulumlarından yakalanması
- 2- Ağın gömlek kısmının fanyaya dolanarak bir torba oluşturması ve balığın yakalanması
- 3- Balığın çeşitli kısımlarından (baştaki çıkıntılar, yüzgeç, diş, pul vb.) ağa dolanarak yakalanması

Fanyalı ağların akarsularda kullanılan tipleri iki katlıdır. Suyun akış yönünde fanya ve gömlek üst üste yerleştirilir. Buna karşın göl ve denizlerde kullanılan fanyalı ağlar da, her iki tarafta fanya ağı, ortada gömlek ağı olacak şekilde mantar ve kurşun yakalara donatılırlar. Çünkü ağa her iki yönde de balık gelebilir ve yakalanabilir.

Fanyalı ağlarda gömlek adını verdiğimiz ince göz açıklığına sahip ortadaki ağın göz açıklıkları ve fanyaların göz açıklıkları avlanacak balık türüne göre değişiklik arz eder ve buna göre de isimlendirilirler. Örneğin; barbunya ağı, sinarit ağı, kefal ağı, mezgit ağı gibi.

Bu ağların hepsinde de temel prensip, balığın ağla karşılaşması, ince ağ nedeniyle ileri gidememesi, fanya nedeniyle de geriye gelememesidir.

Fanyalı ağların maliyeti galsama ağlarından daha fazladır. Bu yüzden günümüzde küçük balıkların avcılığında galsama ağları tercih edilmektedir. Fakat daha büyük balıkların avcılığında, büyük balıkların galsama ağlarını yırtması ve ağdan kurtulmasından dolayı fanyalı ağlar tercih edilmektedir (Şekil 18).



Şekil 18. Fanyalı ağ

Bu çalışmada sinarit, akya, fangri mercan gibi büyük balıkların avcılığında kullanılan fanyalı ağların özellikleri aşağıda Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çalışmada kullanılan 80 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağların özellikleri

Gömleğin Göz Açıklığı	Fanyanın Göz Açıklığı	Gömlek İplik Kalınlığı	Fanyanın İplik Kalınlığı	Mantar Çapı	Kurşun Ağırlığı	Donam Oranı
80 mm	320 mm	9 No	9 No	45 mm	50 g	0.50

Multifilament iplikten yapılmış bu fanyalı ağlar, mantar ve kurşun yakalarda 5 mm kalınlığındaki halatlara donatılırlar.

Sinarit avlamak amacıyla donatılan 80 mm göz açıklığındaki gömlek ağa sahip fanyalı ağlar, kurşun ve mantar yakalara 12 No donam ipliyle donatılmaktadır. %50 oranında donatılan bu ağların kurşun ve mantar yakalarında 6 göz gömleğe karşı 1 göz fanya gelecek şekilde donatılır. Ayrıca kurşun yakalarda 3 çaka (çaka= ağlar halatlara donatılırken kurşun ve mantar yakalardaki iki düğüm arasında bırakılan mesafe) boyu boş, 1 kurşun ve mantar yakalarında 5 çaka boyu boş, 1 mantar gelecek şekilde yaka iplerine sabitlenirler.

Bu ağların gömlek kısmının derinliği 34.5 göz, fanyaların derinliği ise 5 gözdür.

Sinarit avcılığında ortalama 20-30 parça (1200 m) ağ ile avcılık yapılmaktadır. 20 m derinlikten 120 m derinliğe kadar olan sularda ve kayalık bölgelerde avcılık yapılmaktadır. Bilinen bölgelerdeki kayaların etrafına gün batımında bırakılan ağlar, gün doğumunda toplanırlar. Kayalık ortamdaki beslenme amacıyla ayrılan sinaritler ağla karşılaşmakta ve yakalanmaktadır.

2.7. Galsama Ağlarında Seçicilik Parametrelerinin Belirlenme Yöntemleri

Galsama ağları seçiciliği üzerine yapılan ilk çalışmalar 1880'li yıllara kadar uzanır (Collins, 1882). Fakat bilimsel nitelikteki ilk çalışmalar Baranov (1914) tarafından başlatılmıştır. Günümüze kadar bir çok araştırmacı değişik yöntemler geliştirerek seçicilik yöntemlerine ve hesaplamalarına yenilikler katmışlardır.

Galsama ağı seçicilik eğrisi, sıfır ile maksimum noktaları arasında bir çan eğrisi oluşturur. Bu çan eğrisinin yüksekliği, eni ve şekli, eğriyi oluşturan balıklar hakkında fikir verir. Eğrinin tepe noktası optimum balık boyunu, eğrinin genişliği seçicilik aralığını, yüksekliği ise o boyda yakalanan balıkların oranını veya sayısını gösterir. Seçicilik eğrisi, balık ve ağın karakterine bağlı olarak değişik şekil alabilir. Seçicilik parametrelerinde balık boyu, balık çevresi ve göz büyüklüğü ile vücut çevresi arasında ilişki vardır. Aynı cins hatta aynı tür balıklarda vücut çevresi değişir. Bu duruma kondisyon, cinsiyet, cinsi olgunluk, bağırsaktaki ve midedeki besin durumu gibi faktörler etki eder. Aynı vücut genişliğinde oldukları halde büyük balıkların yüzme hızları daha fazladır. Bu nedenle yakalanma olasılıkları daha yüksektir (Hamley, 1975).

Genellikle başlarından yakalanan balıklarda, seçicilik eğrisi düzgün bir çan eğrisi gösterir. Başı çıkıntılı olan veya dişleriyle yakalanan balık türlerinde eğri genişler. Eğrinin sol tarafı optimum boydan küçük, sağ tarafı büyük balıkları temsil eder. Genellikle galsama ağlarında dolanarak yakalanan balıklarda seçicilik eğrisi yayvandır. Sırtından yakalanan balıklarda ise eğri normal ve diktir (Hamley, 1975).

Galsama ağı seçicilik hesaplama yöntemleri Regier ve Robson (1966), tarafından geniş bir sınıflandırmaya tabi tutulmuş ve zamanla daha geliştirilmiştir. Hamley değişik araştırmacıların öne sürdükleri seçicilik yöntemlerini bir araya getirerek bunları karşılaştırmıştır (Hamley,1975).

Galsama ağı seçicilik yöntemleri genelde aşağıdaki esaslara göre hesaplanır.

1- Vücut çevresi ölçülerinden yararlanarak hesaplama:

Bu yöntemde balıkların vücut çevresi ölçümlerinden seçicilik eğrisi ve seçicilik genişliği tahmin edilerek hesaplanır. Bu hesaplamada balıkların başlarının ağ göz açıklığından küçük, sırt çevresinin büyük olması gerekir.

2- Yakalanan balıkların boy dağılımından yararlanılarak hesaplama yöntemi:

Avlanan balıkların boy frekans dağılımlarından yararlanılarak seçicilik hesaplanır.

3- Doğrudan hesaplama yöntemi:

Boy dağılımı bilinen standart bir populasyon ile galsama ağlarıyla yakalanan balıkların boy dağılımlarının karşılaştırılması prensibine dayanır (Borgström, 1989). İki farklı hesaplama yöntemi vardır.

a) Bilinen bir populasyondaki verilerin, avcılık yoluyla elde edilen verilerle karşılaştırılması

b) Seçiciliği bilinen bir av takımından elde edilen verilerin, galsama ağı ile avlanan balıklardan elde edilen verilerle karşılaştırılması.

4- Ölüm oranlarından hesaplama yöntemi :

Bu yöntemde seçicilik herhangi bir populasyonda markalanarak bırakılan balıkların, galsama ağı ile yakalananlara oranıyla hesaplanır.

5- Dolaylı hesaplama yöntemi :

Bu yöntemde çeşitli göz açıklığındaki ağlarla avlanan balıklar sadece bir büyüklük grubunun avcılığı ile karşılaştırılmaktadır. Yöntemin esası balık boyu- ağ gözü büyüklüğü ilişkisine dayanmaktadır. Bu yöntem kolay elde edilebilir verilere uygulanabildiği için tercih edilir. Fakat ön yargılıdır. Regier ve Robson (1966)'a göre bu yöntemde iki tip seçicilik eğrisinden yararlanılır. Bunlardan A tipi seçicilik eğrisi, bir ağla yakalanan farklı

boydaki balıkların dağılımını gösterdiği halde; B tipi eğrileri, farklı göz büyüklüğündeki ağlarla yakalanan balıkların dağılımını gösterir. A tipi eğriler, B tipi eğrilere göre daha faydalı ve uygun olup “seçicilik eğrisi” olarak bu eğri tipi verilir.

Seçicilik yöntemleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan dolaylı hesaplama yöntemi, farklı göz açıklığına sahip ağlarla yakalanan aynı boy sınıfındaki balıkların sayısının karşılaştırılması esasına dayanır. Aynı boydaki balıkların ağlarla karşılaşma olasılıklarının eşit olduğu kabul edilir. Galsama ağlarıyla yakalanan balıkların seçiciliği iki olasılıkla oluşur:

$$\text{Seçicilik} = (\text{Ağlarla karşı karşıya gelenlerin olasılığı}) \times (\text{Ağla karşı karşıya gelenlerin yakalanma olasılığı})$$

Galsama ağlarıyla yakalananların seçiciliğinin hesaplanmasında yalnızca ikinci olasılık, yani ağla karşı karşıya gelenlerin yakalanma olasılığı ele alınır. Galsama ağları seçiciliği trol ağlarının seçiciliği gibi değildir. Büyük balıklar trol torbasından çıkamazken, galsama ağlarından kurtulabilirler.

Dünyada birçok araştırmacı günümüze kadar dolaylı hesaplama yöntemine uygun olarak bazı çalışmalar yapmış olmalarına rağmen en yaygın olarak kullanılan Holt (1963)'ün geliştirmiş olduğu yöntemdir. Bu yöntemde ağ göz açıklıkları çok farklı olmayan iki ağ grubu incelenir. Bu iki ağ grubunun seçicilik eğrilerinin çakışması gerekmektedir. Ayrıca ağlar aynı boy ve derinlikte, aynı zamanda ve aynı balıkçılık alanında kullanılmalıdır.

Bu yöntemin haricinde de galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanmasında matematiksel ve bilgisayar modelleri geliştirilerek kullanılmıştır (Clay, 1981; Boy ve Crivelli, 1988; Dickson, 1989; Mattson ve Mutale, 1992; Spangler ve Collins, 1992; Poulsen vd., 2000).

2.8. Uzatma Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması

2.8.1. Sechin Metodu

Bu araştırmanın önceliği bölgede kullanılan ticari av araçlarının seçiciliğinin hesaplanması olmasından dolayı ve son yıllarda hem fanyalı hem de galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanmasında kullanılan, balıkların çevre genişlikleri ölçümlerinden yararlanılarak seçicilik parametrelerini hesaplayan Sechin (1969) yöntemi tercih edilmiştir.

Ayrıca, bu yöntemin kullanılabilmesi için sadece bir tür ağ gözü büyüklüğünün kullanılmasının yeterli olması, ticari avcılıkta kullanılan ağların seçiciliğinin hesaplanmasında kolaylık sağlamıştır.

Sechin (1969) metodunda, ağ materyalinin esnekliği ve balık büyüklüğünün değişkenliği birlikte ele alınır. Seçicilik eğrisi, standart normal dağılımın kümülatif dağılım fonksiyonu olarak çizilir. Sechin metodunda seçicilik eğrisinin çizilebilmesi için bir tek ağla deneme yapılması yeterlidir. Birden fazla ağ kullanılırsa aşağıda açıklanan hesaplama adımları her ağ için ayrı ayrı tekrarlanır.

Bu yöntemde balıkların çeşitli vücut çevresi ölçümlerinden yararlanılarak seçicilik parametreleri ve seçicilik eğrisi çizilerek hesaplamalar yapılır. Metodun uygulanabilmesi için gerekli olan ölçümler ise; balık boyu, boy sınıflarına göre ortalama operkulum çevresi, ortalama maksimum vücut çevresi ve ağ gözü açıklığıdır. Operkulum çevresi ve maksimum vücut çevresi ölçümleri esnek bir cetvel veya ip yardımıyla yapılmalıdır. Ağ gözü iç çevresi de ağın bir kenar uzunluğunun 4 ile çarpımıyla elde edilir.

Hesaplama aşamaları :

1. Aşama

Boy aralıklarına göre ortalama operkulum çevresi ($G_{c,j}$), ortalama maksimum vücut çevresi ($G_{mak,j}$) hesaplanır ve bir tabloya işlenir (Tablo 9).

Tablo 9. Sechin yönteminde kullanılan tablo örneği

Boy Grubu (cm)	Ortalama Boy (cm)	Ort.Operkulum Çevresi (cm)	Ort. Mak. Vücut Çevresi (cm)
---	---	---	---

2. Aşama

Ortalama operkulum çevresinin, ortalama maksimum vücut çevresinin ve ağ gözü iç çevresinin varyansları ($\sigma_{c,j}^2, \sigma_{mak,j}^2, \sigma_i^2$) hesaplanır. Varyans hesaplamaları, bilinen klasik istatistik yöntemler yardımıyla yapılmıştır. Ancak ağ gözü iç çevresi, operasyon esnasında ölçülmeyip standart olarak bir ağ gözünden hesaplanmışsa $\sigma_i^2 = 0$ olarak alınır.

3.Aşama

Galsama ağlarının seçicilik eğrileri simetrik bir yapı gösterir. Simetrik seçicilik eğrileri daima normal dağılım fonksiyonu şeklinde ifade edilmektedir (Hamley, 1975).

Sechin metodunda seçiciliğin iki bileşenden oluştuğu kabul edilmektedir. Çünkü balıkların bazıları operkulumundan bazıları sırt yüzgecinin önünden yakalanmaktadır. Operkulumundan yakalanan balıkların seçicilik değerlerinin hesaplanmasında:

$$P\{G_{c,j} \leq 4m,i\} = \Phi\left\{\frac{G_{c,j} - 4m,i}{\sigma_{c,i}}\right\} \quad (1)$$

olasılık fonksiyonu kullanılırken, maksimum vücut çevresinden yakalananlar için aşağıdaki fonksiyon esas alınmıştır:

$$P\{G_{mak,j} \geq 4m,i\} = \left\{1 - \Phi\left(\frac{G_{mak,j} - 4m,i}{\sigma_{mak,i}}\right)\right\} \quad (2)$$

Ağda yakalanan bütün boy grubundaki balıklar için seçicilik fonksiyonu bu iki fonksiyonun bileşimidir. Buna göre genel seçicilik fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$S_{ij} = \Phi\left\{\frac{G_{c,j} - 4m,i}{\sigma_{c,j}}\right\} \left\{1 - \Phi\left\{\frac{G_{mak,j} - 4m,i}{\sigma_{mak,j}}\right\}\right\} \quad (3)$$

$$S_{ij} = \frac{1}{\sigma_c \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{l_j} e^{-(G_c - 4m)^2 / 2\sigma_c^2} .dl \times \frac{1}{\sigma_{mak} \sqrt{2\pi}} \int_{l_j}^{\infty} e^{-(G_{mak} - 4m)^2 / 2\sigma_{mak}^2} .dl \quad (4)$$

- P = Yakalanma olasılığı
 S_{ij} = i göz açıklığındaki ağda j boy aralığındaki balığın yakalanabilme oranı
 Φ = Standart normal dağılımın kümülatif dağılım fonksiyonu
 4m_i = i göz açıklığındaki ağın iç göz çevresi
 G_{maksj} = j boy aralığındaki balıklar için ortalama maksimum vücut çevresi
 G_{c,j} = j boy aralığındaki balıklar için ortalama operkulum çevresi

$$\begin{aligned}\sigma_{c,j}^2 &= G_{c,j} \text{ 'nin varyansı} \\ \sigma_i^2 &= 4m_i \text{ 'nin varyansı} \\ \sigma_{\text{mak},j}^2 &= G_{\text{mak},j} \text{ 'nin varyansı} \\ l_j &= j \text{ boy aralığındaki ortalama balık boyu}\end{aligned}$$

4. Aşama

3. aşamada hesaplanan seçicilik değerleri boy gruplarına karşılık işaretlenerek normal dağılımın kümülatif dağılım fonksiyonu olarak her ağ için ayrı ayrı seçicilik eğrileri çizilir. Bu eğrilerin maksimum noktaları optimum yakalama boyunu göstermektedir.

5. Aşama

Galsama ağlarının ağ göz açıklığı ile ağın optimum yakalaması arasında doğrusal bir ilişki vardır (Hamley, 1975). Bu ilişki seçicilik katsayısı veya seçicilik faktörü (SF) olarak adlandırılır.

Optimum yakalama boyları esas alınarak her ağ için seçicilik faktörü hesaplanır. Farklı ağ göz açıklığına sahip ağların seçicilik faktörü de farklı olacaktır. Bu hesaplamada ağ gözü açıklığı gergin göz boyu olarak alınır.

$$SF = \text{Optimum yakalama boyu (cm)} / \text{Ağ gözü açıklığı (cm)} \quad (SF = L_{\text{opt}} / m)$$

Bu ifadeden de anlaşılacağı üzere, herhangi bir ağ gözü için ortalama seçicilik faktörü (SF) tahmin edilebilir. Seçicilik faktörü yaklaşık olarak benzer vücut şekline sahip olan balıklar arasında fazlaca değişmez. Ancak balığın kondisyonu ve ağların niteliği ile biraz değişme göstermektedir.

6. Aşama

Balıkların çevre genişlikleri ile boyları arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Üzerinde çalışılan populasyonun daha iyi tanımlanabilmesi için ortalama operkulum çevresi - balık boyu ve ortalama maksimum vücut çevresi - balık boyu ilişkisi, liner regresyon analizi ile elde edilir.

$$G_{c,j} = a + b.L \quad (5)$$

$$G_{\text{mak},j} = a + b.L \quad (6)$$

2.9. Çalışma Sahası

2.9.1. Deniz Çalışması

Bu çalışma, Ege ve Akdeniz ekosistemi etkisi altında olan Güney Ege kıyılarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 19). Daha çok Bodrum Yarımadası civarındaki çeşitli boy ve büyüklükteki küçük balıkçı tekneleriyle anlaşılacak deneme çalışmaları yapılmıştır.

Bölgedeki ahtapot ve deniz çıyanı popülasyonunun yoğun olması ve ağda yakalanan balıklara zarar vermesinden dolayı, ağlar denize gece yarısı bırakılmakta ve gün doğumunda da toplanmaktadır. Ağların denizde kalma süresi yaklaşık 4 saat kadar olmaktadır.

Araştırmada, bölge balıkçılığında kullanılan aynı göz açıklığına, aynı iplik kalınlığına ve aynı donam özelliğine sahip 2000 metre uzunluğundaki ağlar kullanılmıştır. 18 ay boyunca ayda en az dört kez olmak koşuluyla denize çıkmış ve bu ağlarla yapılan avcılık sonucunda yakalanan balıkların bazen tümü alınarak, çok sayıda balık yakalandığı zaman da rasgele örnekleme yöntemi ile elde edilen balıkların gerekli ölçümleri yapılarak ham veriler elde edilmiştir.



Şekil 19. Çalışma sahası

2.9.2. Laboratuvar Çalışması

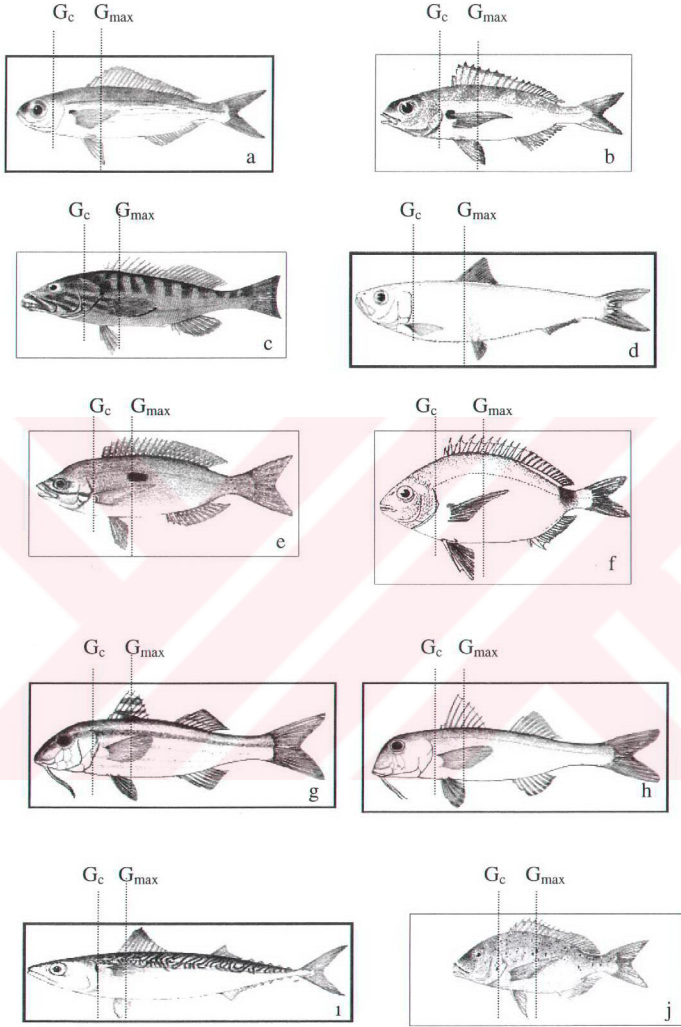
Deniz çalışması sonrasında her gün ağlarla yakalanan balıklar, araştırmanın yürütüldüğü Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'ndeki Balıkçılık laboratuvarına getirilerek biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Deniz çalışmasının yapıldığı sahanın uzak olması durumunda ise gerekli ölçümler teknede gerçekleştirilmiştir.

Balıkların kuyruk yapılarına göre bazı balık türlerinde total boy ölçülmüş, bazılarının da ise çatal boy ölçüsü alınmıştır. Ayrıca balık boyu ve çevre genişlikleri arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi için operkulum çevre, maksimum çevre ölçüleri alınmış ve tartılmıştır.

Balıkların boyları milimetrik ölçüm tahtasıyla, çevre genişlikleri ise yumuşak bir ip yardımıyla ölçülmüştür. Çevre genişlikleri ölçümlerinde önce balığın ölçülecek çevresine ip dolandırılmış ve balığın çevresi belirlenmiştir. Daha sonra da bu ipin uzunluğu ölçüm tahtasında ölçülerek çevre genişliği tespit edilmiştir.

Operkulum çevre genişlikleri balıkların tam operkulumun bitim yeri baz alınarak ölçülmüştür. Balıkların maksimum çevre genişlikleri farklı türlerde değişiklik göstermektedir. Hatta aynı türün farklı bireylerinde, beslenme durumuna ve cinsiyete göre farklılıklar olabilmektedir. Araştırmamızda çalışılan her tür için balığın en geniş yeri deneme ölçümleri sonrasında tespit edilerek belirlenmiş ve maksimum çevre genişliği olarak ölçülmüştür (Şekil 20).

Ölçülen değerler her farklı tür için ayrı hazırlanmış föylere girilmiş ve daha sonra bilgisayar ortamına aktarılmıştır.



Şekil 20. Vücut çevresi ölçümleri (G_c : Operkulum çevre G_{max} : Maksimum çevre)
 a: *Boops boops* b: *Pagellus acarne* c: *Serranus cabrilla* d: *Sardinella aurita*
 e: *Spicara smaris* f: *Diplodus annularis* g: *Mullus surmuletus*
 h: *Mullus barbatus* i: *Scomber japonicus* j: *Dentex dentex*

2.10. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada elde edilen ham verilerin tümü bilgisayarla girildikten sonra Sechin yöntemine uygun olarak değerlendirilmiştir. EXCEL® 7.0 programında Sechin modelinin denklemleri girilerek seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Ayrıca grafiklerin çiziminde ve parametrelerin hesaplanmasında STATGRAF® 6.0 programları kullanılmıştır.

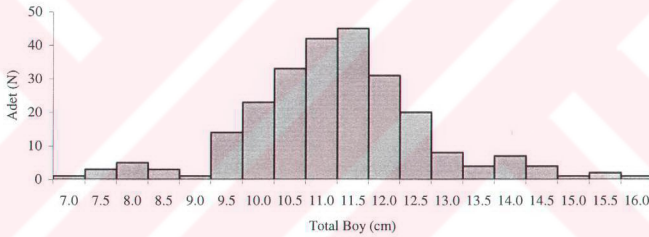


3. BULGULAR

3.1. 40 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Galsama Ağlarıyla Yakalanan Balıkların Seçicilik Parametreleri

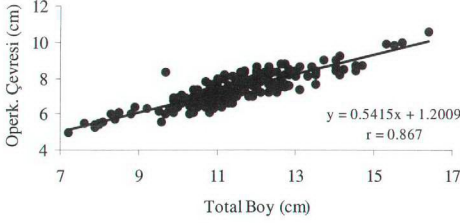
3.1.1. *Diplodus annularis*

Kıyı balıkçılığında kullanılan 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla yapılan avcılık sonucunda 249 adet isparoz (*Diplodus annularis*) balığı laboratuvara götürülmüş ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda incelenen balıkların minimum 7.2 cm, maksimum 16.4 cm arasında ve ortalama 11.4 cm total boya sahip oldukları tespit edilmiştir (Şekil 21).

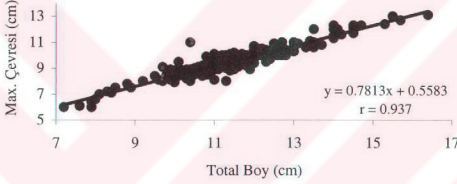


Şekil 21. 40 mm galsama ağıyla yakalanan isparoz balıklarının boy-frekans dağılımları

Laboratuvara getirilen tüm balıkların operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri ölçülerek, balık boyu ile çevre ölçüleri arasında doğrusal ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 22 ve 23).



Şekil 22. İsparoz balıklarındaki operkulum çevresi - boy ilişkisi



Şekil 23. İsparoz balıklarındaki maksimum çevre ölçüsü - boy ilişkisi

Bu balıkların laboratuvarında yapılan ölçümleri sonucunda ortalama balık boyu, operkulum çevre genişlikleri (G_c) ve maksimum çevre genişlikleri (G_{max}) belirlenerek aşağıdaki Tablo 10 oluşturulmuştur.

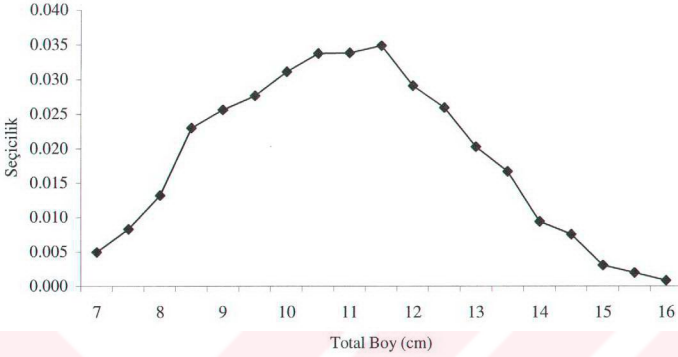
Tablo 10. 40 mm galsama ağında yakalanan isparoz (*Diplodus annularis*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort.Opc. Çev (cm)	Ort.Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı(S ₁)
7.0-7.4	1	7.20	5.00	6.00	0.0050
7.5-7.9	3	7.80	5.40	6.17	0.0083
8.0-8.4	5	8.16	5.64	6.90	0.0132
8.5-8.9	3	8.73	6.17	7.60	0.0229
9.0-9.4	1	9.20	6.30	8.00	0.0256
9.5-9.9	14	9.80	6.44	8.38	0.0276
10.0-10.4	23	10.27	6.71	8.71	0.0311
10.5-10.9	33	10.75	6.94	8.88	0.0337
11.0-11.4	42	11.16	7.20	9.30	0.0338
11.5-11.9	45	11.63	7.61	9.53	0.0349
12.0-12.4	31	12.13	7.95	10.10	0.0290
12.5-12.9	20	12.65	7.97	10.35	0.0259
13.0-13.4	8	13.11	8.20	10.80	0.0203
13.5-13.9	4	13.55	8.33	11.10	0.0167
14.0-14.4	7	14.06	8.70	11.80	0.0094
14.5-14.9	4	14.55	8.60	12.10	0.0076
15.0-15.4	1	15.30	9.90	12.40	0.0030
15.5-15.9	2	15.60	9.90	12.85	0.0020
16.0-16.4	1	16.40	10.60	13.10	0.0008
	249	Std Sapma Varyans	1.577886 2.489726	2.205636 4.864829	

Tablo 10'da verilmiş olan ortalama operkulum çevre genişliği ve ortalama maksimum çevre genişliklerinin varyansları istatistiksel metotlarla bulunduğundan sonra, seçicilik eğrisini oluşturacak denklemde yerine konularak seçicilik eğrisinin denklemi oluşturulmuştur.

$$S_1 = 0.2528 * e^{-(G_{c,j}-8)^2 / 4.9794} * 0.1808 * e^{-(G_{mak,j}-8)^2 / 9.7296} \quad (7)$$

Bu denklemde G_c ve G_{mak} yerine Tablo 10'daki değerler konulduğunda, her bir G_c ve G_{mak} değeri karşılığında bir S₁ değeri hesaplanır. Her bir balık boy grubu için hesaplanan bu S₁ değerlerine karşılık gelen boy grupları grafik üzerinde işaretlenerek, aşağıdaki 40 mm göz açıklığındaki galsama ağının isparoz balığı için seçicilik eğrisi çizilmiştir (Şekil 24).



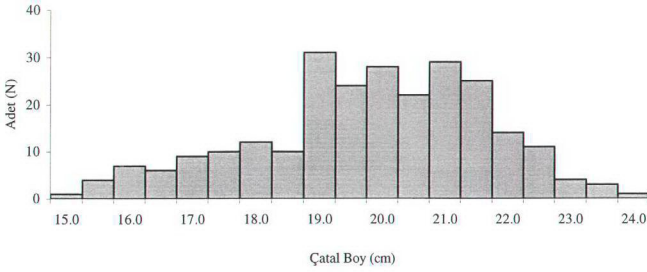
Şekil 24. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının isparoz balığı için seçicilik eğrisi

Şekil 24’de görüleceği üzere 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarıyla optimum yakalama boyu yaklaşık 12 cm civarındaki isparoz balıkları yakalanmaktadır. Seçicilik eğrisinin geniş yapıda olması, isparoz balıklarının sırt yüksekliğinin fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Seçicilik faktörü (SF) ise optimum yakalama boyunun gergin ağ gözü açıklığına bölünmesiyle ($SF = \text{Opt. Yak. Boy} / \text{Ağ Göz Açık.}$) 3 olarak elde edilmiştir.

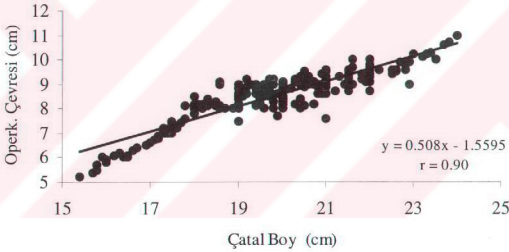
3.1.2. *Sardinella aurita*

40 mm galsama ağlarıyla yakalanan sardalya (*Sardinella aurita*) balıklarından 253 adedi laboratuvara getirilerek gerekli biyometrik çalışmalar yapılmıştır. Sardalya balıklarında çatal boy, maksimum çevre genişliği ve operkulum çevre genişlikleri gibi ölçümler yapılmıştır. Üzerinde çalışılan sardalya balıklarında çatal boyu, minimum 15.4 cm ve maksimum 24 cm olarak belirlenmiştir. Ortalama boyları ise 19.9 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 25).

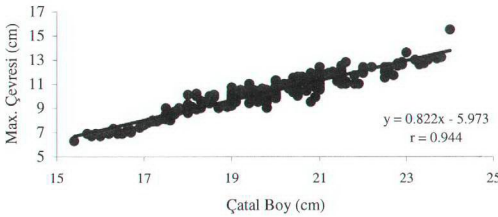


Şekil 25. 40 mm galsama ağıyla yakalanan sardalya balıklarının boy-frekans dağılımları

Üzerinde çalışılan sardalya balıklarının operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri ile çatal boyları arasındaki ilişki liner regresyon analizi ile tespit edilip grafikleri çizilmiştir (Şekil 26 ve 27).



Şekil 26. Sardalya balıklarındaki operkulum çevre ölçüsü - çatal boy ilişkisi



Şekil 27. Sardalya balıklarındaki maksimum çevre - çatal boy ilişkisi

Yakalanan sardalya balıklarının çevre genişlikleri ölçümleri yapılarak seçicilik parametreleri elde edilmiş ve Tablo 11'de verilmiştir.

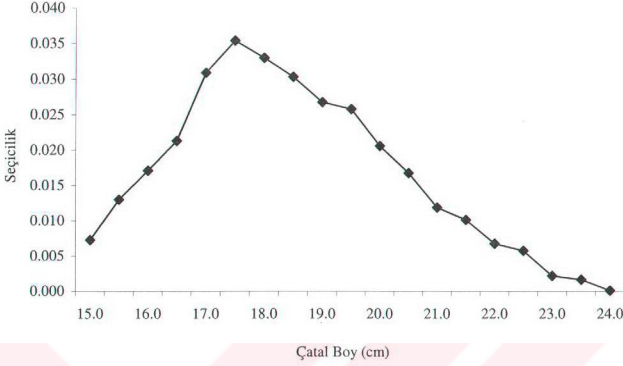
Tablo 11. 40 mm galsama ağında yakalanan sardalya (*Sardinella aurita*) balığına ait veriler

Çatal Boy (cm)	Adet	Ort. Çatal Boy (cm)	Ort.Opc. Çev. (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
15.0-15.4	1	15.4	5.2	6.3	0.0072
15.5-15.9	4	15.8	5.7	6.8	0.0130
16.0-16.4	7	16.2	6.0	7.0	0.0171
16.5-16.9	6	16.7	6.3	7.1	0.0213
17.0-17.4	9	17.2	6.9	7.9	0.0309
17.5-17.9	10	17.6	7.4	8.5	0.0354
18.0-18.4	12	18.1	8.1	9.4	0.0330
18.5-18.9	10	18.9	8.3	9.7	0.0303
19.0-19.4	31	19.1	8.5	10.0	0.0267
19.5-19.9	24	19.7	8.6	10.1	0.0258
20.0-20.4	28	20.1	8.7	10.6	0.0206
20.5-20.9	22	20.7	9.0	10.9	0.0168
21.0-21.4	29	21.0	9.1	11.5	0.0119
21.5-21.9	25	21.6	9.2	11.7	0.0101
22.0-22.4	14	22.0	9.4	12.1	0.0068
22.5-22.9	11	22.7	9.6	12.3	0.0057
23.0-23.4	4	23.2	10.2	13.0	0.0022
23.5-23.9	3	23.7	10.4	13.1	0.0016
24.0-24.4	1	24.0	11.0	15.5	0.0001
	253	Std Sapma	1.6488	2.4981	
		Varyans	2.7187	6.2403	

Tablo 11'deki operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri aşağıdaki formülde yerine konduğunda S₁ değerleri elde edilmiştir.

$$S_1 = 0.2419 * e^{-\frac{(G_{c,j}-8)^2}{5.4372}} * 0.1597 * e^{-\frac{(G_{mak,j}-8)^2}{12.4804}} \quad (8)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre sardalya balıklarının seçicilik grafiği oluşturulmuştur (Şekil 28).

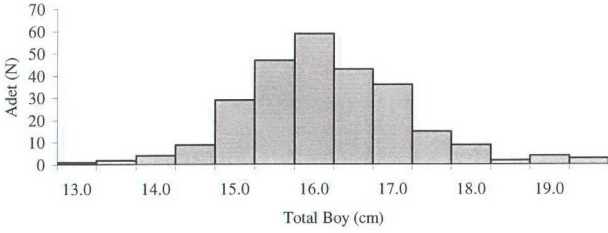


Şekil 28. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının sardalya balığı için seçicilik eğrisi

40 mm galsama ağının sardalya balıkları için optimum yakalama boyu 18 cm civarında, yapılan hesaplamalar sonucunda seçicilik faktörün de 4.5 olduğu tespit edilmiştir. Bu ağla yakalanan sardalya balıklarının % 84.5 gibi bir oranı 18 cm olan optimum boy uzunluğundan daha büyük balıkları oluşturmaktadır.

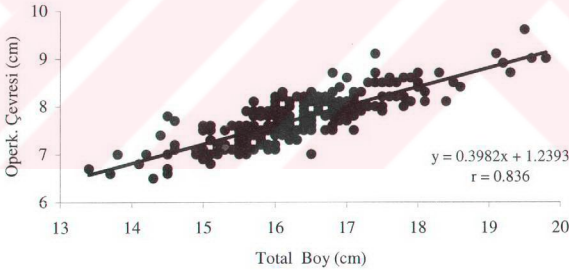
3.1.3. *Serranus cabrilla*

40 mm galsama ağlarıyla yakalanan hannos (*Serranus cabrilla*) balıklarından 263 adedi laboratuvara getirilerek gerekli çalışmalar yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda en küçük total boy 13.4 cm ve en büyük total boy 19.8 cm olarak belirlenmiştir. Hannos balıklarında ortalama boy ise 16.3 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 29).

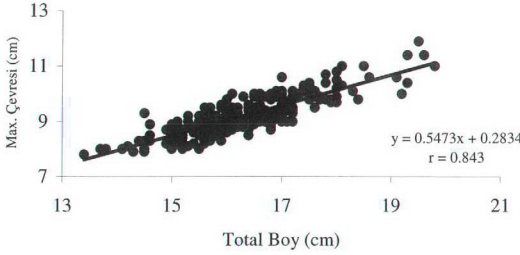


Şekil 29. 40 mm galsama ağıyla yakalanan hannos balıklarının boy-frekans dağılımları

Üzerinde çalışılan popülasyonda 40 mm galsama ağıyla daha çok hannos balıklarının 16 cm total boy civarında yoğun olarak yakalandığı belirlenmiştir. Hannos balıklarının operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri ölçüldükten sonra total boyları ile arasındaki doğrusal ilişki tespit edilmiştir (Şekil 30 ve 31).



Şekil 30. Hannos balıklarındaki operkulum çevresi - boy ilişkisi



Şekil 31. Hannos balıklarındaki maksimum çevre - boy ilişkisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarıyla yakalanan 263 adet hannos balıklarının seçicilik parametreleri ise Tablo 12’de verilmiştir.

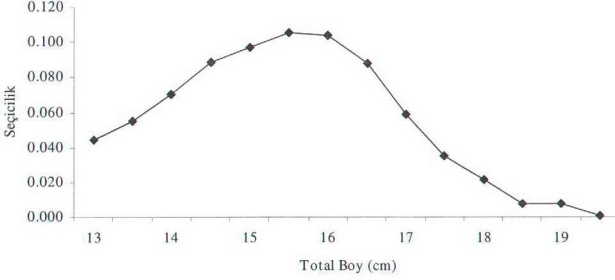
Tablo 12. 40 mm galsama ağında yakalanan hannos (*Serranus cabrilla*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort. Opc. Çev (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
13.0-13.4	1	13.40	6.70	7.80	0.0445
13.5-13.9	2	13.75	6.80	8.00	0.0553
14.0-14.4	4	14.25	6.93	8.08	0.0700
14.5-14.9	9	14.62	7.13	8.46	0.0886
15.0-15.4	29	15.15	7.24	8.60	0.0967
15.5-15.9	47	15.69	7.45	8.84	0.1058
16.0-16.4	59	16.18	7.71	9.10	0.1041
16.5-16.9	43	16.67	7.89	9.34	0.0881
17.0-17.4	36	17.14	8.06	9.69	0.0591
17.5-17.9	15	17.66	8.29	10.01	0.0352
18.0-18.4	9	18.10	8.42	10.26	0.0217
18.5-18.9	2	18.55	8.45	10.80	0.0075
19.0-19.4	4	19.23	8.85	10.60	0.0074
19.5-19.9	3	19.63	9.20	11.45	0.0006
	263	Std Sapma	0.78666	1.14248	
		Varyans	0.61883	1.30525	

Tablo 12’deki hannos değerleri formülde yerine yazılırsa S₁ değeri bulunmuş olur.

$$S_1 = 0.50713 * e^{-\left(G_{c,j}-8\right)^2/1.23765} * 0.34919 * e^{-\left(G_{mak,j}-8\right)^2/2.6105} \quad (9)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre hannos balıklarının grafiği oluşturulmuştur (Şekil 32).

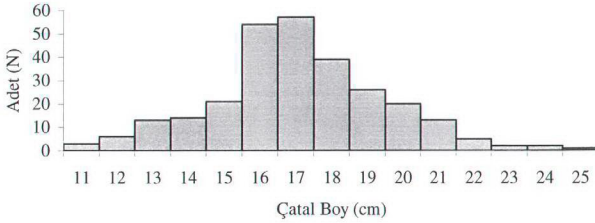


Şekil 32. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının hannos balığı için seçicilik eğrisi

40 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının hannos balıkları için optimum yakalama boyunun 16 cm civarında, seçicilik faktörünün de 4 olduğu tespit edilmiştir.

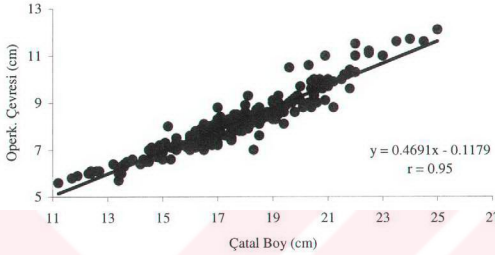
3.1.4. Boops boops

Çalışma süresince 40 mm lik galsama ağlarıyla yakalanan kupes balıklarının 276 adedi üzerinde çalışılmıştır. Ölçümleri yapılan kupes balıklarında en küçük çatal boy 11.2 cm ve en büyük çatal boy 25 cm olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonrasında da ortalama çatal boy 17.5 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 33).

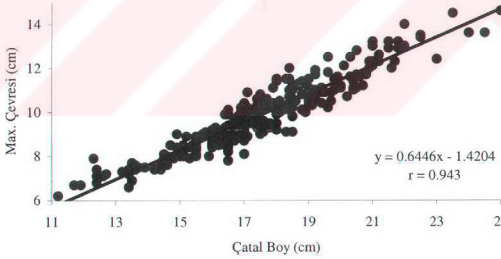


Şekil 33. Göz açıklığı 40 mm olan galsama aği ile avlanan kupes balıklarının boy-frekans dağılımları

Üzerinde çalışılan populasyonda 40 mm galsama ağıyla daha çok kupes balıklarının 17 cm total boy civarında yoğun olarak yakalandığı belirlenmiştir. Kupes balıklarının operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri ölçüldükten sonra çatal boyları ile arasındaki doğrusal ilişki belirlenmiştir (Şekil 34 ve 35).



Şekil 34. Kupes balıklarındaki operkulum çevresi ile boyları arasındaki ilişki



Şekil 35. Kupes balıklarında maksimum çevre - boy ilişkisi

40 mm galsama ağlarında yakalanan 276 adet kupes balıklarında yapılan ölçümler sonrasında bu ağın kupes balıkları için seçicilik parametreleri hesaplanmıştır (Tablo 13).

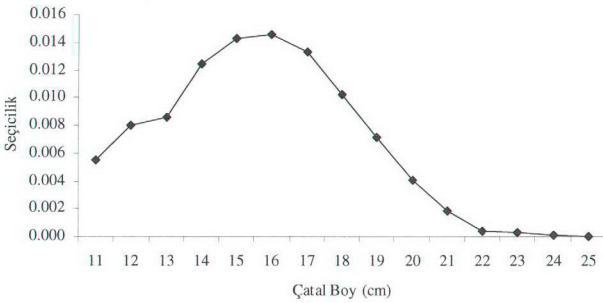
Tablo 13. 40 mm galsama ağında yakalanan kupes (*Boops boops*) balığına ait veriler

Çatal Boy (cm)	Adet	Ort. Çatal Boy (cm)	Ort. Opc. Çev. (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
11.0-11.9	3	11.6	5.77	6.53	0.0055
12.0-12.9	6	12.5	6.10	7.30	0.0080
13.0-13.9	13	13.5	6.20	7.30	0.0086
14.0-14.9	14	14.6	6.80	8.00	0.0124
15.0-15.9	21	15.4	7.20	8.40	0.0143
16.0-16.9	54	16.4	7.60	9.10	0.0145
17.0-17.9	57	17.3	8.00	9.70	0.0133
18.0-18.9	39	18.4	8.40	10.50	0.0102
19.0-19.9	26	19.4	8.90	11.10	0.0071
20.0-20.9	20	20.5	9.50	11.70	0.0041
21.0-21.9	13	21.3	9.90	12.60	0.0019
22.0-22.9	5	22.2	11.00	13.40	0.0004
23.0-23.9	2	23.3	11.30	13.50	0.0003
24.0-24.9	2	24.3	11.70	13.60	0.0001
25.0-25.9	1	25.0	12.10	14.60	0.0000
	276	Std Sapma	2.1377	2.6664	
		Varyans	4.5696	7.1099	

Tablo 13'deki kupes değerleri aşağıdaki formüle yerine yazılırsa S₁ değeri bulunmuş olur.

$$S_1 = 0.18662 * e^{-(G_{c,j}-8)^2/5.33289} * 0.0873 * e^{-(G_{mak,j}-8)^2/14.2198} \quad (10)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre kupes balıklarının grafiği oluşturulmuştur (Şekil 36).

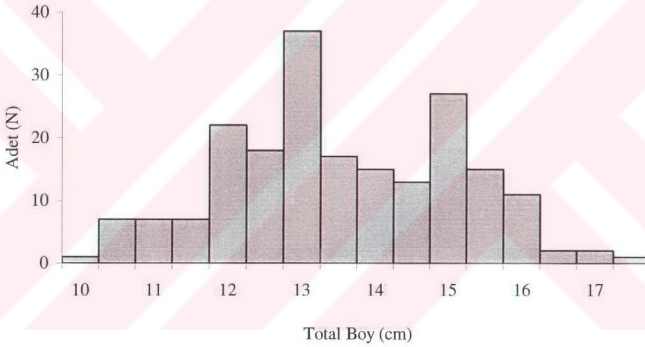


Şekil 36. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının kupes balığı için seçicilik eğrisi

Seçicilik eğrisinden de görüleceği gibi bu ağın kupes balıkları için optimum yakalama boyunun 16.4 cm civarında olduğu görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda seçicilik faktörünün de 4.1 olduğu tespit edilmiştir.

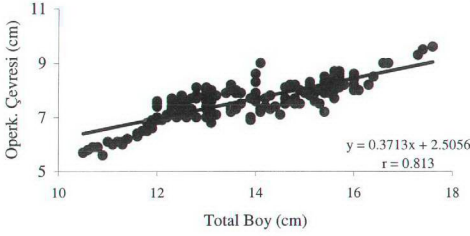
3.1.5. *Pagellus acarne*

Çalışmada 40 mm galsama ağlarında yakalanan 201 adet yabancı mercan (*Pagellus acarne*) balıkları kullanılmıştır. Biyometrik ölçümler sonucunda en küçük yabancı mercan total boyunun 10.5 cm ve en büyüğünün de 17.6 cm olduğu belirlenmiştir. Ortalama yabancı mercan total boyu 13.7 cm civarındadır (Şekil 37).

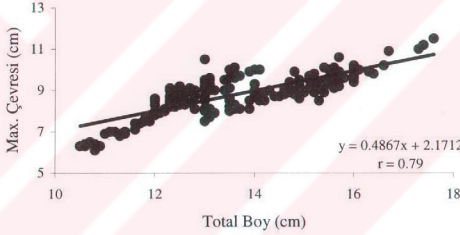


Şekil 37. 40 mm'lik galsama ağında yakalanan yabancı mercan balıklarının boy-frekans dağılımları

Yabancı mercanların 13 cm civarında yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir. Bu araştırmada 40 mm galsama ağında yakalanan balıkların %70'i bu boy grubunun üzerindeki balıkları temsil etmektedir. % 30'u ise 13 cm uzunluğunun altındaki balıklardan oluşmaktadır. Laboratuvarında yapılan ölçümler sonrasında ve çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki ilişki regresyon analizi sonucunda tespit edilmiş ve grafikleri çizilmiştir (Şekil 38 ve 39).



Şekil 38. Yabani mercan balıklarında operkulum çevre ile boyları arasındaki ilişki



Şekil 39. Yabani mercan balıklarındaki maksimum çevre - boy ilişkisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarıyla yakalanan 201 adet yabani mercan balıklarının seçicilik parametreleri ise Tablo 14'te verilmiştir.

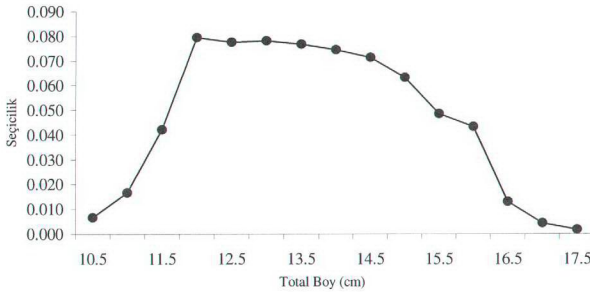
Tablo 14. 40 mm galsama ağında yakalanan yabancı mercan (*Pagellus acarne*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort. Opç. Çev. (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
10.5-10.9	7	10.7	5.8	6.3	0.0066
11.0-11.4	7	11.2	6.1	6.9	0.0167
11.5-11.9	7	11.8	6.6	7.5	0.0420
12.0-12.4	22	12.2	7.3	8.4	0.0795
12.5-12.9	18	12.6	7.4	8.7	0.0775
13.0-13.4	37	13.1	7.6	8.9	0.0780
13.5-13.9	17	13.6	7.7	9.0	0.0767
14.0-14.4	15	14.1	7.8	9.1	0.0744
14.5-14.9	13	14.8	7.9	9.2	0.0713
15.0-15.4	27	15.3	8.0	9.4	0.0631
15.5-15.9	15	15.7	8.3	9.7	0.0485
16.0-16.4	11	16.1	8.4	9.8	0.0433
16.5-16.9	2	16.7	9.0	10.6	0.0130
17.0-17.4	2	17.4	9.4	11.1	0.0043
17.5-17.9	1	17.6	9.6	11.5	0.0018
	201	Std Sapma Varyans	1.0918 1.1921	1.4365 2.0635	

Tablo 14'teki yabancı mercan verilerinden elde edilen değerler aşağıdaki formülle yerine yazılırsa S₁ değeri bulunmuş olur.

$$S_1 = 0.3653 * e^{-(G_{c,j}-8)^2/2.38418} * 0.2777 * e^{-(G_{mak,j}-8)^2/4.127} \quad (11)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre yabancı mercan balıklarının seçicilik grafiği oluşturulmuştur (Şekil 40).

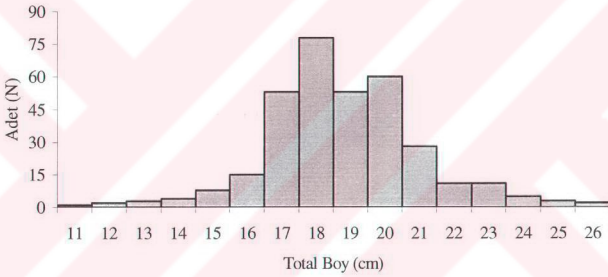


Şekil 40. 40 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağının yabancı mercan balığı için seçicilik eğrisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarının yabani mercan balıkları için optimum yakalama boyunun 13.6 cm olduğu ve seçicilik faktörünün de 3.4 olduğu tespit edilmiştir.

3.1.6. *Mullus surmuletus*

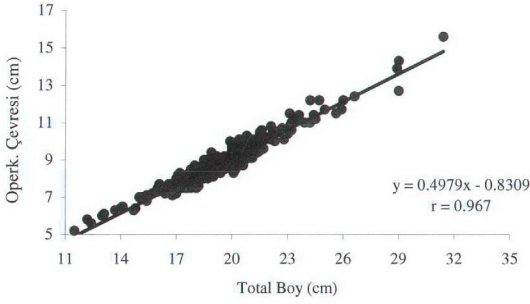
Araştırmada kullanılan 40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarında yakalanan 337 adet tekir (*Mullus surmuletus*) balıklarının biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda ağda kalan balıkların küçüğü 11.5 cm ve en büyüğü 31.4 cm olmak üzere ortalama total boyunun 19.3 cm olduğu tespit edilmiştir (Şekil 41).



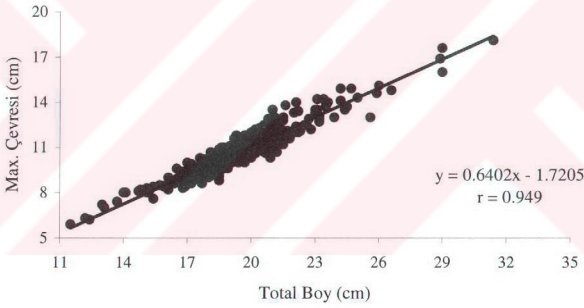
Şekil 41. 40 mm'lik galsama ağıyla avlanan tekir balıklarının boy – frekans dağılımları

Çalışmada ölçülen *Mullus surmuletus* balıklarının 19 cm civarında yoğun olarak olduğu tespit edilmiştir. Tekir balıkları 14 cm uzunluğa ulaştıklarında ilk üreme boyuna gelirler. Bu ağlarda yakalanan tekir balıklarının % 98 gibi büyük kısmı ilk üreme boyuna ulaşmış balıklardır.

Laboratuvara getirilen balıkların çevre genişlikleri ölçümleri sonrasında, çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki şekillerde verilmiştir (Şekil 42 ve 43).



Şekil 42. Tekir balıklarında operkulum çevresi - boy ilişkisi



Şekil 43. Tekir balıklarında maksimum çevre ve boy ilişkisi

Tekir balıklarının seçicilik parametreleri Tablo 15'de verilmiştir.

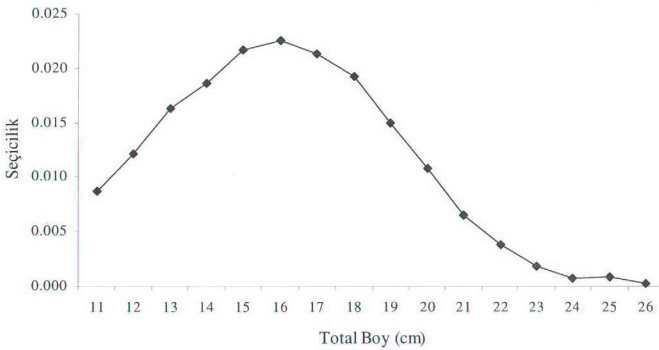
Tablo 15. 40 mm galsama ağında yakalanan tekir balıklarına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort.Opc. Çev(cm)	Ort. Max. Çev.(cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
11-11.9	1	11.5	5.2	5.9	0.0087
12-12.9	2	12.3	5.7	6.3	0.0121
13-13.9	3	13.3	6.1	7.2	0.0162
14-14.9	4	14.4	6.4	8.1	0.0187
15-15.9	8	15.4	7.0	8.2	0.0217
16-16.9	15	16.5	7.5	8.8	0.0225
17-17.9	53	17.4	7.9	9.4	0.0213
18-18.9	78	18.4	8.3	9.9	0.0192
19-19.9	53	19.3	8.7	10.7	0.0149
20-20.9	60	20.3	9.3	11.3	0.0108
21-21.9	28	21.3	9.8	12.1	0.0066
22-22.9	11	22.3	10.4	12.7	0.0038
23-23.9	11	23.3	10.9	13.5	0.0018
24-24.9	5	24.4	11.6	14.2	0.0007
25-25.9	3	25.5	11.6	14.0	0.0008
26-26.9	2	26.3	12.3	15.0	0.0002
	337	Std Sapma	2.2729	2.9262	
		Varyans	5.1663	8.5626	

Tablo 15'deki *M. surmuletus* verilerinden elde edilen değerler formülde yazılırsa S₁ değerleri elde edilir.

$$S_1 = 0.1755 * e^{-\frac{(G_{c,j}-8)^2}{10.3326}} * 0.1363 * e^{-\frac{(G_{mak,j}-8)^2}{17.1252}} \quad (12)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre *M. surmuletus* balıklarının seçicilik grafiği oluşturulmuştur (Şekil 44).

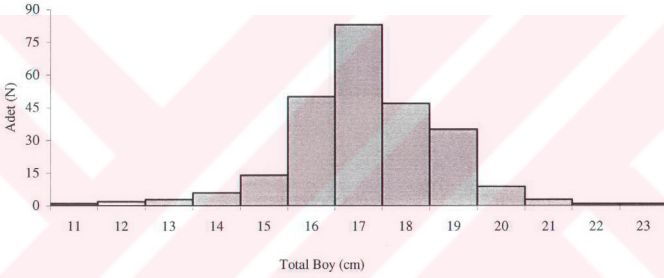


Şekil 44. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının tekir balığı için seçicilik eğrisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarının *Mullus surmuletus* balıkları için optimum yakalama boyunun 16.5 cm olduğu ve seçicilik faktörünün de 4.2 olduğu tespit edilmiştir.

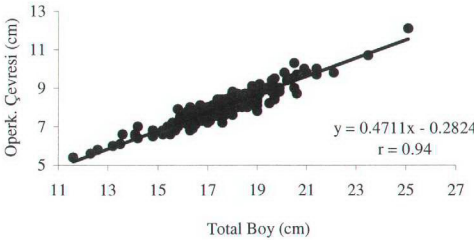
3.1.7. *Mullus barbatus*

40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarıyla 255 adet barbunya (*Mullus barbatus*) balığı avlanmış ve gerekli ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda en küçük ve en büyük total boy sırasıyla 11.6 cm ve 25.1 cm, ortalama total boy ise 17.6 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 45).

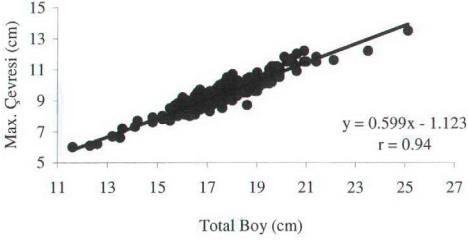


Şekil 45. 40 mm galsama ağıyla yakalanan barbunya balıklarının boy - frekans dağılımları

Üzerinde çalışılan balıklarının çevre ölçüleri ile total boyları arasında doğrusal ilişki olduğu saptanmış ve Şekil 46, 47'de verilmiştir.



Şekil 46. Barbunya balıklarında operkulum çevresi - boy ilişkisi



Şekil 47. Barbunya balıklarında maksimum çevre ölçüsü ile boy arasındaki ilişki

Sechin yöntemine göre hesaplanan 40 mm lik galsama ağının seçicilik parametreleri Tablo 16'da verilmiştir.

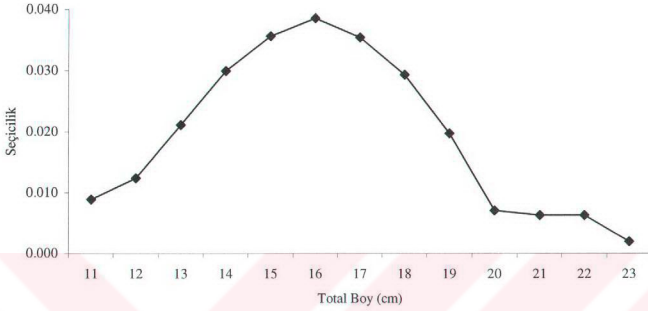
Tablo 16. 40 mm galsama ağında yakalanan barbunya (*Mullus barbatus*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort. Opç. Çev (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S_1)
11-11.9	1	11.6	5.4	6	0.0089
12-12.9	2	12.5	5.7	6.2	0.0124
13-13.9	3	13.5	6.2	6.8	0.0211
14-14.9	6	14.4	6.6	7.6	0.0299
15-15.9	14	15.6	7.0	8.2	0.0356
16-16.9	50	16.4	7.5	8.7	0.0386
17-17.9	83	17.4	7.9	9.3	0.0354
18-18.9	47	18.3	8.4	9.8	0.0293
19-19.9	35	19.4	8.8	10.5	0.0197
20-20.9	9	20.5	9.6	11.6	0.0071
21-21.9	3	21.3	9.8	11.6	0.0063
22-22.9	1	22.1	9.8	11.6	0.0063
23-23.9	1	23.5	10.7	12.2	0.0019
	255	Std Sapma	1.7227	2.1819	
		Varyans	2.9677	4.7609	

Tablo 16'daki operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri aşağıdaki formülde yerine konularak S_1 değerleri elde edilmiştir.

$$S_1 = 0.2316 * e^{-(G_{e,j}-8)^2/5.9354} * 0.1828 * e^{-(G_{mak,j}-8)^2/9.5218} \quad (13)$$

S₁ değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre barbunya balıklarının, 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağları için seçicilik grafiği oluşturulmuştur (Şekil 48).



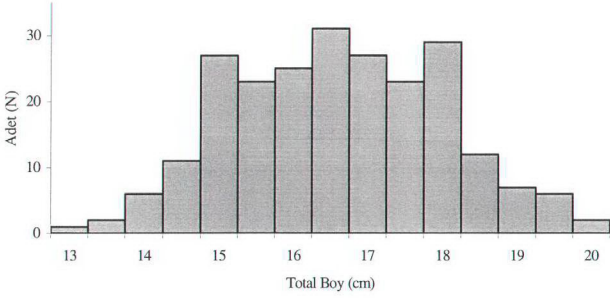
Şekil 48. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının barbunya balığı için seçicilik eğrisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarının *Mullus barbatus* balıkları için optimum yakalama boyunun 16.4 cm olduğu ve seçicilik faktörünün de 4.1 olduğu tespit edilmiştir.

Barbunya balıklarının dişileri 15 cm, erkekleri 14 cm boyuna ulaştıklarında ilk üreme boyuna ulaşırlar. Bu ağda yakalanan balıkların % 95'i ilk üreme boyuna ulaşmış balıklardır. Ayrıca %89'luk bir kısmı da, ağların optimum yakalama boyunun üzerindedir.

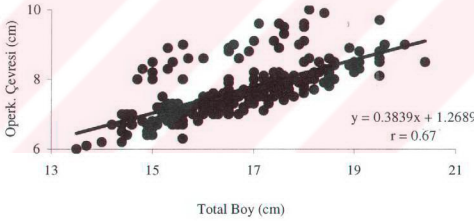
3.1.8. *Spicara smaris*

40 mm galsama ağlarında yakalanan izmarit (*Spicara smaris*) balıklarından 231 adeti laboratuvara getirilerek ölçülmüştür. En küçük total boy 13.5 cm, en büyük total boy 20.4 cm ve ortalama boy da 16.8 cm olarak bulunmuştur (Şekil 49).

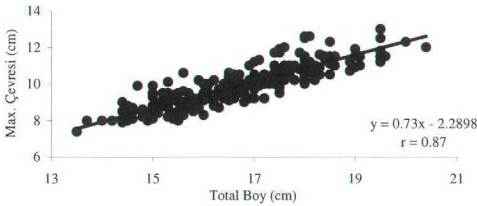


Şekil 49. 40 mm galsama ağıyla avlanan izmarit balıklarının boy- frekans dağılımları

Laboratuvara getirilerek ölçümleri yapılan 231 adet *Spicara smarıs* balıklarının, operkulum çevre genişlikleri ve maksimum çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki ilişki regresyon analizleriyle tespit edilmiş ve Şekil 50 ve 51’de verilmiştir.



Şekil 50. İzmarit balıklarında operkulum çevresi ile boyları arasındaki ilişki



Şekil 51. İzmarit balıklarında maksimum çevre - boy ilişkisi

Yapılan hesaplamalar sonucunda 40 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağlarında yakalanan *Spicara smaris* balıklarının seçicilik parametreleri Tablo 17’de verilmiştir.

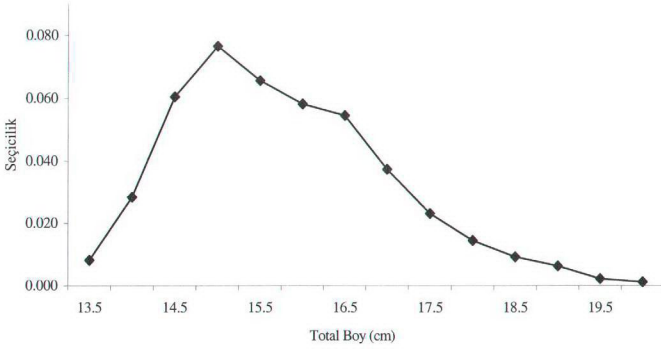
Tablo 17. 40 mm galsama ağında yakalanan izmarit (*Spicara smaris*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort. Opc. Çev (cm)	Ort. Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S ₁)
13.5-13.9	2	13.6	6.05	7.70	0.0082
14.0-14.4	6	14.3	6.55	8.23	0.0284
14.5-14.9	11	14.7	7.00	8.50	0.0604
15.0-15.4	27	15.2	7.30	8.90	0.0765
15.5-15.9	23	15.6	7.20	9.00	0.0656
16.0-16.4	25	16.2	7.30	9.40	0.0582
16.5-16.9	31	16.6	7.60	9.80	0.0545
17.0-17.4	27	17.2	7.90	10.30	0.0372
17.5-17.9	23	17.6	8.10	10.70	0.0231
18.0-18.4	29	18.1	8.30	11.00	0.0145
18.5-18.9	12	18.6	8.30	11.30	0.0092
19.0-19.4	7	19.0	8.40	11.50	0.0063
19.5-19.9	6	19.5	8.80	11.90	0.0022
20.0-20.4	2	20.2	8.80	12.20	0.0012
	231	Std Sapma Varyans	0.8294 0.6879	1.4475 2.0954	

Tablo 17’deki değerler formülde yerine konulursa S₁ değerleri elde edilir.

$$S_1 = 0.481 * e^{-\frac{(G_{c,j}-8)^2}{1.3758}} * 0.275 * e^{-\frac{(G_{mak,j}-8)^2}{4.1908}} \quad (14)$$

Elde edilen S₁ değerlerine karşılık gelen ortalama total boy değerlerinden *Spicara smaris* balıklarının seçicilik grafiği elde edilmiş olur (Şekil 52).

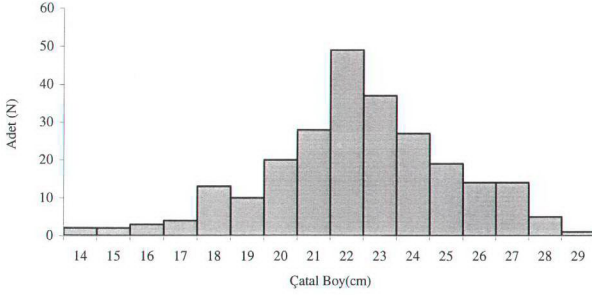


Şekil 52. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının izmarit balığı için seçicilik eğrisi

40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarının *Spicara smaris* balıkları için optimum yakalama boyunun 15.2 cm olduğu ve seçicilik faktörünün de 3.8 olduğu tespit edilmiştir.

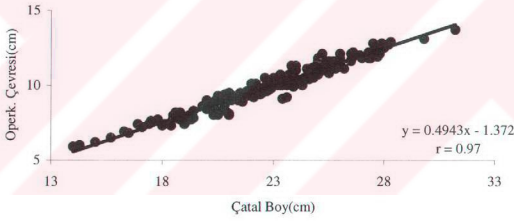
3.1.9. *Scomber japonicus*

Kullanılan 40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarında yakalanan 248 adet kolyoz (*Scomber japonicus*) balığı laboratuvara getirilerek ölçümleri yapılmış ve en küçük çatal boy 14 cm, en büyük çatal boy 31.2 cm, ortalama boy da 22.8 cm olarak tespit edilmiştir. Tüm örneklemeler sonucunda elde edilen kolyoz balıklarının boy-frekans dağılımları Şekil 53'te verilmiştir.

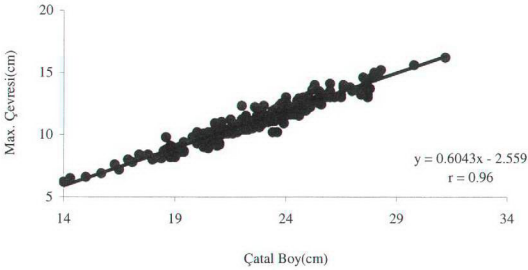


Şekil 53. 40 mm galsama ağında yakalanan kolyoz balıklarının boy- frekans dağılımları

Kolyoz balıklarının çevre genişlikleri ile çatal boyları arasındaki ilişki Şekil 54 ve Şekil 55' de verilmiştir.



Şekil 54. Kolyoz balıklarında operkulum çevre - çatal boyları arasındaki ilişki



Şekil 55. Kolyoz balıklarında maksimum çevre - çatal boyları arasındaki ilişki

Yapılan çalışmalar sonrasında 40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağlarında yakalanan 248 adet kolyoz balığının gerekli biyometrik ölçümleri sonrasında seçicilik parametreleri Tablo 18'de verilmiştir.

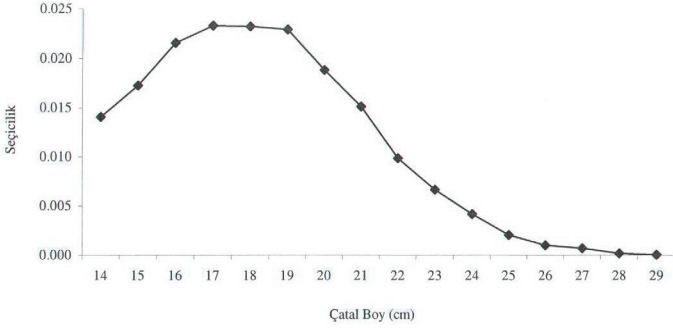
Tablo 18. 40 mm galsama ağında yakalanan kolyoz balığına ait veriler

Çatal Boy (cm)	Adet	Ort. Çatal Boy (cm)	Ort.Opc. Çev (cm)	Ort.Max. Çev. (cm)	Yakalanma Oranı (S _i)
14-14.9	2	14.2	6.0	6.4	0.014
15-15.9	2	15.4	6.4	6.8	0.017
16-16.9	3	16.6	7.0	7.6	0.022
17-17.9	4	17.5	7.5	8.2	0.023
18-18.9	13	18.5	7.7	8.6	0.023
19-19.9	10	19.3	7.8	8.8	0.023
20-20.9	20	20.5	8.7	9.8	0.019
21-21.9	28	21.3	9.1	10.4	0.015
22-22.9	49	22.4	9.8	11.1	0.010
23-23.9	37	23.5	10.3	11.6	0.007
24-24.9	27	24.5	10.7	12.2	0.004
25-25.9	19	25.4	11.3	12.9	0.002
26-26.9	14	26.3	11.8	13.5	0.001
27-27.9	14	27.5	12.1	13.7	0.001
28-28.9	5	28.1	12.7	14.9	0.000
29-29.9	1	29.8	13.1	15.6	0.000
	248	Std Sapma Varyans	2.3051 5.3133	2.8865 8.3320	

Tablo 18'de elde edilen verilerden her bir boy grubundaki operkulum çevre genişliğine karşılık gelen maksimum çevre genişliği aşağıdaki formülde yerine yazılarak S₁ değerleri elde edilmiş olur.

$$S_1 = 0.173 * e^{-\frac{(G_{c,j}-8)^2}{10.6266}} * 0.138 * e^{-\frac{(G_{mak,j}-8)^2}{16.664}} \quad (15)$$

Elde edilen S₁ değerlerine karşılık gelen ortalama boy grubu grafikte işaretlenerek kolyoz balığının seçicilik eğrisi elde edilmiş olur (Şekil 56).



Şekil 56. 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağının kolyoz balığı için seçicilik eğrisi

Elde edilen grafikten, 40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağının kolyoz (*Scomber japonicus*) balığı için optimum yakalama boyu (çatal) 19 cm civarında olduğu görülmektedir.

Araştırma süresince ağlarda yakalanan kolyoz balıklarının %90'ı optimum yakalama boyu olan 19 cm'in üzerindeki balıkları temsil etmektedir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda seçicilik faktörünün de 4.75 olduğu tespit edilmiştir.

Balıkların operkulum çevre genişlikleri ile boyları arasında ve maksimum çevre genişlikleri ile boyları arasında doğrusal bir ilişki vardır. Çalışmada incelenen balıklarda çevre genişlikleri ile boyları arasındaki ilişkiler Tablo 19' da verildiği gibidir.

Tablo 19. Maksimum çevre (G_{max}) – balık boyu ve operkulum çevresi (G_c) – balık boyu arasındaki ilişki

Tür	Doğrusal Regresyon	r	n
<i>Serranus cabrilla</i>	$G_{max} = 0.2834 + 0.5473 \text{ TL}$	0.8432	263
	$G_c = 1.2393 + 0.3982 \text{ TL}$	0.8360	263
<i>Boops boops</i>	$G_{max} = -1.4204 + 0.6446 \text{ FL}$	0.9434	276
	$G_c = -0.1179 + 0.4691 \text{ FL}$	0.9505	276
<i>Diplodus annularis</i>	$G_{max} = 0.5583 + 0.7813 \text{ TL}$	0.9370	249
	$G_c = 1.2009 + 0.5415 \text{ TL}$	0.8675	249
<i>Sardinella aurita</i>	$G_{max} = -5.973 + 0.822 \text{ FL}$	0.9441	253
	$G_c = -1.559 + 0.508 \text{ FL}$	0.9000	253
<i>Pagellus acarne</i>	$G_{max} = 2.1712 + 0.4867 \text{ TL}$	0.7947	201
	$G_c = 2.5056 + 0.3713 \text{ TL}$	0.8136	201
<i>Mullus surmuletus</i>	$G_{max} = -1.7205 + 0.6402 \text{ TL}$	0.9494	342
	$G_c = -0.8309 + 0.4979 \text{ TL}$	0.9675	342
<i>Mullus barbatus</i>	$G_{max} = -1.123 + 0.599 \text{ TL}$	0.9412	257
	$G_c = -0.2824 + 0.4711 \text{ TL}$	0.9404	257
<i>Spicara smaris</i>	$G_{max} = -2.2898 + 0.73 \text{ TL}$	0.8715	231
	$G_c = 1.2689 + 0.3839 \text{ TL}$	0.6782	231
<i>Scomber japonicus</i>	$G_{max} = -2.559 + 0.604 \text{ FL}$	0.9613	248
	$G_c = -1.372 + 0.494 \text{ FL}$	0.9726	248

TL: Total boy FL: Çatal boy

40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarında yakalanan tüm balık türlerinin minimum, maksimum, ortalama uzunlukları ve toplam miktarları Tablo 20’de verilmiştir.

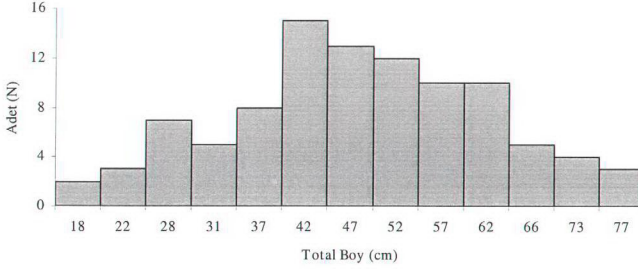
Tablo 20. Monofilament 40 mm galsama ağlarında yakalanan balıkların minimum, maksimum, ortalama uzunlukları ve toplam miktarları

Tür	Minimum Boy (cm)	Maksimum Boy (cm)	Ortalama \pm Std. Sapma	Adet
<i>Serranus cabrilla</i> (TL)	13.4	19.8	16.3 \pm 1.1	263
<i>Boops boops</i> (FL)	11.2	25.0	17.5 \pm 2.4	276
<i>Diplodus annularis</i> (TL)	7.20	16.4	11.4 \pm 1.4	249
<i>Sardinella aurita</i> (FL)	15.4	24.0	19.9 \pm 1.8	253
<i>Pagellus acarne</i> (TL)	10.5	17.6	13.7 \pm 1.5	201
<i>Mullus surmuletus</i> (TL)	11.5	31.4	19.3 \pm 2.4	342
<i>Mullus barbatus</i> (TL)	11.6	25.1	17.6 \pm 1.6	257
<i>Spicara smaris</i> (TL)	13.5	20.4	16.8 \pm 1.4	231
<i>Scomber japonicus</i> (FL)	14.0	31.2	22.8 \pm 2.8	248

3.2. 80 mm Fanyalı Ağlarla Yakalanan Balıkların Seçicilik Parametreleri

3.2.1. *Dentex dentex*

Bu çalışmada 80 mm ağ gözü açıklığında fanyalı ağlar kullanılmış ve bu ağlarda yakalanan 97 adet *Dentex dentex* (sinarit) balığının biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda en küçük 18 cm ve en büyük 77 cm total boy büyüklüğünde sinarit balıkları ölçülmüştür. Ortalama total boyu ise 48.38 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 57).

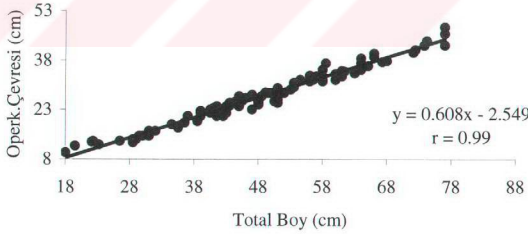


Şekil 57. 80 mm fanyalı ağlarla yakalanan sinarit balıklarının boy – frekans dağılımları

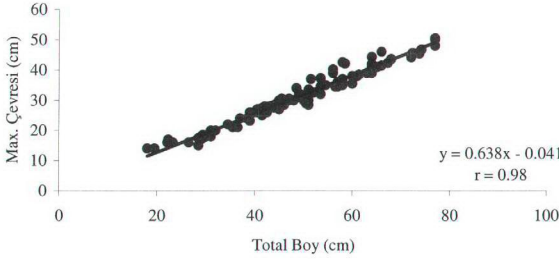
Çalışma süresince 80 mm fanyalı ağlarla yakalanan ve ölçümleri yapılan sinarit balıklarının 47 cm civarında yoğunluk gösterdiği görülmektedir.

Sinarit balıkları yaklaşık olarak 35 cm uzunluğa geldiklerinde ilk üreme boyuna ulaşırlar. Araştırma boyunca ağlarla avlanan sinarit balıklarının % 89'luk oranı ilk üreme boyunu geçmiş balıklardır.

Bu balıkların çevre genişlikleri ölçümleri sonrasında total boyları ile çevre genişlikleri arasındaki ilişkiler Şekil 58 ve 59'da görülmektedir.



Şekil 58. Sinarit balıklarında operkulum çevresi - total boy arasındaki ilişki



Şekil 59. Sinarit balıklarında maksimum çevre - total boy ilişkisi

80 mm fanyalı ağlarla yapılan çalışma süresince 97 adet sinarit balığı yakalanmış ve bu balıkların seçicilik parametreleri Tablo 21’de verilmiştir.

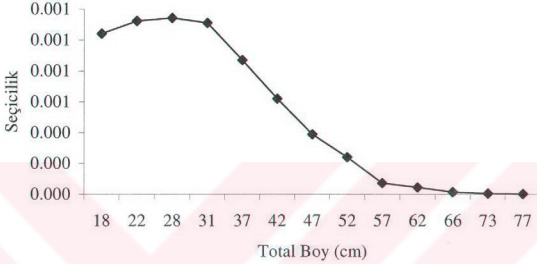
Tablo 21. 80 mm fanyalı ağlarda yakalanan sinarit (*Dentex dentex*) balığına ait veriler

Total Boy (cm)	Adet	Ort. Total Boy (cm)	Ort.Opc. Çev (cm)	Ort. Max. Çev (cm).	Yakalanma Oranı (S_1)
15-19	2	18.8	11.0	14.0	0.0010
20-24	3	22.5	13.0	16.3	0.0011
25-29	7	28.5	14.1	17.1	0.0011
30-34	5	31.7	16.3	19.6	0.0011
35-39	8	37.9	20.6	23.7	0.0009
40-44	15	42.3	23.3	27.0	0.0006
45-49	13	47.3	25.9	30.3	0.0004
50-54	12	52.1	28.5	32.7	0.0002
55-59	10	57.3	33.1	37.7	0.0001
60-64	10	62.2	34.9	39.3	0.0000
65-69	5	66.5	38.1	42.9	0.0000
70-74	4	73.1	41.9	45.5	0.0000
75-79	3	77.0	45.5	49.5	0.0000
	97	Std Sapma Varyans	11.461 131.361	11.918 142.051	

Tablo 21’deki *D. dentex* verilerinden elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine yazılarak S_1 değerleri elde edilir.

$$S_1 = 0.034 * e^{-(G_{c,j}-16)^2/262.72} * 0.033 * e^{-(G_{mak,j}-16)^2/284.10} \quad (16)$$

S_1 değerlerine karşılık gelen boy gruplarına göre *D. dentex* balıklarının seçicilik grafiği oluşturulmuştur (Şekil 60).



Şekil 60. 80 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağın sinarit balığı için seçicilik eğrisi

80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı ağlarının *D. dentex* balıkları için optimum yakalama boyunun 28 cm olduğu ve seçicilik faktörünün de 7 olduğu tespit edilmiştir. Bu ağlarda yakalanan sinaritlerin %95'i optimum boy grubunun üzerindedir.

Üzerinde çalışılan sinarit popülasyonunun bazı parametreleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. 80 mm fanyalı ağ ile yakalanan sinarit (*Dentex dentex*) balıklarının min., mak., ortalama uzunlukları ve toplam miktarları

Tür	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Ortalama \pm Std. Sapma	Adet
<i>Dentex dentex</i> (TL)	18	77	48.3 \pm 14.0	97

Kayalık bölgelerde yaşayan ve demersal bir balık türü olan sinaritin, ekonomik değeri de çok yüksektir. Çalışma süresince daha çok Gökova Körfezi'nde avcılığı yapılan balıklar laboratuvara getirilerek çevre genişlikleri ölçümleri yapılmıştır. Ölçümleri yapılan 97 adet sinarit balıklarının çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki ilişki Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23. 80 mm fanyalı ağla yakalanan sinarit balıklarının maksimum çevre (G_{max}) – balık boyu ve operkulum çevresi (G_c) – balık boyu arasındaki ilişki

Tür	Doğrusal Regresyon	r	n
<i>Dentex dentex</i>	$G_{max} = - 0.041 + 0.638TL$	0.98	97
	$G_c = - 2.549 + 0.608TL$	0.99	97

4. İRDELEME

4.1. Balıkçılık Filosu

Balıkçılık potansiyelinin, mevcut stokların korunması ve dengede tutulması, kaynakların doğru kullanılması için balıkçılık av gücünün iyi bilinmesi gereklidir. Av gücünün büyüklüğünü ve yapısını saptamaya yönelik olarak yapılan bu çalışmada, Bodrum Yarımadası'nda 450 adet balıkçı gemisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu gemilerin boyutları ve formları, uzatma ağları ve paraketalarla yapılan kıyı balıkçılığına uygun olacak şekilde gelişmiştir. Açık denize uygun birkaç tekne de trol avcılığı yapmaktadır. Ayrıca bölgede 3 adet gırgır teknesi bulunmakta ve pelajik balıklarının avcılığıyla geçimlerini sağlamaktadırlar. Ekonomik değeri yüksek pelajik balıkların bölgede yoğun olduğu dönemlerde ise diğer bölgelerden, özellikle Karadeniz'den gırgır tekneleri gelmektedir.

Teknelerin ana boyutları (boy, genişlik, derinlik) arasındaki ilişkilerde çok büyük düzensizlikler görülmektedir. Ancak balıkçıların birbirlerine üstünlük sağlamak amacıyla ana makine gücünü arttırmaya yönelik oldukları gözlenmektedir. Gerek tekne boyutları, gerekse donanımları açısından açık deniz balıkçılığı için yetersiz kalan balıkçı filosunun bu amaç doğrultusunda bilgi ve teknolojiler temelinde yeniden yapılandırılması gerekecektir. Bölgenin bu gelişmeyi sağlayacak ve değişik balıkçı gemisi tasarımı ve inşaatı için yeterli bilgi ve altyapıya sahip olduğu görülmektedir.

Balıkçı filosuna destek veren altyapı tesislerinin en önemlileri, tersaneler ve çekek yerleridir. Bölgede çok sayıda her türlü küçük tekne inşa etmeye yönelik tersane bulunmaktadır. 1970'lerde başlayan ve zaman içinde gelişen yat turizmi, bölgedeki tersaneleri daha yüksek kar vaat eden yat inşaatına da yönelmelerine neden olmuştur. Ayrıca avlanma kapasitesinin, su ürünleri stoklarındaki, olumsuz etkiyi azaltmak ve aşırı avlanmayı önlemek amacıyla stok araştırmaları sonuçlanıncaya kadar; ekonomik ömrünü tamamlamış gemiler, açık sularda av yapacak gemiler ve iç sularda yeni oluşacak üretim sahalarında kullanılacak gemiler hariç olmak üzere 1 Ocak 1996 tarihinden itibaren balıkçı gemilerine ruhsat verilmemektedir. Bu nedenle ekonomik ömrünün tamamlamış gemilerin gemi boyunun en fazla %10 boy artışı yapılabilecek şekilde yenilenmeleri dışında bölgede yeni balıkçı teknesi inşa edilmemektedir.

Diğer önemli alt yapı tesisi ise barınaklardır. Yeterli üst ve alt yapıya sahip barınakların varlığı, su ürünlerinin en doğru ve en çabuk şekilde pazara sunulmasını sağlar. Ancak bölgede çoğunlukla kötü hava şartlarında balıkçı gemilerine barınma olanağı veren, ağ yıkama-tamir atölyeleri, soğuk hava depolar vb. hizmetleri vermelerine yönelik üst yapılara sahip olmayan barınaklar mevcuttur. Özel inşaa edilmiş balıkçı barınakları bulunmamaktadır. Ayrıca yat turizminin yoğun olduğu bölgede barınaklarda yatlarla da barınma imkanı verilmektedir. Bu durum balıkçılarla turizmi karşı karşıya bırakmaktadır. Fakat bölge, ülkemizin önemli turizm merkezlerinden biri olmasından dolayı kıyı balıkçılığıyla elde edilen ekonomik değeri yüksek deniz ürünleri, bölge içerisinde yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır.

4.2. Bölgede Kullanılan Uzatma Ağları

Uzatma ağları; insan gücü veya küçük motor gücüne sahip tekne veya botlarla balıkçılık yapılabilen küçük nehir, göl ve denizlerin kıyı kesimlerinde ekonomik değeri yüksek olan balıkların avcılığında etkin olarak kullanılan av aracı olarak tanımlanabilir.

Balıkçılık yönetiminde, özellikle ticari avcılıkta, istikrarlı balık avcılığının düzenlenmesi, minimum ağ göz açıklığı ölçüsünün saptanması ve uygulanması sürdürülebilir stok için gerekmektedir (Hameed ve Boopendranath, 2000). Bunun yanında, seçici av araçlarının tanıtılması ve yaygınlaştırılması, Avrupa komisyonunun temel önceliklerinden birini oluşturmaktadır (Anonymous, 1993). Rasyonel balıkçılık yönetimi, av aracının hedeflenmeyen yaş ve boydaki küçük balıkların kaçmasını sağlayan, belirli yaş ve boydaki yetişkin balıklardan maksimum verim sağlayabilmeyi gerektirir (Hameed ve Boopendranath, 2000). Galsama ağları son derece seçici av araçlarıdır, bu yüzden uygun bir ağ gözü büyüklüğü kullanımı, yavru balıkların yakalanmasını önler. Bu durum uygun avın, dar bir balık boy sınıfı aralığındaki avların yakalanmasını mümkün kılar (Hamley, 1975). Av aracı dizayn parametrelerinden ağ göz açıklığı, seçicilik üzerinde, en önemli faktörlerden birini oluşturur (Acosta ve Appeldoorn, 1995).

Bölgede daha çok kıyı balıkçılığı yapılmaktadır. Av aracı olarak da uzatma ağları kullanılmaktadır. Bu uzatma ağlarının nitelikleri uygun bir şekilde ayarlandığı takdirde ekonomik değeri yüksek deniz ürünlerimizin stoklarına zarar vermeden, rantabil bir şekilde kullanmamıza olanak sağlayacaktır.

4.3. *Diplodus annularis*

Geniş bir yayılım alanına sahip isparoz (*D. annularis*) balıkları üzerine Ege ve Akdeniz'e kıyı olan ülkelerde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Yunanistan karasularında Holt (1963) metoduyla, yapılmış bir çalışmada Petrakis ve Stregiou (1995), isparoz balıklarının 17, 19, 21 ve 23 mm (kol boyu) göz açıklığındaki galsama ağlarının seçiciliklerini bildirmişlerdir. İsparoz balıkları için bu ağların optimum yakalama boylarını sırasıyla 8.7, 9.8, 10.8 ve 11.8 cm çatal boy, ağların ortak seçicilik faktörünü 5.1 olduğunu belirtmişlerdir.

Özekinci (1997), İzmir Körfezi'nde yaptığı çalışmada isparoz balıkları avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçiciliğini dolaylı tahmin metodu olan Holt metoduyla hesaplamış ve 18, 20, 22 mm kol boyu uzunluğuna sahip ağlarla isparoz balığı için seçicilik faktörlerini 5.0-6.0 arasında, optimum seçicilik boyunun ise 9.0-10.0 ve 12.1-13.3 cm arasında olduğunu tespit etmiştir.

Metin vd. (1998), yaptıkları çalışmada yine kol boyu olarak alınan 18, 20 ve 22 mm lik sade uzatma ağlarının seçiciliğini Holt modelini kullanarak isparoz balıklarında 18, 20 ve 22 mm göz genişliğindeki ağların optimum yakalama boyları sırasıyla; 10.08, 11.2 ve 12.3 cm total boy, seçicilik faktörünü 5.5 olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Ege Denizi'nde yapılmış diğer bir çalışma da Kara (2002a)'ya aittir. Çalışmada galsama ağlarının seçicilik parametrelerini Holt metoduyla hesaplamıştır. İsparoz balıkları için 26, 27 ve 28 mm (bar uzunluğu) göz açıklığında ağlar kullanmış ve optimum yakalama boyu 12.6, 13.1 ve 13.6 cm çatal boy, seçicilik faktörünü de 4.8 olarak tespit etmiştir.

Yapılan bu araştırmada, 40 mm (20 mm bar uzunluğu) göz açıklığında galsama ağı kullanılmış ve isparoz balıklarında minimum 7.2 cm maksimum 16.4 cm ve ortalama 11.4 cm total boy, optimum yakalama boyu 12 cm ve seçicilik faktörünün de 3 olduğu hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kullanılan göz açıklığının ağ göz açıklığı ve ölçümlerde total boyun alındığı göz önünde bulundurulursa, bu araştırmada elde edilen seçicilik parametrelerinin, diğer çalışmalarla uyum içerisinde olduğu, hemen hemen optimum boyları aynı uzunlukta ve seçicilik faktörünün de ağ gözü açıklığından yola çıkılarak hesaplandığını düşünülürse diğer çalışmalarda hesaplanan 4-6 arasındaki değere uyum gösterdiği görülmektedir.

Seçicilik faktörü; avcılık yöntemi ve av aracının dizayn özellikleri yanında, balığın vücut yapısı ile de doğrudan ilgilidir. Vücut formları ince ve uzun balıklarda bu değer yüksek iken vücut kalınlaştıkça ve boy kısaldıkça, bu değer düşmektedir (Hamley 1975; Hovgard ve Lassen, 2000). İsparoz balıklarının seçicilik faktörü diğer türlere oranla daha düşük çıkmasının sebebi bu balıkların yüksek sırtlı, yanlardan basık ve kısa olmalarından kaynaklanmaktadır.

İsparoz balıklarında çevre genişliklerinden yararlanılarak seçicilik parametrelerinin hesaplandığı fazla çalışma bulunmamaktadır. Yalnız Fabi vd. (2002), galsama ve fanyalı ağlarda isparoz balıklarının seçiciliğini 45 mm ağ gözü açıklığı kullanarak hesaplamışlardır. Optimum yakalama boyu 12.1 cm total boy ve çevre genişlikleriyle total boyları arasındaki ilişki de $G_{max} = 0.75 + 0.78TL$ ($r^2= 0.88$) ve $G_c = 1.07 + 0.64TL$ ($r^2=0.86$) olarak tespit edilmiştir.

40 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağları kullanılarak yapılan bu çalışmada ise maksimum çevre ile total boy arasında $G_{max} = 0.5583 + 0.7713TL$ ($r= 0.93$) ve operkulum çevresi ile total boy arasında $G_c = 1.2009 + 0.5415TL$ ($r=0.87$) olduğu tespit edilmiştir.

Fabi vd. (2002)'nin yaptıkları çalışma sonuçları ile bu çalışmadaki sonuçların neredeyse birebir örtüştüğü, aralarındaki farkın da kullanılan ağ göz açıklığı farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İsparoz balıklarının biyolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Mater (1968), İzmir Körfezi'nde isparoz balıklarının 11.3 ve 15 cm çatal boyda cinsi olgunluğa eriştiğini, Whitehead vd. (1986), isparoz balıklarının ilk üreme boyunun 10 cm total boy olduğunu, Fischer vd. (1987), 1 yaşında 8-10 cm boya ulaştıklarında, Metin ve Akyol (2002), bu türün dişi bireylerinin ilk cinsi olgunluk boyunun 9.5 cm olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan 40 mm ağ göz açıklığındaki galsama ağlarının optimum yakalama boyu 12 cm olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla Güney Ege'de kıyı balıkçılığında kullanılan bu ağların isparoz stoklarının sürdürülebilir yönetimi için, bu balık türü üzerinde bir av baskısının olmadığı görülmektedir.

4.4. *Sardinella aurita*

Sardalya veya iri sardalya diye anılan *Sardinella aurita* pelajik, ekonomik bir türüdür. Akdeniz, Batı Pasifik, Atlantik kıyıları ve nadiren Karadeniz'de yayılım alanı göstermesine rağmen bu türün avcılığında kullanılan galsama ağlarıyla ilgili fazla

çalışmaya rastlanamamıştır. İzmir Körfezi'nde Kara (2002b) tarafından yapılan bir çalışmada 20, 21, 22 ve 23 mm (kol boyu) ağ göz açıklığında multiflament galsama ağları kullanılmış ve optimum yakalama boyları 16.3, 17.1, 17.9 ve 18.8 cm, ortak seçicilik faktörünü de 8.1 olarak belirlemiştir.

Yapılan bu araştırmada ise minimum 15.4, maksimum 24 ve ortalama 19.9 cm çatal boyunda sardalya balıkları yakalanmış ve bu ağların sardalya balığı için optimum yakalama boyunun 18 cm ve seçicilik faktörünün de 4.5 olduğu hesaplanmıştır. Kara (2002b), çalışmasındaki 20 mm (bar uzunluğu) göz açıklığındaki ağların optimum yakalama boyu ve seçicilik faktörü, bu çalışmada kullanılan 40 mm (40 mm ağ gözü uzunluğu = 2x20mm bar uzunluğu) ağ göz açıklığındaki ağların optimum yakalama boyu ve seçicilik faktörüne yakın oldukları görülmektedir. Aralarındaki farkın, balıkların İzmir Körfezi'ne yumurtlamak amacıyla gelmelerinden dolayı karın bölgelerinin, ovaryum gelişiminden dolayı daha fazla şişkin olmasından, kullanılan ağ materyali ve donam farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Seçicilik faktörü; ince uzun, fusiform yapıdaki balıklarda daha büyük çıkmaktadır. Bu araştırmada da çalışılan sardalya balığının, vücut şekli ince ve uzun yapıdadır (Mater vd. 2002; Fischer vd. 1987).

Bu balık türüyle ilgili, çevre genişlikleri ve balık boyu arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmadığından dolayı bir karşılaştırma yapılamayıp sadece bu araştırmada elde edilen sonuçlar verilmektedir. Sardalya balıklarının maksimum çevre ve operkulum çevre ölçümleri ile çatal boyları arasındaki ilişki sırasıyla $G_{max} = -5.973 + 0.822 FL$ ($r=0.94$) ve $G_c = -1.5595 + 0.508 FL$ ($r=0.90$) doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Sardalya (*Sardinella aurita*) balıklarının ilk üreme boyuna Fischer vd. (1987) tarafından yapılan çalışmada, 14 cm uzunlukta ulaştıklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada optimum yakalama boyu 18 cm olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla Güney Ege'de kıyı balıkçılığında kullanılan 40 mm galsama ağlarının, sardalya balık stoklarının sürdürülebilir işletilmesi açısından bir sakıncası olmadığı görülmektedir.

4.5. *Serranus cabrilla*

Serranidae familyasına ait olan hannos (*Serranus cabrilla*) balıkları, karnivor demersal bir türdür. Akdeniz ve Ege'de yoğun olarak bulunmasına ve ekonomik bir tür olmasına rağmen bu balık türünün avcılığı hakkında yapılmış çalışmaya rastlanamamıştır.

Yapılan bu araştırmada 40 mm galsama ağlarında yakalanan hannos balıklarının seçicilik verileri; minimum 13.4 cm, maksimum 19.8 cm ve ortalama 16.3 cm total boyda oldukları tespit edilmiştir.

Maksimum çevresi ile total boyları arasında ise $G_{max} = 0.2834 + 0.5473TL$ ($r=0.84$) ve operkulum çevresi ile total boy arasında $G_c = 1.2393 + 0.3982TL$ ($r=0.83$) gibi bir ilişkinin olduğu, bu ağların hannos balıkları için optimum yakalama boyunun 16 cm ve seçicilik faktörünün de 4 olduğu belirlenmiştir.

Fischer vd. (1987), yapmış oldukları çalışmada hannos balıklarının 15 cm total boyda ilk üreme boyuna ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen optimum yakalama boyunun Güney Ege'de ticari balıkçılıkta kullanılan 40 mm galsama ağlarıyla yapılan avcılıkta hannos balıkları üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

4.6. *Boops boops*

Sparidae familyasının bir üyesi olan kupes (*Boops boops*) demersal, omnivor bir türdür. Yoğun olarak galsama ağları ve trol ile avcılığı yapılmamasına rağmen, bu türün galsama ağlarıyla avcılığıyla ilgili bir bilimsel çalışmaya rastlanamamıştır.

Bu araştırmada 40 mm galsama ağlarında yakalanan kupes balıkları için elde edilen seçicilik verileri; minimum 11.2 cm, maksimum 25 cm ve ortalama çatal boyu 17.5 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çevre genişlikleri ile çatal boyları arasındaki ilişki ise $G_{max} = -1.4204 + 0.6446FL$ ($r=0.94$) ve $G_c = -0.1179 + 0.4691FL$ ($r=0.95$) olarak ve kupes balığı için bu ağların optimum yakalama boyu 16.4 cm ve seçicilik faktörü de 4.1 olarak hesaplanmıştır.

Kupes balıkları üreme evresine 1 yaşına (13 cm) geldiklerinde ulaşırlar (Fischer vd., 1987). Fischer'in yapmış olduğu bu çalışmaya göre bölgede kullanılan 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının kupes stokları için bir tehlike oluşturmadığı görülmektedir.

4.7. *Pagellus acarne*

Yunanistan karasularında yapılmış olan bir çalışmada Petrakis ve Stergiou (1996), yabani mercan (*Pagellus acarne*) balıklarının seçicilik verilerini hesaplamak için 17, 19,

21 ve 23 mm kol boyu uzunluğundaki galsama ağları kullanmışlardır. Bu ağların optimum yakalama boylarını sırasıyla 11.0, 12.3, 13.6 ve 14.9 cm, seçicilik faktörünü de 6.5 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca yabancı mercan balıklarının en küçük avlanabilir boyunun 13-14 cm olduğunu, dolayısıyla bu balıkların avcılığında kullanılan galsama ağlarının en küçük göz açıklığının 21 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Santos vd. (1995), Güney Portekiz'de yapmış oldukları çalışmada, Sechin yöntemi ile 60, 70 ve 80 mm göz açıklığındaki galsama ağlarının seçicilik parametrelerini yabancı mercan balıkları için hesaplamışlardır. *P. acarne* balıklarının 60, 70, ve 80 mm galsama ağlarında sırasıyla 15-25 cm, 18-27 cm ve 20-29 cm boy aralıklarında yakalandığını, çevre genişlikleriyle boyları arasındaki ilişkinin de $G_{max} = -2.185 + 0.749TL$ ($r = 0.96$) ve $G_c = -1.935 + 0.676TL$ ($r = 0.95$) olduğunu, çalıştıkları bölgede, bu balık türünün ilk üreme boyuna 16.5 cm de ulaştığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu araştırmada ise yabancı mercan balıklarının minimum 10.5 maksimum 17.6 ve ortalama total boyun 13.7 cm olduğu, total boyları ile çevre genişlikleri arasında $G_{max} = 2.1712 + 0.4867TL$ ($r = 0.79$) ve $G_c = 2.5056 + 0.3713TL$ ($r = 0.82$) olduğu, seçicilik faktörü 3.4 ve optimum yakalama boyu 13.6 cm olduğu tespit edilmiştir.

Petrakis ve Stergiou (1996)'nun yapmış oldukları çalışmada kullandıkları ağ gözü açıklığı ile bu çalışmada kullanılan ağ gözü açıklığı aynı olmasından dolayı bu ağların optimum yakalama boyları ve seçicilik faktörleri birbirleriyle örtüşmektedir. Fakat Santos vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada kullandıkları ağ gözü açıklıklarının, bu çalışmalarda kullanılanlardan daha geniş olmasından ve ağ gözü açıklığı büyüdükçe optimum yakalama boyunun artmasından dolayı optimum yakalama boyları farklı çıkmıştır.

Petrakis ve Stergiou (1996), Özekinci (1997), Metin (1998), Kara (2002a), Jensen (1990), Helser ve Condrey (1991), konu ile ilgili yapılan bu çalışmalarda kullanılan ağların göz açıklıkları ve optimum yakalama boyları karşılaştırıldığında, aynı tür için ağ göz açıklığının artırılmasıyla balıkların optimum yakalama boylarının artacağını bildirmişlerdir.

Fischer vd. (1987), bu balık türünün 2 yaşında (13-18 cm), Petrakis ve Stergiou ise 13-14 cm de ilk üreme boyuna ulaştığını belirtmiştir. Bu sonuçlara göre bu bölgede kullanılan 40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarının kullanımında bir sakınca görülmemektedir. Fakat Santos vd. (1995) yaptıkları çalışmada ise bu balıkların avcılığında en küçük göz açıklığının 60 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir. İlk üreme

boyunun farklılığı, çalışmaların yapıldığı bölgelerin farklılığından ve suyun fiziksel özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.8. *Mullus surmuletus*

Petrakis ve Stergiou (1995), Yunanistan'da gerçekleştirdikleri çalışmada 17, 19, 21 ve 23 mm kol boyu uzunluğundaki galsama ağlarının seçiciliğini tekir (*Mullus surmuletus*) balıkları için hesaplamış ve optimum yakalama boylarını sırasıyla 12.1, 13.5, 15 ve 16.4 cm olarak, seçicilik faktörünü de 7.1 olarak tespit etmişlerdir. Bu türün avlanabilir yasal boyunun da 10 cm olduğunu dolayısıyla kullanılan ağların da stoklara zarar vermediğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada biyometrik ölçümleri yapılan 337 adet tekir balıklarının minimum 11.5, maksimum 31.4 ve ortalama 19.3 cm total boya sahip oldukları belirlenmiştir. Operkulum ve maksimum çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki ilişki sırasıyla $G_c = -0.8309 + 0.4979TL$ ($r=0.97$) ve $G_{max} = -1.7205 + 0.6402TL$ ($r=0.95$) olarak, tekir balığı için optimum yakalama boyu 16.5 cm ve seçicilik faktörü de 4.2 olarak hesaplanmıştır.

40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarıyla yapılan bu çalışma ile Petrakis ve Stergiou tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar hemen hemen aynıdır. Seçicilik faktörünün türün değişik habitatlardaki populasyonları içinde farklılık gösterdiği, ayrıca ağ gözü açıklığı, donam farklılığı ve ağ materyali farklılığı göz önüne alındığında bu iki çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki farklılık göz ardı edilebilir.

Petrakis ve Stergiou (1995) ve tekir balıklarının ilk üreme boyuna 14 cm (1 yaş) de ulaştığını belirten Fischer vd. (1987)' ne göre bu çalışmada kullanılan 40 mm ağ gözü açıklığına sahip galsama ağları bu bölgedeki tekir stokları için bir tehlike oluşturmamaktadır.

Ayrıca Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yayınladığı denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2002-2004 av dönemine ait 35/1 numaralı sirkülerde de tekir balıklarının asgari avlanabilir boyunun 11 cm olduğu belirtilmektedir. Bu değere göre de tekir balıklarının avcılığında kullanılan 40 mm ağ gözü açıklığındaki galsama ağların kullanımında yasal yönden de bir sakınca görülmemektedir.

4.9. *Mullus barbatus*

Petrakis ve Stergiou (1996), 17, 19, 21 ve 23 mm bar uzunluğundaki galsama ağlarını kullanarak barbunya (*Mullus barbatus*) balıklarının seçiciliğini, Yunanistan'da yapmış oldukları bir çalışmada ortaya koymuşlardır. Barbunya balığı için bu ağların optimum yakalama boylarını 13.2, 14.8, 16.3 ve 17.9 cm ve seçicilik faktörünü 7.8 olarak hesaplamışlardır.

Ege Denizi'nde Özekinci (1997), yaptığı çalışmada 18, 20 ve 22 mm bar uzunluğundaki galsama ağları kullanılarak barbunya balığının seçicilik parametrelerini hesaplamıştır. 18-20 mm ve 20-22 mm ağların karşılaştırılması sonucu optimum yakalama boyları sırasıyla 12.9-14.4 ve 13.6-15 cm olarak, seçicilik faktörleri ise 7.1-6.8 olarak verilmiştir. Ayrıca 20 mm bar uzunluğundaki ağların barbunya balığı için en ideal ağ gözü olduğunu belirtmiştir.

Fabi vd. (2002), 45 mm galsama ağı ve fanyalı ağlar kullanarak barbunya balığı için bu ağın optimum yakalama boyunu 16.7 cm olarak tespit etmiştir. Sechin yöntemini kullandığı bu çalışmada, çevre genişlikleri ile total boyları arasındaki ilişkiyi $G_{max} = 0.20 + 0.59TL$ ($r=0.92$) ve $G_c = 0.36 + 0.54TL$ ($r=0.90$) olarak vermiştir.

Araştırma boyunca 40 mm'lik galsama ağlarında yakalanan 255 adet barbunya balığının ölçümleri yapılmıştır. Total boy, maksimum çevre genişliği ve operkulum çevre genişlikleri ölçümleri sonrasında yapılan hesaplamalarda, minimum 11.6 maksimum 25.1 ve ortalama 17.1 cm total boy, çevre genişlikleri ile balık boyu arasındaki ilişki $G_{max} = -1.123 + 0.599TL$ ($r=0.94$) ve $G_c = -0.2834 + 0.4711TL$ ($r=0.94$) olarak, barbunya balığı için optimum yakalama boyu 16.4 cm ve seçicilik faktörü de 4.1 şeklinde belirlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen, ağların optimum yakalama boyları ile diğer çalışmalarda elde edilen optimum yakalama boyları karşılaştırıldığında sonuçların hemen hemen aynı olduğu tespit edilmiştir.

Ağ göz açıklığının bar uzunluğunun iki katı olduğu göz önünde bulundurulursa, bu çalışmada elde edilen seçicilik faktörü ile Petrakis ve Stergiou (1996) ve Özekinci (1997), çalışmalarında elde ettikleri seçicilik faktörüne yakın olduğu görülmektedir.

Fischer vd. (1987)'ne göre barbunya balıkları dişilerde 15 cm (2 yaş), erkekler 14 cm (1,5 yaş) de, Petrakis ve Stergiou (1996)'ya göre, 11.2 cm de ve Fabi vd. (2002)'ne

göre, 11 cm de ilk üreme boyuna ulaştığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre barbunya balığının avcılığında 40 mm göz açıklığındaki galsama ağlarının kullanılması uygundur.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yayınladığı 35/1 numaralı sirkülerde barbunya balıklarının asgari avlanabilir boyunun 13 cm olduğu belirtilmektedir. Bu değere göre de barbunya balıklarının avcılığında yasal yönden bir sakınca görülmemektedir.

4.10. *Spicara smaris*

Bölgede melina olarak da isimlendirilen izmarit (*Spicara smaris*) balıklarının avcılığı ve ilk üreme boyuyla ilgili bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu yüzden araştırmada elde edilen verilerin karşılaştırılması yapılamamaktadır. Bu balık türüyle ilgili elde edilen seçicilik verileri ise; 13.5 cm minimum, 20.4 cm maksimum ve 16.8 cm ortalama total boy, operkulum çevresi ile boy arasında $G_c = 1.2689 + 0.8339TL$ ($r=0.68$), maksimum çevresi ile boy arasında $G_{max} = -2.2898 + 0.73TL$ ($r= 0.87$) olarak bir ilişki hesaplanmıştır. 40 mm galsama ağlarının izmarit balığı için optimum yakalama boyu 15.2 cm ve seçicilik faktörü de 3.8 olarak tespit edilmiştir.

4.11. *Scomber japonicus*

Son olarak galsama ağlarında yakalanan kolyoz (*Scomber japonicus*) balıklarının seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Bu balık türünün galsama ağlarıyla avcılığı ile ilgili bir çalışmaya rastlanamamış, yapılan çalışmalar da bu balığın işlenmesi ve değerlendirilmesi, çevirme ağlarıyla ve olta ile avcılığıyla ilgili çalışmalardır. Ayrıca bu türün ilk üreme boyu ile ilgili bir kayıta ulaşılamamıştır.

Araştırmada 248 adet kolyoz balığının biyometrik ölçümleri yapılarak, minimum, maksimum ve ortalama çatal boyları sırasıyla 14, 31.2 ve 22.8 cm olarak belirlenmiştir. Maksimum çevresi ve operkulum çevresi ölçümleri sonrasında çatal boyları ile arasında olan ilişki $G_{max} = -2.559 + 0.604FL$ ($r= 0.96$) ve $G_c = -1.372 + 0.494FL$ ($r=0.97$) şeklinde tespit edilmiş, bu ağların kolyoz için optimum yakalama boyu ve seçicilik faktörü sırasıyla 19 cm ve 4.75 olduğu görülmüştür.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yayınladığı 35/1 nolu sirkülerde bu balığın asgari avlanabilir boyunun 18 cm olduğu verilmiştir. Kolyoz balığı için, bu çalışmada elde edilen optimum yakalama boyu yasal yönden bu değere uygun düşmektedir.

4.12. *Dentex dentex*

Araştırmada ayrıca sinarit (*Dentex dentex*) balığının avcılığında kullanılan 80 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağların seçicilik parametreleri de hesaplanmıştır.

Araştırma süresince 97 adet sinarit yakalanmış ve tüm bu balıkların biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonrasında minimum 18 ve maksimum 77 cm total boy tespit edilmiştir. Ağlarda yakalanan balıkların yoğun olarak 48.3 cm boy grubunda olduğu ve bu ağların sinarit balığı için optimum yakalama boyunun 28 cm seçicilik faktörünün de 7 olduğu hesaplanmıştır.

Morales ve Moranta (1997), Batı Akdeniz'de ki araştırmalarında bu türün ilk üreme boyuna erkekler 30-34 cm ve dişiler 35-39 cm olduklarında ulaştıklarını, Rueda ve Martinez (2001) ise bu türün ilk üreme yaşını 2-4 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

İmam ve Terzioğlu (2001), sinarit balıklarının yetiştiriciliği ile ilgili yapmış oldukları çalışmada ise sinarit balıklarının ilk üreme boyunu 35 cm (750gr) olarak tespit etmiştir. Bütün bu çalışmalara göre 80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı ağların sinarit stoklarına zarar verdiğini ve bu balık türünün avcılığında kullanılan bu ağların, ağ göz açıklıklarının artırılması gerektiği söylenebilir. Diğer taraftan 35/1 nolu sirkülerde bu balığın asgari avlanabilir boyu 20 cm olarak verilmiştir. Bu değere göre de sinarit balığının avcılığında kullanılan ağların yasal olarak sakıncası görülmemektedir.

Sinarit balıklarının çevre genişlikleri ölçümleri sonrasında maksimum çevre genişliği ile total boy arasında $G_{max} = -0.041 + 0.638TL$ ($r= 0.96$), operkulum çevresi ile total boy arasında $G_c = -2.549 + 0.608TL$ ($r=0.99$) olarak hesaplanmıştır.

Sinarit balıklarının avcılığında kullanılan bu ağların seçiciliğiyle ilgili daha önce bir çalışma yapılmadığından dolayı bu çalışmada elde edilen verilerin karşılaştırılması yapılamamaktadır.

5. SONUÇLAR

5.1. Balıkçılık Filosu

Muğla ili Tarım İl Müdürlüğü 2002 yılı kayıtlarına göre kıyı balıkçılığı yapan 1498 adet balıkçı gemisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu gemilerin 450 adeti araştırmanın yapıldığı Bodrum Yarımadası civarında avcılık yapmaktadır. Kıyı balıkçılığında, uzatma ağları, gırgır, trol ve paraketa gibi av araçlarıyla avcılık yapan bu balıkçı gemilerinin % 90'ını uzatma ağları ve paraketa kullanmaktadır.

Tekneler, boyutlarına ve motor güçlerine göre incelendiğinde tekne boylarının 4.2 – 24 m, motor güçlerinin ise 1.8 HP ve 81.1 HP arasında değiştiği görülmektedir. Bölge balıkçılığında kullanılan bu teknelerin toplamının % 85'i 7-8 m uzunluğundadır.

Bu teknelerin çoğunluğu ahşap malzemeden yapılmıştır. Balıkçı gemilerinin zaman içerisinde boyutlarının büyümesi nedeniyle, inşaat ve avlama teknolojisinin gelişiminin de doğal sonucu olarak, özellikle 1985 sonrası gırgır ve trol gemilerinde çelik inşaata yönelmiştir. Ahşap gemiler, bölgenin kendine has form özelliklerini taşımaktadır. Ancak tekneler gerek seyir donanım cihazları gerekse boyutları açısından açık deniz balıkçılığına uygun değildir.

5.2. Bölgedeki Uzatma Ağları

Bölgede kıyı balıkçılığındaki uzatma ağlarında 40 mm ağ göz açıklığından başlayarak 84 mm ağ göz açıklığına kadar fanyalı ağlar kullanılmaktadır. 40 – 48 mm ağ göz açıklığındaki fanyalı ağlar, karides, yabani mercan, izmarit, kupes, barbunya, tekir gibi küçük balıkların avcılığında, 50 – 60 mm ağ göz açıklığındaki fanyalı ağlar (voli), karagöz, saragoz, çipura, levrek gibi balıkların avcılığında, 4 No iplik kalınlığında 70 – 80 mm göz açıklığındaki ağlar, dil balığı avcılığında, 9 No iplik kalınlığında 80 – 84 mm göz açıklığındakiler sinarit, lahoz, fangri mercan, tranca avcılığında kullanılmaktadır.

Donam maliyeti çok daha düşük olduğundan kıyı balıkçılığında tercih edilen dip galsama ağlarının göz açıklıkları 40 – 84 mm arasında değişmektedir. Hemen hemen tüm balıkçıların yaygın olarak kullandıkları 40 – 44 mm ağ gözü açıklığındaki monofilament misina ağlarla barbunya, tekir, hannos, yabani mercan, izmarit gibi küçük balıkların

avcılığı yapılmaktadır. Bölgede ayrıca 30 – 40 cm ağ göz açıklığındaki yüzer galsama ağları, kılıç, yazılı orkinos gibi büyük balıkların avcılığında kullanılmaktadır.

Ayrıca bölgede dip ve yüzey paraketaları ile avcılık yapılmaktadır. Dip paraketaları ile sinarit, lahoz, orfoz, yüzey paraketaları ile de kılıç, orkinos, tombik, yazılı orkinos, gibi ekonomik değeri yüksek büyük pelajikler avlanmaktadır.

5.3. Uzatma Ağlarının Seçicilik Sonuçları

Bu araştırmada Güney Ege'de isparoz, sardalya, hannos, kupes, yabani mercan, barbunya, tekir, izmarit, kolyoz ve sinarit balıkların avcılığında kullanılan kıyı uzatma ağlarının seçiciliği, çevre genişlikleri ölçümlerinden yararlanılarak Sechin yöntemi kullanılarak hesaplanmış ve halen kullanılmakta olan bu uzatma ağlarının stoklara zarar vermediği belirlenmiştir.

5.3.1. 80 mm Fanyalı Ağların Seçiciliği

Araştırmada 80 mm ağ göz açıklığına, 320 mm fanya göz genişliğine ve 9 No iplik kalınlığına sahip fanyalı ağların seçicilik parametreleri yeterli veri sinarit (*Dentex dentex*) balığı için elde edilebildiği için yalnızca sinarit araştırma kapsamına alınabilmektedir.

5.3.1.1. *Dentex dentex*

Araştırma kapsamında ele alınan balıklar içerisinde ekonomik değeri en yüksek balık olan sinarit, demersal bir türdür. Araştırma süresince 97 adet sinarit yakalanmış ve tüm bu balıkların biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonrasında minimum 18 cm ve maksimum 77 cm total boy tespit edilmiştir. Ağlarda yakalanan balıkların yoğun olarak 48.3 cm boy grubunda olduğu ve bu ağların sinarit balığı için optimum yakalama boyunun 28 cm seçicilik faktörünün de 7 olduğu hesaplanmıştır. Araştırma boyunca toplam yakalanan sinarit balıklarının %89'u ilk üreme boyundan, %98'i avlanabilir en küçük boydan ve %95'i optimum yakalama boyundan daha büyüktür.

Balıkların çevre genişlikleri ölçümleri sonrasında maksimum çevre genişliği ile total boy arasında $G_{\max} = -0.041 + 0.638TL$ ($r= 0.98$), operkulum çevresi ile total boy arasında $G_c = -2.549 + 0.608TL$ ($r= 0.99$) doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

5.3.2. 40 mm Galsama Ağlarının Seçiciliği

Araştırmada kullanılan 40 mm ağ gözü açıklığındaki galsama ağlarında yakalanan ve incelemeye alınan ekonomik balık türlerinin seçicilik parametreleri Tablo 24 de verilmiştir.



Tablo 24. 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının seçicilik parametreleri

Tür	N	Min. Boy (cm)	Mak. Boy (cm)	Ort. Boy (cm)	G_{\max}	G_c	Opt. Yak. Boy (cm)	SF
<i>Diplodus annularis</i> (TL)	249	7.20	16.4	11.4	$G_{\max} = 0.558 + 0.781 \text{ TL}$	$G_c = 1.200 + 0.541 \text{ TL}$	12.0	3.0
<i>Sardinella aurita</i> (FL)	253	15.4	24.0	19.9	$G_{\max} = -5.973 + 0.822 \text{ FL}$	$G_c = -1.559 + 0.508 \text{ FL}$	18.0	4.5
<i>Serranus cabrilla</i> (TL)	263	13.4	19.8	16.3	$G_{\max} = 0.283 + 0.547 \text{ TL}$	$G_c = 1.239 + 0.398 \text{ TL}$	16.0	4.0
<i>Boops boops</i> (FL)	276	11.2	25.0	17.5	$G_{\max} = -1.420 + 0.644 \text{ FL}$	$G_c = -0.117 + 0.469 \text{ FL}$	16.4	4.1
<i>Pagellus acarne</i> (TL)	201	10.5	17.6	13.7	$G_{\max} = 2.171 + 0.486 \text{ TL}$	$G_c = 2.505 + 0.371 \text{ TL}$	13.6	3.4
<i>Mullus surmuletus</i> (TL)	342	11.5	31.4	19.3	$G_{\max} = -1.720 + 0.640 \text{ TL}$	$G_c = -0.830 + 0.497 \text{ TL}$	16.5	4.2
<i>Mullus barbatus</i> (TL)	257	11.6	25.1	17.6	$G_{\max} = -1.123 + 0.599 \text{ TL}$	$G_c = -0.282 + 0.471 \text{ TL}$	16.4	4.1
<i>Spicara smaris</i> (TL)	231	13.5	20.4	16.8	$G_{\max} = -2.289 + 0.73 \text{ TL}$	$G_c = 1.268 + 0.383 \text{ TL}$	15.2	3.8
<i>Scomber japonicus</i> (FL)	248	14.0	31.2	22.8	$G_{\max} = -2.559 + 0.604 \text{ FL}$	$G_c = -1.372 + 0.494 \text{ FL}$	19.0	4.7

40 mm ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarında yakalanan *D. annularis* balıklarının % 95'lik bir oranı ilk üreme boyu olan 8-10 cm uzunluğunun üzerindeki balıklardır. Bu balık türü için optimum yakalama boyu 12 cm olan bu ağlarda yakalanan balıkların %32'si optimum yakalama boyunun üzerindedir. *S. aurita* balıklarının ise tümü ilk üreme boyu olan 14 cm'in, %84.5'i de optimum yakalama boyunun üzerindedir.

İlk üreme boyu 15 cm olan *S. cabrilla* balıklarının %94'ü, 13 cm olan *B. boops* balıklarının %97'si ve 13-14 cm olan *P. acarne* balıklarının %70'i ilk üreme boyuna ulaşmış balıklardır. *S. cabrilla*, *B. boops* ve *P. acarne* balıkları için bu ağların optimum yakalama boyları 16, 16.4 ve 13.6 cm olup, yakalanan balıklar sırasıyla % 65, %79 ve %70'i bu uzunluktan daha büyük balıklardır.

İlk üreme boyu 14 cm, optimum yakalama boyu 16.5 cm ve yasal olarak avlanabilir en küçük boyu 11 cm olan *M. surmuletus* balıklarının, % 98'i ilk üreme boyunun, % 100' ü en küçük avlanabilir boyunun, %94.5'i de optimum yakalama boyunun üzerindedir.

Araştırma süresince 40 mm'lik galsama ağında yakalanan *M. barbatus* balıklarının % 95'i ilk üreme boyunun, % 97.6'sı avlanabilir en küçük boyun, % 89'u ise optimum yakalama boyunun üzerindeki balıklardır.

Araştırmada kullanılan ağların optimum yakalama boyu 15.2 cm olan *S. smarir* balıklarının, bu ağlarda toplam yakalanan miktarın % 92'lik bir kısmının optimum yakalama boyundan daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

2002-2004 dönemine ait su ürünleri sirkülerinde yasal olarak *S. japonicus* balıklarının avlanabilir en küçük boyu 18 cm olarak belirtilmiştir. Yapılan bu araştırmada yakalanan balıkların % 96'sı bu boy grubundan daha büyüktür. Ayrıca bu araştırmada kullanılan ağların optimum yakalama boyu 19 cm olduğu tespit edilmiş olup, toplam yakalanan balıkların % 90'nı bu boy grubunun üzerindedir.

6. ÖNERİLER

Hedef türün avcılığında optimum ağ göz açıklığının tespiti, sürdürülebilir stokların oluşturulması ve korunması hedefine yönelik olarak, ticari avcılığın düzenlenmesi böylece maksimum verimin sağlanabilmesi açısından, avcılıkta kullanılan uzatma ağlarının seçicilik özelliklerinin bilinmesi ve bu konuda yapılacak seçicilik çalışmaları son derece önemlidir.

Av araçlarının, balık popülasyonları üzerinde yapmış oldukları olumlu yada olumsuz etkilerinin bilinmesi stokların korunması açısından çok önemlidir. Bu amaçla ortaya çıkan seçicilik çalışmalarının su ürünleri avcılığında kullanılan tüm av araçları için uygulanarak yeniden gözden geçirilmesi ve yapısal iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu araştırmada bölgede kıyı balıkçılığında çok yaygın olarak kullanılan 40 mm göz açıklığına sahip galsama ağlarının seçiciliği, isparoz, sardalya, hannos, kupes, yabani mercan, tekir, barbunya, izmarit, kolyoz balıkları için ve 80 mm ağ gözü açıklığına sahip fanyalı ağların seçiciliği sinarit balığı için hesaplanmıştır. Stokların sürdürülebilir işletilmesi için diğer tüm deniz balıkları için de aynı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bütün türler için bu tür çalışmalar yapılarak kullanılan av araçlarının stoklara zarar verip vermediğinin öğrenilmesi stokların sürdürülebilirliği için kaçınılmazdır. Zararlı oldukları tespit edilen av araçlarının, stoklara verdiği zararların azaltılması için çeşitli göz açıklığındaki ağların seçiciliğinin artırılması ve elde edilen sonuçlara göre avcılığı düzenleyen sirkülerde ekonomik deniz balıklarının avcılığında kullanılan ağların göz açıklığına da sınırlama getirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Bugüne kadar uzatma ağlarıyla ekonomik deniz ürünlerimizin avcılığıyla ilgili yeterli çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma bundan sonraki yapılacak olan çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Ekonomik deniz balıklarının bir çoğunun ilk üreme boyu ve avlanabilir boyları hakkında yeterli çalışma yapılmamıştır. Tüm ekonomik deniz balıklarının ilk üreme boyları tespit edilmeli ve en küçük avlanabilir boyları sirkülere ilave edilip, kullanılan ağların optimum yakalama boylarına göre, ağ göz açıklıkları ayarlanmalıdır.

Bu çalışmada kullanılan sinarit ağlarında yakalanan balıkların boylarına göre dağılımları incelendiğinde daha büyük ağ göz açıklıkları kullanılabileceği görülmektedir.

Fakat bölge balıkçısına göre kullanılan bu ağların ağ göz açıklıkları büyütüldüğü takdirde, balıkların büyük ve güçlü olmasından dolayı başlarını ağ gözüne soktuklarında ağ gözünü yırtmaktadırlar. İplik kalınlığı arttırıldığı takdirde de balıklar ağları görmekte ve yakalanmamaktadır. Bundan dolayı ağ göz açıklıkları büyütülememektedir. Yapılacak bir çalışmayla farklı göz açıklığındaki ve iplik kalınlığındaki sinarit ağları kullanılarak uygun ağ göz açıklığı ve iplik kalınlığı tespit edilmelidir.



7. KAYNAKLAR

- Acosta, R.A. ve Appeldoorn, R.S., 1995. Catching Efficiency and Selectivity of Gillnets and Trammel Nets in Coral Reefs from South western Puerto Rico, Fisheries Research, 22, 175-196.
- Anonymous, 1993. Biological Basis for Control of Exploitation Rate of Fish Stocks by Fixed Gears, Report to the Commission by an Ad-Hoc Group of Scientific and Technical Experts from Member States, Bussels, 15-18 February.
- Anonim, 1993. Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Ankara 720 s.
- Aydın, M., Düzgüneş, E., Şahin, C. ve Mutlu, C., 1997. Mezgit (*Merlangius merlangus*) Avcılığında Kullanılan Ağların Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 173-181.
- Aydın, M., Zengin, M., Düzgüneş, E. ve Mutlu, C., 1998. Determination of Selectivity Parameters of Gill Nets and Trawl Nets for Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in the Eastern Black Sea, Fisheco'98, Trabzon, 121-129.
- Baranov, F.I., 1914. The Capture of Fish by Gill Nets. Mater Poznaniyu Russ. Rybolow. 3(6), 56-99 (Hamley 1975'den).
- Borgström, R., 1989. Direct Estimation of Gill-Net Selectivity for Roach (*Rutilus rutilus L.*) in a Small Lake, Fisheries Research, 7, 289-298.
- Borgström, R. ve Plahte, E., 1992. Gillnet Selectivity and a Model for Capture Probabilities for a Stunted Brown Trout (*Salmo trutta*) Population, Canadian J. Of Fisheries and Aquatic Sciences, 49, 1546-1554.
- Boy, V. ve Crivelli, A.J., 1988. Simultaneous Determination of Gillnet Selectivity and Population Age – Class Distribution for Two Cyprinids, Fisheries Research, 6, 337-345.
- Bretrand, J., 1988. Selectivity of Hook in the Handline Fishery of the Saya de Malha Banks (Indian Ocean), Fisheries Research, 6, 249-255.
- Clay, D., 1981. A New Technique for Estimation of Gillnet Selectivity and Re-Analysis of Data for Several Fish Species, NAFO Sci. Coun. Studies, 1, 7-22.
- Collins, J.W., 1882. Gill-nets in the Cod-fishery a Description of the Norwegian Cod-nets with Directions for Their Use and a History of Their Introduction in to the United States, Bull. U.S. Fish. Comm., 1, 7-17 (Hamley 1975'den).
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, F., 1993. Av Araçları ve Avlanma Teknolojisi, Karadeniz Teknik Üniv. Basımevi, Trabzon.

- Çetinkaya, O., Sarı, M. ve Arabacı, M., 1995. Van Gölü İnci Kefalı (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas, 1811) Avcılığında Kullanılan Fanyalı Uzatma Ağlarının Av Verimleri ve Seçiciliği Üzerine Bir Ön Çalışma, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, 12, 1-13.
- Dickson, W., 1989. Cod Gillnet Simulation Model, Fisheries Research, 7, 149-174.
- Dickson, W., Smith, A. ve Walsh, S., 1995. Measurement of Fishing Gear Selectivity, The Department of Fisheries and Oceans, Canada.
- DİE , 2001. Su Ürünleri İstatistikleri, Başbakanlık Devlet İstatistikleri Enstitüsü, Ankara.
- Düzgüneş, E., 1996. Populasyon Dinamiği Ders Notları, KTÜ, Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Ehrhardt, N.M. ve Die, D.J., 1988. Selectivity of Gill Nets Used in the Commercial Spanish Mackerel Fishery of Florida, Transactions of the American Fisheries Society, 117, 574-580.
- Ehrhardt, N.M. ve Die, D.J., 1998. Size-Structured Yield Per-Recruit Simulation for the Florida Gill-net Fishery for Spanish Mackerel, Transactions of the American Fisheries Society, 117, 581-590.
- Elliott, J.C. ve Beamesderfer, R.C., 1990. Comparison of Efficiency and Selectivity of Three Gears Used to Sample White Sturgeon in a Columbia River Reservoir, Calif. Fish and Game, 76, 174-180.
- Erdem, Y., 1996. Kalkan (*Scophthalmus maeoticus*) Balığı Avcılığında Kullanılan Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Samsun, 95 s.
- Erkoyuncu, İ., Erdem, Y. ve Samsun, O., 1995. Torba Kısmı Değişik Göz Açıklığında Olan Dip Trollerinin Av Veriminin ve Av Kompozisyonlarının Karşılaştırılması, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, 12, 1-2, 117-124.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, On Dokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Fak. No: 95 Sinop.
- Fabi, G., Sbrana, M., Biagi, F., Grati, F., Leonor, I. ve Sartor, P., 2002. Trammel Net and Gill Net for *Lithognathus mormyrus* (L., 1758), *Diplodus annularis* (L., 1758), and *Mullus barbatus* (L., 1758) in the Adriatic and Ligurian Seas, Fisheries Research, 54, 375-388.
- Fischer, W., Schneider, M. ve Bauchot, M.L., 1987. FAO, Mediterranee et Mer Noire, Roma, 800 s.
- Fujimori, Y., Tokai, T., Hiyama, S. ve Matuda, K., 1996. Selectivity and Gear Efficiency of Trammel nets for kuruma prawn (*Penaeus japonicus*), Fisheries Research, 26, 113-124.

- Hameed, S.M. ve Boopendranath, R.M., 2000. Modern Fishing Gear Technology, Daya Publishing House, Delhi, 186s.
- 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 Gillnets Selectivity, Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32, 11, 1943 - 1969.
- Helser, T.E. ve Condrey, R.E., 1991. A new Method of Estimating Gillnet Selectivity, with an Example for Spotted seatrout, *Cynoscion nebulous*, Canadian J. Of Fisheries and Aquatic Sciences, 48, 487-492.
- Helser, T.E., Geaghan, J.P. ve Condrey, R.E., 1994. Estimation Size Composition and Associated Variances of a Fish Population from Gillnet Selectivity, with an Example for Spotted seatrout (*Cynoscion nebulous*), Fisheries Research, 19, 65-86.
- Henderson, B.A. ve Wong, J.L., 1991. A Method for Estimation Gillnet Selectivity of Walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) in Multifilament Gill Nets in Lake Erie, and Its Application, Canadian J. of Fisheries and Aquatic Sciences, 48, 2420-2428.
- Holt, S.J., 1963. A Method for Determining Gear Selectivity and Its Application, ICNAF Spec. Publ. No. 5, 106-115.
- Hoşsucu, H., 1984. Balıkçılık (Av Araçları ve Avlanma Yöntemleri) Ege Üniv. Su Ürünleri Y.O., No: 22, İzmir.
- Hovgard, H. ve Lassen, H., 2000. Manuel on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys. FAO Fish. Tech. Pap., 397, 84.
- Huse, I., 2000. Size- Selection of Cod, Haddock and Greenland Halibut in Trawl, Longline and Gillnets With Possible Impacts On Life History Parameters, Department of Fisheries and Marine Biology, PhD Thesis, University of Bergen.
- İmam, H. ve Terzioğlu, E., 2001. Bazı Sparid Üyelerinin Bodrum Yöresinde Yumurtlama Zamanları ve Yumurta Özellikleri, MKÜ. Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay.
- Jensen, A.L., 1982. Adjusting Catch Curves for Gill Nets Selection with the Logistic Distribution, Fisheries Research ,1, 155-162.
- Jensen, J.W., 1986. Gillnet Selectivity and the Efficiency of Alternative Combinations of Mesh Sizes for Some Freshwater Fish, Journal of Fish Biology, 28, 637-646.
- Jensen, J.W., 1990. Comparing Fish Catches Taken with Gill Nets of Different Combinations of Mesh Sizes, Journal of Fish Biology, 37, 99-104.

- Jester, D.B., 1977. Effects of Color, Mesh Size, Fishing in Seasonal Concentrations, and Baiting on Catch Rates of Fishes in Gill Nets, Trans. Am. Fish. Soc. 106, 43-56.
- Kara, A., 2002a. İzmir Körfezi'nde İsparoz Balığı (*Diplodus annularis*) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir.
- Kara, A., 2002b. İzmir Körfezi'nde İri Sardalya (*Sardinella aurita*) Balığı Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir.
- Kara, A. ve Özekinci, U., 2002. İzmir Körfezi'nde Sardalya (*Sardinella pilchardus*) Balığı Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir.
- Karlsen, L. ve Bjarnason, B.A., 1987. Small -Scale Fishing with Driftnets. FAO Fish. Tech. Pap., No. 284, Rome.
- Kirkwood G.P. ve Walker T.I., 1986. Gill Nets Mesh Selectivity for Gummy Shark, *Mustelus antarcticus* Gunther, Taken in South-eastern Australian Waters, Aust.J.Mar. Freshw. Res., 37, 689-697.
- Koçataş, A., 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, EÜ. Fen Fak. Ders Kitapları Seri: 124, İzmir.
- Kurkilahti, M. ve Rask, M., 1996. A Comparative Study of The Usefulness and Catch ability of Multimesh Gill Nets and Gill Nets Series in Sampling of Perch (*Perca fluviatilis* L.) and Roach (*Rutilus rutilus* L.), Fisheries Research, 27, 243-260.
- Kurkilahti, M., Appellberg, M., Hesthagen, T. ve Rask, M., 2002. Effect of Fish Shape on Gillnet Selectivity : a Study with Fuldon's Condition Factor, Fisheries Research, 54, 153-170.
- Kuşat, M., 1996. Eğridir Gölündeki Sudak Balığı *Stizostedion lucioperca* (L. 1758) Avcılığında Kullanılan Multifilament ve Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Av Verimliliği Etkileri Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Losanes, L.P., Matuda, K. ve Fujimoru, Y., 1992. Estimating The Entangling Effect of Trammel and Semi-trammel Net Selectivity on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fisheries Research, 15, 229-242.
- Mater, S., 1968. İzmir Körfezi'nde *Diplodus annularis* (İsparoz Balığı) Populasyonu Üzerine Araştırmalar, EÜ. Fen. Fak. İlimi Raporlar Serisi No: 50, 16s, İzmir.
- Mater, S., Bayhan, B.Ş. ve Sever, T.M., 2002. Investigation on the Growth and Condition Factor of the Round Sardinella (*Sardinella aurita*) Distributed in the Bay of İzmir, EÜ. Su Ürünleri Dergisi, 19s, İzmir.

- Mattson, N.S. ve Mutale, J.C., 1992. Multi-mesh Gillnets to Estimate Species Composition and Catch Per Unit Effort of in a Small Water Body in Zambia, Journal of Fish Biology, 14, 897-908.
- Matsuoka, T., 1991. A Tank Experiment on Selectivity Components of a Trammel-net for *Tilapia mossambica*, Nippon Suisan Gakkaishi, 57, 1331-1338.
- Metin, C., Lok, A. ve İlkyaz, A., 1998. The Selectivity of Gill Net in Different Mesh Size for *Diplodus annularis* (Linn., 1758) and *Spicara flexuosa* (rafinesque,1810), Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 15, 293-303.
- Metin, C. ve Akyol, O., 2002. A Preliminary Study on Determination of Batch Fecundity of Annular Sea Bream (*Diplodus annularis*) in İzmir Bay (Aegean Sea), EÜ., Su Ürünleri Dergisi, İzmir.
- Millar, R.B., 1992. Estimating The Size-selectivity of Fishing Gear by Conditioning on The Total Catch, Journal of the American Statistical Association, 87, 962-966.
- Morales-Nin, B. ve Moranta, j., 1997. Life History and Fishery of the Common dentex (*Dentex dentex*) in Mallorca (Balearic Island, Western Mediterranean), Fisheries Research, 30, 67-76.
- Özekinci, U., 1997. Barbun (*Mullus Barbatius*) ve İsparoz (*Diplodus annularis*) Balıkları Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarında Seçiciliğin İndirek Tahmin Yöntemi İle Belirlenmesi, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 653-659, İzmir.
- Petrakis, G. ve Stergiou, K.I., 1995. Gill Net Selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek Waters, Fisheries Research, 21, 455-464.
- Petrakis, G. ve Stergiou, K.I., 1996. Gill Net Selectivity for Four Fish Species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* and *Spicare flexuase*) in Greek Waters, Fisheries Research, 27, 17 - 27.
- Pet, J.S., Pet-Soede, C. ve 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, 24141 -164.
- Pierce, R.B., Tomcko, C.M. ve Kolander, T.D., 1994. Indirect and Direct Estimations of Gill-Net Size Selectivity for Northern Pike, North American Journal of Fisheries Management, 14, 170 - 177.
- Pope, J.A., 1975. Manuel of Methods for Fish Stock Assessment Part III Selectivity of Fishing Gear, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Poulsen, S., Nielsen, J.R. ve Holst, R., 2000. An Atlantic Herring (*Clupea harengus*) Size Selection Model for Experimental Gill Nets Used in the Sound (ICES Subdivision 23), Can. J. Fish. Aqat. Sci., 57, 1551-1561.

- Reis, E.G. ve Pawson, M.G., 1992. Determination of Gill-net Selectivity for Bass (*Dicentrarchus labrax L.*) Using Commercial Catch Data, Fisheries Research, 13, 173-187.
- Reis, E.G. ve Pawson M.G., 1993. Characteristics of the Fish's Body Affecting Gillnet Selectivity, Gear Selectivity/Technical Interactions Symposium, Northwest Atlantic Fisheries Organization, 1-25.
- Regier, H.A. ve Robson, D.S., 1966. Selectivity of Gill Nets, Especially to Lake Whitefish, J. Fish. Res. Board Can., 23, 423-454.
- Rueda, F.M. ve Martinez, F.J., 2001. A Review on the Biology and Potential Aquaculture of *Dentex dentex*, Reviews in Fish Biology and Fisheries, 11, 57-70.
- Santos, M.N., Monteiro, C.C. ve Erzini, K., 1995. Aspects of the Biology and Gillnet Selectivity of the Axillary Seabream (*Pagellus acarne*, Risso) and Common Pandora (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus) from the Algarve (South Portugal), Fisheries Research, 23, 223 - 236.
- Sarı, M., 1994. Galsama Ağlarında Seçicilik, S.D.Ünv. VIII Mühendislik Haftası Bildirileri, Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Eğridir.
- Sarı, M., 1997. İnci Kefali (*Chalcalburnus tarichi*) Avcılığında Kullanılan Ağların Seçiciliği, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 93-102, İzmir.
- Sechin, Y.T., 1969. A Mathematical Model for the Selectivity Curve of a Gillnet, Rybn. Khoz. 45 (9), 56-58.
- Spangler, G.R. ve Collins J.J., 1992. Lake Huron Fish Community Structure Based on Gill-Net Catches Corrected for Selectivity and Encounter Probability, N. American Journal of Fisheries Management, 12, 585- 597.
- Sparre, P., Ursin, E. ve Venema, S.C., 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I. Manuel, FAO Fish. Tech. Pap. No. 306.1, Rome.
- Tweddle, D. ve Bodington, P., 1988. A Comparison of the Effectiveness of Black and White Gillnets in Lake Malawi, Africa, Fisheries Research, 6, 257-269.
- Vidalis, K., Markakis, G. ve Tsimenides, N., 1997. Discrimination Between Populations of Picarel (*Spicara smaris L.*,1758) in The Aegean Sea, Using Multivariate Analysis of Phenetic Characters, Fisheries Research, 30, 191-197.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. ve Tortonese, E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean, UNESCO, 1-3.
- Winters, G.H. ve Wheeler, J.P., 1990. Direct and Indirect Estimation of Gillnet Selection Curves of Atlantic Herring (*Clupea harengus harengus*), Can. J. Fish. Aqua. Sci., 47, 460 -470.

Wulff, A., 1986. Mathematical Model for Selectivity of Gill Nets, Arch. Fish Wiss. 37, 101-106.

Zaragoza, E.C., Dalzell, P., ve Pauly, D., 1989. Hook Selectivity of Yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) caught off Arigayos Cove, La Union, Philippines, J. Appl. Ichthyol. Hamburg, 1, 12-17.



ÖZGEÇMİŞ

1969 yılında Hopa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Hopa'da tamamladı. 1989 yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi'nden 1993 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başladı. "Mezgit Galsama Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması" adlı yüksek lisans tezini vererek 1997 yılında Balıkçılık Teknolojisi Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. 1997 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora programına başladı.

1994 -1999 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi'nde araştırma görevlisi olarak çalıştı. 1999 yılında kurumlar arası geçiş yaparak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nde mühendis olarak çalışmaya başladı ve halen aynı görevi sürdürmektedir.