

KARADENİZ STOK TAYINI

1990 Yıllı Raporu

Proje No: DER ÇAG 40/B

ORTA DOĞU TEKNİK UNIVERSİTESİ

ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTUSU

ve

TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI

TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTUSU

Ağustos

1991

KARADENİZ STOK TAYINI

1990 Yılı Raporu

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ve

TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

HAZIRLAYANLAR

Ferit Bingel	Proje Teknik Yürütücüsü
Murat Doğan	Yrd. Araştırmacı
Andrzej Stepnowski	Yrd. Araştırmacı
All C. Gücü	Yrd. Araştırmacı
Yusuf Kayıkçı	Yrd. Araştırmacı
Erhan Mutlu	Yrd. Araştırmacı

Erdemli-İçel
Yomra-Trabzon
1991

KARADENİZ STOK TAYINI
1990 Yıllı Raporu

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	
İçindekiler	3
Tablolar İstesi	7
Şekiller İstesi	12
1. Önsöz	15
2. Özet ve anahtar kelimeler	16
3. Summary and key words	18
4. Giriş	20
4.1. Karadeniz'in oşeanografik karakteristiği	20
4.1.1. Fiziksel oşeanografik karakteristiği	21
4.1.1.1. Morfometrik özellikler	21
4.1.1.2. Atmosferik çevre	21
4.1.1.3. Hidrografi ve su kütlesi karakteristiği ..	21
4.1.1.4. Akıntı sistemi	23
4.1.2. Kimyasal özellikler	24
4.1.2.1. İyon kompozisyonu	24
4.1.2.2. İz elementler	25
4.1.2.3. Redoks potansiyeli	25
4.1.2.4. Besin tuzları	25
4.1.2.5. Organik madde	26
4.1.3. Biyolojik özellikler	26
4.1.3.1. Fitoplankton ve birincil üretim	26
4.1.3.2. Zooplankton	27
4.1.3.3. Bentos	28
4.1.3.4. Balık ve balıkçılık	28
4.2. Araştırma alanının belirlenmesi	29
4.3. Projenin tarihçesi - Gelişme aşamaları	30
4.3.1. İzleme komitesi toplantıları	31
4.4. Gelişme aşamaları	31
5. Projeyi destekleyen kuruluşlar	33
5.1. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı-PÜGEM	33
5.2. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu-TÜBİTAK	34
5.3. Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü	34
5.4. NATO-İstikrar İçin Bilim Programı	34

6. İsbirliği yapılan kuruluşlar	34
7. Projenin amaçları	35
8. Projede uygulanan metodlar	39
8.1. Demersal türlerin biyokitle tahmini - (Swept area)	39
8.2. Pelajik türlerin biyokitle tahmini - (Balıklılık akustiği)	40
8.2.1. Akustik ve diğer metodların karşılaştırılması	41
8.2.2. Yankı biriktirme (echo-integration) tekniği	42
8.2.3. Proje çalışmalarında kullanılan sistem	44
8.2.4. Sistem çalışmada şekli	48
8.2.5. Yankı biriktirme (Echo-integration)	48
8.2.6. Çift demetli işleme-(Hedef büyüklüğü tahmini) dual-beam processing (target strength estimation)	50
8.2.7. Absolüt balık yoğunluğu ve biyokütle tahmini	50
8.2.8. Anında sistem kalibrasyonu	51
8.3. Araştırma ve örnekleme çalışmaları - hazırlık ve uygulama	52
8.4. Seferde karşılaşılan zorluklar	54
9. Projenin kapsamı	55
9.1. Stok çalışması yapılan türler	59
9.1.1. Kemikli balıklar	61
9.1.2. Kıkırdaklı balıklar	64
9.2. Çalışılan türlere ait genel bilgiler	64
9.2.1. Hamsi	65
9.2.1.1. Büyüme	65
9.2.1.2. Üreme	65
9.2.1.3. Beslenme	65
9.2.1.4. Gög	66
9.2.2. Kalkan	69
9.2.2.1. Büyüme	69
9.2.2.2. Üreme	70
9.2.2.3. Beslenme	70
9.2.2.4. Gög	70
9.2.3. Sarıkuyruk İstavrit	70
9.2.3.1. Büyüme	71
9.2.3.2. Üreme	72
9.2.3.3. Beslenme	72
9.2.3.4. Gög	73
9.2.4. Keserbaş barbunya	73
9.2.4.1. Büyüme	73
9.2.4.2. Üreme	74
9.2.4.3. Beslenme	74
9.2.4.4. Gög	74
9.2.5. D11 balığı	75
9.2.5.1. Büyüme	75
9.2.5.2. Üreme	75
9.2.5.3. Beslenme	75
9.2.5.4. Gög	76

9.2.6.	Mezgit	76
9.2.6.1.	Büyüme	76
9.2.6.2.	Üreme	76
9.2.6.3.	Beslenme	77
9.2.6.4.	Göç	77
9.2.7.	Kaya balıkları	77
9.2.7.1.	Kömürçü kaya	77
9.2.7.1.1.	Büyüme	77
9.2.7.1.2.	Üreme	78
9.2.7.1.3.	Beslenme	78
9.2.7.1.4.	Göç	78
9.2.7.2.	Siyah noktalı kaya	78
9.2.7.2.1.	Büyüme	78
9.2.7.2.2.	Üreme	79
9.2.7.2.3.	Beslenme	79
9.2.7.2.4.	Yaşam alanı	79
9.2.7.3.	Yassibaş kaya	79
9.2.7.3.1.	Büyüme	79
9.2.7.3.2.	Üreme	80
9.2.7.3.3.	Beslenme	80
9.2.8.	Çaça	80
9.2.8.1.	Büyüme	80
9.2.8.2.	Üreme	80
9.2.8.3.	Beslenme	81
9.2.8.4.	Göç	81
9.2.9.	İğneli vatoz	82
9.2.9.1.	Büyüme	82
9.2.9.2.	Üreme	82
9.2.9.3.	Beslenme	82
9.2.9.4.	Göç	83
9.2.10.	Vatoz	83
9.2.10.1.	Büyüme	83
9.2.10.2.	Üreme	83
9.2.10.3.	Beslenme	83
9.2.10.4.	Göç	83
9.2.11.	Mahmuzlu camgöz	84
9.2.11.1.	Büyüme	84
9.2.11.2.	Üreme	84
9.2.11.3.	Beslenme	85
9.2.11.4.	Göç	85
9.3.	Çalışma alanının sınırları	85
9.4.	Stok tesbitli metodları ve seçilen metod	86
10.	Değerlendirme ve sonuçlar	87
10.1.	DİP trolü çalışmaları	87
10.1.1.	Avlanan türler ve miktarları	87
10.1.2.	Biyokitle tahminleri	103
10.1.3.	Boy dağılımı frekans değerleri	114
10.1.3.1.	Keserbaş barbunya	115
10.1.3.2.	Mezgit	117
10.1.4.	Pazar örnekleme çalışmaları	123
10.1.5.	Balıkçılık akustik sonuçları	126
10.1.5.1.	Çalışmanın amacı	126
10.1.5.2.	Araştırma metodu	127

10.1.5.3.	Veri toplama şekli	127
10.1.5.4.	Hidroakustik sistem kalibrasyonu	137
10.1.5.5.	Hedef büyüklüğü tahmini	138
10.1.5.5.1.	TS- boy regresyonundan elde edilen hedef büyüklüğü tahminleri	140
10.1.5.5.2.	Çift demetli işlemci ile hedef büyüklüğü tahminleri	140
10.1.5.6.	Balık sıklığı ve biyokitlesti akustik tahmin sonuçları	142
10.1.5.6.1.	Kasım 1989 akustik seferi sonuçları ...	147
10.1.5.6.2.	Aralık 1990 akustik seferi sonuçları ..	155
10.1.5.7.	Akustik çalışma sonuçları ve öneriler ...	160
10.2.	Proje çalışmaları Plan ve gerçekleştirme	162
10.3.	Teknik sonuç ve öneriler	167
10.4.	1991 ve sonrasında yapılması gerekli çalışmalar	171
10.5.	Yürütülmesi düşünülen çalışmalar	173
11.	Harcamalar	174
12.	Yararlanılan kaynaklar	176

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

1. Demersal stok tespiti çalışmalarının yapıldığı aylar 53
2. Balıkçılık akustikli seferlerinin yapıldığı aylar .. 53
3. Oşeanografik seferlerinin yapıldığı aylar 54
4. İstavritin bazı bölgelerimizdeki büyümeleri (NUMANN'dan 1958) 71
5. Sovyet kıyılarında yaşayan küçük boylu istavritlerin 1962-75 yılları ve büyük boylu istavritlerin 1953-57 yılları arasındaki ortalama yaş (t), ortalama çatal boy L (cm), ve ağırlık w (g) değerleri (IVANOV ve BEVERTON' dan 1985) 72
6. Karadeniz çaçasında ölçülen ve hesaplanan yaş ve boy ilişkisi (IVANOV ve BEVERTON'dan, 1985) 81
7. İstanbul Boğazı'nın batısında Nisan 1990 seferinde avlanan demersal balık tür ve miktarları 91
8. İstanbul Boğazı Ereğli arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları 91
9. Ereğli Inceburun arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı..... 92
10. Inceburun-Bafra Burnu arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı..... 92
11. Bafra Burnu Ciya Burnu arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı..... 93
12. İstanbul Boğazı'nın batısında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı 94
13. İstanbul Boğazı Ereğli arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı..... 94
14. Ereğli Inceburun arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı 94
15. Inceburun Bafra Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı 95
16. Bafra Burnu Ciya Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı 95

17. Cıva Burnu Terme arasında yapılan Eylülü 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı 96
18. Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Inceburun-Bafra Burnu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları..... 96
19. Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Bafra Burnu Cıva Burnu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları..... 97
20. Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Cıva Burnu Ordu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları..... 97
21. Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Ordu Akçabat arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları..... 98
22. Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Akçabat Sarp arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları..... 98
23. Batı Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler Nisan 1990 seferi..... 100
24. Doğu Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler Nisan 1990 seferi..... 101
25. Batı Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler Eylülü 1990 seferi 101
26. Doğu Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler Ekim 1990 seferi..... 102
27. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. İğneada İstanbul Boğazı bölgesi CO-100m). Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 103
28. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. İstanbul Boğazı Ereğli bölgesi CO-100m). Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 103
29. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. Ereğli Inceburun bölgesi CO-100m). Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 104
30. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. Inceburun Bafra Burnu bölgesi CO-100m). Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 105

31. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Bafra Burnu Ciya Burnu bölgesi (O-100m). Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 105
32. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. İğneda İstanbul Boğazı bölgesi (O-100m). Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 106
33. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. İstanbul Boğazı Ereğli bölgesi (O-100m). Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 107
34. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Ereğli Inceburun bölgesi (O-100m). Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 107
35. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Inceburun Bafra Burnu bölgesi (O-100m). Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 107
36. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Bafra Burnu Ciya Burnu bölgesi (O-100m). Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 108
37. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Inceburun Bafra Burnu bölgesi Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 109
38. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Bafra Burnu Ciya Burnu bölgesi Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 109
39. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Ciya Burnu Ordu bölgesi Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 110
40. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Ordu Akçaabat bölgesi Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 110
41. DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Akçaabat Sarp bölgesi Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 112
42. DİP trolü ile avlanabilen biyokitlestenin Nisan 1990'da İğneda-Sinop (=Batı Karadeniz) ve Sinop Bafra Burnu (=Doğu Karadeniz) arasındaki dağılımı (O-100) derinlikleri; q=1 113

43. DİP trolü ile avlanabilir bıyoktlenin Eylül 1990'da İgneada-Sinop (=Batı Karadeniz) ve Sinop-Bafra Burnu (=Doğu Karadeniz) arasındaki dağılımı (CO-100) derinlikleri; q=1 113
44. DİP trolü ile avlanabilir bıyoktlenin Ekim 1990'da Sinop Sarp arasındaki dağılımı (CO-100) derinlikleri; q=1 114
45. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın ortalama boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim Gemisi ... 115
46. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın ortalama boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat Gemisi 116
47. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın kümülatif boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim Gemisi .. 116
48. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat Gemisi 117
49. Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının ortalama boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim Gemisi ... 118
50. Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının ortalama boy dağılımı. Eylül 1990, Bilim ve Ekim 1990, Sürat Gemisi verileri 118
51. Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının % kümülatif boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim Gemisi .. 119
52. Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının % kümülatif boy dağılımı. Eylül 1990, Bilim Gemisi .. 120
53. Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının % kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat Gemisi ... 121
54. 1987/88 avcılık sezonu (1988 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı 123
55. 1988/89 avcılık sezonu (1989 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı 123
56. 1989/90 avcılık sezonu (1990 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı 124
57. 1990/91 avcılık sezonu (1991 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı 125

58. Özetlenmiş % kümülatif boy dağılımı 126
59. Ortalama hedef büyüklüğü (TSD), yansıtlan kesit σ_{bs}
ve birim ağırlık başına düşen yansıtlan kesit $\sigma_{bs(kg)}$
ve balıkların ortalama boy ile ağırlıkları 140
60. Pelajik balık popülasyonun hedef büyüklüğü
çetveli. Gerçek zamanda çift demetli yankı
sinyal işlemcisinden elde edilen TS tahmini 141
61. İntegratör çıkışları sıfırlanmış boş dosyalara
örnek yazıcı çıkışı sonuçları 148
62. Kasım 1989 seferinde Karadeniz'de yaşayan dört
ana türe ait akustik biyokitle özeti 153
63. Akustik yankı integrasyonu bulunan biyokitle
tahmin sonuçları - Aralık 1990 seferi 158

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

1.	Karadeniz'in balımetrisi	22
2.	Karadeniz'deki süreklil akıntılıların şematik haritası CİVANOV ve BEVERTON'dan, 1985)	24
3.	Bilim gemisinin dış görünüşü. Kreyn, trol ve ağ vıncileri ile kıçta A-yapısına bağlı trol kapıları	36
4.	Üst güverteadaki trol vınci	37
5.	Ağ vıncinde vıra esnasında sarılmakta olan halat	37
6.	Ortasu trol ağının çalışma için hazırlanması ve ağ vıncine sarılması	38
7.	Ağ atımı sonunda güverteye alınmış olan av	38
8.	Transdüsörlerin yerleştirilmiş olduğu dört ayak büyüklüğündeki gövde ve taşıyıcı-iletici kablo bağlantısı	45
9.	Transdüsör taşıyıcı gövdenin çalışma anında sudaki görünüşü	46
10.	Transdüsör taşıyıcı gövdenin gemideki çekim düzeneği	46
11.	Akustik sistemin gemi laboratuvarındaki genel görünümü	47
12.	Akustik veri toplama ve işleme basamaklarını gösterir şema	49
13a.	Karadeniz'in taban yapısına örnek-Batı Karadeniz .	56
13b.	Karadeniz'in taban yapısına örnek-Batı Karadeniz .	57
13c.	Karadeniz'in taban yapısına örnek-Doğu Karadeniz .	58
14.	Balıkların evrimsel ağacı	60
15.	Hamsinin üreme-beslenme ve kışlama alanları ile göç yön ve yolları CİVANOV ve BEVERTON'dan 1985)	67

16. Hamsi yumurtalarının dağılım sıklığını gösterir konturlar CEINARSON ve GÖKTÜRK'ten 1960) 68
17. Nisan 1990 dip trolü seferi istasyonları 88
18. Eylül 1990 dip trolü seferi istasyonları 89
19. Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nün çalıştığı istasyonlar 90
20. Kıyılarımız boyunca Kasım 1990'da yapılan akustik seferde çalışılan hatlar 129
21. Kıyılarımız boyunca Aralık 1990'da yapılan akustik seferde çalışılan hatlar 130
22. Balık hedef şiddetli ve popülasyon tahminlerinin elde edilebildiği akustik veri toplama ve işleme sistemi 131
23. Zooplanktonla karışık çaya balığı dağılımı kaydı (a) ile medüz ve planktonla karışık balık yakması kaydı (b) 133
24. Balık ve diğer deniz canlılarının tabanda oluşturmaya başladıkları sürümler (a) hedef büyüklüğü histogram Şekil 28'de verilmektedir
yüksek sıklıktaki balık sürümleri (b). Ses dalgalarının sürü içerisinde gölgelenerek azalmasına örnek 134
25. Küçük organizmalarla karışık dağılık hamsi sürümleri (a). Hedef büyüklüğü histogramı Şekil 29'da verilmektedir
Değişik demersal ve pelajik balık sürümleri (b) .. 135
26. Standard kalibrasyon hedefinin (Tungsten küresinin) hedef büyüklüğü histogramı Tungsten küresinin 200 kHz için nominal hedef büyüklüğü değeri TS=-39.5 dB 139
27. Çaya için elde edilen 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogramı. Ortalama hedef büyüklüğü TS=-52.4 dB. Ortalama derinlik r=30 m 144
28. Hamsi için elde edilen çift modlu 3 dimenziyonlu hedef büyüklüğü histogramı
Büyük mode: TS=-51.2 dB, r=28 m. Küçük mode: TS=-55.0 dB, r=17 145

29. Hamsinin 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogramı (a) TS=-51.7 dB, r=97 m. Karışık balıklardan oluşan örneğin 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogram (b). Büyük mode (Hamsi) TS=-52 dB, r=83 m 146
30. Dört önemli balık türü biyokitlemesinin Türkiye'nin Karadeniz boyunca dikey dağılımları 149
31. Önemli bazı balık türlerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca oluşturulan 13 alt alandaki biyokitle dağılımları (Kasım 1989) 151
32. Önemli bazı balık türlerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca oluşturulan 13 alt alandaki sıklık dağılımları (Kasım 1989) 152
33. Pelajik balıkların Türkiye'nin Batı ve Doğu Karadeniz kıyısındaki sıklıklarının dikey dağılımı .. 156
- 34 . Pelajik balıkların Türkiye'nin Batı ve Doğu Karadeniz kıyısındaki biyokitlemelerinin dikey dağılımları 157

1. ÖNSÖZ

NATO ve TÜBİTAK ortak programı kapsamında yürütülmekte olan "Karadeniz Balık Stoklarının Tespiti Projesi" Dr. Hasım Ögüt Çarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü, Doç. Dr. Altan Acara (Devlet Planlama Teşkilatı), Prof. Ferit Bingel (Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü), Zlr. Yük. Müh. Murat Doğan (Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü), Kim. Müh. Faruk Çoşkun (Proje Uygulama Genel Müdürlüğü Şube Şefi) ve Prof. Ümit Ünlüata'dan caynı zamanda NATO-TÜBİTAK ortak projesi yöneticisi) oluşan izleme komitesinin genel denetimi altında yürütülmektedir.

Karadeniz stok tespiti projesi çalışmalarıyla ilgili gelişme ve faaliyetleri içeren bu ilk raporda proje başlangıcından bu güne kadar ki gelişmeler ile teknik konular işlenmektedir.

2. ÖZET VE ANAHTAR KELİMELEER

Bu raporda, genelde, Karadeniz Balık Stoklarının Tespiti Projesinin oluşturulma aşamaları, faaliyetleri ile proje çalışmalarının dönemsel sonuçlarına yer verilmektedir.

Söz konusu proje, yurt dışı kaynağı olarak NATO-İstikrar İçin Bilim Programı (NATO-SFS), yurt içi kaynağı olarak ta Devlet Planlama Teşkilatı, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı (BAKANLIK) tarafından desteklenmektedir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü projesi yürütmekte ve BAKANLIK-Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü ile proje çalışmaları çerçevesinde geliştirilen bir işbirliği içerisinde.

Proje Türkiyenin Karadeniz kıyısındaki ekonomik önemi yüksek bazı pelajik ve demersal balık türlerinin stok tespitini amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için projede pelajik türler için balıkçılık aküstüğü ve demersal türlerde ise taranan alan yöntemleri uygulanmaktadır.

Bugüne kadar yapılan örneklemeden elde edilen sonuçlara aşağıda yer verilmektedir:

Aküstik çalışmalardan elde edilen biyokitle değerleri:

Yıl/Dönem	Toplam Biyokitle (ton)
Kasım/Aralık 1989	32000
Şubat 1990	eser miktarda
Aralık 1990	2247

Demersal çalışmalardan elde edilen biyokitle değerleri:

Yıl/Dönem	Batı KD	Toplam Biyokitle (ton)	Doğu KD
Nisan 1990	47525 (1)	353 (2)	
Eylül 1990	1485 (1)	514 (2)	
Ekim 1990	-	16225 (3)	

1) İğneada-Sinop; 2) Sinop-Cıva burnu; 3) Sinop-Sarp

Karadeniz pelajik balık türlerinin çoğunluğu özellikle hamsi hemen hemen tümüyle kıyasal dağılım göstermektedir. Örneğin yapılan son seferde hamsinin kıyıya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durumda araştırmaya gemisinin gerektirdiği 10 metrenin altındaki sığ kıyı hatlarına kadar inmesini gerektirmektedir. Fakat, hatların kıyıya doğru uzatılması geminin seyir emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Çoğu kez 15-18 metreden daha sığ kıyı şerhinin batımetrisi hem bilinmemekte ve hemde dere ve nehirlerin

etkisi nedeniyle derinliklerde yıldıran yıldan yıla oldukça hızlı değişimler olmaktadır. Bunlara ek olarak sahil şeridinde sıkça rastlanılan küçük balıkçı tekneler ve bunların kullandıkları sabit ağlarda seyir güvenliği ve çekilen gövdenin (tow-fish) emniyetini etkilemektedir. Anılan nedenlerle taranamayan bu alanlardaki pelajik ve diğer balık miktarları yapılan son aşamaların tahminlerinde yer almamaktadır. Yapılan biyokitle tahminlerinin hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında herhangi bir fikir ileri sürmek bu aşamada mümkün görülmektedir. Kabaca bu faktörün %30 - %50 gibi bir değer olabileceği sanılmaktadır.

Yinede elde edilen sonuçlar ışığında Karadeniz balıkçılığının sıhhatli bir gelişmeden oldukça uzaklaşmış, tüm stokların yüksek bir balıkçılık baskısı altında ve özellikle de Türkiye su ürünleri üretiminin en büyük kısmını veren pelajik kaynakların bir hayli yıpranmış olduğu söylenebilir.

Stok işletimi ve stokların korunmasına yönelik önlemler genellikle sosyo-ekonomik koşullar dikkate alınarak belirlenir. Düzenleyici ve önlem koyucu organlar sömürülmüş stoklar üzerindeki avcılığın devam ettirilmesine (biyolojik nedenlerin ötesinde) benzeti sebepleriyle karar verebilirler. Bu nedenle de Karadeniz'de pelajik stoklar üzerindeki baskının acilen azaltılması gerekmektedir. Stokların artma işaretleri vermesi halinde avcılığın dikkatli ve kademeli olarak yapılması ise ayrı bir önem arz etmektedir.

Günümüzde kadar dünya denizlerinde balıkçılığı düzenlemek amacıyla uygulanmakta olan yöntem stokların işletimini ön planda tutmakta ve bu düşünceye dayanmakta idi. Bu dayanağın (stok işletimi modelinin) bilinen hiç bir stokta istenilen sonucu vermediği görüldüğünden günümüzde balıkçılığın (av gücü, tekne büyüklüğü, tekne sayısı v.b.'nin) düzenlenmesine yönelinmektedir. Bu noktanın ülkemiz suları içinde dikkate alınmasının kaçınılmaz olduğuna inanılmaktadır.

Bunların ötesinde hem avcılığın yayıldığı ve yoğunlaştığı alanların hem de bu alanlarda harcanan gücün (effort) bilinmesi diğer taraftan harcanan güç başına düşen ürünün belirlenebilmesi için balıkçılıkla ilgili edenlerin günü gününe, düzenli ve tek tip defter tutulması kaçınılmaz görülmektedir. Bu kaçınılmazlık Avrupa Topluluğuna giriş aşaması ve sonrası için zaten kendiliğinden gelmek durumundadır. Bu nedenle konunun ayrıcalığı ve buna bağlı özel bir önem olduğuna inanılmaktadır.

Anahtar kelimeler:

Karadeniz, Balıkçılık, Stok tespiti, Proje

3. SUMMARY AND KEY WORDS

Generally this report comprehends establishment phase of the project "Stock Assessment Studies of the Turkish Black Sea Coast", results derived from earlier studies and activities undertaken.

Among the international and national funding bodies are NATO-Science for Stability Programme (NATO-SFS), The State Planning Office (SPO), The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Affairs (MINISTRY). The Middle East Technical University-Institute of Marine Sciences in Erdemli (METU-IMS) is carrying out the project work in collaboration with the MINISTRY's Aquatic Resources Research Institute in Trabzon (SUARE).

Project aims stock assessment of several commercial pelagic and demersal fish species along the Turkish Black Sea coast. To reach this goal fishery acoustics for the pelagic species and swept area method for demersal stocks are applied.

Results of up to date samplings are given below:

Acoustical investigations:

Year/Period	Total Biomass (tons)
November/December 1989	32000
February 1990	trace quantities
December 1990	2247

Demersal investigations:

Year/Period	Total Biomass (tons)	
	Western BS	Eastern BS
April 1990	47525 (1)	353 (2)
September 1990	1485 (1)	514 (2)
October 1990	-	16225 (3)

1) İğneada-Sinop; 2) Sinop-Çıva cape; 3) Sinop-Sarp

Most of the pelagic fish species in the Black Sea especially anchovy exhibits coastal distribution. For example during the last cruise it was observed that the anchovy were distributed within a narrow strip close to the coast. This, thus necessitate extension of the transects to the shallower depths less than 10 m. Regarding the safety operation of the vessel it seems quite limited to extend the transects shorewards. The

bathymetry of areas of fresh water input are subject to rapid changes. In addition to these the boats and stationary nets of the artisanal fishermen often threaten the safety navigation and towing of the underwater transducer unit (tow-fish). Due to above mentioned areal limitations the post processing of biomass estimation do not include fish biomass of such areas. At this stage it seems to be impossible to estimate the rate of lower limit of existing biomass. Roughly the range of factor can be assumed to be in between 30-50 %.

In the light of existing results it could be argued that the development of the Turkish Black Sea fishery is far from being healthy, all stocks are subject to overfishing and especially pelagic resources comprising the major component of aquatic resources of Turkey are considerable exploited.

In general, precautions and for the protections of stocks and stock management are taken by taking into consideration the socio-economic conditions. Bodies in charge of protection via decision making can permit fishing (apart from biological reasons) from such points of view. Therefore the pressure on the pelagic stocks of Black Sea must be declined immediately. It is also important to regulate the fishing intensity gradually while the fish stocks start recovering themselves.

Present method for regulation of fishery in world oceans based primarily on management of the stocks. As this approach (stock management model) lost its validity against all individual fish stocks, recently it is recommended to regulate the fishery by controlling the fishing power, vessel size and numbers. It is believed that much emphasis should be given to this matter from our fisheries point of view.

Apart from this, determination of intensive fishing areas with respect to fishing effort and on the other hand, daily records of fishermen (in terms of log-books) in order to figure out catch per unit effort seem to be inevitable. Such enforcement can be considered as a necessary step to be undertaken now and then, while attempts to become a member of the European Community is concerned. For this reason its believed that special care should be forwarded to such a distinct subject of great importance.

Key words:

Black Sea, Fishery, Stock assessment, Project.

4. GİRİŞ

Balıkçılık biyolojisindeki gelişmeler ışığında bu sektörde uğraşanlar denizlerden (balık stoklarından) yıldıan yıla elde edilen ürünün bir şekilde (türlerin daha doğrusu stoktaki bireylerin büyüme, ölüm, üreme gibi) bazı doğal olaylara bağlı olarak geliştiği bilincine ulaşmışlardır. Başlangıçta bireylerin büyümeye bırakılması düşüncesi hakimken sonraları stoklardaki değişmeleri anlamak için daha detaylı ve özellikle gelecekteki değişmelere yönelik bilgilere ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bir sonraki aşamada öncelikle hangi etken ve olası önlemlerin stokların korunmasında ve bunlardan en iyi şekilde yararlanmada yardımcı olduğu konuları ele almaya başlandı ve analitik modellerin geliştirilmesine çalışıldı. Stok ve ya da popülasyon modelleri geliştirilmekte ve sürdürülmekte ve devamlı geliştirilmektedir. Bunun en ileri aşaması olarak ekosistemin (ve bunun içerisinde yer alan stokların) işleyişinin anlaşılması yer almaktadır.

Sucul canlıların oluşturduğu açık sistemlerin anlaşılması ve etkisi, söz konusu olabilecek bazı belirli faktörler çerçevesinde, sistemde ve onun parçalarında meydana gelebilecek ya da beklenilecek değişikliklerin önceden kestirimi, popülasyon dinamiği bilim dalında önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemiz sularında var olan canlı kaynaklardan gelecekte de en iyi şekilde yararlanabilmek doğaldır ki özetlenen yönde yürütülecek temel ve uygulamalı araştırma çalışmalarına bağlı olacaktır. Bu türden araştırma faaliyetlerine geçişin ise mevcut güvenilir ve detaylı veri ve bilgi birikimine dayalı olacaktır ortadadır.

Bu bağlamda yürütülmekte olan proje faaliyetlerinin öncelikle mevcut veri, bulgu ve bilgi biriktirme çalışması şeklinde algılanmasında yarar görülmekte ve buna dayalı olarak çalışma ortamının bazı özelliklerinin başlangıçta belirlenmesinin yararlı olacağına inanılmaktadır.

4.1. KARADENİZ'İN OŞEANOĞRAFİK KAREKTERİSTİĞİ

Karadeniz baseninin ve özellikle Türkiye kıyılarının fiziksel ve kimyasal oseanografik karakteristiğine ilişkin yeniden inceleme çalışması yapılmış ve ÖZÜZ İLE TÜRKÜL (1990) tarafından rapor edilmiştir. Bu rapora ayrıca Karadeniz'in biyolojisi ve balıkçılığına ilişkin bilgileri içeren bir kısım eklenmiştir (BİNGEL ve ÜNSAL, 1990, Balıkçılık kısmı). Yine de, anılan raporun varlığına rağmen, elinizdeki bu raporun bütününü açısından Karadeniz'i karakterize edebilecek bilgiler 1990'da çıkmış olan rapora dayanılarak aşağıda özetlenmiştir.

4.1.1. FIZİKSEL OSEANOGRAFIK KAREKTERİSTİĞİ

Karadeniz'in fiziksel oseanografik karakteristiği morfometri, atmosferik çevre, hidrografi, su kütlesinin özellikleri ve dolaşım modeli başlıklarıyla özetlenmiştir.

4.1.1.1. MORFOMETRİK ÖZELLİKLER

Yüzey alanı $4.2 \times 10^5 \text{ km}^2$ olup Boğazlar (İstanbul ve Çanakkale) sistemiyle Okyanusla bağlantısı olan ve dünyada bilinen en geniş iç denizlerden biridir.

Karadeniz'in kuzey kısmı neredeyse tekdüze ve geniş bir kıta sahanlığına sahipken özellikle güney ve doğu kesimlerdeki taban yapısı karmaşık bir kıta sahanlığı ve eğim yapısı göstermektedir (Şekil 1). Abisal bölge 2000 m derinliktedir.

4.1.1.2. ATMOSFERİK ÇEVRE

Karadeniz üzerinde hakim süren meteorolojik koşullar hem doğu-batı ve hemde kuzey-güney yönlerinde ve özelliklerde kış aylarında değişmektedir.

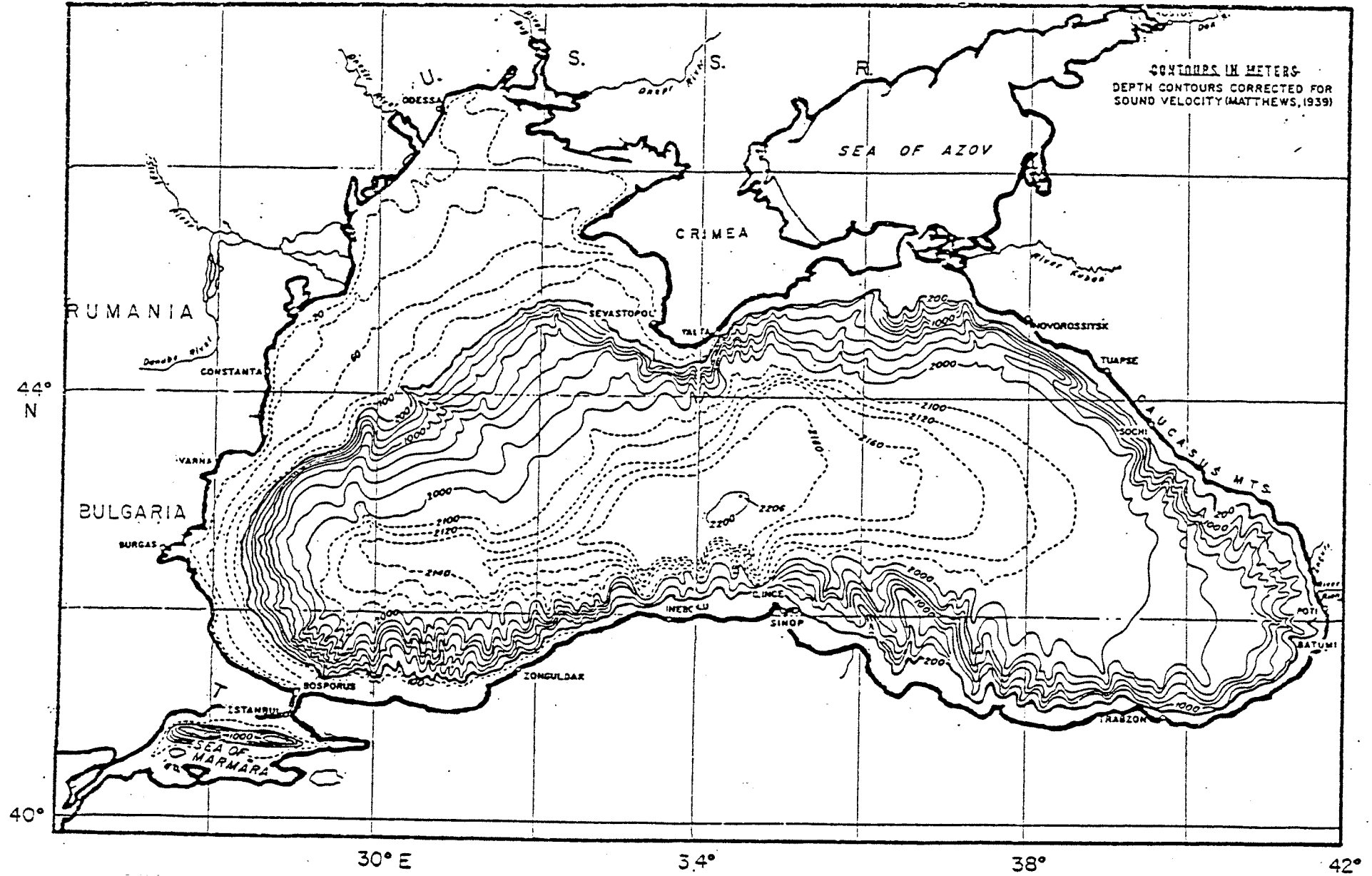
Bölge, Asya üzerindeki yüksek basınç ve Azor adaları üzerindeki alçak basınç sistemlerinde görülen dalgalanmalardan etkilenmektedir. Alçak basıncın ana hareket yönü kuzey-doğu istikametinde olup Akdeniz'den-Marmara yönünde geçmekte ve güney-doğu istikametinde ise Bulgaristan ve Romanya yönünde hareket etmektedir.

Batı-Doğu yönünde hareket eden cepheler çoğu kez birdenbire ortaya çıkan ve genellikle güneybatı yönünde esen kuvvetli rüzgarları, kuzeyli bileşimiyle beraberinde getirmektedir. Belirgin bir sıcaklık düşüşü, barometrik basınç yükselişiyle birlikte yağmur ve kar yağışı cephe önlerini karakterize etmektedir.

Hava sıcaklığı Eylül'de düşmeye başlar. En düşük sıcaklık Ocak ve Şubat aylarında görülür. Güney kesimlerde ortalama sıcaklık kışın 8 derece civarındadır. Martta sıcaklık artmaya başlamakta ve Mayıs ayında ani bir artışla 15-16 derecelik tipik değerine ulaşmaktadır.

4.1.1.3. HIDROGRAFI VE SU KÜTLESİ KAREKTERİSTİĞİ

Buharlaşmanın yağışlardan daha fazla olduğu Karadeniz, yarı kurak iklim kuşağına dahil edilebilir. Fakat, kuzeyde yer alan yağışları bol bölgeden gelen nehirlerin getirdiği tatlı su girdisi nedeniyle bu denizin su bütçesi pozitif olmakta ve böylece tuzluluğu düşük önemli bir yüzey suyu akıntısı Karadeniz'den boğazları geçerek Ege'ye akmaktadır. Bunun tersi, Akdeniz'in daha tuzlu ve dolayısıyla daha yoğun suları sü-



Şekil 1: Karadeniz'in batimetrişi

rekli olarak boğazlardan geçerek Karadeniz'e girmekte ve derin kesimlerdeki tuzluluğu sabit bir değerde tutarak sürekli bir tuzluluk tabakalaşmasına neden olmaktadır.

Genelde Karadeniz baseninde dört farklı su kütlesi belirlenebilmektedir:

- Mevsimsel sıcaklık tabakalaşmasının bulunduğu 35 m ye kadar inen az tuzlu, kuvvetli mevsimsel değişmelere tabi yüzey suyu tabakası,
- 100-150 m derinliğe kadar inen üst tabaka. Soğuk ara su kütlesinin bulunduğu kısım,
- 200-1000 m arasında yer alan binde 21 tuzluluğa ve 8.5 derece sıcaklığa sahip ara tabaka,
- Binde 22.3 tuzluluk ve 9°C sabit sıcaklıktaki dip suyu kütlesi.

Sürekli tuzluluk tabakasının varlığı, Akdeniz kaynaklı daha tuzlu ve oksijence daha az zengin dip sularını, oksijence zengin az tuzlu yüzey tabakası sularından ayırmakta ve dikey karışımı engelleyerek alt suların havayla temas etmesini (oksijenlenmesini) kısıtlamaktadır. Bu durum dolayısıyla 150 metrenin altında oksijensiz bir ortamın oluşmasına yol açmaktadır. Son 10 yılda yapılan araştırmalar oksijensiz tabakanın üst sınırının yükselerek hemen hemen 100 metre derinlik sınırına ulaştığını göstermektedir.

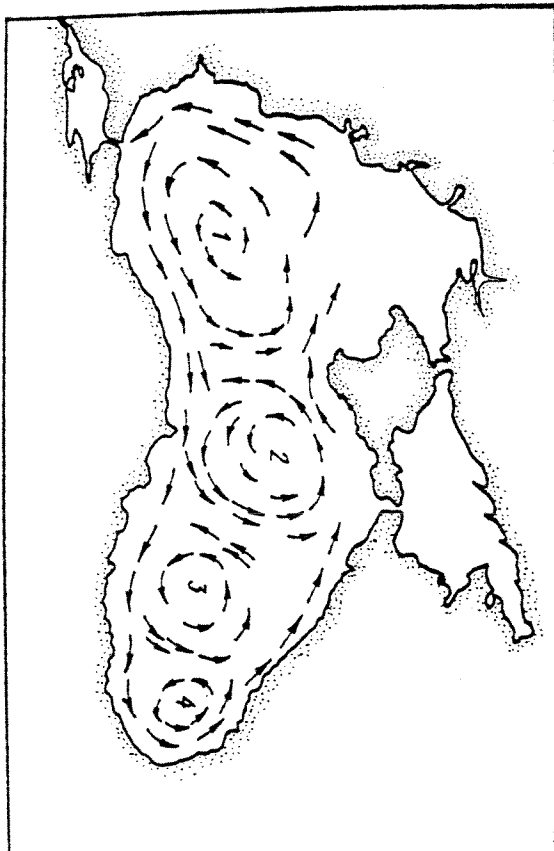
4.1.1.4. AKINTI SİSTEMİ

Genel su kütleli hareketlerinin ana özelliği saatin aksi yönünde hareket eden akıntıların tüm deniz kıyı boyunca dolanmasıdır. Mevsimlere göre değişmeler gösteren bu akıntıya Karadeniz'in ana akıntısı denmektedir. Ana akıntının hızı özellikle Anadolu kıyısındaki topografik eğim boyunca saniyede 40 cm'ye kadar çıkmaktadır. Kıyı akıntısının hızı tipik olarak kıyıdan 30-40 km açığa gidildikçe azalmaktadır.

Yaz mevsiminde doğu ve batı olmak üzere saat yönüne ters dönen iki ana döngü oluşmaktadır. Bunlar saat yönünde hareket eden ve merkezde oluşan bir döngüyle birbirlerinden ayrılmaktadır (LATUN, 1989). Diğer taraftan kış mevsiminde tüm Karadeniz'i kapsayan birbirleriyle daha çok birleşmiş bir akıntı sistemi görülmektedir. Ana Karadeniz akıntısı sistemi kışın yaza göre daha kuvvetli ve daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Yazın gözlenen basen öçeğindeki döngüler doğu batı yönünde tüm denizi kaplayan uzunlamasına tek bir hücre içinde birleşmekte ve zayıflama eğilimi göstermektedir.

Geriyeye yalnız basenlerin ortalarında 100 km boyutlarında iki orta ölçekli saat aksi yönünde küçük döngüler kalmaktadır.

Karadeniz'deki sürekli akıntılar Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2: Karadeniz'deki sürekli akıntılıların şematik haritası
CIVANOV ve BEVERTON'dan, 1985).

4.1.2. KİMYASAL ÖZELLİKLER

Karadeniz'in kimyasal özellikleri yoğunlukla su kolonundaki farklı su kütleleriyle belirlenmektedir. Sürekli tuzluluk farklılaşmasının bulunduğu tabaka dikey karışımı sınırlı kılmakta ve oksijence zengin suyun daha derin tabakalara taşınmasını engellemektedir. Aşırı organik madde girişi derin tabakalarda oksijensiz duruma dönüştürmektedir. Oksijen kasının altında oksijensiz duruma dönüştürmektedir. Oksijen düzeyi bu bölgede sınıra düşmektedir (SOROKIN, 1983). Bu denizin en ilginç kimyasal özellikleri içerisinde organik maddenin oluşumu ve bozunumu, besin tuzlarının dikey dağılımı ile çözülmüş oksijen durumu ve çok önemli olan hidrojen sülfür sayılabilir.

4.1.2.1. İYON KOMPOZİSYONU

Karadeniz suyunun iyonik kompozisyonu okyanuslardaki suya benzemektedir (SKOPINTEV, 1975). Belirgin farklılık yalnız aşırı karbonat varlığı ve buna bağlı olarak alkalinitenin yüksekliğidir. Karadeniz'deki karbonatın daha yüksek oluşu ise bu denize dökülen nehir sularıyla ilişkilendirilmektedir.

4.1.2.2. IZ ELEMENTLER

Parçacık halinde demir ve mangan oksitleri oluşturan iz elementler sıfır oksijen seviyesi derinliğinin üzerinde konsantrasyonları düşüktür. Havalandırmış (oksijenli) tabakada çözünmüş bakır ve çinko baskın durumda iken demir (Fe^{+2}) aynı zamanda oksijensiz tabakada da bulunmaktadır.

4.1.2.3. REDOKS POTENSİYELİ

Redoks potansiyeli çözünmüş oksijen ve hidrojen sülfür tarafından kontrol edilmektedir. Dolayısıyla bu basandeki su kolonu üç alt bölgeye (tabakaya) ayrılabilir. Bu tabakalar şunlardır:

- Açık sulara 100 m, güneş kıyılarında 200 m derinliğine kadar ulaşabilen oksijenli tabaka,
- Oksijenli tabakanın altındaki redoks düşüş tabakası (geçiş ya da ara tabakası),
- 200 m altında oksijenin bulunmadığı bölgedeki minimum redoks potansiyel tabakası.

4.1.2.4. BESİN TUZLARI

Nitrat-nitrit konsantrasyonları fotik tabakada, hatta tüm oksijenli tabakada mevsimlere ve su derinliğine bağlı olarak çok düşük değerlerden sıfıra kadar inebilmekte ve ya da 8.5 $\mu\text{m-at/l}$ seviyesine çıkabilmektedir (SOROKIN, 1983). Verimli tabakanın altında nitrat-nitrit konsantrasyonu organik maddelerin oksitlenmesi ve buna bağlı olarak amonyağın nitrate dönüşmesi ile aniden artmakta fakat oksijenin hemen hemen sıfır olduğu geçiş bölgesinde aniden azalmaktadır. Oksijen-siz ortamlarda veya da redoks düşüşünün görüldüğü bölgede bu tuzlar azot kullanan bakteriler tarafından tüketilmektedir.

Verimli üst tabakada (öfotik bölge) fosfat konsantrasyonu az olup fitoplankton ve dikey karışıma bağlı olarak miktarları değişmektedir. Bu bölgenin alt sınırında fosfat konsantrasyonu 0.5 $\mu\text{g-at/l}$ civarındadır. Derindeki oksijensiz tabakada konsantrasyon 8.5 $\mu\text{g-at/l}$ 'ye kadar çıkmaktadır.

Karadeniz'in fotik ve öfotik tabakalarında silikat miktarları fitoplanktonların normal gelişmeleri için yeterli miktarlarda bulunmakta ve konsantrasyonları 0.8-1.5 μM 'dur. Derin sularda 300 μM 'a kadar yükselmektedir.

4.1.2.5. ORGANİK MADDE

Karadeniz'de biyolojik yolla parçalanabilir organik maddenin büyük bir kısmı ofotik ve chemociline zonda mikrobik faaliyetler sonucu üretilmektedir. Parçalanamayan bileşimler nehirlere kanallıya gelmektedir. Biyolojik yolla parçalanabilir organik maddelerin aşağıya (dibe) çöküşü basenin bugünkü mevcut oksijensiz ortama dönüşmesine neden olmuş ve olmaktadır.

Parçacık halindeki organik karbonun dibe çöken ve yada çökme-yen kısımları 200 m'lik üst tabakada toplam miktarın %10'unu (0.2-0.3 mg C/l) oluşturmaktadır. Oksijenli bölgenin alt sınırında organik madde yoğunlukla feçes ve parçalanmakta (bozunmakta) olan fitoplanktonlardan oluşmaktadır (SOROKIN, 1983).

KARL ve KNAUER'in (1990) sahanlık alanında yaptıkları sediman toplama deneyleri sonuçları göstermiştir:

- Fotik zonda üretilen parçacık halindeki organik maddenin önemli bir kısmı (% 95'1) üstteki 100 m'lik tabakada yeniden kullanılmaktadır.
- Oksijenli-oksijensiz ara tabakasında (60-80 m) kemosentez, yüzey sularındaki fototrofik üretimin yaklaşık % 15'ine eşittir.
- Chemociline tabakasına (60 m) parçacık halindeki organik madde akışı bu tabakadan dışarıya (100 m) olan madde akışından daha fazla olması etkili bir karbon üretiminin varlığının işaretidir.
- Üst 0-60 m'lik bölgede parçacık halindeki karbonun kalış süresinin 13 gün, chemociline zonda 40 gün ve oksijensiz bölgede ise 395 gün olduğu ve artan derinlikle azalan parçacık çöküşünü yansıttığı tahmin edilmektedir.

4.1.3. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

Oldukça geniş bir araştırma alanını içeren deniz biyoloji ve balıkçılık konuları fazla teferruata girilmeden üç ana başlık altında aşağıda özetlenmektedir. Bunlar fitoplankton durumu ve birincil üretim, zooplankton, bentos, balık ve balıkçılık başlıkları altında toplanmıştır.

4.1.3.1. FITOPLANKTON VE BİRİNCİL ÜRETİM

Fitoplankton kompozisyonu diğer kara ile çevrili iliman denizler ve fiyortların fitoplankton kompozisyonuna benzemektedir. Tür kompozisyonu etkin bir şekilde sıcaklık ve tuzluk kontrolü altındadır (PITZYK, 1968, SOROKIN'den, 1983). Daha önceki çalışmalar, dairesel (sentrik) diatomların fito-

planktonun ana bileşenini (%79) oluşturduğunu göstermektedir.

İkinci sırayı ise dinoflagellatlar (%17) almaktadırlar CZENKEVITCH, 1947; CASPERS'den, 1957). Son çalışmalar Karadeniz fitoplanktonunun 7 taksonomik grupta 185 cins ve 746 tatlı, acı ve tuzlu su kökenli türle temsil edildiğini belirlemiştir.

Fitoplanktonun alt sınırı genelde hidrojen sülfür tabakasının üst sınırına kadar uzanmakta fakat çoğunlukla toplam kütle üst 50 metrede yer almaktadır CIVANOV ve BEVERTON, 1985). Mevsimsel fitoplankton patlamaları büyük oranda ilkbaharın başları (Şubat - Nisan) ve daha zayıf olarak Ağustos-Eylül dönemlerinde görülmektedir.

Kıyısal bölge ve kuzey-batı kısımlarında birincil üretim oranı $250 \text{ g C/m}^2/\text{yıl}$ merkezi kesimlerde $150-170 \text{ g C/m}^2/\text{yıl}$ arasında tahmin edilmektedir (SOROKIN, 1983). KARL ve KNAUER (1990) açık sularda çok daha yüksek üretim değerlerini ($330-440 \text{ g C/m}^2/\text{yıl}$) bulmuşlardır.

Yazın optimum ışığın bulunduğu derinlik 5-10 m arasında olup en yüksek fotosentez oranı ise 10-20 m'lik derinliklerde olmakta ve dolayısıyla en aktif fitoplankton popülasyonu mevsimsel sıcaklık tabakasının üst kesiminde yer almaktadır.

4.1.3.2. ZOOPLANKTON

Karadeniz'de zooplanktonlarda yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu Romanya kıyıları ve kuzey kesimlerde gerçekleştirilmiştir. Araştırmalar mevcut tür sayılarının az olduğunu göstermiştir. Zooplanktonlar içerisinde Tintinnidae tür ile daha baskın bir konumdadır. Bunu sırasıyla 15 türle Copepoda ve 14 türle Rotatoria izlemektedir CZENKEVITCH 1947, CASPERS'dan 1957). FEDORINA (1979, IVANOV & BEVERTON dan 1985) toplam 98 zooplankton türü bulmuştur. Zooplankton dikkte değeri dikey ve yatay dağılım değişikliği göstermektedir. Zooplanktonun dikey dağılımını sıcaklık, tuzluluk, akıntılar ve diğer faktörler belirlemektedir.

Medüz ve son zamanlarda da Ctenophora'dan *Mnemiopsis leidyi* önemli artışlar göstermişlerdir. *M. leidyi*'nin kuzey Atlantik'ten Karadeniz'e tankerlerin ballast suyu ile taşındığı ileri sürülmektedir. Bu türün deniz anası *Aurelia aurita*'ya oranla daha çok besin maddesi tükettiği belirtilmektedir. Deniz anası popülasyonu planktonla beslenen balıklardan 20 kat daha fazla zooplankton tüketmektedir. *Mnemiopsis* 1-1.5 yıldan bu yana Karadeniz'de çok sabuk ve başarılı bir şekilde üremektedir. Bazı Rus araştırmacılar bu türün biyokütlesinin Ağustos-Eylül 1989 döneminde yaklaşık 800 milyon ton olduğunu belirttiktedirler. Birim alana düşen ortalama yoğunluğunun ise $1-1.5 \text{ kg/m}^3$ olduğu tahmin edilmektedir (VINOGRADOV, 1990).

4.1.3.3. BENTOS

Fito ve zooplanktonlarda olduğu gibi bentik organizmaları inceleyen araştırmalar Türkiye kıyılarında çok az olup literatürde bulunan çalışmaların büyük bir çoğunluğu Sovyet kıyılarına aittir. SOROKIN (1983) kabaca 200 m den daha derinde hidrojen sülfürün bulunması nedeniyle bentik faunanın tür kompozisyonunun fakir olduğunu belirtmektedir. IVANOV ve BEVERTON (1985) zoobentik biyokitleyi 23.8 milyon ton olarak tahmin etmişlerdir. Bunun 22.6 milyon tonunu yumuşakçalardan bivalvia ve gastropoda, 0.7 milyon tonunu polychaeta, 0.2 milyon tonunu crustacea ve 0.3 milyon tonunu ise diğerleri oluşturmaktadır. Zoobentosun yıllık üretimi 54 milyon tona ulaşmaktadır.

4.1.3.4. BALIK VE BALIKÇILIK

Karadeniz'in acı su özelliğindeki sularında değişik balık türleri yaşamaktadır. Bölgenin faunistik özelliği ise Aral-Pontik ve Hazar olarak tanımlanmaktadır. Akdeniz suyunun İstanbul Boğazı'ndan Karadeniz'e akması nedeniyle İstanbul Boğazı'na yakın bölgeler ayrıca Akdeniz faunasından etkilenmektedir. IVANOV ve BEVERTON (1985) Karadeniz'de 165 balık tür ve alt türünün bulunduğunu söylemektedirler. Bunların 119'u denizel, 24'ü anadrom ya da yarı anadrom ve 22'si ise tatlı su kökenlidir. Ayrıca 25'inin ise ender türler olduğu belirtilmektedir. Göreceli olarak bu denli yüksek tür sayısı içerisinde ancak bir kaç tür ekonomik yönden önem taşımaktadır. IVANOV ve BEVERTON'a (1985) göre önemli balık türleri şöyle sıralanabilir:

<i>Squalus acanthias</i>	- Thornback ray	- Mahmuzlu camgöz
<i>Acipenseridae</i>	- Sturgeons	- Mersin balıkları
<i>Sprattus s. phalericus</i>	- Sprat	- Çaça
<i>Engraulis encrasicolus</i>	- Anchovy	- Hamsi
<i>Alosa kessleri pontica</i>	- Danube shad	- Tirsi
<i>Gadus merlangius euxinus</i>	- Poor cod	- Mezgit
<i>Mullus barbatus</i>	- Striped mullet	- Barbunya
<i>Pomatomus saltator</i>	- Bluefish	- Lüfer
<i>Trachurus sp.</i>	- Horse mackerel	- Istavrit
<i>Scomber scombrus</i>	- Mackerel	- Uskumru
<i>Sarda sarda</i>	- Atlantic bonito	- Palamut
<i>Scophthalmus maeticus</i>	- Turbot	- Kalkan

En yüksek et miktarı ve buna bağlı ekonomik girdiyi veren balıklar küçük boylu pelajik türlerden hamsi, çaça, ve istavrittir. Demersal türlerden mezgit ve barbunya bu listeye eklenebilir.

Türkiye su ürünleri üretiminin en büyük kısmı % 90'ı denizlerden elde edilmektedir. Avlanan toplam su ürünü kaynaklarının % 82'si ise Karadeniz'den gelmektedir.

Türkiye'nin toplam olarak avladığı deniz balıkları 1950-1980 yılları arasındaki 30 yılda 4 kez artarak yılda 400 000 tona ulaşmıştır. Bu artış bir yandan gerçekten avlanan miktarın artmasından kaynaklanırken diğer yandan da hamsi ve istavrit gibi balıklara ait istatistiklerin daha iyi yapılabilişinden ileri gelmektedir. 1958-1986 arasında kalan 28 yılda avlanan hamsi miktarı 4.4 kez artmıştır. İstavrit avında görülen 19.1 kat artış ise çok daha belirgin ve korkutucudur. Eğer 1960-1962 yıllarında avlanan ortalama hamsi miktarları 1984-1986 yılları ortalamasıyla karşılaştırılacak olursa 24 yıllık bu dönemdeki artış ise 18 kata ulaşmaktadır ki bu da İstavritte (28 yılda) görülen artış oranına çok yakındır. Bu nedenle ve bir olasılıkla (son 30 yılda) avlanan balık miktarlarında 18-19 katlık bir artış gerçekten olmuştur.

Hamsi balığında 1986/87 döneminde çok başarılı bir stoğa katılma olayı yaşanmıştır. Balıkların görüşüne göre bu av sezonu çok iyi (1) bir avcılık dönemi olmuştur. 1987/88 avcılık döneminde balıklar yeterli miktarlarda büyük boylu hamsi balığı bulabilmişler fakat bunlar Ocak 1988'de aniden kayıp olmuşlardır. Bunu izleyen dönemde (1988/89) ancak seyrek ve küçük sürüler halindeki hamsilere rastlanabılmıştır.

4.2. ARAŞTIRMA ALANININ BELİRLENMESİ

Proje kapsamındaki çalışmalar hamsi ve istavrit gibi pelajik, barbunya, mezgit, kalkan gibi demersal türlerin stok miktarlarının belirlenmesini içermektedir. Demersal türler yani dipte ve dibе çok yakın kesimde yaşayan balıkların stok miktarlarının belirlenme çalışması için araştırma alanı dikey ekseninde (kuzey-güney istikametinde) bir taraftan 200 m civarındaki hidrojen sülfür tabakasının varlığıyla kıta sahanlığı olarak diğer taraftan da yatay ekseninde batıda İğneada ve doğuda da Sarp ile belirlenmiştir.

Her ne kadar sahanlık alanı 200 m derinlik konturunu içine almaktaysa da hidrojen sülfür tabakasının bazen yüzeye daha yakın olması bazende 100-200 m konturları arasında kalan alanın hem dar ve hemde yüksek eğimli olması çalışma alanını daraltmaktadır. Dolayısıyla demersal balık türlerinin stok miktarlarının belirlenmesinde çalışma alanı 0-100 m'ler olarak sınırlandırılmış olmaktadır.

Sınır aşan göçmen türlerde durum daha farklıdır. Örneğin hamsi İlbaharla birlikte beslenmek ve üreme faaliyetinde bulunmak için kuzeye göç etmekte, kış aylarında ise kıyılamak üzere güneye Türkiye sahillerine gelmekte ve özellikle de Doğu Karadeniz bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Kuzeydeki deniz suyu sıcaklığı durumuna bağlı olarak Kasım sonu Aralık başlarında Türkiye sahillerine gelen hamsi havaların soğumasıyla birlikte kıyıya yakın kesimlerde yoğun sürüler oluşmaktadır.

Hamsi balığının stok büyüklüğünün belirlenmesi çalışmalarında dolaysıyla ve doğal olarak genellikle Türkiye kıyılarına yakın sularda yürütülmektedir. Çalışma alanı burada da yine batıda İğneada doğuda Sarp olarak belirlenmektedir. Yine de yüzey suyu sıcaklığındaki farklılıklara göre çalışma alanı kuzey güney istikametinde kıyı ötesi alt-örneklemelerinin de yapılabilmesi için bazen 30-60 deniz milii açığa kadar uzatılabilmektedir.

4.3. PROJENİN TARİHÇESİ - GELİŞME AŞAMALARI

ODTÜ-DBE ilgili mercilerinin teklifi üzerine projeyi kendi görüşlerini de ekleyerek proje planını NATO'nun İstikrar İçin Bilim programına Haziran 1987'de götürmüştür. NATO tarafından Ağustos 1987'de eğitim bütçesinin azaltılarak değiştirilmesi istenen proje planı bu istek doğrultusunda değiştirilmiş ve Ekim 1987'de yeniden sunulmuştur. Proje dolayısıyla efektif olarak Ocak 1988'de başlamıştır.

NATO desteğinin kapsamadığı yurttıcı proje giderlerinin Cmazot, yağ, BİLİM gemisi kış düzenlenmesi değişikliği, Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünün geliştirilmesi için gerekli harcamalar ile kimyasallar ve benzerlerinin karşılanabilmesi için ek desteğin sağlanması amacıyla Devlet Planlama Teşkilatı ile görüşülmüştür. Devlet Planlama Teşkilatı Tarım Sektörünün olumlu yaklaşımı sonucu bu destek sağlanmış ve TÜBİTAK kanalıyla proje yürütücüsüne bir TÜBİTAK projesi çerçevesinde aktarılmaya başlanmıştır.

Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı ile koordineli bir işbirliğini içeren ve gerektiren projede, işbirliği konu ve çalışmaları BAKANLIK-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü ile 26 Kasım 1987'de yapılan bir protokolle belirlenmiştir. Bu protokol 29 Kasım 1989'da düzeltilerek yenilenmiştir.

BAKANLIK ve ODTÜ Karadeniz'de stok tespiti çalışmaları çerçevesinde yapacakları işbirliğine ait protokolün bazı önemli noktalarına aşağıda yer verilmektedir:

- * Proje faaliyetleri DPT, BAKANLIK ve ODTÜ yetkilileri tarafından oluşturulacak bir izleme komitesince takip edilecek, uygulamaların bu komite kararına göre yürütüleceği,
- * Proje kapsamında ODTÜ tarafından yapılacak stok araştırma-larından elde edilen sonuçların, istenildiğinde görüş ve tavsiyelerle birlikte BAKANLIĞA verileceği,
- * Balıkçılar, balıkçı kooperatifleri, birlikler ve kamu kuruluşları arasındaki proje ilişkilerin BAKANLIK tarafından yürütüleceği,
- * ODTÜ'nün stok tespitleri sonunda elde edilen veriler ve

sonuçlara göre .. BAKANLIKLA işbirliği yaparak danışmanlık ve müşavirlik hizmetlerini sağlayacağı ,

* ODTÜ'nün BAKANLIK personeline ... eğitim ve deneyim kazanma imkanları sağlayacağı ,

* ODTÜ'nün Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünde, Deniz Balıkçılığı Araştırma Ünitesinin oluşmasına ve geliştirilmesine ... katkıda bulunacağı ,

* Proje gerçevesinde, yurt dışından sağlanacak uzun ve kısa vadeli teknik eğitimlere, BAKANLIK ile ODTÜ eşit sayıda eleman göndereceği ... ve benzeri gibi konuları içermektedir.

4.3.1. İZLEME KOMİTESİ TOPLANTILARI

Yukarıda bazı maddelerine yer verilen protokol gerçevesinde proje çalışmalarındaki gelişmeler ve gerçekleştirilmesi düşünülen çalışmalar çeşitli toplantılarda görülmüştür.

Belirli bir gündem dahilinde toplanan ve alınan kararların bir tutanağa bağlandığı izleme komitesi toplantıları aşağı-ğıdaki tarih ve yerlerde gerçekleştirilmiştir.

10 Mayıs	1988	Yomra/Trabzon
30 Haziran	1988	Erdemli/İçel
19 Aralık	1988	Yomra/Trabzon
22 Mart	1989	Erdemli/İçel
03 Ekim	1989	PUGEM/Ankara
18 Ekim	1989	Erdemli/İçel
12 Nisan	1990	Yomra/Trabzon
29 Kasım	1990	Erdemli/İçel

4.4. GELİŞME AŞAMALARI

Projenin hayatiyet kazanmasından bu güne kadar yapılan faaliyetlere ilişkin olarak gelişme aşamaları ve NATO-TÜBİTAK desteğinde gerçekleştirilen çalışmalara ait faaliyetler yukarıda tarihleri verilen izleme komitesi toplantılarında ele alınmıştır.

Önemli proje faaliyetleri altışar aylık dönemler için başlıklar şeklinde aşağıda özetlenmektedir.

I - Ocak 1988 - Haziran 1988 dönemi :

- * Yurtiçi kaynaklarının aranması
- * İşbirliği protokolunun imzalanması
- * Danışma ve ekipman seçimi
- * Bilim gemisindeki değişikliklere ilişkin çalışmalar
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları

II - Temmuz 1988 - Ekim 1988 dönemi :

- * Proje personeli toplantıları
- * Oşeanografik veri toplama seferi
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * Trabzon ve Bodrum Enstitüsü personelinin eğitimi
- * Ekipman transferi ve Trabzon Enstitüsüne yardım
- * Bilim gemisindeki değişikliklere ilişkin çalışmalar
- * Balıkçılık akustikliği ve diğer malzemenin ismarlanması

III - Kasım 1988 - Nisan 1989 dönemi :

- * Oşeanografik veri toplama seferi
- * Trabzon Enstitüsü personelinin sahada ve laboratuvarında eğitimi
- * Yurtdışı malzemenin gümrük işleri
- * Proje personeli toplantıları
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * Uzaktan algılama konusunda teknik işbirliği görüşmeleri
- * BAKANLIK-Trabzon Enstitüsü'nün pazar örnekleme çalışmaları
- * TÜBİTAK'a proje çalışmalarına ilişkin raporun verilmesi

IV - Mayıs 1989 - Ekim 1989 dönemi :

- * Ekipmanın Bilim gemisine montajı
- * Deneysel biyo-akustik çalışmalar ve akustik deniz seferinin gerçekleştirilmesi
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * Trabzon Enstitüsü teknesinin hazırlanması
- * Uzaktan algılama alt programının geliştirilmesi
- * EK ekipman satın alınması
- * Proje personeli toplantıları
- * CIM'den projede çalıştırılmak için personel talebi

V - Kasım 1989 - Nisan 1990 dönemi :

- * Akustik deniz seferinin gerçekleştirilmesi
- * ODTÜ ve BAKANLIK enstitülerinin dip trolü çalışmaları
- * APT (Automatic Picture Transmission) sisteminin kullanılmasına başlanması
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * Proje personeli toplantıları
- * BAKANLIK ile işbirliği protokolünün yeniden düzenlenmesi
- * BAKANLIK-Trabzon Enstitüsü'nün pazar örnekleme çalışmaları

VI - Mayıs 1990 - Ekim 1990 dönemi:

- * DİP trolü çalışmalarının gerçekleştirilmesi
- * Karadeniz'in fizik ve kimyasal oseanografisi hakkında teknik raporun hazırlanması
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * BAKANLIK elemanlarının yurtdışı inceleme gezisi

VII - Kasım 1990 - Mart 1991 dönemi:

- * Akustik seferinin gerçekleştirilmesi
- * Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- * Trabzon Enstitüsü için geliştirilen ve yaklaşık kırk alt programdan oluşan bir bilgisayar paket programının aktarılması veri depolama işlemlerinin başlatılması
- * Trabzon Enstitüsü veri toplama programının gözden geçirilip geliştirilmesi
- * Toplanan verilerin değerlendirilmesi çalışmaları ve
- * BAKANLIK-Trabzon Enstitüsü'nün pazar örnekleme çalışmaları

5. PROJEYİ DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

Proje yurt içi ve yurt dışı kurum ve kuruluşlarınca desteklenmektedir. Projeyi destekleyen kurum ve kuruluşlar şunlardır:

- * Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü (BAKANLIK-PUGEM)
- * Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
- * Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- * NATO - İstikrar İçin Bilim Programı

5.1. TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI-PUGEM

Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü proje çalışmalarına bilimsel ve teknik yönden destek vermektedir. Öncelikle Trabzon Su Ürünleri Enstitüsü kaynaklarının önemli bir kısmı CSÜKAT teknesiyle saha çalışmaları v.b) bu proje çerçevesinde görev yapmakta ve katkılar sağlamaktadır. Ayrıca ülkemizde bilindiği kadarıyla ilk defa balıkçılık açısından son derece önemli olan Doğu Karadeniz kıyımızda pazar örnekleme faaliyetleri yürütülmektedir. Yine Karadeniz kıyımız boyunca faaliyet gösteren balıkçılık filomuzun durum belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar BAKANLIK kaynakları ile yapılmaktadır. Bunların ötesinde BAKANLIK Tarım sektörüne proje giderileri olarak konulan bütçe faslına TÜBİTAK kanalıyla proje amaçları çerçevesinde kullanılmasına katkıda bulunmaktadır.

5.2. TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU-TÜBİTAK

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu bünyesindeki Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırmaları Çalışma Grubu kanalıyla bir yandan proje faaliyetlerini izlerken diğer yandan proje bütçesinin kullanımını, malzeme satın almaları ve benzeri gibi konularda destek vermektedir.

5.3. ORTA DOĞU TEKNİK UNİVERSİTESİ-DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Enstitü bir yandan projenin saha ve diğer çalışmalarını yürüten bir yandan da Trabzon Enstitüsü ile yürütülen balıkcılık ve deniz kimyasına yönelik çalışmalara destek sağlamak tadır. Bu destek bazı laboratuvar malzemesinin Trabzon enstitüsüne aktarılmasından teorik ve uygulamalı eğitim çalışmalarına kadar uzanmaktadır. SÜRAT teknesinin donanımına ilişkin çalışmalar ile veri saklama ve işleme programları bu çerçevede sayılabilecek destek içerisindedir.

5.4. NATO-İSTIKRAR İÇİN BİLİM PROGRAMI

Projenin saha çalışmalarında kullanılacak yurt dışı malzemenin temini için destek sağlayan İstikrar İçin Bilim Programı kanalıyla balıkcılık akustikliği, veri saklama ve yeniden elde etme sistemi, vinçler, dip ve orta su ağları ve benzeri ile yurt dışı eğitim giderleri için mali katkı ve yine yurt dışı danışmanlık almaları için destek sağlanmaktadır.

6. İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞLAR

Proje faaliyetleri çerçevesinde çeşitli kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılmaktadır. Bunlar:

- * Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı-Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü
 - * Balıkcılık Kooperatifleri
 - * Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Yöneylem Araştırma Grubu
 - * Balıkcılıkla İlgili Kamu Kuruluşları ve Balıkcılık Endüstrisi
 - * Bayındırlık Bakanlığı-Devlet Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları Genel Müdürlüğü
- gibi kuruluşlardır.

BAKANLIK-PUGEM ile yapılan protokol gereği işbirliği ve koordinasyon çalışmaları BAKANLIK-PUGEM tarafından yürütülmektedir.

7. PROJENİN AMAÇLARI

Hükümet planlarında balıkçılık sektörünün geliştirilmesi için birinci öncelik Karadeniz'e verilmiş ve özellikle ekonomik önemi yüksek hamsi, İstavrit ve kalkan balığı stoklarının akılcı işletimi hedeflenmiştir. Projenin birinci amacı plan hedeflerine ulaşmak için karşılaşılabilecek veri ve bilgi birikiminin bir kısmını karşılamaktır.

Projede bu amaçlara ulaşmak için gerçekleştirilmesi düşünülen özel işler şunlardır:

- * Akustik saha çalışmalarının yapılması,
- * Dip trolü surveylerinin gerçekleştirilmesi,
- * Bu sürveylere dayalı olarak avlanabilecek maksimum ürün miktarının tespit edilmesi,
- * Oseanografik verilerin toplanması ve bu çalışmalardan elde edilen veri ve bilgiler ışığında bir,
- * Veri saklama ve yeniden elde etme sisteminin geliştirilmesi.

Projenin saha çalışmalarında kullanılan Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü'ne ait BİLİM araştırma gemisinin bazı özelliklerine aşağıda yer verilmektedir. BİLİM gemisine balıkçılık çalışmaları için yerleştirilen bazı ekipmana ait fotoğraflar ise müteakiben sunulmaktadır (Şekil 3, 4, 5, 6 ve 7).

Bilim gemisinin bazı özellikleri

Boy	40.4 m	:GRT	433
Genişlik	9.5 m	:Hız maksimum	11 mli
Su kesimi	4 m	:Seyir hızı	9.5 knots
Makine	MWM dizel	:Ayarlı pervane	
Ana makine gücü	820 HP	:Jeneratör	2x175 HP
Gemi personeli	13	:Bilimsel personel	14
Mak. denizde kalma süresi	45 gün ve mak.	mesafe	6500 nm

Gemideki ekipman:

Oseanografik vinci	:2000 m 8 mm tek iletilicili kablo
Hidrografik vinci	:2000 m 4 mm paslanmaz çelik tel
Trol vinci	:2x1500 m 18 mm tel; Mak 6 ton
Ağ vinci	:6 m ⁹
Optik kran	:3 m'de 1500 kg
Çift A-yapı	:Çok amaçlı 500 kg ve 8 tonluk

İletişim ve seyru sefer ekipmanı :

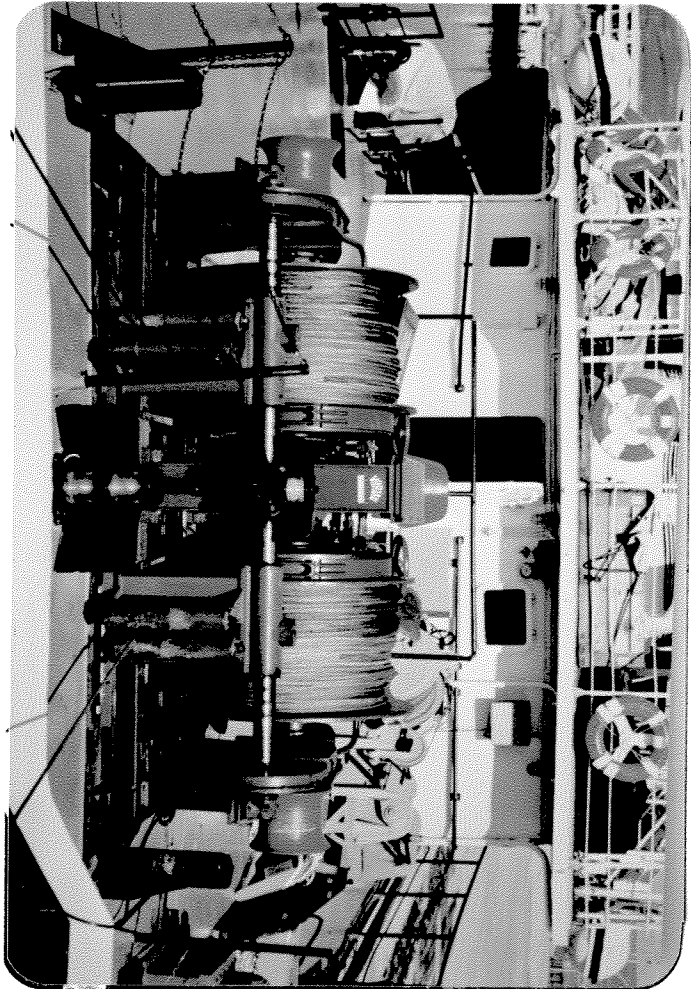
Radyo telsiz : SAIT
 Radyo telefon : VHF
 Uydu navigasyon : MAGNOVAX
 Radarlar : DECCA, Relative and true motion
 Otopilot : DECCA
 Cayro kompas : ARMA BROWN
 Yön bulucu : SAIT
 Hız ölçer : RAYTHEON

Bilimsel ekipman:

Yankı İskandilli (eko sounder): ATLAS DESO, 38-120 KHz
 Balıkçılık eko sounderi : JVC 28-200 KHz (Renk11)
 Balıkçılık sonarı : JVC 180 KHz (Renk11)
 Bilimsel eko sonder : BIOSONICS 38-120-200 KHz
 Dikey hız proflicisi : RD
 Bilgisayar : Kişisel bilgisayarlar
 CTD Probu : SEABIRD
 Rozet örnekleyci : 12x2 litre
 Su örnekleyciler : NANSEN Tipi
 Kum kapar : Van Veen Tipi
 Ağlar : Plankton ve balıkçılık
 Titrasyon aygıtı : WINKLER
 Nutrient analizörü : TECHNICON
 Yan bakar sonar : EG/G
 Unboom : EG/G
 Akıntı ölçer : EG/G



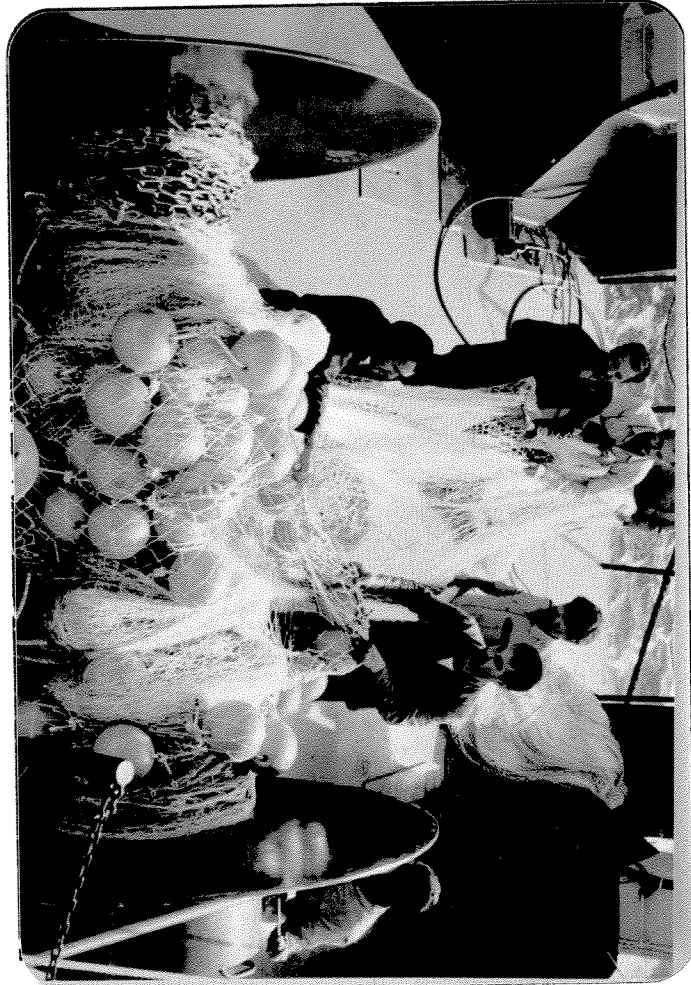
Şekil 3: Bilim gemisinin dış görünüşü. Kreyn, trol ve ağ vinçleri ile kıçta A-yapısına bağlı trol kapıları.



Şekil 4: Üst güvertedeki trol vinci



Şekil 5: Ağ vinciine vira esnasında sarılmakta olan halat



Şekil 6: Ortasu trol ağının çalışma için hazırlanması ve ağ vinciine sarılması



Şekil 7: Ağ atımı sonunda güverteye alınmış olan av

8. PROJEDE UYGULANAN METODLAR

Proje çalışmalarında pelajik ve demersal balıkların stok büyüklüklerinin belirlenmesi için iki ayrı metod uygulanmaktadır. Demersal türler için taranan alan (swept area) metodu pelajik türler için ise balıkçılık akustikliği metodu uygulanmaktadır.

8.1. DEMERSAL TÜRLERİN BİYOKİTLE TAHMİNİ (SWEEP AREA)

Mesleki balıkçılığın karaya çıkardığı balık miktarlarına dayanan görünen (gerçek) popülasyon analizi (Virtual population analysis VPAD) metodundan ve balık büyümesi ve ölümlerinin tahminine dayanan stoka katılan birey başına düşen ürün (Yield per Recruit Y/R) uygulamasının ötesinde olası potansiyel ürünün ya da bir başka deyişle sürekli en yüksek ürünün (maximum Sustainable Yield MSY) kabaca hesaplamasında kullanılan bir diğer metod ise taranan alan (swept area) yöntemine dayanmaktadır.

Burada ağla taranan alan ve birim zamanda avlanan balık miktarları araştırılan toplam sahaya ilişkilendirilir. Bu basit yaklaşım çoğunlukla bakır ya da çok az avlanmış balık stokları için geçerlidir (SAVILLE, 1977). Fakat, çeşitli yerlerde altı çizildiği gibi bu kaba yöntem stoklardaki değişikliklerin gözlemlenmesinde (CLARCK, 1981) ve aynı zamanda da sürekli avlanabilir en yüksek ürüne eşdeğer (MSY) potansiyel ürünün (Ypot) belirlenmesinde avlanan stoklarda da uygulanabilmektedir (PAULY, 1980 ve SPARRE et al., 1989 ile burada verilen referanslar).

Hesaplamalarda kullanılan formüller aşağıda sıralanmaktadır:

Tabakalandırılmamış örneklemede biyokitle tahmini

$$B = \frac{A}{a * q} * \bar{y}$$

Tabakalandırılmamış örneklemede tahmini biyokitlenin varyansı

$$VC(B) = B^2 * \text{var}(\bar{y}) = B^2 * \frac{\text{var } y}{n}$$

Tabakalandırılmış örneklemede biyokitle tahmini

$$B = \sum B_i = \sum \frac{A_i}{a_i * q_i} * \bar{y}_i$$

Tabakalandırılmış örneklemede tahmini biyokitlelerin varyansı

$$VCBD = \sum \left(\frac{A_i}{a_i * q_i} \right)^2 * var \bar{y}_i \quad (CFAO, 1980).$$

Burada:

B = Biyokitle,
A = Araştırılan alan,
a = Ağla taranan alan,
q = Avlanabilirlik katsayısıdır.

Potansiyel ürünün (Ypot=>) hesaplanmasında kullanılanlar ise:

- GULLAND formülü:

$$Y_{pot} = MSY = 0.5 * M * B$$

- CADIMA formülü:

$$Y_{pot} = MSY = 0.5 * Z * B \quad (SPARRE et al., 1989).$$

Burada M = doğal ölümlerin üssü katsayısı,

Z = toplam ölümlerin üssü katsayısı ve

B = Biyokitle'dirler.

8.2. PELAJIK TÜRLERİN BİYOKİTLE TAHMİNİ (BALIKÇILIK AKUSTİĞİ)

Pelajik türlerde akustik yöntemle biyokitle tahmini metodunun açıklanmasından önce bu metodla diğer tahmin metodlarının bir karşılaştırmasının verilmesinde yarar görülmektedir. Çünkü böylelikle bir yandan seçilen yöntemle açıklık getirilmiş diğer yandan da seçim nedenleri daha bir açıklık kazanmış olacaktır.

8.2.1. AKUSTİK VE DİĞER METODLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Son 20 yıl içerisinde balık stoklarının tahmini (stok miktarının belirlenmesinde) akustik metodlar "klasik" trawl araştırmalarına dayalı yöntemlerden Avcılık Eğrisi Metodu (Catch Curve Method), ya da görünen (gerçek) popülasyon analizi (Virtual Population Analysis VPAD) ve buna dayalı Takım (Cohort) analizleri ile uzunluğa dayalı balık stokları tahmini gibi biyo-istatistik diğer metodlarına oranla daha baskın duruma geçmiş ve yerleşmiştir (LINDQUIST, 1979, CLARK, 1981, GULLAND, 1983, JONES, 1984, SPARRE, 1989).

Bunların ötesinde akustik metodlar, çok yeni olan ve çoğunlukla da gösterişli ve moda olan NIMBUS, TIROS ve NOAA-X uydularıyla uzaktan algılama yöntemlerinden de daha baskın bir konumdadır. Uydular, 1leri yüksek ayrıştırılmalı radyometre (Advanced Very High Resolution Radiometer-AVHRR) algılayıcılarından sıcaklık görüntüsünü, kıyasal bölge renk tarayıcı (Coastal Zone Colour Scanner-CZCS) algılayıcılarından renk görüntüsünü vermektedirler. Bu görüntüler ve yerinde yapılan kalibrasyon çalışmaları yardımıyla balıkların değişik yaşam evrelerine dayalı olarak balıkçılık kaynaklarının potansiyeli tahmin edilebilmekte, balık larva ve yumurtalarının (ve aynı zamanda zoo- ve fitoplanktonların) dağılımını etkileyen küçük ve büyük ölçekli yüzey akıntı sistemlerinin durumu belirlenebilmektedir (CLARK, 1981, CASTIGNE et al., 1986, FIUZA baskıda).

Biyo-istatistik metodların bazı avantajlarının yanısıra üç önemli darboğazı vardır. Bunlar sırasıyla:

- Veri toplama ve değerlendirme sürecinin uzun,
- Giderlerin yüksek ve
- Otomasyona geçişte olanakların sınırlı olmasındırlar.

Her ne kadar uydular ile uzaktan algılama metodlarının hızlilik, geniş sahaları kapsamaları ve uzun dönemli, çevreyi etkilemeyen ölçüm olanağı vermeleri olumlu ise de yöntemin yalnız yüzey kesimleri içermesi (en çok 10-15 m derinliği kapsayabilmesi ki bu da ancak uçak kullanıldığında mümkün olmaktadır) hatalı sonuçlara yol açmaktadır. Buna ek olarak uzaktan algılama yöntemlerinin ayrıştırma özelliklerinin sınırlı olması ve kalibrasyon gerekliliği önemli dezavantajlarıdır.

Akustik yöntemlerin balık stoklarının tespitinde kullanılmasının çekiçli yöntemleri oldukça fazladır. Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir:

- Bir den fazla balık stoğunun durumu hakkında zamanlıca ve toplu bilgi vermesi,
- Stok miktarlarının bir başka yöntemle (biyo-İstatistik vb.), gerek kalmadan tahmin edilmesine izin vermesi,
- İncelenen türlerin davranışları (yatay ve dikey dağılımı vb.) hakkında bilgi sağlanması,
- Diğer çevresel parametrelerin akustik çalışmalarla birlikte ölçülmesi halinde balıkların biriktirilmesi (sürü oluşturması) ve bunların besin maddelerinin mevcut olduğu alanların tespiti- tünde önemli katkılar sağlamasıdır (BURCZYNSKI, 1982).

Bunların yanında akustik metodların diğer avantajları şunlardır:

- Göreceli olarak geniş alanları kapsamaması,
- Veri toplama ve değerlendirilmenin hızlı oluşu,
- Otomasyonun her yönüyle mümkün olması,
- Bağımsız, akustik yollarla "kendiliğinden" kalibrasyon özelliği,
- Göreceli olarak doğru ve güvenilir oluşu.

8.2.2. YANKI BİRİKTİRME (ECHO-INTEGRATION) TEKNİĞİ

1960'lı yıllardan bu yana avlanan ve avlanmamış balık stokları, akustik çalışmalarda yankı biriktirme tekniği ile tespit edilmiştir. Bu teknik, balıktan yansıyan ses sinyali enerjisinin balık miktarına orantılı olması prensibine dayanmaktadır (DRAGESUND ve OLSEN, 1965, STEPNOWSKI ve BURCZYNSKI, 1981, JOHANNESSEN ve MITSON, 1983, BAYONA, 1984). Bu tahmin tekniği, çok yönlü oluşu, güvenilir ve geçerli sonuç vermesi nedeniyle standart ve rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (THORNE, 1971, JOHANNESSEN ve LOSSE, 1977, LINDQUIST, 1979, STEPNOWSKI ve MITCHELL, 1990). Metod ayrıca, aşağıda sıralanan, özellikle diğer yollarla miktarı belirlenemeyen stoklarda da uygulama alanı bulmaktadır.

- Av ve harcanan güç başına düşen av değerlerinin elde edilmediği geçici olarak kapatılmış balıkçılık dönemlerinde,
- Av ve harcanan güç istatistiklerinin eksik rapor edildiği durumlarda,
- Yatırım ölümlerinin belirlenmesi amacıyla geniş alanlara dağılmış stokların miktarlarının acilen tespitinde,

- Ancak üreme dönemi gibi belirli ve kısa aralıklı zaman sürelerinde stok miktarının tahmininin mümkün olabildiği durumlarda,
- Yaşam süresinin kısa olması nedeniyle bir seri av ve harcanan güç değerlerinin zor elde edilebildiği türlerde, Stok miktarlarının akustik metodlarla belirlenmesinin ön koşulları şunlardır:
 - Suda ses dalgası iletilicisi (=yayıncısı (transducer)) taşıyan birim. Bu genellikle gemiyle çekilen bir gövde içerisinde bulunmaktadır (towed body ya da tow fish).
 - Ses sinyali üreten ve yankıları alan (duyan) bir yankı (skandil (echo sounder)),
 - Tercihen, sinyalleri gerçek zamanda işleyen ekipman ve akustik verilerin sonradan değerlendirme safhası,
 - Bunların yanı sıra, sonar, su akustiği donanımını tamamlamakta ve gözlem yapılan nesnenin fiziksel yöntemlerle tanımla için trol avcılığı gerekmektedir.
- Akustik surveylerin zorunlu safhaları şunlardır:
 - * Akustik kalibrasyonu yapılmış ses iletilicinin (transducer) çalışılan bölgede gidilen bacaklarda çekilmesi,
 - * Birbirini izleyen ses dalgası yayınlarından gelen yankıların toplanması (mümkünse ve tercihen gelen yankıların dijital manyetik ortama kayıt edilmesi) ve aynı zamanda da kağıda paralel kayıt yapılması,
 - * Yankı sinyallerinin işlenmesi. İşleme olayı eğer detaylandırılır ise her bir balıktan gelen yankı ayrı ayrı sayılır, ya da gelen yankıların tümü belirli derinlik tabakaları için biriktirilir (integre edilir). Bunlara ek olarak, yankı integrasyonu (ölçüğü) verilerini gerçek (absolute) balık yoğunluğuna çevirmek için "anında" hedef büyüklüğü (Target Strength (TS) tahmini de yapılabilir. Sonarla yapılan, tamamlayıcı ve destekleyici çalışma yukarıdaki ilk iki operasyonun yanısıra balık sürülerinin haritalandırılmasını da kapsar.
- Sonuçta elde edilen değerler söz konusu balıklar için tür, boy ve sınıf gruplarıyla plankton, denizanası ve hava kabarcıkları gibi yabancı kaynaklardan gelen değerlere ayrıştırılır.
- Sonuçlar gidilen hatlar boyunca balık yoğunluğu olarak gösterilir.

- Tek boyutlu balık yoğunluğu tahminleri yapılan hatlar arasında değerlendirilir.
- Son aşamada da tüm veriler araştırılan toplam sahaya yayılır ve toplam miktar (biyokitle) istenen grup için hesaplanır.

8.2.3. PROJE ÇALIŞMALARINDA KULLANILAN SİSTEM

Akustik yöntemle stok tespitlerinde kullanılan ve piyasada mevcut sistemler içerisinde proje çalışma alan ve koşullarına en uygun olduğu sonucuna varılan ABD kökenli BIOSONICS firmasının ürettiği çift demetli yankı biriktirme (Dual-Beam/Echo Integration) sistemi seçilmiştir.

BİLİM gemisinde kullanılan bu sistem akustik verilerden gerçek zamanda balık yoğunluğu ve hedef büyüklüğü (Target Strength TSD) değerlerini verebilmektedir. Sistem, Microsoft firmasının (birçok menüsü, sistem, veri giriş ve çıkış düzenleyicisi olan) Windows programından yararlanarak tüm sinyallerin işlenmesi bir kişisel bilgisayar (PC) tarafından kontrol edilebilecek bir şekilde düzenlenmiş ve yapılandırılmıştır (DAWSON et al., 1989, ANON 1, 1987).

Akustik verilerin toplanması ve işlenmesi için BIOSONICS sistemi aşağıdaki birim ve parçalardan oluşmaktadır:

- 1- Model 101 Yankı Iskandilli (Echo sounder) 200, 120 ve 38 kHz frekanslarından herhangi ikisini birlikte kullanacak şekilde yapılandırılmıştır. Sistem ayrıca tek ya da çift demetli (single or dual beam) şekilde kullanılabilmekte ve böylece aynı anda "40logR/20logR" zamana göre ayarlanan kazanç (Time Varied Gain TVG) fonksiyonuyla hem hedef büyüklüğü (Target Strength) hemde biriktirme (integration) için veri toplayabilmektedir (CANON 2, 1987).

- 11- Üç çift demetli ses iletici (transducer 200, 120 ve 38 kHz) bir gövdeye yerleştirilmiş bulunmakta olup (Şekil 3) bir iletici taşıyıcı kabloyla (Şekil 7-10) gemi laboratuvarındaki sisteme (Şekil 11) bağlanmaktadır. BİLİM gemisinde aynı anda 200 ve 120 kHz'lik kombinasyonun kullanılması en iyi çözüm olarak belirlenmiştir. Bu frekanslarda sistem geminin ve pervanesinin ürettiği sestten daha az etkilenmektedir.

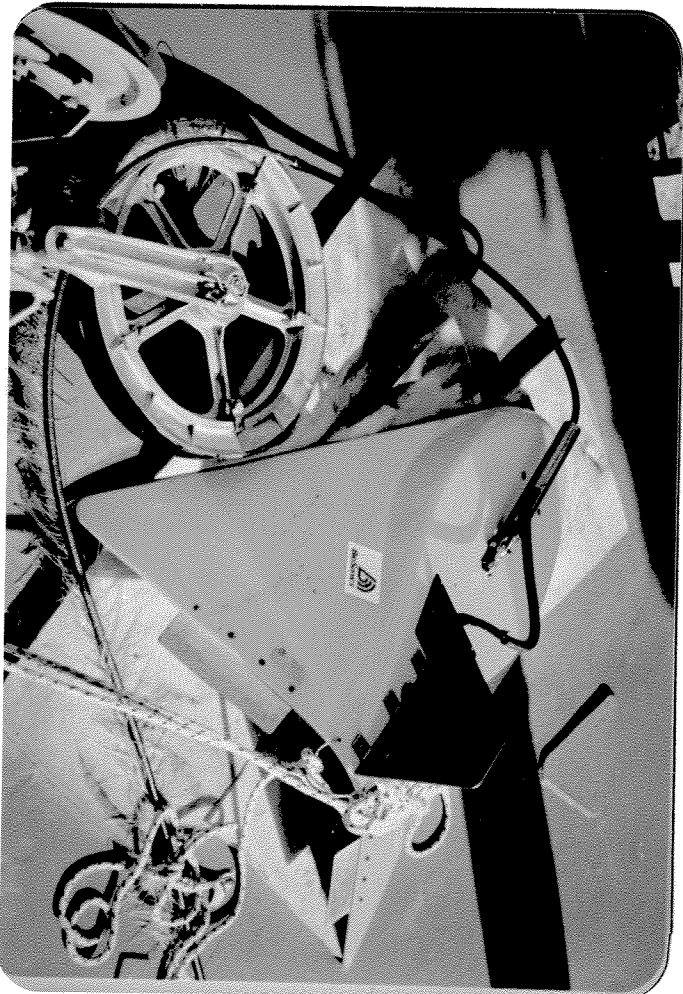
- 111- Dört ayak büyüklüğündeki V-tipli gövde ses ileticilerini taşımaktadır.

iv- Yankı sinyal işleyicisi (Echo Signal Processor ESP) kartlı COMPAQ marka taşınabilir bir kişisel bilgisayar içersine yerleştirilmiştir. Bu kart üzerinde Model 221 Integrator ve Model 281 çift demetli (dual beam) işlemcileri yer almaktadır (ANON, 1989).

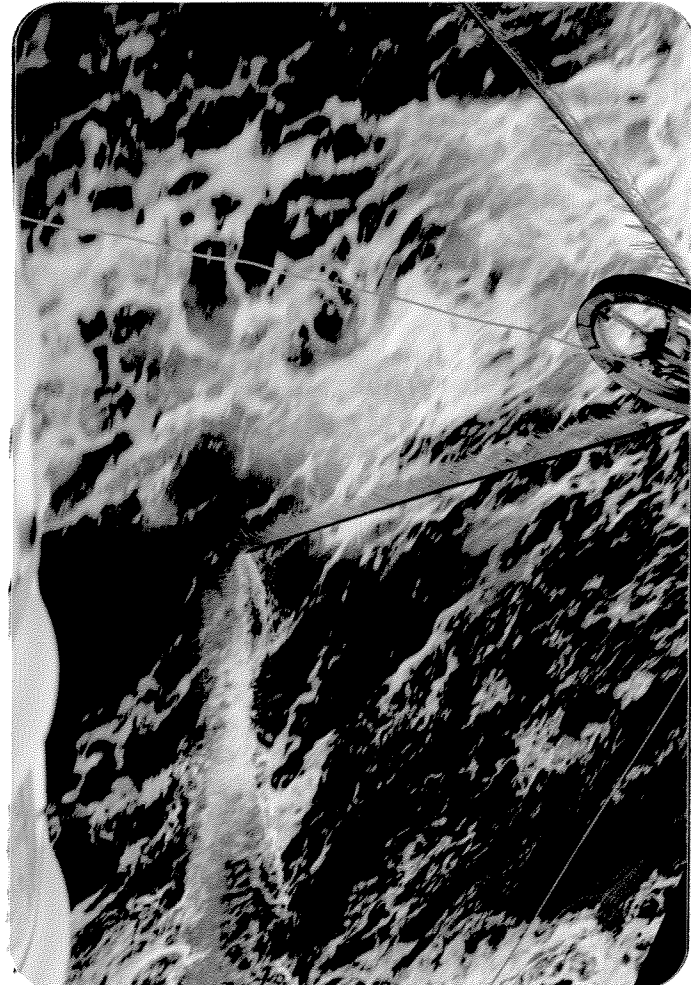
v- Model 221 sinyal integratörü. Bu birim balıkçılık akustlığı çalışmalarında toplam kolonu 100 alt derinlik bölgesine ayırabilecek şekilde programlanabilmekte ve balıkların göreceği (relatife) ve gerçek (absolüte) yoğunluğunu vermektedir.

vi- Model 281 çift demetli işlemci (Dual Beam Processor). Eko sonder çıkışında tek ve birden fazla hedef yankısını ölgen ve tanımlayan, aynı zamanda da hedef büyüklüğünü (Target Strength TSD), çift demetli (Dual Beam) işlemci ile tabmın etmede kullanılan ikinci bir işlem birimidir.

Yankı integratörü ve çift demetli işlemcide veriler gerçek zamanda işlenirken zamana göre ortalamaları alınan yankıların ölçüm değerleri bilgisayar diskine daha sonraki işlemler için saklanmak üzere kayıt edilmektedir.



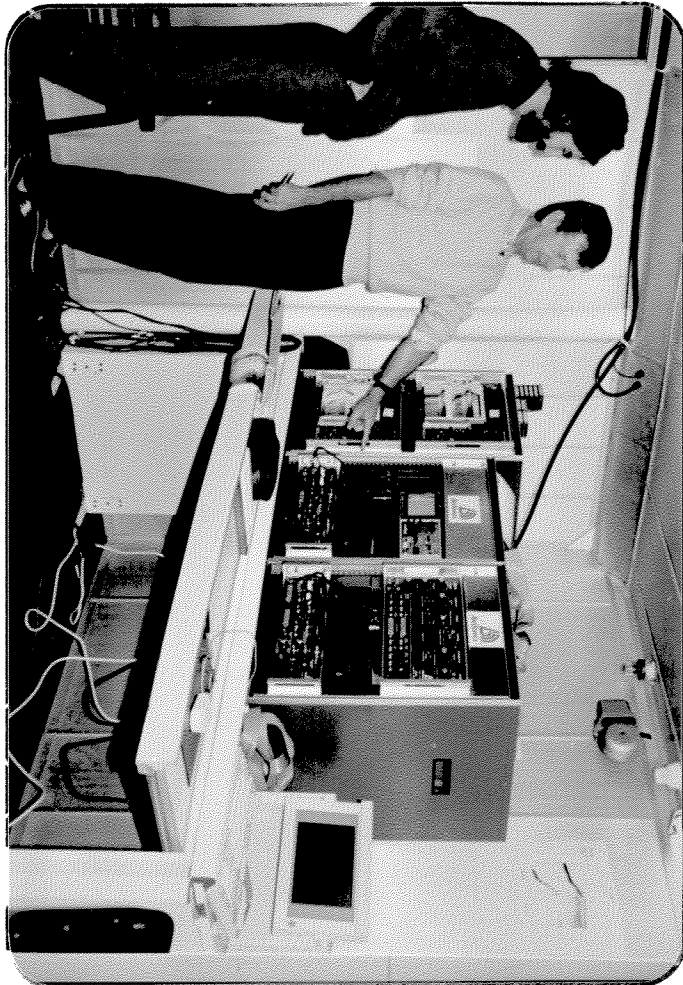
Şekil 8: Transdüserlerin yerleştirilmiş olduğu 4 ayak büyüklüğündeki gövde ve taşıyıcı-iletici kablo bağlantısı



Şekil 9: Trandüser taşıyıcı gövdenin çalışma anında sudaki görünüşü



Şekil 10: Trandüser taşıyıcı gövdenin gemideki çekim düzeniği



Şekil 11: Akustik sistemin gemi laboratuvarındaki genel görünümü

vii- Sinyal ön işleme-hazırlama birimi (Signal Conditioning Pod SCP). Yankı sinyal işlemcisi (Echo Signal Processor ESP) için analog sinyalleri işleyip hazırlayan bu birim aynı zamanda sayısal (dijital) işaretler üretmektedir. Ayrıca, yankı sinyal işlemcisinin yüksek voltaja maruz kalmamasını sağlamaktadır. Bunlara ek olarak örnekleri belirli bir süre toplayıp tutan ve çok frekanslı verilerin iki yönlü iletişimini gerçekleştiren parçaları ihtiva etmektedir.

viii- Taşınabilir COMPAQ III kişisel bilgisayar. Sistem işleyişinin kontrol edildiği birim.

ix- Ara birimleri (Interface). Eko sonderden gelen analog sinyallerin sayılara dönüştürülüp dijital kaset teype kayıt edilebilmesi için bir ara birimi (Interface Model 171) kullanılmaktadır. Bu ara birimi 80 dB dinamik alanın (range) üzerindeki sinyallerin üstün düzeyde kayıt edilmesini sağlamaktadır. Sistem iki ara birimi ve yine iki dijital kaset teypten oluşmaktadır.

- x- Kağıt yazıcılar. Eko sondere gelen yankı sinyalleri aynı birimin filtrelenmiş çıkışından iki adet Model 111 termal yazıcıya aktarılmakta ve kayıt edilmektedir.
- xi - Kaset Teypler. Akustik verilerin sahada kayıt edilmesi ve sonra laboratuvarda sonuç aşaması işleme ve değerlendirilmesi için kullanılan iki adet SONY marka sayısal (dijital) teyp bulunmaktadır.
- xii - Çift kanallı osiloskop. Seyir ve laboratuvar çalışması sırasında hidroakustik sistemin çalışmasının kontrolü için bir adet çift-kanallı osiloskop mevcuttur.
- xiii - Seyir verilerinin gidilen hat boyunca doğru coğrafi mekilye göre kayıt edilmesi ve işlenebilmesi için geminin bulunduğu pozisyonu doğrudan sisteme aktaran seyr-ü sefer bağlantı ve alıcı birimi.

Sistem bağlantıları şeması ve sistem resmi Şekil 12'de gösterilmektedir.

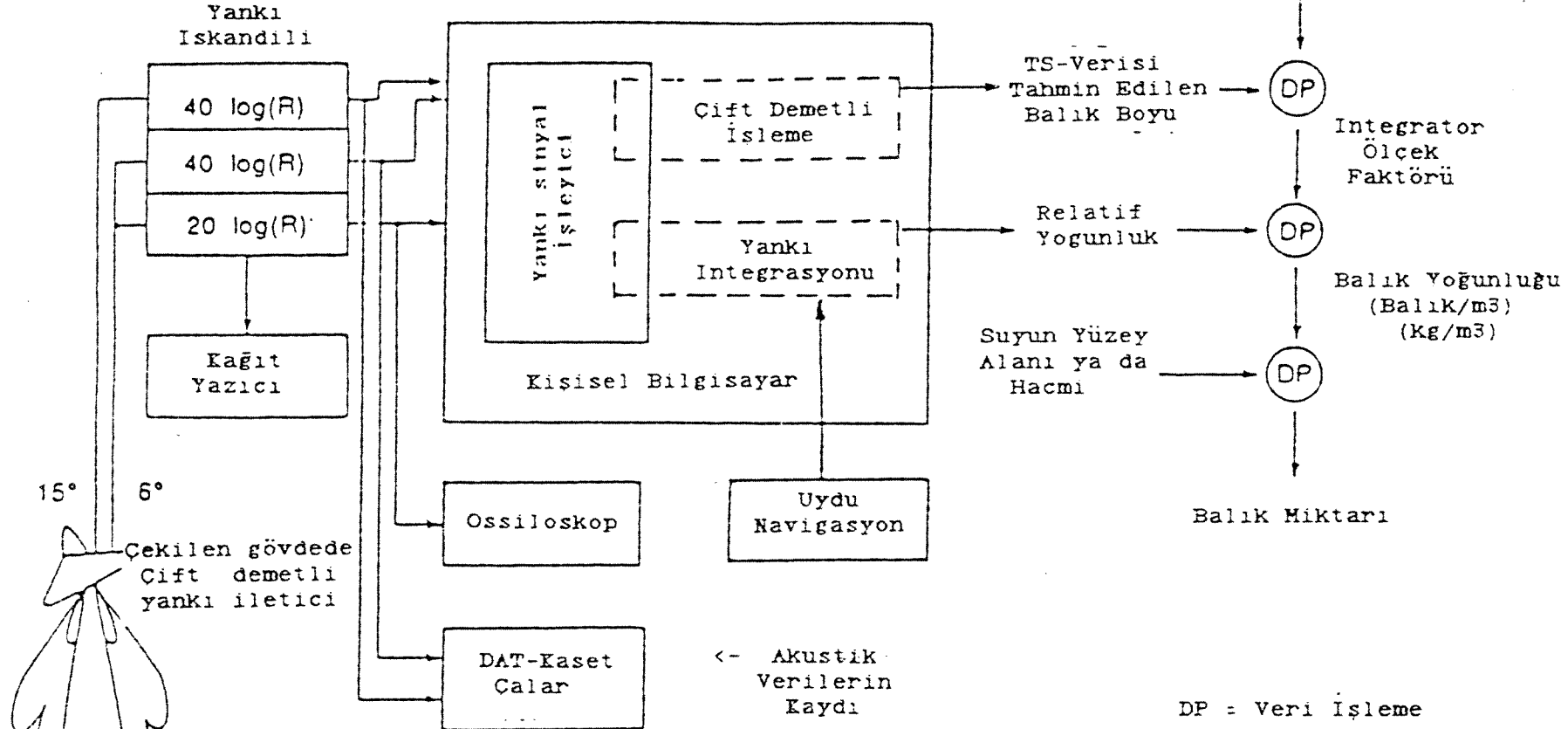
8.2.4. SİSTEMİN ÇALIŞMA ŞEKLİ

Eko sonderin sinyal gönderme (ateşleme) aralıkları (trigger interval) sanlyede 0.5 olarak ayarlanır. Çift frekansın aynı anda kullanılması nedeniyle her ses üretici (transducer) sanlyede bir atış yapmaktadır. Eko sonderin 200 ve 120 KHz'lik filtrelenmiş çıkışları (detected output) ayarlı kağıt yazıcı-lara ve aynı zamanda da teype kayıt almak içinde teyp ara birimine yönlendirilir. Bu sinyaller yine ya çift demetli (dual beam) ya da gerçek zamanda integrasyon için yankı sinyal işleyicisine (Echo Signal Processor ESP) yönlendirilir. Sinyal üreticisinden çıkan sinyaller ses üreticisinden dar açılı demet olarak gönderilir. Integrasyon için yankılar yalnız dar açılı demetten algılanırken (dinlenirken) çift demetli işleme (dual beam) için her iki (dar ve geniş açılı) demet elemanları algılanır.

8.2.5. YANKI BİRİKİTİRME (ECHO-INTEGRATION)

Integrasyon için algılanan sinyaller eko sonderin algılama biriminin 20logr ayarında zamana göre ayarlanan kazanç (Time Varied Gain TVG) düzeyinde güçlendirilir ve verilerin kullanım konumunda tüm çalışma boyunca kayıt yapılır. Sistemin çalışma frekansı ne olursa olsun güçlendirilmiş ve kazancı düzeltilmiş (ayarlanmış) sinyallerin frekansları yeniden 10 KHz ara (intermediate) frekansına dönüştürülür. Bu frekansta verilerin saklanması çalışılan yüksek frekans-lara oranla daha uygun ve kolaydır. Doğru akıma çevrilmiş ve

Balık Örnekleme Verileri
Balık Türü ve Boy



Şekil 12: Akustik veri toplama ve işleme basamaklarını gösterir şema.

filtrelenmiş (detected output çıkışı) 10 kHz'lik tüm sinyaller sistem integrator kısmına gönderilir. İntegratörde 2 dakikalık aralıklarla sinyallerin ortalaması alınır. Bu süre, geminin 8 deniz mil hız yapması halinde gidilen hat üzerinde yaklaşık 500 metrelik parçaları oluşturur. Balık yoğunluğuyla orantılı olan integrasyon çıkışı gerçek zamanda absolt yoğunluğa çevrilmek üzere bilgisayar diskine aktarılır.

8.2.6. ÇİFT DEMETLİ İŞLEME - (HEDEF BÜYÜKLÜĞÜ TAHMİNİ)

Dual-Beam Processing (Target Strength Estimation)

Yankıların integrasyonu için güçlendirilmiş sinyaller sürekli kayıt edilirken çift demetli işleme için bireysel balıklardan gelen birbirinden ayrı sinyallerin görülmesi beklenir daha doğrusu işlenir ve kayıt edilir. Kağıt yazıcıda bireysel balık yankıları çıkmaya başladığında çift demetli (dual beam) işleme birimi çalıştırılır. Geniş ve dar açılı elemanlarla algılanan sinyaller algılama biriminin (40logR ayarında) zamana göre ayarlanan kazanç (Time Varied Gain TVG) düzeyinde güçlendirilir. Geriye kalan işlemler yukarıda anlatılan integrasyon işleminde olduğu şekilde eko sonder tarafından yapılır. Eko sonderin ilgili kanallarından (halihazırda kanal 1 ve 2) çıkan filtrelenmiş çıkışları (detected output) çift demetli (dual beam) işlemciye ortalama hedef büyüklüğü (Target Strength TS) ve yansıtan kesit (back scattering cross section σ_{bs}) ile derinliğe göre hedef büyüklüğüne çevrilmek üzere aktarılır (EHRENBERG, 1982, ANON,1989).

8.2.7. ABSOLUT BALIK YOĞUNLUĞU VE BİYOKİTLE TAHMİNİ

Absolut hedef yoğunluğu integratörün ölçtü birimi faktörü (AD) kullanılarak hesaplanır. Bu faktör, çift demetli işlem (dual beam processing) sonucu elde edilen ortalama yansıtan kesit (back scattering cross section) ile sistem kalibrasyonundan bulunan sistem parametrelerine dayalı olarak hesaplanılır.

AD = RD * A

Burada: AD absolut yoğunluk,
RD ise birimi voltaj kare olan göreceli yoğunluktur.

$$\begin{aligned}
 A &= [\pi \tau c \sigma_{bs} p^2 q^2 b^2 (\theta)]^{-1} \\
 \pi &= 3.14 \\
 \tau &= \text{Atış genişliği (saniye)} \text{ [pulse with (seconds)]} \\
 c &= \text{Ses hızı (metre/saniye)} \\
 \sigma_{bs} &= \text{Ortalama yansıtma kesit (m}^2/\text{balık)} \text{ [back scattering cross section (m}^2/\text{fish)]} \\
 g &= \text{Yankı sinyali iletilicisinden (transducer) 1 metre uzaklıkta ölçülen sabit sistem kazancı (volt/\mu Pa)} \\
 h(\theta) &= \text{Birimli demet yapısı (beam pattern) faktörü}
 \end{aligned}$$

8.2.8. ANINDA SİSTEM KALIBRASYONU

Her ne kadar sistemin kalibrasyonu üretici firma tarafından yapılmış ise de çalışılan bölgenin özelliklerine (derinlik) su sıcaklığı, tuzluluk, zaman aşımı vb.) göre sistemin performansı değerlendirilmelidir. Dolayısıyla sistemin ortamın gerçek çalışma koşullarında yeniden kalibrasyonu gerekli olmaktadır. Bu çalışmada da yapıldığı gibi, sistemin kalibrasyonu, akustik demet içerisine ve belirli bir uzaklığa yerleştirilen standart bir hedefin verdiği yankıların ölçülmesine dayanmaktadır (FOOTE et al., 1982).

Saha koşullarında kalibrasyon için izlenen yol aşağıda özetlenmektedir:

Her frekans için ayrı boyutlardaki tungstenden yapılmış kalibrasyon küreleri bir misineye bağlanarak yankı iletilicinin (transducer) 10 m altına yerleştirilir. Tek demetli (single beam) sistemlerde hedefin (kürenin) akustik demetin tam ortasına yerleştirilmesi gerekirken çift demetli (dual beam) sistem bunu gerektirilmemektedir.

Belirtilen şekilde yerleştirilen kalibrasyon kürelerinin hedef şiddetleri (Target Strength) yankı sinyali işlemcisi (Echo Signal Processor) ve çift demetli işlemci (dual beam processor) yardımı ile daha önce açıklandığı gibi hesaplanmaktadır (ANON, 1989). Eğer beklenen ve hesaplanan hedef şiddetli değerleri arasındaki fark belirgin (significant) ise, bu fark, düzeltme faktörü olarak kullanılır. Bu düzeltme faktörünün yarı değeri kaynağı düzeyi (Source Level SL) için diğer yarısı ise eko sonder kazancı için kullanılır.

8.3. ARAŞTIRMA VE ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARİ-HAZIRLIK VE UYGULAMA

Araştırma ve örnekleme çalışmalarının başlatılabilirliği için önce kullanılacak deniz araçlarının (teknelerin) istenen işi yapabilecek düzeye getirilmesini gerektirmiştir. Bunun için BİLİM ve SURAT-I teknelerine balıkçılık işlerini yapabilecek donanım konulmuştur. Bunlar SURAT-I teknesinde laboratuvar düzenlemesi, kapılar, ağlar ve yaşam mahallerinden oluşurken BİLİM gemisinde kıç kesiminin yeniden düzenlenmesi ve bir A-yapısının inşası, ırgat (tel) ve ağ vinçlerinin montesi, gibi işlerden oluşmaktadı. Vinçlerin montesi ve geminin kıç yapısındaki değişiklikler Mayıs-Temmuz 1989 ayları arasında tamamlanmış A-yapısı ise Eylül 1989'da çalışılabilir yapı ve stabiliteye kavuşturulabilmiş ve akabinde deneme seferleri tamamlanmıştır. Böylece ilk kez Kasım-Aralık 1989'da Kara-deniz'e balıkçılık akustikli seferine çıkmıştır.

Oseanografik, balıkçılık akustikli ve dip trolü seferlerine genellikle 10'ar kişi katılmaktadır. Bu güne değin yapılan seferlere katılan personel listesi şöyledir:

Adı-Soyadı	Katıldığı sefer ve sefer sayısı
I. Salihoglu Prof. Dr.	: : : Oseanogr. 1
T. Oğuz Doç. Dr.	: : : Oseanogr. 1
E. Özsoy Prof. Dr.	: : : Oseanogr. 1
M. A. Latif Prof. Dr.	: : : Oseanogr. 1
H. I. Sur Yrd. Doç. Dr.	: : : Oseanogr. 2
Ş. Beşiktepe Araş. Gör.	: : : Oseanogr. 1
D. Ediger	: : : Oseanogr. 1
Ç. Polat	: : : Oseanogr. 1
K. Yılmaz	: : : Oseanogr. 3
H. Altıok	: : : Oseanogr. 1
Z. Karabulut Kim. Müh	: : : Oseanogr. 3
G. Akaltan Teknisyen	: : : Oseanogr. 2
E. Kakaç	: : : Oseanogr. 2
A. Cansız	: : : Oseanogr. 2
S. Cebe	: : : Oseanogr. 3
Ş. Bulut	: : : Oseanogr. 3
M. Asar	: : : Oseanogr. 3
F. Bingel Prof. Dr.	: : : Demersal 2 : Oseanogr. 2
M. Unsai	: : : Demersal 1 : Oseanogr. 3
A. Stepnowski Dr.	: : : Akustik 1 : :
A. C. Gücü Araş. Gör.	: : : Akustik 4 : :
M. Okyar	: : : Demersal 1 : Oseanogr. 2
E. Mutlu	: : : Demersal 1 : Oseanogr. 1
D. Avşar	: : : Demersal 2 : Oseanogr. 3
Z. Uysal	: : : Demersal 2 : Oseanogr. 2
A. İsmen	: : : Demersal 2 : Oseanogr. 2
M. Kavukcuoglu Etk. Müh	: : : Akustik 4 : :
	: : : Akustik 1 : :

A. Ayhan Teknisyen	: Akustik 1 :	:
E. Dıplı	: Akustik 3 :	Demersal 2 :
T. Tutsak Reiss	: Akustik 3 :	Demersal 2 :
H. Uslu Gemici	: Akustik 4 :	Demersal 2 : Oseanogr. 1

Trabzon Enstitüsü Personeli

H. Okur Biyolog	: Akustik 1 :	Demersal 1 :	Oseanogr. 2
A. Karadeniz Biyolog	: Akustik 1 :	Demersal 1 :	Oseanogr. 2
M. Akyürek Biyolog	:	:	Oseanogr. 1
V. Akcebe Kim. Müh.	:	Demersal 1 :	Oseanogr. 1
T. Şahin Zir. Müh.	: Akustik 1 :	:	:
B. İşler Zir. Müh.	: Akustik 1 :	:	:
R. Remzi Reiss	: Akustik 1 :	:	:

Listede yer alan personel dışında kalan sürekli gemi personeli 11 14 kış olup bunların 3'ü kaptan, 2'si çarkçı, 1 aşçı, 1 Kamarot, 3 Gemici ve 1 Motor makiniistinden oluşmaktadır. Ayrıca geminin işletiminde 1 güverte enspektörü ve 1 de makine enspektörü görev almaktadır.

Deniz seferlerinin yapıldığı dönemler Tablo 1, 2 ve 3'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Demersal stok tespiti çalışmalarının yapıldığı aylar.

Aylar	Gemi	Araştırılan bölge
Nisan 1990	BILIM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Eylül 1990	BILIM	Türkiye Karadeniz kıyısı
"	SÜRAT-I	Doğu Karadeniz kıyısı

Tablo 2. Balıkçılık akustikliği seferlerinin yapıldığı aylar.

Aylar	Gemi	Araştırılan bölge
Kasım/Aralık 1989	BILIM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Şubat 1990	BILIM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Aralık 1990	BILIM	Türkiye Karadeniz kıyısı

Tablo 3. Oseanografik seferlerin yapıldığı aylar.

Aylar	Gemi	Araştırılan bölge
Eylül 1988	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Ocak 1989	BİLİM	Doğu Karadeniz kıyısı
Nisan 1989	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Ekim 1990	BİLİM	Türkiye Ekonomik Bölgesi

8.4. SEFERLERDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

Geminin teknik yönleri ile işletimi açılarından seferlerde önemli olabilecek her hangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır. Buna karşın seferin pratik olarak gerçekleştirilmesi sırasında şu zorluklarla karşılaşmıştır:

- Balıkçılık akustikliği sisteminin su altı birimi:

Bir kablo ve makara üzerinden laboratuvardaki yankı Iskandıline bağlı olan su altı biriminin öncelikle gemi hızı ve deniz durumu ile değişen alan ve gündeki rüzgar ve akıntı yönüne bağlı olarak değişen bir paralellikle gemiyi izlediği görülmüştür. Bunun aşılması için birinci akustik seferinin sonunda bu birimin çekilmesi suya indirilip çıkartılması için geminin sancak tarafına bir A- yapısı dizayn edilip monte edilmiştir. Bu yolla su altı biriminin performansı bir ölçüde düzelmişse de bu kez fabrikahın verdiği orijinal makaradaki dizayn hatası tespit edilmiş bu da yeni bir makara imali ile ortadan kaldırılmış bulunmaktadır.

- Askı halindeki karasal kökenli malzeme:

Özellikle yerleşim birimlerine yakın kıyı kesimlerindeki çalışmalarda askı halinde bulunan plastik poşet ve benzeri maddeler su altı biriminin bağlantılı kablosuna takılabilmekte ve aletin stabilitesini etkilemektedir. Benzeri sorunlar ağaç dallarından da kaynaklanmaktadır. Çalışma süresince birimin sürekli gözetlenmesi alet kaybının bu güne kadar önlenmesini sağladığına inanılmaktadır.

- Kıyı balıkçılığı av araçları:

Bunlara ek olarak kıyı balıkçılarının bıraktıkları sabit ağlar ve bunların şamandıraları oluşturmaktadır ki burada da köprü üstü personelinin özen ve dikkatli davranışı bu güne kadar bunların su altı birimine tehlike teşkil etmesini önlemiştir.

Kıyı balıkçılığının kullandığı ağlar özellikle dip trolü çekimleriyle orta su trolü ile yapılan çalışmalarda önemli bir sorun teşkil etmektedirler. Çoğunlukla bir 1.5 ve yada

2 ml aralıklarla kıyıda açığa doğru uzatılmış olan ağlar çekim alanlarını sınırlamakta hatla çoğu kez bunu imkansızlaştırılmaktadır. Dolayısıyla istenen ve gereken miktarlarda ağ çekimi yapılamamaktadır. Yine ilkbahar döneminde eriyen karlar ve şiddetli yağışları izleyen sel dönemlerinden sonra kıyı kesimi karasal kaynaklı malzemeyle dolduğu için ağ atımlarında yüksek oranda ağ parçalanmasıyla karşılaşılmasıdır. Zaten dar ve dik eğimli olan kıyı kesimindeki dip troline elverişli bir kaç alan bu yolla çalışılmaz olmakta ve böylece örnekleme miktarları azalabilmektedir.

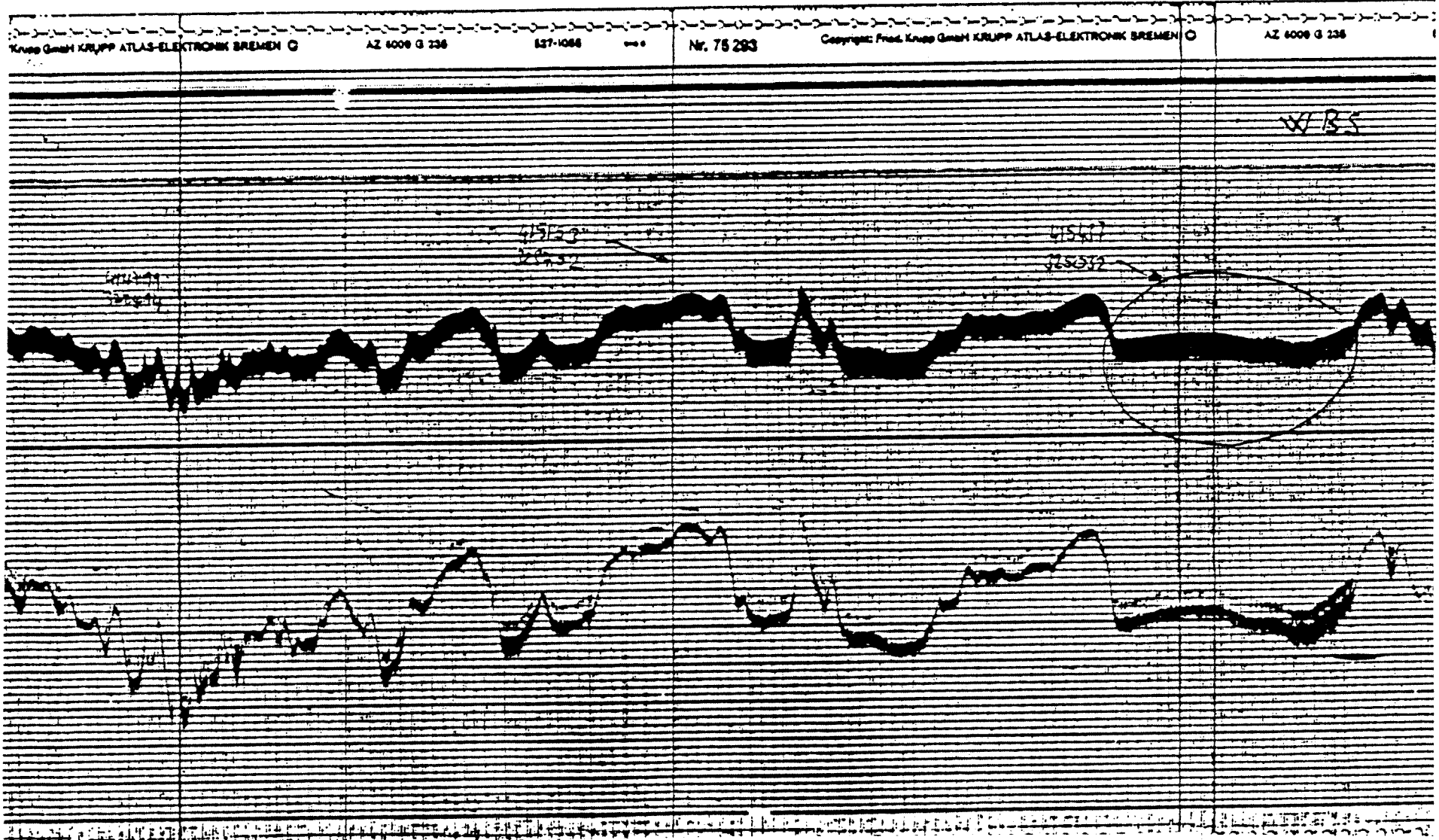
Karadenizdeki tıpkı taban topografyasına ait bazı yankı iskanlı kayıtlarına bir fikir edinilmesi amacıyla Şekil 13 a, b ve c'de yer verilmektedir.

9. PROJENİN KAPSAMI

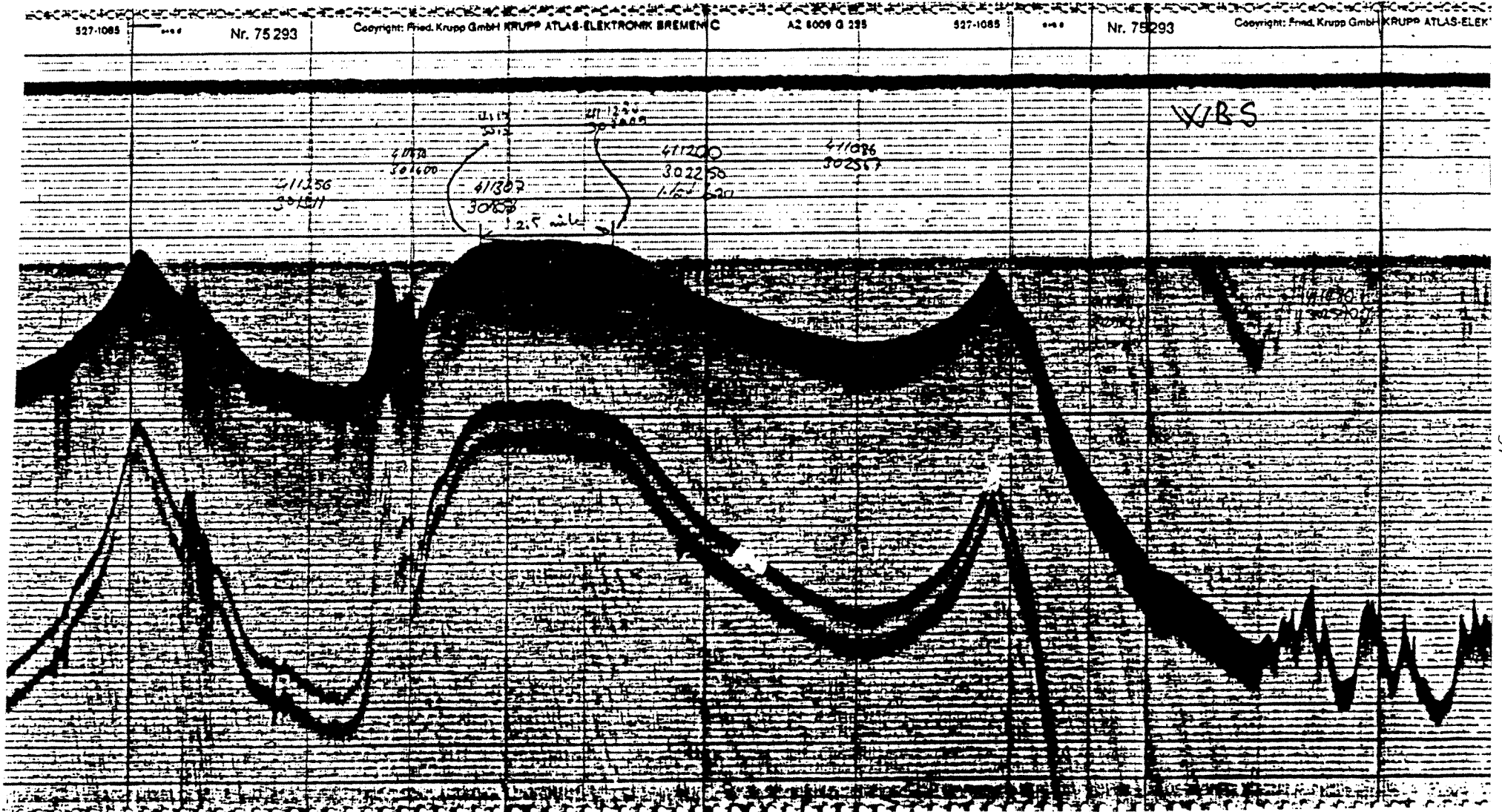
Proje genel kapsamı itibarıyla Karadeniz'deki önemli türlerin stok miktarlarının tespitini amaçlamaktadır. Bunun yanında proje kapsamında ulaştırılması planlanan konularda dolaylı olarak yer almaktadır. Bunlardan ilki ve en önemlisi balıkçılık olaylarının açıklanmasına önemli katkıları olan bölgesel oseanografinin bilinmesidir. Bu katkılar NATO-İstikrar için Bilim Programı çerçevesinde yürütülen çalışmalarla sağlanmaktadır. İkinci olarak blyokiteleri belirlenen türlerin verebilecekleri sürekli maksimum ürün seviyesinin belirlenmesi gelmektedir. Her ne kadar doğrudan doğruya proje metninde yer almamışsada balık stoklarından yararlanılan filonun durumunun belirlenmesi, balıkçılığı düzenleyici önlemin konulması (akılcı=rasyonel işletim) ile balıkçılığın geliştirilmesi konularında bilinmesi gereken en önemli veri tabanından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle deniz balıkçılığı konusunda geliştirilmesi istenen Trabzon Enstitüsü ile birlikte yürütülen çalışmalarda iki yönlü hareket edilmiştir. Birincisinde denizde aktif olarak veri toplayıp değerlendirilebilir ve ikincisi ise karaya çıkarılan balıklar ve bunları karaya çıkaran filo hakkında öncelikli olarak bilgi sahibi olmaktır.

Özetle değinilen kapsam içerisinde yürütülen çalışmalarda elde edilen verilerin belirli bir sistem dahilinde saklanması proje çalışmalarının önemli bir diğer konusunu oluşturmaktadır.

Kapsamı Özetlenen çalışma konuları çerçevesinde gerçekleştirilen faaliyetler ile bu faaliyetli japonlar belirtilmek suretiyle aşağıda sıralanmaktadır:

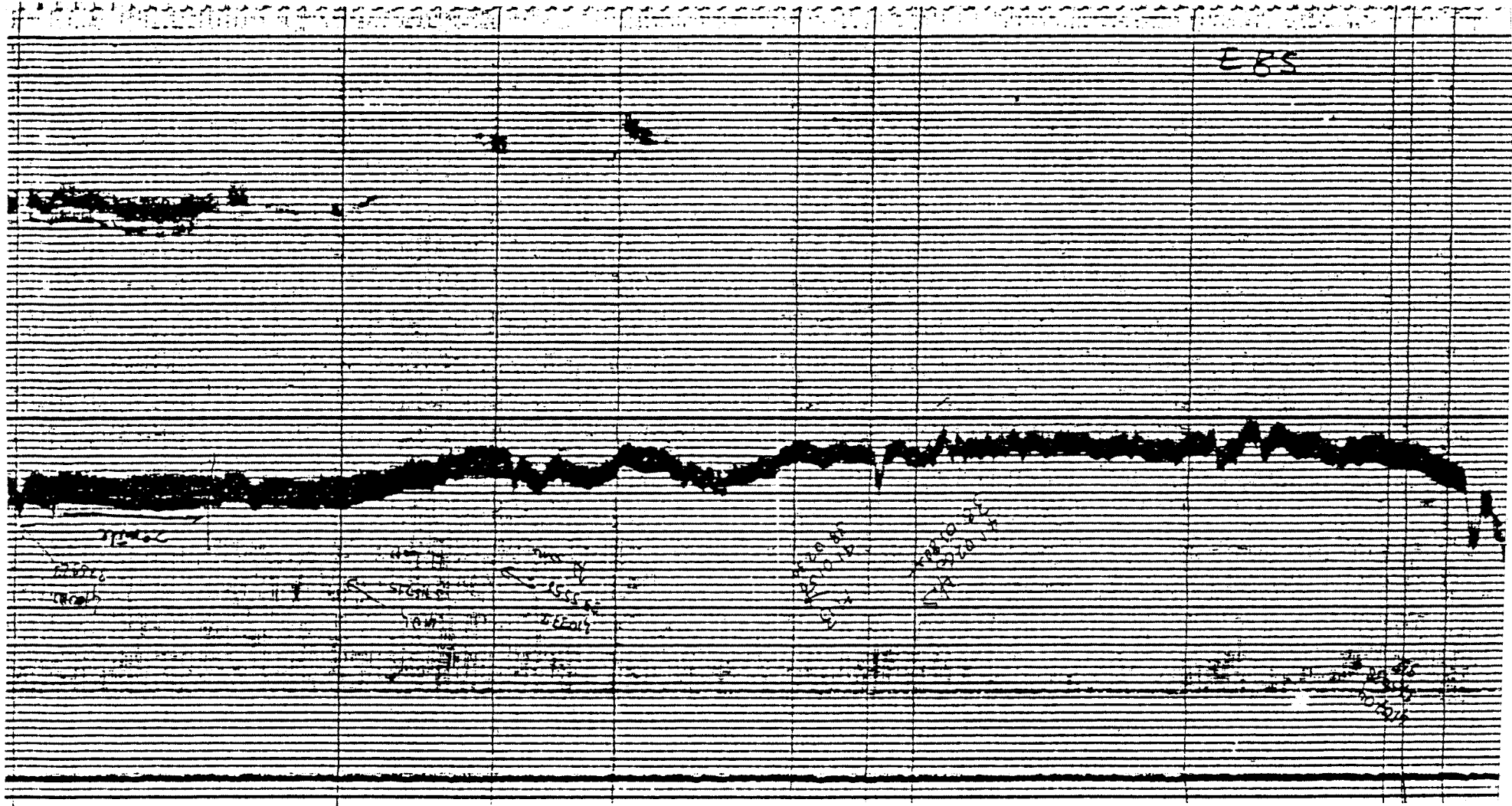


Şekil 13: Karadeniz'in taban yapısına örnek. a) Batı Karadeniz



57

Şekil 13: Karadeniz'in taban yapısına örnek. b) Batı Karadeniz



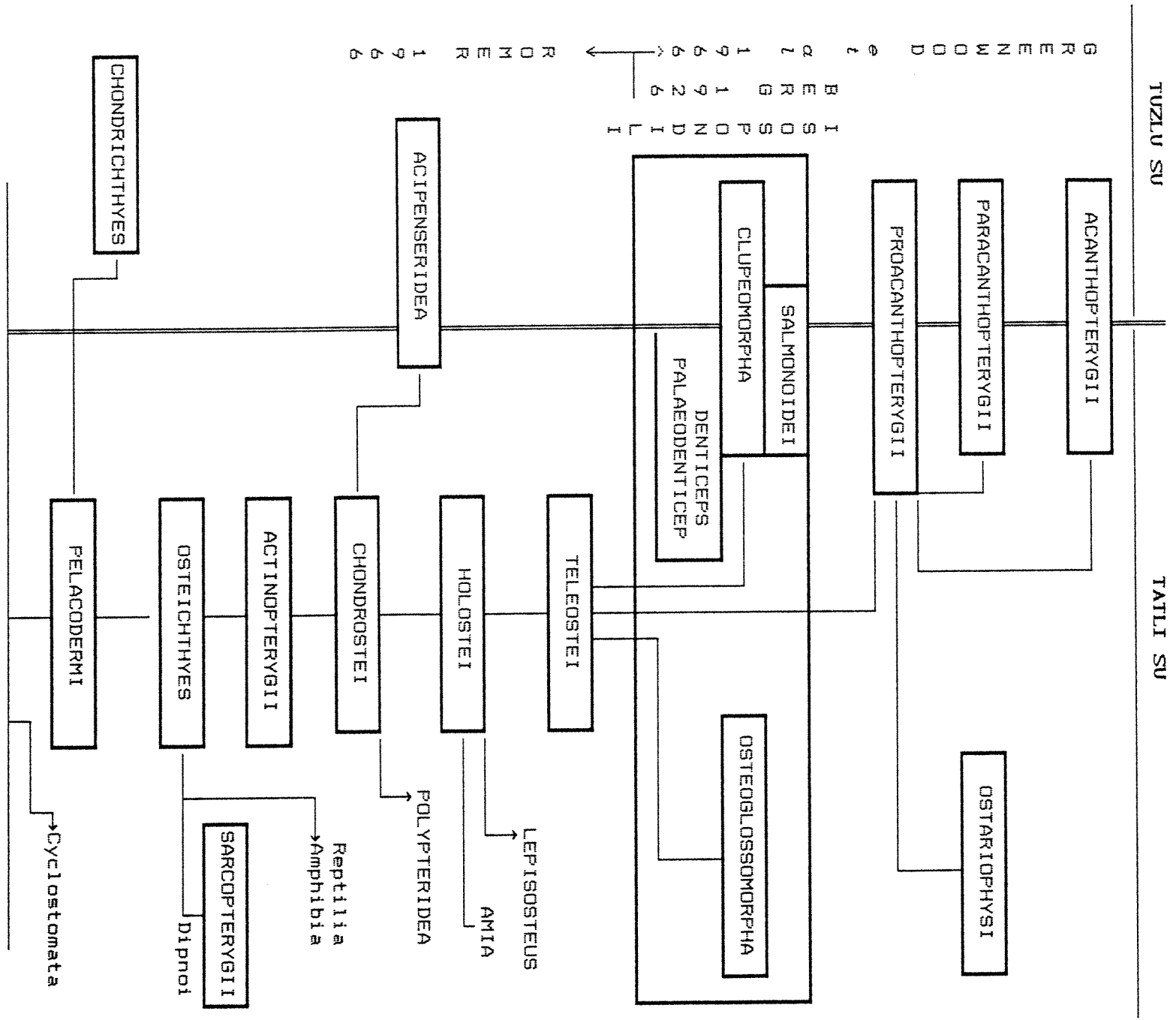
Şekil 13: Karadeniz'in taban yapısına örnek. c) Doğu Karadeniz

Adet	Konu	İşl yapan
3	Oseanografik saha çalışması	: ODTU-DBE
3	Balıkçılık akustikliği saha çalışması	: ODTU-DBE
2	DİP balıkları saha çalışması	: ODTU-DBE
1	BAKANLIK Trabzon Enstitüsü örnek toplama programı	: ODTU-DBE
1	Balıkçılık örneklerinin saklanma ve yeniden elde edilip işlenmesi için bilgisayar paket programı	: ODTU-DBE
1	DİP balıkları saha çalışması	: BAKANLIK-SURAE
2	Pazar örneklemeleeri	: BAKANLIK-SURAE
2	Av araçları ile balıkçı tekne ve motor sayılarının belirlenmesi	: BAKANLIK-SURAE

9.1. STOK CALIŞMASI YAPILAN TÜRLER

Proje kapsamında ağırlıklı olarak küçük pelajik balıklardan hamsi, çağa ve istavrit, demersal balıklardan barbunya, mezgit, kalkan ile kıkırdaklı balıklar ele alınmaktadır. Çalışmalar süresince ya miktar olarak çok ya da ekonomik değeri yüksek olup avda çıkan türlere özellikle yer verilmiştir.

Balık türlerine ait sistematik bilgiler sunulmadan önce bunların evrimsel yerlerini veren bir şemaya (Şekil 14) ve sonra çalışma kapsamı içinde yer alan kemikli balıkların sistematiği ve söz konusu türlerin biyolojilerine müteakiben de kıkırdaklı balıkların sistematiği ve biyolojileri aşağıda ele alınmaktadır.



Şekil 14: Balıkların evrimsel ağacı

9.1.1. KEMİKLİ BALIKLAR

Kemiklil balıkların sistematik dizilişli gözetilimsizli proje kapsamında değişik yönleriyle önemli olan ekonomik, bolluk, az bilinen vb.) türlerle alt sistemlik bilgiler alfabetik sıraya göre aşağıda verilmektedir. Subdivisyon (Alt Bölüm) ve yada alt sınıf (Subclassis) düzeyine kadar olan sistemlik konum bir kez bunun altındaki birimler ayrı ayrı sıralanmak-tadır.

Regnum : Animale
 Subregnum : Metazoa
 Phylum : Chordata
 Subphylum : Vertebrata
 Superclassis : Gnathostomata
 Gradus : Pisces
 Classis : Osteichthyes
 Subclassis : Actinopterygii
 Infraclassis : Neopterygii
 Divisio : Halecostomi
 Subdivisio : Teleostei

AZMAN KAYA (GIANT GOBY) *Gobius cobitis*

Infradivisio : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidel
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius cobitis* PALLAS, 1811

BUKİC KAYA (BUCCICH'S GOBY) *Gobius buccichi*

Infradivisio : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidel
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius buccichi* STEINDACHNER, 1870

ÇAĞA (SPRAT) *Sprattus sprattus phalericus*

Infradivisio : Clupeomorpha
 Ordo : Clupeiformes
 Familia : Clupeidae
 Subfamilia : Clupeinae
 Genus : *Sprattus*
 Species : *Sprattus sprattus* (L., 1758)
 Subspecies : *Sprattus sprattus phalericus* SVETovidov, 1952

DIL (COMMON SOLE) *Solea vulgaris*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Pleuronectiformes
 Subordo : Soleoidel
 Familia : Soleidae
 Genus : *Solea*
 Species : *Solea vulgaris* (QUENSEL, 1806)

HAMSI (CANGHOVY) *Engraulis encrasicolus*

Infradivision : Clupeomorpha
 Ordo : Clupeiformes (Isospondyli)
 Subordo : Clupeoidel
 Familia : Engraulidae
 Genus : *Engraulis*
 Species : *Engraulis encrasicolus* (LINNAEUS, 1758)
 Subspecies : *Engraulis e. ponticus* ALEXANDROW, 1927

KALKAN (TURBOT) *Psetta maxima maeotica*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Pleuronectiformes
 Subordo : Pleuronectoidel
 Familia : Scolpthalmidae
 Genus : *Psetta*
 Species : *Psetta maxima* (L., 1758)
 Subspecies : *P. maxima maeotica* (PALLAS, 1811)

KARAGOZ ISTAVRIT (MEDITERRANEAN HORSE MACKEREL)

Trachurus mediterraneus

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Percoidel
 Familia : Carangidae
 Genus : *Trachurus*
 Species : *Trachurus mediterraneus* (STEINDACHNER, 1863)

KAYA (ROCK GOBY) *Gobius pagennellus*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidel
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius pagennellus* L., 1758

KESERBAŞ BARBUN (STRIPED MULLET) *Mullus barbatus*

Ordo : Perciformes
 Subordo : Percoidae
 Familia : Mullidae
 Genus : *Mullus*
 Species : *Mullus barbatus* L., 1758

KÖMÜRÇÜ KAYA (BLACK GOBY) *Gobius niger jazo*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidae
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius niger*
 Subspecies : *Gobius niger jazo* PADDA, 1956

MEZGİT (WHITTING) *Merlangius merlangus euxinus*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Paracanthopterygii
 Ordo : Gadiformes
 Familia : Gadidae
 Genus : *Merlangius*
 Species : *Merlangius merlangus* L., 1758
 Subspecies : *Merlangius merlangus euxinus* (NORDMANN, 1840)

NEHR KAYA (MONKEY GOBY) *Gobius fluviatilis*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidae
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius fluviatilis* (PALLAS, 1811)

SIYAH NOKTALI KAYA (BLACK-SPOTTED GOBY)
(*Neogobius melanostomus*)

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidae
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Neogobius melanostomus* (PALLAS, 1811)

YASSI BAŞ KAYA (FLAT-HEAD GOBY) *Gobius batrachocephalus*

Infradivision : Euteleostei
 Superordo : Acanthopterygii
 Ordo : Perciformes
 Subordo : Gobioidel
 Familia : Gobiidae
 Genus : *Gobius*
 Species : *Gobius batrachocephalus* (PALLAS, 1811)

9.1.2. KIKIRDAKLI BALIKLAR

Regnum : Animalae
 Subregnum : Metazoa
 Phylum : Chordata
 Subphylum : Vertebrata
 Superclassis : Gnathostomata
 Gradus : Pisces
 Classis : Chondrichthyes
 Subclassis : Elasmobranchii

İĞNELİ VATOZ (COMMON STINGRAY) *Dasyatis pastinaca* (L., 1758)

Superordo : Batidoideomorpha
 Ordo : Rajiformes
 Familia : Dasyatidae
 Genus : *Dasyatis*
 Species : *Dasyatis pastinaca* (L., 1758)

MAHMUZLU CAMGÖZ (PIKED DOGFISH) *Squalus acanthias* (L., 1758)

Superordo : Selachimorpha
 Ordo : Squaliformes
 Familia : Squalidae
 Genus : *Squalus*
 Species : *Squalus acanthias* L., 1758

VATOZ (THORNBACK RAY) *Raja clavata* L., 1758

Superordo : Batidoideomorpha
 Ordo : Rajiformes
 Familia : Rajidae
 Genus : *Raja*
 Species : *Raja clavata* L., 1758

9.2. ÇALIŞILAN TÜRLERE AİT GENEL BİLGİLER

Proje kapsamında ele alınan bazı türlere ait genel bilgiler (biyolojileri; üreme, beslenme, dağılım ve benzeri) aşağıda özetlenmektedir.

9.2.1. HAMSI

Çoğunlukla büyük sürümler halinde tüm tropikal ve subtropikal ve kısmende ılıman denizlerin kumsal sahillerinde dolaşmak-
tadır. Tesadüfen nehir mansaplarına da girdikleri görülmek-
tedir. Engraulidae ailesinin 9 cins ve 80 türü bilinmektedir
(SLASTENENKO, 1955/56).

En yüksek ürünü veren türlerden olan hamsinin Karadeniz'de
ponticus ve *maoticus* olarak üzere iki tiptinin bulunduğu illeri
sürülmektedir (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Sırtı koyu renk ve
hemen hemen siyaha yakın olan hamsi türleri SLASTENENKO'ya
(1955/56) göre şöyle tanımlanabilir:

- a. Uzunluğu 18 cm. kadardır. Karadeniz'de yaşar. Vücudunun
rengi esmerdir *E. encr. ponticus*
- b. Uzunluğu 15 cm. kadardır. Azak ve kısmen Karadeniz'de
yaşar. Vücutu açık renklidir *E. encr. maoticus*

9.2.1.1. BÜYÜME

Uzunluğu 15 (18) santime kadardır. Bu senenin balığı orta-
lama olarak 1.5 gr ağırlığında ve 5-10 cm uzunluğundadır.
1+ yaşındakiiler ortalama olarak 5.49 g ağırlığında ve 7-15
cm uzunluğunda, 2+ yaşındakiiler ise, ortalama 8.3 g ağırlı-
ğında ve 9-18 cm uzunluğundadırlar. Karadeniz'de hamsi
büyümesinin Azak Denizi'ne oranla %25 daha hızlı olduğu söy-
lenmektedir (SLASTENENKO, 1955/56). Maksimum boyunun 20 cm
fakat sıkça rastlanan ve avlanan boyunun ise 12-15 cm'ler
arasında olduğu belirtilmektedir (UNESCO, 1986). Sıcak seven
bir deniz balığıdır. 2-3 sene yaşar. Nadiren daha fazla
yaşadığı görülmektedir.

9.2.1.2. ÜREME

Karadeniz'in her tarafında uygun yaşam ortamı bulan *Engraulis
encrasicolus ponticus* cinsi olgunluğa bir yaşında ulaşır. Bir
Mayıs ayının sonundan Eylül ayına kadar yumurta bırakır. Bir
yaşına gelmiş bireyler üreme sezonunun sonuna doğru yumurta
bırakırlar. Yumurta bırakma, sezon boyunca 10 ya da daha
fazla porسیونlar şeklinde olur. IV'üncü olgunluk safhasın-
daki ovaryumlarda yapılan sayımlarda ortalama bireysel yumurta
veriminin 42 000 olduğu belirlenmiştir (OWEN, 1979, IVANOV
and BEVERTON'dan 1985).

Üreme su sıcaklığının 17.5-27 C, tuzluluğun binde 12-18 ve
pH'nin 8.3-8.4 olduğu 5-10 metre derinliklerde ve nadiren
suyun daha derin olduğu sahillerde olur. Karadenizin batı ve
doğu yarısında, Kırim sahillerinde, yukarıdaki şartlara uyan
geniş bir sahada, üreme gerçekleşir. Yumurtası yağ damlasız,
oval şekilde ve 1.5 mm çapa sahip olup, pelajiktir. Geliş-
mesi 24 saate sığacak kadar süratlidir. Larvaları 15-30

metre derinlikte bulunurlar. Larvalar için uygun tabaka pelajik bölgede 15 metre, sahil bölgesinde ise 20 metreye kadar olan derinliklerdir. Mayıs sonunda başlayan üremede suyun soğuk tabakalarına inen larvalar, yaşayamadıklarından, stoka katılma çok zayıf olmaktadır. Haziran başlangıcında ortaya çıkan larvaların pek azı yaşadığı halde, Haziran sonunda ve Temmuz başındakiler kütle halinde etrafa dağılmaktadır (SLASTENENKO, 1955/56).

Hamsinin her ne kadar asıl üreme bölgesi olarak kuzey Karadeniz'deki geniş sahanlık alanı (Şekil 15) bilinmektaysede CIVANOV ve BEVERTON, 1985) FINARSON VE GÖKTÜRK'ün (1960) yaptıkları çalışmada önemli miktarlarda hamsi yumurtası bulunduğu Türkiye'nin Muhasır Ekonomik bölgesinde kalan alanda bulunduğu gösterilmektedir (Şekil 16). Bu noktanın dikkate alınarak Sovyet bölgesinde yumurtlayan hamsilerle bölgede gözlemlenen yumurta sayıları arasındaki ilişkililerin belirlenmesi ve varsa kıyımızda ve yada açık sularda yumurta bırakan hamsi stoku üzerinde çalışmaların yapılmasının yararlarına inanılmaktadır.

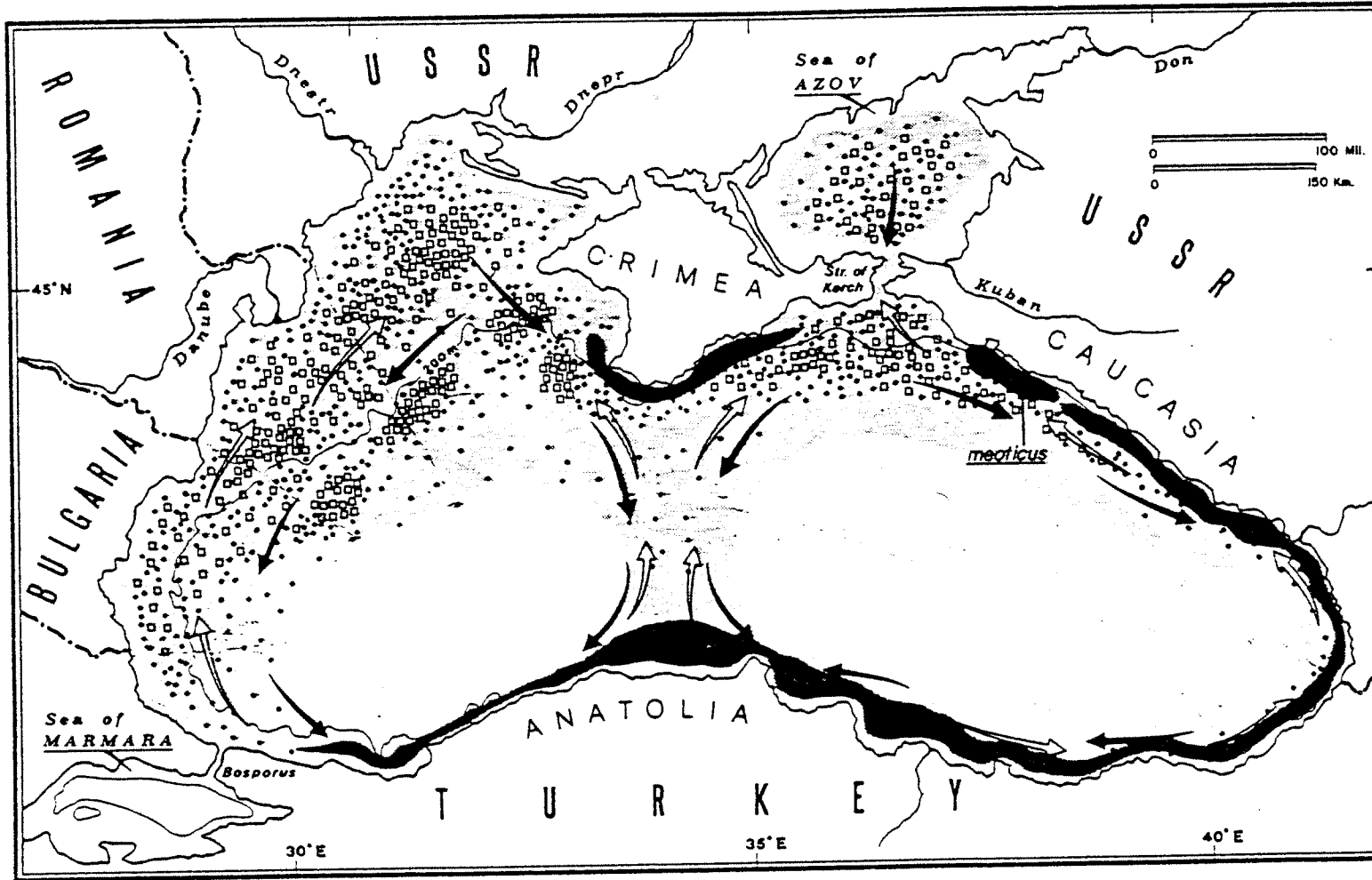
9.2.1.3. BESLENME

Tipik bir plankton yeyici olan hamsi çoğunlukla zooplanktonla beslenmektedir (CIVANOV ve BEVERTON, 1985). Kış süresince az Temmuz-Ağustos aylarında fazlaca beslenir (SLASTENENKO, 1955/56). Hamsi aynı beslenme basamağında olan çapa, tirsil gibi balık ile medüz ve Ctenophorlarla yarış halindedir. Hatta medüz ve bazı Ctenophorlar hamsi yumurta ve larvasını tükettiklerinden ayrıca ikinci bir baskı altındadır denilebilir.

9.2.1.4. GÖÇ

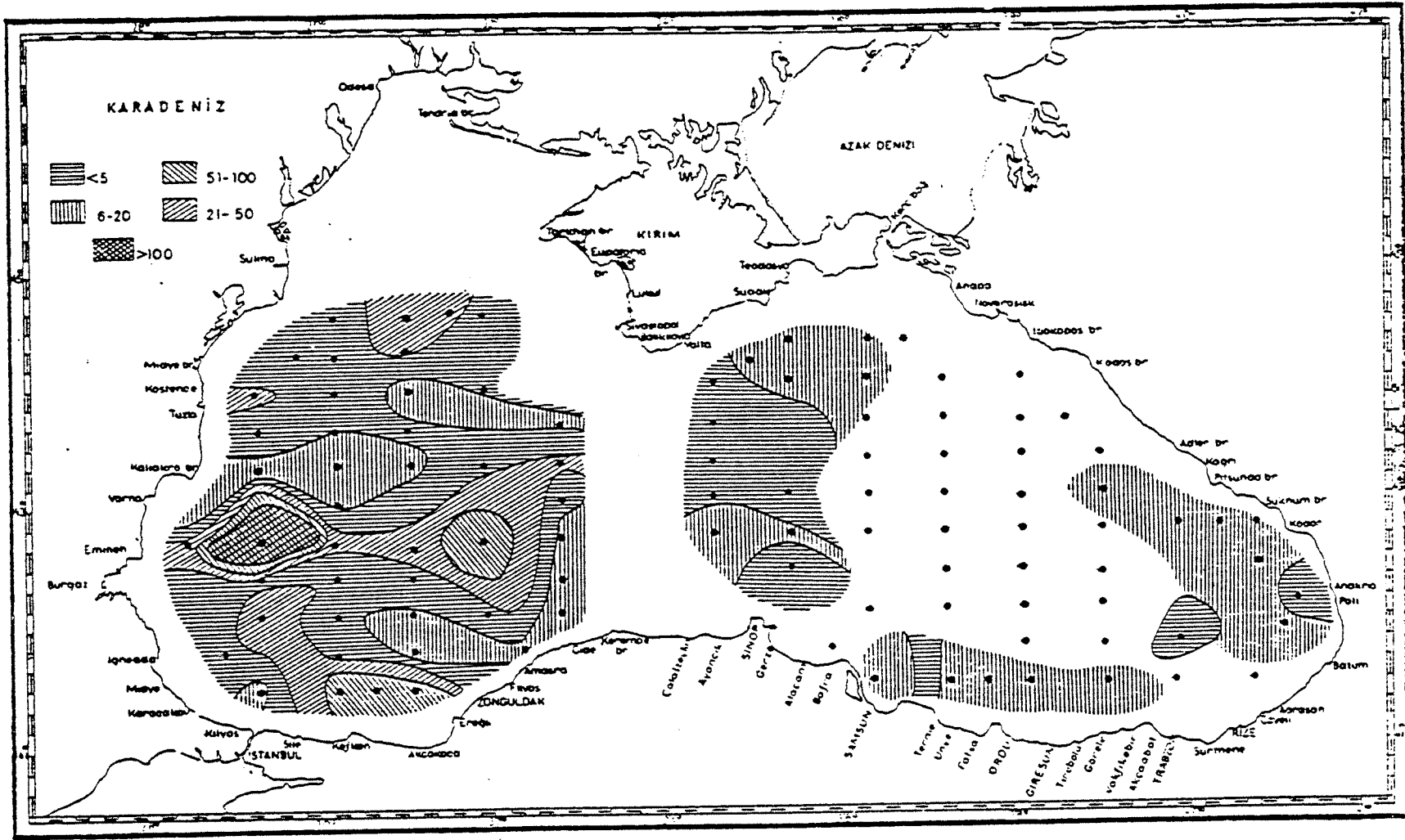
Hamsi kışlama, beslenme ve üreme göçü yapar. Kışı Karadeniz'in en sıcak kesimleri olan Anadolu ve Kafkasya kıyılarında geçirir. Bu kıyılarda Kasım-Mart aylarında en yoğun sürüleri oluşur. Hamsi aynı zamanda dikey göçte göstermektedir. Gündüzleri derine 70-90 m'ye inmekte ve kıyıdan uzaklaşmakta geceleri ise yüzeye çıkmaktadır. Gece yüzeye çıkan hamsi kıyıya yaklaşmakta ve genellikle 10-40 m derinliklerinde rastlanmaktadır.

Nisan ayında kışlama bölgesini terk eden hamsi kuzeye göç etmektedir. Kuzey güney (beslenme-yumurtlama ve kışlama) göçü esnasında hamsi çevre koşullarına bağlı olarak ya doğrudan doğruya deniz ortasından bir kıyıdan diğerine veya ya batı ya da doğu kıyı seridini takip etmektedir (DANILEVSKI, 1958 IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). Kırım kıyılarında kışlayan hamsiler ilkbaharla birlikte kuzey batı Karadeniz kıyılarına göç ederler. Fakat besin maddelerinin az olduğu bazı yıllarda bu Hamsilerin Azak Denizi'ne girdikleri gözlemlenmiştir. Yaz boyunca Eylül sonuna kadar Karadeniz'de dağılık olarak bul-



Şekil 15: Hamsinin üreme-beslenme ve kışlama alanları ile göç yön ve yolları (CIVANOV ve BEVERTON'dan, 1985)

☐ → Üreme alanı ve göçü • → Besleme alanı ve göçü ■ → Kışlama alanı ve göçü



Şekil 16: Hamsi yumurtalarının dağılım sıklığını gösterir konturlar (EINARSON ve GÖKTÜRK, 1960)

nan hamsi genellikle kuzey kıyılarına yakın kesimde yoğunlaşmakta ve Mayıs Eylül arasında yumurtlamadan sonra Ekim'de kışlama göçüne başlamakta dırılar.

Kışlama göçü rotasının kıyıda açık sular dan geçtiği belirtilmektedir CİVANOV et al., 1979 İVANOV ve BEVERTON'dan (1985).

SLASTENENKO (1955/56) verdiği bilgilere göre Azak Hamsisi kışlamak için Kafkasya sahilleri boyunca göç edip Suhum ve Anadolu sahillerinde kışlayan CHACHIN (Sözlü Azak Hamsisinin Suhum bölgesi üzerine inmediğini İleri sürmektedir. Asıl Karadeniz Hamsisi olarak bilinen ve Anadolu kıyılarında kışlayan hamsinin batı sahilleri boyunca göç ettiği genellikle bildirilmekte ise de bunun her zaman böyle olmadığı da İleri sürülmektedir CHACHIN (Sözlü).

9.2.2. KALKAN

Kalkan balığı kıyılarımız boyunca yaşayan balıklar içerisinde ekonomik değeri yüksek deniz türlerimizden biridir. Ergin kalkan balığı tipik demersal (dibe yaşayan) bir türdür. Kalkan memleketimizin sadece Karadeniz sahilinde yaşamaktadır.

Disk şeklinde bir vücuda sahiptir. Gözler vücudun pigment içeren sol tarafında bulunur. Erginlerinde vücut üzerinde iyi gelişmiş dikenler mevcuttur. Bu özellik gençlerde görülmez. Alt kısmı ise düz yapılıdır. Ağiz hafif dorsal konumdadır. Bunun delikleri gözlerin önündedir. Sirt ve karın yüzgeçleri baştan kuyruğa kadar şerit halinde uzanır. Yanal çizgi vücudun orta kısmında bir kavIs oluşturmaktadır (SLASTENENKO, 1955/56).

9.2.2.1. BÜYÜME

Sıfır yaş grubundaki balıklar Sonbahar aylarında 5.5-6 cm boy ve 3 g ağırlığa ulaşırlar. II+ yaş grubundaki bireyler 10-12 cm kadar olabilmektedirler. III+ yaş grubunda boy 15-16 cm'ye ulaşır. Cinsi olgunluğa ulaşmasıyla birlikte balığın büyüme hızı azalır ve 23-25 yaşında en çok 85 cm boy ve 8 kg ağırlığa ulaşabilir (SLASTENENKO, 1955/56). Son yıllarda kuzey Karadenizde, özellikle hızlı büyüyen bireyler dikkate alınmaksızın yapılan deneysel kültür çalışmaları bu balığın bu güne kadar bilinenden çok daha hızlı büyüdüğü tespit edilmiştir (KONOVALOV, 1991).

9.2.2.2. ÜREME

Çeşitli kaynaklara göre üremeleri yaza doğru Nisan-Haziran (T.C. TOKİB, 1985); Nisan-Ağustos ayları arasında (UNESCO, 1985) ya da Mart sonu ile Temmuz sonları arasında gerçekleşmektedir (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Yumurtaları pelajik, küresel ve 1.1-1.25 mm çapındadır. Bireysel yumurta verimi çok yüksektir ve balığın ağırlığıyla orantılı olarak 300 000 ile 13 000 000 arasında yumurta üretimi vardır (SVETOVİDOV, 1964 IVANOV ve BEVERTON'dan, 1985).

Metamorfozdan sonra dip yaşamına geçen küçük balıklar sığ kıyı sularında kalırlar. Boyları büyüdükçe kademeli olarak daha derin sulara geçerler. Genellikle, henüz cinsel olgunluğa ulaşmamış bazen 1, 3 ve ya da 4 yaşındaki bireylere mevsimlere ve fizyolojik durumlarına bağlı olarak ltoral bölgenin çeşitli kesimlerinde 140 m derinliğe kadar rastlanırlar (IVANOV ve BEVERTON, 1985).

9.2.2.3. BESLENME

Kalkan larva ve genç bireyleri yaşam süreçlerinin ilk iki ayında su kolonunun üst kısımlarında zooplanktonla beslenirler. Kalkan etobur bir balık olup genellikle tabanda yaşayan canlılar, küçük pelajik balıklar, kabuklu ve yumuşakcalarla beslenir. Tüm yıl boyunca yoğun bir şekilde besin alır. Beslenme sonbahar ve kış aylarında (üreme sezonu öncesinde) daha yoğundur.

9.2.2.4. GÖÇ

Kalkan balığı çok az yer değiştiren bir tür olup genellikle yerel grupları oluşturur. Grupların sınırlarında belirgin bir karışmanın olduğu yapılan markalama deneyleriyle belirlenmiştir (POPOVA, 1954 IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). Kumlu-çamurlu zeminler ile kumlu ve taşlık tabanda 70 m derinliklerde oldukça sık bulunurlar ve nehir mansaplarına kadar sokulurlar (CDEU, 1986; UNESCO, 1986). Bu tür ilkbaharda ltoral bölgeye doğru üreme göçü yapar. Kışın besin maddelerinin bolluğuna bağlı olarak 50-140 m derinliklere çekilir. Kafkasya kıyılarında, kışı 15-25 m derinliklerde hamsinin bulunduğu kesimlerde geçirir (POPOVA, 1954; IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). İlk bahara oranla daha az olmakla birlikte yaz aylarında daha çok 40-90 m derinliklerde göçmen balıklarla birlikte bulunur.

9.2.3. SARIKUYRUK İSTAVRIT

Morfolojik karakterleri açısından ayırt edilemeyen fakat boylarının farklılığı nedeniyle büyük ve küçük boy olmak üzere iki tipinin tüm hayatları boyunca Karadeniz'de yaşadığı istavrit balığına Karadeniz'in hemen hemen her kesiminde rastlandığı

belirlenmektedir. Sovyet literatüründe CIVANOV ve BEVERTON, 1985) büyük boylu ve küçük boylu istavritlerin iki ayrı tür (*Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*) olduğu ileri sürülmekte ise de DEMİR (1958) bunun aksını iddaa etmektedir. Aynı yönde olmak üzere NUMANN (1956) *T. mediterraneus*'un Ege, Marmara ve Karadeniz'de bulunduğunu fakat *T. trachurus*'un Karadeniz'de bulunmadığını söylemektedir. Aynı yayında, Karadeniz'de yaşayan *T. mediterraneus*'un Marmara'da yaşayanlara oranla daha büyük oldukları ve iyi beslendikleri kaydedilmektedir.

Büyük boylu istavritlerin Karadeniz'de bulunduğuuna dair tarihli kayıtlar varsa da istavrit avcılığının Sovyet sularının doğu kesiminde 1953 yılından sonra başladığı belirlenmekte ve büyük boylu istavritlerin özellikle 1960-65'ten sonra birden bire azalmış ve o zamandan beride neredeyse tümüyle kaybolmuş olduğu kaydedilmektedir CREVINA ve SAF'JANOVA, 1966, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

9.2.3.1. BÜYÜME

Istavrit balığının Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki büyümesi hakkında fazla bir bilgi bulunmamıştır. Yinede bu balığa ait az sayıdaki yayınlardan biri olan NUMANN'ın (1956) verdiği bilgilere göre istavritin yaş ve boy ilişkisi Tab 4'de verilmektedir.

Tablo 4: Istavritin bazı bölgelerimizdeki büyümeleri
CNUMANN'dan (1956)

Tarih :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.52 :	8.8	12.5	16.9	22.7	25.7	26.1	28.6	32.7	37.5	*
02.53 :	10.9	14.5	17.6	24.0	29.2	34.2	37.3			+
05.53 :	8.1	12.6	16.3	21.7	26.6	30.3	37.3	40.8	42.6	44.0*

* Trabzon; + Rize

Bu balığın sularımıza yakın Bulgaristan ve Romanya kıyılarındaki büyümesine ilişkin verilere rastlanmamıştır. IVANOV ve BEVERTON (1985) yalnız Sovyet kıyıları için Tablo 5'deki değerlere yer vermemişlerdir.

Tablo 5: Sovyet kıyılarında yaşayan küçük boylu istavritlerin 1962-75 yılları ve büyük boylu istavritlerin 1953-57 yılları arasındaki ortalama yaş (t), ortalama çatal boy L (cm), ve ağırlık W (g) değerleri CIVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

K = Küçük; B = Büyük; Tp = Tipi

Tp:	Yaş grupları								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K : L :	8.6	11.8	13.2	14.1	15.6	16.3	17.8	18.1	
: W :	14.6	19.0	24.7	30.6	40.1	45.1	58.9	69.4	
B : L :	14.6	17.2	21.1	26.4	30.8	35.1	38.6	40.8	42.1
: W :	18	33	85	200	250	350	625	800	965
: t :	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B : L :	43.9	45.2	46.1	47.0	48.0	49.0	50.0	51.0	51.0
: W :	1076	1210	1220	1230	1235	1236	1250	1287	1295

9.2.3.2. ÜREME

Küçük boylu istavritler cinsi olgunluğa iki yaşında ya da ikinci yaşam yıllarında ulaşmaktadırlar CIVANOV ve BEVERTON, 1985). NUMANN (1956) T. trachurus ile T. mediterraneus'un genellikle 2. yaşam yıllarından sonra cinsi olgunluğa ulaştıklarını fakat bazen bir yaşındaki hızlı büyüyen bireylerinde yumurta bıraktıklarını söylemektedir. Buna karşın IVANOV ve BEVERTON (1985) büyük boylu istavritlerin üç ya da dört yaşında cinsi olgunluğa ulaştığını belirtmektedirler.

Istavrit yumurtaları pelajik olup 10 ya da daha fazla yarıyıllarda gelişir ve pelajik olarak kalırlar. Ortalama yumurta yarıyılı 65000'dir (OWEN, 1979). Yumurtlama Mayısın ikinci yarısından Ağustos'un ikinci haftasına kadar devam etmektedir.

9.2.3.3. BESLENME

Istavrit balıkları genellikle su sıcaklığının 10.8-25 derece olduğu dönemlerde beslenir. Yavru balıklar planktonla erginleşmiş olanlar küçük balıklarla beslenirler. Bunların yanında hareketli benlik organizmalar da istavritlerin aldığı besinin önemli bir kısmını oluşturur (SLASTENENKO, 1955/56).

9.2.3.4. GÖÇ

Ana kışlama alanları Kafkasya ve Anadolu'nun Doğu Karadeniz kıyıları ile Marmara Denizidir. Kıyım açıkları arasında 20-90 metreler Kafkasya kıyılarında 20-60 metreler arasında ve Anadolu'nun Doğu Karadeniz kesimlerinde ise daha çok derin sularında kışlamaktadırlar (IVANOV ve BEVERTON, 1985; NUMANN, 1956). Küçük boylu istavritler yumurtlamak için ilkbaharda (Nisan'ın ikinci yarısı ile Mayıs'ın ilk haftası içerisinde) İstanbul Eoğazın'dan Karadeniz'e çıkmaktadırlar. Bulgaristan ve Romanya kıyılarıncı kuzeye Kerç'e kadar çıkmaktadırlar. Dönüş rotaları her iki doğu ve batı kıyılarıncı olmaktadır (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Büyük boylu istavritler Doğu Karadeniz'in derin sularında kışlamakta ve Haziran Temmuz aylarında yüzeye yaklaşılarak batıya doğru göç etmekte ve Ordu civarında yumurtlamakta ve müteakiben doğuya dönmektedirler. Soyet literatüründen ise bunların tüm kıyılarda yumurtladıkları anlaşılmaktadır (NUMANN, 1956).

Bazı yıllarda, bir yaşıncıdaki balıkların sayısı yüksek olduğu zaman istavritler Azak Denizi'ne de girmekte ve beslenmektedirler (KOSTUYUCHENKO, 1973). Güz göçü Eylülde başlamakla beraber ana göç Ekim-Kasım aylarında olmaktadır. Bazı yıllarda 0+ yaş grubu bireyleri kışın Karadeniz'de Bulgaristan kıyılarında da kalabilmektedir. Su sıcaklığın bu gibi dönemlerde 3-4 dereceye düşmesi halinde kıyım halinde ölümlere rastlanmaktadır (GEORGIEV ve KOLOROV, 1962).

9.2.4. KESERBAŞ BARBUNYA

Başın profilii ön tarafta kuvvetlice dik eğimlidir. Bıyıklar operkulumun arka kısmının şakülüne erişir veya onu geçer. Baş ve vücut büyük pullarla kaplıdır. Pullar kolayca dökülebilen cinstendir. Gözler baş profilinin üst kısmına erişir. Ağır küçük, az çok protraktıl bir yapıya sahiptir. Karın yüzgeçleri, göğüs yüzgeçlerinin altında olup, anal yüzgecine erişmezler. Birinci sırt yüzgecinin başlangıcı, göğüs yüzgeçlerinin başlangıç noktasının ilerisindedir. Kuyruk yüzgeci çatalıdır. Yan çizgi fasılasızdır. Yüzgeçleri sarı olmak üzere vücutu kırmızıdır (SLASTENONKO, 1955\56).

9.2.4.1. BÜYÜME

Dişilerin uzunluğu 230 mm kadar, erkeklerinki ise, 140 mm kadardır. Dişilerin avlananlarının büyüklüğü 11-17 cm., erkeklerinki ise 9-12 cm dir. Ağırlığı 12-20 grama kadardır. Akdeniz'de barbunya balıkları 30 cm'e kadar büyümektedirler. En çok 10 yaşına kadar yaşarlar (SLASTENONKO, 1955\56).

9. 2. 4. 2. ÜREME

Cinsli olgunlaşma erken olup 9 cm boy ve çoğunlukla birinci yaşta (2. yazda) başlar. Olgunlaşma nadiren ikinci yaşa sarkar. Yumurtlama uzun bir zaman sürecinde olup, Mayıs-Eylül aylarını kapsar. Yoğun yumurtlama faaliyetine Temmuz ayında su sıcaklığının 19-23 derece ve derinliğin 10-25 metre olduğu bölgelerde rastlanır. Yumurtalar porsiyon şeklinde bırakılır. Yumurtaları küresel olup yaklaşık 0.8 mm çapındadır. 1-1.5 aylıkken pelajik larvalar dip yaşamına dönerler (SLASTENENKO, 1955/56, IVANOV and BEVERTON, 1985).

9. 2. 4. 3. BESLENME

Yavru barbunyalarda pelajik dönemde zooplanktonla beslenmektedir. Erginleşmiş olanlar poliket, küçük kabuklular ve yumuşak-calarla beslenirler. Az miktarda balık yerler (K.-ABADZHEVA ve MARINOV, 1960 a, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). KARPEVIC'e göre (1941, SLASTENENKO'dan 1955/56) Gammartil'lerle beslendiği zaman, barbunya balığı, kendi ağırlığının ortalama %3'ü poliketlerle beslendiği zaman kendi ağırlığının ortalama %5'i kadar yemektir. Bir saatlik süre içerisinde yediği gıdanın %50'sini hazmeder. Bundan dolayı barbunya balığı, sık sık ve tahminen 2-3 saatte bir beslenir. Bağırsağı, tekrar beslenmediği takdirde 12 saatte tamamen boşalır (SLASTENENKO, 1955/56).

9. 2. 4. 4. GÖÇ

Sürümler halinde yasıyan ve ilik denizden hoşlanan bir balık türüdür. Oldukça derin olan dip ve dibe yakın kesimlerde bulunur. Sonbaharda Kafkasya ve Kırım Sahilleri boyunca, güneşe doğru inmektir. İlkbaharda ise (Nisan) geri dönerek kuzeye doğru çıkmaktadır. Yazları kısmen beslenmek üzere, Azak Denizi'ne girmektedir. Derinlerden sığ sahil bölgesine ve aksı istikamete göç etmektedir (SLASTENENKO, 1955/56).

50-100 m kadar olan derinliklerde kışlamaktadır. Nisan ve Mayıs'ta, derinlerden sahillere yaklaşır. Bir kısım barbunya sürüsü İstanbul Boğazı'nın kuzeyinden Bulgaristan kıyılarına doğru ilkbahar aylarında göç eder ve kuzey batı Karadeniz'de Kırım bölgesi barbunyalara katılır. Kafkasya bölgesindeki barbunyalarda kıyı boyunca kuzeye göç edererek Kerch Boğazı önlerinde yumurtlarlar. Sıfır yaş grubu bireyleri Azak Denizi'ne girip beslenebilirler. Bir ve iki yaşındaki barbunlardan Azak Denizi'ne girenler oluşturdıkları yumurtaları absorbe eder ve yumurta bırakmazlar. Sonbaharda başlıyarak kışlama göçü Eylül-Kasım aylarında olur. Sürekli Karadeniz'de kalan barbunlar büyük ölçekli göç yapmazlar (DANILEVSKIJ ve VYSKREBENTZEVA, 1966, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

9.2.5. DİL BALIĞI

Dil balıkları görünüş itibarıyla dile benzeyen, vücudu lateralden yassılaştırmış ve gözleri sağ tarafında yer almaktadır. Başın profilli yuvarlak, ağız yarım ay şeklinde olup dişleri küçüktür. Vomer ve palatında diş bulunmaz. Baş boyu vücut yüksekliğinin 1/3'ü kadardır. Vücutu örten pullar oldukça küçük ve hem sıklıd hemde ktenoid tiptedir. Yanal çizgi düz ve kesintisiz bir biçimde devam eder. Yanal çizgide pull sayısı 140-160 adet arasında değişir (BENLİ ve UÇAL, 1990).

Omurga sayıları 34-52 arasındadır. Renk üst kısımda esmer ya da esmer kahverengi olup sıyahımsı leke ve benekler içerir. Vücutun alt tarafı pigmentless olup çoğu kez beyazdır. Pektoralın üzerinde tipik siyah bir leke karakteristiktir. Total boyları 50 cm'ye kadar ulaşır. Yüzgeçler dikensiz ışınlardan oluşur. Genellikle dipte gözlerine kadar kuma gömülü olarak yaşarlar. Arasına dipten 30-40 cm yükselerek kısa mesafelerde yüzerler (BENLİ ve UÇAL, 1990).

9.2.5.1. BÜYÜME

Üç dört yaşındaki balıkların ortalama boyları 30-40 cm ve ağırlıkları 300 g civarındadır. Maksimum boyları Kuzey Denizi'nde 60 cm ve yaşları 20'ye ulaşabilen CMUUS ve DAHLSTROM, 1968) dil balıkları sularımızda nadiren 40 cm'nin üzerindeki boya ulaşır. Çoğunlukla avlandıkları ortalama boy 20 cm civarındadır.

9.2.5.2. ÜREME

Deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak değişik coğrafi bölgelerde farklı zamanlarda yumurta bırakan dil balığı Akdenizde Şubatla Yumurtta bırakmaktadır. Yumurtlama sığ kıyı sularında olur. Yumurtta ve larvaları pelajiktir.

Larvalar pelajik yaşamdan dip yaşamına metamorfoz ile birlikle geçerler. Önceleri kıyıda kalan yavru balıklar zamanla derine inerler. Ortalama yumurta verimi 100-150000'dir (CMUUS ve DAHLSTROM, 1968).

9.2.5.3. BESLENME

Beslenimi genellikle gece ararlar. Ana besin maddeleri çoğunlukla dip organizmalarından oluşmaktadır. Genellikle ince kabuklu midyeler, deniz kurtları, kabuklular ve diğer küçük balıklarla beslenirler (CMUUS ve DAHLSTROM, 1968).

9.2.5.4. GÖÇ

Genellikle 30-40 m derinliklerde yaşayan dil balıkları kıs aylarında daha derin suları tercih ederler ve 100 m'ye kadar inebilirler (HERALD 1970). Metamorfozu gerçekleştirmiş genç bireyler bir süre kıyı kesiminde kalır ve zamanla derine inerler (MUUS ve DAHLSTROM, 1988). Yatay göçlerinin olup olmadığı bilinmemektedir.

9.2.6. MEZGİT

Burnu uzun, üst genesi belirgin olarak uzun ve geriye doğru gözü ön kısmına kadar uzanmaktadır. Büyük boylu bireylerde kaybolan küçük bir bıyığı vardır. Rengi değişken olup sırtlı göğnülükla koyu mavı ya da yeşildir. Karnı beyaz ve gümüşlidir. Göğüs yüzgeci kaledesinde koyu bir benek vardır. 70 cm standart boya ulaşır fakat çoğunlukla 30-40 cm'ler arasında rastlanır (WHEELER, 1969). Karadenizde 58 cm kadar olabilir. Sıkça rastlanan boyu 15-20 cm civarındadır (UNESCO, 1986).

Mezgıt bir soğuk su balığıdır. Erginleşmiş bireyler 5-18 derecedeki su sıcaklığını fakat genç bireyler sıcak yüzey sularını tercih ederler (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Çoğunlukla 30 ile 100 m derinliklerde, kumlu ev çamurlu tabanda yaşarlar. Nadiren 200 m'den daha derine inerler. Olgunlaşmamış genç mezgıtlere kıyıya yakın 5-30 m derinliklerde rastlanır (UNESCO, 1986).

9.2.6.1. BÜYÜME

Büyüme hızı değişik popülasyonlarda farklılıklar gösterir. Birinci yılda 11-13, ikinci yılda 15, üçüncü yılda 17, dördüncü yılda 19, beşinci yılda 21 ve altıncı yılda 22 cm'ye kadar büyüyebilirler. Bulgaristan suları için mezgıtlın teorik ortalaması maksimum boyu $L_{\infty}=31.88$ cm ve buna denk düşen ağırlığı ise $W_{\infty} = 328.3$ g olarak verilmektedir (IVANOV ve BEVERTON, 1985).

9.2.6.2. ÜREME

Cinsî olgunluğa ikinci yaşam yıllarında erişirler. En yoğun üreme faaliyeti Eylül-Mart aylarında olmakla beraber yumurtlama tüm yıl boyunca devam eder. Kışın yumurtlama üst 80 m'lik tabakada ve 7-8 derecelik su sıcaklığında vukuu bulur. Yaz aylarında üreme sıcaklık tabakasının altında 6-8 derecelik sularında cereyan eder. Yumurtalar porosiyonlar şeklinde bırakılır. Yıllık ortalama yumurta verimi 120000 civarındadır (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Yumurtalar pelajik olup 0.97-1.32 mm çapında ve küreseldir. Yağ kesesi yoktur. Plankton içersindeki yumurtalarının tanımlanması zordur. Yumurtadan yeni çıkmış larvalar 3.2-3.5 mm boyundadır (RUSSELL, 1976).

9. 2. 6. 3. BESLENME

Mezgit larvaları özellikle Copepod larvalarının nauplii ve copepodit evrelelerindeyle beslenir. Çok az miktarlarda fitoplankton yerler. Larvalar güneş çıkmadan önce alaca karanlıkta beslenirler. Öğlen saatlerine doğru beslenme giderek azalır, güneş batımına doğru beslenme yeniden artar (LAST,1978).

Ergin mezgittler genellikle gece, orta suda ve tabandan biraz yukarıda beslenirler (PATTERSON, 1985). Kıyıya yakın sularda yayılan genç mezgittler kabuklular ve kaya balıklarını tüketirler. Artan boyları ile birlikte yiyeceklerine artan miktarlarda balık katarlar. Az miktarlarda kurt ve yumuşakça yerler. Çapa balıklar içerisinde en önemli besin kaynaklarından biridir (WHEELER, 1969).

9. 2. 6. 4. GÖÇ

Karadeniz'de yaşayan mezgittlerin biyolojileri ve genel göçleri hakkındaki bilgiler oldukça sınırlıdır. Mevcut bilgilere göre bu tür sahanlık alanının geniş olduğu Kuzey Karadeniz bölgesinde üreme ve beslenme dönemlerinde kıyıdan açığa ve bunun tersi hareketler yapmaktadır. Sahanlık alanının çok dar olduğu kıyılarımızda ise bu göçün sığ ve derin su hareketli şeklinde görülebileceği sanılmaktadır.

9. 2. 7. KAYA BALIKLARI

Karadeniz'de en çok rastalanan kaya balığı türleri kömürcü kaya, sıyah noktalı kaya ve yassı baş kaya balıklarıdır. Bunların dışında mevcut kaya türleri göksada burada ele alınmamaktadır. Diğer balıkların besin maddesi olarak önemli olan kaya balığı türlerinin bazılarının biyolojilerine ait genel bilgilerere yer verilmektedir.

9. 2. 7. 1. KÖMÜRÇÜ KAYA

Kömürcü kaya balığının vücudu silindirik olup (FISHER, 1973). soluk kahverengindedir. Vücut boyunca koyu lekeler bulunmaktadır. Kıyıya yakın sularda ve nehir ağzılarında rastlanırlarsa da genellikle daha derinde ve 50-70 m'lerde bulunurlar (CUNESCO, 1986).

9. 2. 7. 1. 1. BÜYÜME

Bu türe genellikle 10-12 cm boylarında rastlanır. Maksimum boyu 15 cm kadardır (FISHER, 1973).

9.2.7.1.2. ÜREME

Üreme Nisan'dan Eylül'e kadar olmaktadır. Yumurtalar iğ şeklin-
de ve kör uçlu olup 1.5 x 0.45 mm ebatlarındadır. Yumurtalar
taş ya da kabukların alt kısımlarına bırakılır. Yumurtadan
çıkan larvalar 2.5 mm boyundadır. Cinsi olgunluğa 2 yılda
ulaşır. Yaşam süresi 4 yıldır (UNESCO, 1986). Ortalama yumur-
ta verimi 25000 adetlidir (FISHER, 1973).

9.2.7.1.3. BESLENME

Bu türün besin maddeleri hakkında geniş kapsamlı bilgi bulun-
mamaktadır. Yine de bu türün genellikle küçük kabuklular,
kurtlar, yumuşakçalar ve balık larvalarıyla beslendiği kayıt
edilmektedir (UNESCO, 1986).

9.2.7.1.4. GÖÇ

Yalnız yumurtlama dönemlerine mahsus olmak üzere bu türün sığ
sulara yaklaştığı ve diğer zamanlarda daha derin sularda
olduğu belirtilmektedir (SLASTENENKO, 1955/56).

9.2.7.2. SIYAH NOKTALI KAYA

Bu balığın uzun ve silindirik yapıdaki vücudu (DEV, 1986) açık
renkli, esmer veya esmerimsi gri olup, karın yanları üzerinde
koyu esmer, genellikle 5 adet iri leke bulunmaktadır. Cinsi
olgunluğa ulaşmış olan erkeklerin yüzgeçlerinin kenarlarındaki
beyaz saçaklar dışında tamamen siyah renklidir. Birinci dorsal
yüzgeçte büyük siyah bir leke bulunur (SLASTENENKO, 1955/56).

9.2.7.2.1. BÜYÜME

Yaşam süreleri en çok 4 yıl olan bu balıklar (UNESCO, 1986) en
çok 25 cm'ye kadar büyürler. Erkekler genellikle 13-16 cm,
dişiler 11-15 cm dir. Erkekler dişilerden daha hızlı büyür ve
3-4 yaşında 18 cm boya erişirler.

SLASTENENKO (1955/56)'ya göre erkek ve dişilerin ortalama boy
ve ağırlıkları şöyledir:

Yaş	I	II	III
Boy [cm (Erkek)]	13.6	16.8	19.2
(Dişi)	12.6	13.9	15.8
Ağırlık [g (Erkek)]	37	71	106
(Dişi)	29	41	74

9. 2. 7. 2. 2. ÜREME

Cinsî olgunluğa erkekler 3-4, dişiler 2-3 yaşlarında erişirler. Yumurtlama Nisan-Temmuz ayları arasında, partiler halinde ve her biri 18-20 gün sürede, en fazla 6 seferde gerçekleşir. Yumurtalar yaklaşık 3.9 x 2.2 mm ölçülerindedir. Bir dişi yaşına ve ağırlığına bağlı olarak 325 - 5221 adet yumurta bırakır (UNESCO, 1986). Yumurtalar taş ve midye kabuklarının alt taraflarına geniş kısımlarından yapıştıırılarak bırakılır. Yumurtayı bırakan dişiler beslenmek üzere daha derinlere iner. Erkekler larvalar çıkıncaya kadar yumurtaları korur ve üreme döneminde beslenme işlevleri durduğundan büyük bir kısmı ölür (SLASTENENKO, 1955/56).

9. 2. 7. 2. 3. BESLENME

Başlıca besin kaynağını Bivalvia, Crustacea (Copepodid Amphipoda, Decopoda) ve Polychaeta oluşturmaktadır. Ayrıca küçük balık ve chironomid larvalarını da tüketir (UNESCO, 1986).

9. 2. 7. 2. 4. YAŞAM ALANI

Demersal balık olan gobiuslar 10-15 m den fazla derin olmayan, kumlu, çakıllı ve kabuklu kıyı bölgelerini tercih etmektedirler. Geniş tuzluluk derecelerine dayanabildiği (tolere edebildiği) için nehirlerin ağız kısımlarında ve içlerinde de yaşarlar. Kışın daha derin sulara (50-60 m) inerler (UNESCO, 1986).

9. 2. 7. 3. YASSIBAŞ KAYA

Vücut oldukça uzun, baş üstten basık ve üçgenimsidir. Ağız büyük ve geniş, alt gene üst geneye oranla daha ileridedir. Vücut rengi dorsalde ve yanlarda sarımtırak esmer ya da esmer kahverengi, ventralde ise bu tonların daha açıdır. Vücut üzerinde bariz esmer lekeler ile yüzgeçler üzerinde lekeler bulunur. Demersal ve eurihalin bir türdür. Türkiye'de sadece Karadeniz sahilinde yaşamaktadır. Çeşitli biyotoplarda yayılım gösterirse de çoğunlukla midyeli ve kumlu-taşlık zeminleri tercih etmektedir. Ender olarak 40 m derinliğe iner (SLASTENENKO, 1955/56).

9. 2. 7. 3. 1. BÜYÜME

Karadeniz'de yaşayan kaya balıklarının en ilerilerindedir ve ömrü 3-5 senedir. Total boyları 35 cm'ye kadar ulaşır. Sıkça rastlanan boyları erkeklerde 19 cm, dişilerde ise 21 cm'dir (FISHER, 1973).

9.2.7.3.2. ÜREME

Cinsî olgunluğa 3 yılda erişirler. Üremeleri Mart-Nisan ayları arasında, süreksiz ve bir defada gerçekleşir. Yumurtası iri olup, 5.2 x 2.6 mm ölçülerindedir. Yumurta verimliliği, boy ve ağırlığa bağlı olarak 1850-7000 adetlidir. Yumurtalar kaya oyuklarına, taşlar üzerine ve altına bırakılır. Dişiler yumurtlamadan sonra beslenmek için derinlere iner. Erkekler bırakılan yumurtaları korur. Üreme esnasında beslenme çok azaldığından, üreme sonrası ölümler meydana gelir. Larvalar 7.3-8.4 mm büyüklükte, yüzme kesesiz ve yüzgeçleri ışsınsızdır (SLASTENENKO, 1955/56).

9.2.7.3.3. BESLENME

Basılgı besinini küçük balıklardan (aterina, hamsi, barbunya, İstavrit ve diğer kaya balıkları) oluşturur. Ayrıca kabuklular ve yumuşakçalarla da beslenir (FAO, 1973).

9.2.8. ÇAÇA

Uzunlamasına az yassı, küçük boylu bir balıktır. Karın göğüsten anüse kadar keskin karnalıdır. Sırt mavimsi ve mavimsi yeşildir. Yanlar ve karın gümüşidir (WHITEHEAD, 1984).

9.2.8.1. BÜYÜME

Büyüklüğü coğrafi bölgelere göre değişmektedir. Atlantik ve Akdeniz suları için sıkça rastlanan boyları 8-12 cm olarak verilmektedir (FISHER et.al., 1987). SLASTENENKO, (1955/56) Karadeniz için 6.5-7.5 cm uzunluklarını vermektedir. Yine Karadeniz için maksimum boy SLASTENENKO (1955/56) ve AKŞIRAY (1954) tarafından 13 cm IVANOV ve BEVERTON (1985) tarafından da 14 cm olarak verilmektedir.

Nadiren 4 yıldan fazla yaşar. Büyüme hızı popülasyonlara göre önemli farklılıklar göstermektedir.

Bu türün yaş boy ilişkisine ait veriler Tablo 6'da verilmiştir.

9.2.8.2. ÜREME

Cinsî olgunluğa bir yaşında ulaşan çaca tüm yıl boyunca üremekteyse de maksimum üreme Kasım-Mart ayları arasında olmaktadır. Üreme faaliyeti genellikle 20-40 metreler arasında su sıcaklığının 5-10 derece olduğu bölgelerde olmaktadır. Bir üreme döneminde 20000 yumurta 10 batında bırakılmaktadır (SLASTENENKO, 1955-1956, IVANOV ve BEVERTON, 1985).

Tablo 6: Karadeniz Çaças'ında ölçülen ve hesaplanan yaş ve boy ilişkisi CIVANOV ve BEVERTON'dan (1985).

Özellik	Yaş					Araştırıcı ve Bölge
	1	2	3	4	5	
Boy (cm)*	8.2	9.4	10.3	11.1	-	STOVANOV (1965) Bulgaristan bölgesi
Boy (cm)**	8.21	9.38	10.33	11.10	-	1945-74 dönemi
Boy (cm)*	7.55	9.19	10.7	11.56	-	CAUTIS (1971) Romanya bölgesi
Boy (cm)**	7.57	9.29	10.59	11.57	-	1971 dönemi
Boy (cm)*	8.3	10.2	11.3	12.0	12.6	IV. & BEV., (1985) Bulgaristan bölgesi
Boy (cm)**	8.27	10.13	11.32	12.08	12.56	1975-80 dönemi

=====
 *) Gözlemlenen; **) Hesaplanan; IV. & BEV = IVANOV ve BEVERTON
 =====

Pelajik olan yumurtalar yuvarlak olup 0.8-1.3 mm çapındadır (RUSSEL, 1976). 3-4 günde yumurtadan çıkan larvalar 2-2.3 mm boyunda olup akıntıyla açık sulardan kıyıya doğru taşınırlar. Larvalar üç gün içerisinde 5.5 mm boya ulaşırılar (SLASTENENKO, 1955-1956). Sıfır yaş grubundaki bireyler kıyasal bölgede kalıp sürü oluştururlar (RUSSEL, 1976).

Karadeniz'de çaçanın asıl ürettiği alanlar kuzey batı bölgesi olmakla birlikte ülkemiz kıyılarında da üreyen bireylerin bulunduğu sanılmaktadır.

9.2.8.3. BESLENME

Çaça tüm yıl boyunca ve özellikle üreme sezonunun arkasından yoğun olarak beslenir. Genç bireyler fitoplanktonlardan Diatomacea ve aynı zamanda da su kolonunda mevcut yumurta, ve zooplanktonlardan Calanus, Pseudocalanus ve Temora yavrula- rıyla beslenirler. Ergin bireylerin temel besinini planktonik kabuklular ve özellikle yukarıda belirtilen Copepodlar oluş- turur (WHEELER, 1969; WHITEHEAD, 1984).

9.2.8.4. GÖÇ

Pelajik bir balık olan çaça karakteristik olarak soğuk suları tercih eden küçük boylu bir türdür. Kıyıya yakın yüzey sularında geniş sürüler oluşturur. Tuzluluk farklılıklarına karşı toleranslı olup bazen nehir ağzılarına sokulur (SLASTENENKO, 1955\56).

Çaça, baharda açıktan kıyıya doğru ve bunun tersi göçü ise sonbaharda yapmaktadır CIVANOV ve BEVERTON 1985). Çaç aynı zamanda dikey göç gösteren bir türdür. Gündüzleri dib e derin sulara geceleri ise sıcaklık tabakasına kadar ya da sıcaklık koşullarının uygun olması halinde bunun da üstüne çıkabilir CIVANOV ve BEVERTON, 1985; WHITEHEAD, 1985). Çaçaların dikey göçleri rüzgarlardan da etkilenmektedir. Su kolonundaki sıcaklık tabakalaşmasını etkileyen rüzgarlarda göçlerinde değişmeler gözlemlenebilir. Açıktan esen rüzgarlarda balık kıyıya yaklaşmaktadır CIVANOV ve BEVERTON, 1985).

9. 2. 9. İĞNELİ VATOZ

Burun küt ve az gelişmiştir. Vücut şekli baklava dilimi şeklinden ovale yakındır ön kısım az ya da çok düzdür. Arka kenar dışbükeylidir, kuyruk vücut diskinin 1.5 katı kadardır. Büyük bireylerin vücutlarının üst yüzeyinde geniş kopça ve kıvrımlar yoktur fakat kuyruklarının üstünde diken vardır. Vücutları grimsi, zeytuni veya kahverengidir. Alt tarafları beyazdır CMCEACHKAN ve CAPAPE 1984).

Bu kırkırdaklı balık genellikle sığ sudan 200 m derinliğe kadar uzanan kumlu, gamurlu ve bazende çakıllı zemin üzerinde yatar. Dikenli vatoz nehir mansabı koşullarında da yaşayabilir CMCEACHKAN ve CAPAPE 1984).

9. 2. 9. 1. BÜYÜME

İğneli vatozun disk genişliği CeniD 60 cm ve çoğunlukla 45 cm civarında olabilir CMCEACHKAN ve CAPAPE 1984).

9. 2. 9. 2. ÜREME

Bu balıklar az ya da çok gelişmiş yavruların bir koruyucu tabakayla kaplandığı bir yumurmayı bırakan ovovivipar canlılardır. Türklüye sularında erkek ve dişilerin çiftleşmesi kumlu zeminlerde Mart-Mayıs aylarında olur (AKSIRAY, 1954). Gebe kalabilme aralıkları bir yıldan fazla sürmekte olup bir batında cseferde) 4-8 enik canlı yavru doğurlur. Gebelik süresi yazın 4 ay olup bırakılan yavru sayısı 4-7 arasında değişmektedir CMCEACHKAN ve CAPAPE 1984). Üreme sezonu sonunda yavrularla birlikte derin suya göç ederler.

9. 2. 9. 3. BESLENME

Tabanda yaşayan dip omurgasızları ve balıklarla beslenirler CMCEACHKAN ve CAPAPE 1984).

9.2.9.4. GÖÇ

Bu tür yaz aylarında derin sudan kıyı bölgesine göç eder ve burada yoğunlaşır (WHEELER, 1969). İğneli vatozlar çiftleşmek için ilkbahar başlarında derin sudan sığ suya göç ederler.

9.2.10. VATOZ

Vücudun üst yüzeyi genç bireylerde dahil olmak üzere tümüyle dikensizdir. Büyük dişiler ile genç bireylerin alt tarafında yalnız burun ve vücut kenarları ile erkek bireylerin alt taraflarının tümü dikensizdir. Üst yüzeyleri ayrıca gölgemsi olup kahverengi, koyu ya da açık lekeliştir. Vücudun alt kısmı beyaz olup kenarları gridir (STEHMANN ve BURKEL, 1984).

9.2.10.1. BÜYÜME

Yeni doğan yavru 8 cm enindedir. Erkek bireyler 7 yaşında ve 50 cm vücut genişliğine ulaştıklarında cinsel olgunluğa ulaşırlar. Dişiler 65-80 cm genişlik ve 9 yaşından sonra cinsel olgunluğa ulaşırlar. Vatozlar Manş Denizi'nde 85 cm boya kadar büyülebilmektedirler (WHEELER, 1969). Vatozların Karadeniz'deki, özellikle Türkiye kıyılarındaki, büyümeleri hakkında bilgi mevcut değildir.

9.2.10.2. ÜREME

İğneli vatozlarda olduğu gibi bu balıklarda az ya da çok gelişmiş yavruların bir koruyucu tabakayla kaplandığı bir yumurtayı bırakan ovovivipar canlılardandır. Yumurta kapsüllerin köşeleri boynuzludur. Kapsülün uzantıları hariş tutulacak olursa boynuzları şöyledir: 6-9 cm boy ve 5-7 cm en (WHEELER, 1969). Yılda her birinde 100-500 yumurta bulunan CIVANOV ve BEVERTON, 1985) 150 kapsül bırakırlar. Yumurtlama Akdeniz'de ilkbahar aylarında ve kıyıya yakın sularda olur. (STEHMANN ve BURKEL, 1984).

9.2.10.3. BESLENME

Beslenme gençlerden erişkinlere farklılıklar göstermektedir. Genç vatozlar Amphipoda ve Crustacea ile beslenirken ergin olanları başta Crustacea olmakla birlikte tüm dipte yaşayan canlılarla ve bazende çaya vb. balıklarla beslenir.

9.2.10.4. GÖÇ

Bu türe ait bireyler çok sığ sulardan (2 m WHEELER, 1969) derin sulara (300 m STEHMANN ve BURKEL, 1984) kadar yayılırlar. Fazlaca yer değiştirilmeyen bir türdür. Yalnız derinsu

ile sığ su arasında üreme göçü yaparlar. Göçe önce dişiler başlar bunu bir iki hafta sonra erkek bireyler izlerler.

9.2.11. MAHMUZLU CAMGÖZ

İkinci sırt yüzgeci birinciye göre belirgin bir şekilde küçüktür. Her iki yüzgecin önünde diken bulunur. Vücutun üst kısmı zımpara gibi pürüzlü ve griddir. Nadiren kahverengimsi gri renkte olabilir. Bazılarında ilerleyen yaşla kaybolan ve ya da hiç bir zaman oluşmamış sekiz tane beyaz lekede bulunabilir. Karın tarafı açık gri ya da beyazdır.

Ekonomik önemli en yüksek kılkırdakılardan olan camgöz çoğunlukla dip troliu ve sabit ağlarla avlanır. Taze ve işlenmiş olarak tüketilir. Ülkemizde doğrudan tüketimi olmasa da bir ihraç ürünü olarak dommuş ve işlenmiş olarak pazarlanmaktadır. Derisinden etine kadar her tarafından yararlanılmaktadır. Tüm diğer Elasmobranchia bireylerinde olduğu gibi yüksek balıkçılık baskısına dayanamazlar ve stokları kısa sürede azalır.

9.2.11.1. BÜYÜME

Görülebildiği kadarıyla yavaş büyüyen ve olgunlaşan fakat uzun ömürlü köpek balıklarındandır. Cinsel olgunluğa ulaşma yaşı bölgelere göre değişmektedir. Dişilerin 10-20 erkeklerin 11 yıldan sonra olgunlaştığı ileri sürülmektedir. Kuzey batı Atlantikte erkek bireylerin ortalaması 14 dişilerin ise 23 yaşında cinsel olgunluğa ulaştığını rapor etmektedir. Doğumdaki boyu 20-23 cm olan bu balıkların en kısa ömürlü olanları 25-30 sene yaşarlar. Bazen 100 yaşına kadar yaşayanlarının da olduğu belirtilmektedir (KETCHEN 1975).

Sıkça rastlanılan boyları erkeklerde 60 cm ve dişilerde 75 cm dir. Karadenizde 150 cm'lik maksimum boya 10-20 yaşlarında ulaştıkları kayıt edilmektedir (SVETOVİDOV, 1964, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

9.2.11.2. ÜREME

Cinsel olgunluğa erkeklerin 55-65 cm ve dişilerin 75-80 cm'lerde ulaştığı bu türde, vatozlar gibi az ya da çok gelişmiş yavru- ların bir koruyucu tabakayla kaplandığı bir yumurtayı bırakan ovovivipar canlılardandır. Her ne kadar olgunlaşmış dişiler düzenli olarak yavrularını doğurmak için sığ sulara gelirlerse de camgöz sürülerinin hareketleri düzensizdir.

Çiftleşme kışın olur. WHEELER'e (1969) göre gebelik süresi 18-22 aydır. COMPAGNO (1984) bunun 18 ile 24 ay arasında değiştiğini belirtmektedir. Bir batında atılan eniklerin sayısı 3-4 olmakla beraber dişinin boyuna bağlı olarak bu sayı

değişebilmektedir. En az 1, en çok ise 11 fakat çok nadiren 20 enik doğurabilirler (COMPAGNO, 1984). Yavrulama Eylül-Ekim aylarında olur. Dişi erkek oranları 1:1'dir.

9.2.11.3. BESLENME

Camgözlerin besini tabanda yaşayan omurgasızlardan kemikli balıklara kadar uzanmaktadır. Genelikle bu balığın besinleri bölgede bulunan hamsi, çapa, istavrit, mezgit vb. gibi sürü oluşturan türlerden teşekkül etmektedir. Kabuklulardan Amphipoda, Crustacea kurtlardan Polychaeta ve deniz hıyarı ve hatta deniz analarında beslendiği organizmalar içerisinde sayılabilir (WHEELER, 1969).

9.2.11.4. GÖÇ

Mahmuzlu camgöz kıyıya yakın kesimden derin suya kadar olan bölgenin her tarafında bulunabilir. Hatta bu balığa nehir ağzıları ile kapalı körfezlerde de rastlanmaktadır. Bir dip balığı olan camgöz 10-200 m derinliklerde yumuşak zeminlerde yayılır. Uygun ortam koşullarında nadiren de olsa 950 m derinliğe kadar inebilir. Tembel gezen az aktif, göğünlüklü aynı cinsiyetten ve aynı boydan bireylerin büyük sürülerini oluşturduğu göçmen balıklardandır. Olgunlaşmamış bireylerin oluşturduğu sürüler her iki cinsiyetten eşit sayıda ki bireyleri içine alır. Erinleşmiş balıklar nadiren karışık cinsiyetli ihtiva eden sürü oluştururlar. Bu balıkların oluşturdıkları tüm sürüler çok siktir. Sürüde kalma süresi kısadır. Camgöz sürüleri beslendikleri organizmaları takip ederler (MCEACHRAN ve BRANSTETTER, 1984).

Camgözlerin hareketleri su sıcaklığıyla ilişkilidir. Bunlar daha çok 7-15 derecedeki suları tercih ederler. Yaz aylarında su sıcaklığı optimumdan uzaklaştığında camgözler derin sulara inerler. Su sıcaklığının yeniden optimum değere düşmesiyle birlikte büyük dişiler tekrarından sonbaharda kıyı sularında gözüktürler. Bunları erkekler izler. Yüzey sularının optimumun altına düşmesi halinde tekrar derin suya göç ederler (COMPAGNO, 1984).

9.3. ÇALIŞMA ALANININ SINIRLARI

Proje çalışmalarını bir yandan göçmen ve sınırlı alan küçük balık türlerini ele alırken diğer yandan göreceli olarak daha az yer değiştiren dipte ya da dibine yakın yaşayan balıkları ele almaktadır. Bu nedenle stok tespiti çalışmalarında araştırmacı kendiliğinden belirlenmiş bulunmaktadır.

Göçmen olup yüzey suda (pelajik bölge) yaşayan ve Karadeniz kıyılarımız boyunca kışlayan fakat daha çok Doğu Karadeniz kesiminde yoğunlaşan hamsi stokunun belirlenmesinde çalışmaya

alanı olarak batıda Bulgaristan sınırından doğuda Sarp'a kadar uzanan kıyılarımız ve bunun zaman zaman 30-40 ml açığına kadar uzanan alanlar çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

Dipte ya da dibe yakın kesimde yaşayan demersal balıklarda yine tüm Karadeniz kıyılarımız araştırma alanı olarak söz konusu olmaktadır. Demersal balıkların büyük çoğunluğu genellikle 200 m derinlik konturuyla sınırlı sahanlık alanında yoğunlaşmaktadır. Bir yandan hidrojen sülfürü tabakanın sahanlık sınırlarında ve bunda üstünde olması bir yandan da kıta sahanlığı alanının yüksek eğimi nedeniyle dar kesimler olması çalışma alanlarını sınırlamaktadır. Bazı belirli yerler haris tutulacak olursa İstanbul Boğazı ve Sinop batısı ile Gerze ve Samsun körfezleri) 100-200 metreler arasında kalan kesim dar bir serit halinde uzanmaktadır. Dip trolü çalışma alanlarının sınırlı, elde edilen balık miktarlarının da az olduğu bu serit Karadeniz kıyımızdaki toplam sahanlık alanının kabaca % 25'ini oluşturmaktadır ise de değerlendirme ve çalışma alanı dışında tutulmuş ve asıl çalışma alanı dikeyde 0-100 metreler arası olarak belirlenmiştir.

9.4. STOK TESPİTİ METODLARI VE SEÇİLEN METOD

Balık stoklarının tespitinde kullanılan birbirinden bağımsız belli başlı birkaç temel metod vardır. Bunlar:

- a) Su kolonundaki yumurta sayılarından hareketle yumurtlayan ana-baba (parents) popülasyonunun miktarının belirlenmesi,
- b) Markalama deneyleri sonucu elde edilen kayıp katsayılarına dayalı olarak yapılan tahminler,
- c) Araştırma ve pazar örneklemeleriyle yaş ve ölüm katsayısına rına dayalı olarak yapılan tahminler,
- d) Gerçek Cya da görüneni) stok,
- e) Taranan alandaki büyüklükle tahmini ile
- f) Balıkçılık akustikliği şeklinde özetiylenebilir.

Proje çalışmalarında bu metodlar içersinden balıkçılık akustikliği ile daha çok boya dayalı (dolaylı olarak yaşa dayalı) stok tespiti metodunun taranan alan ile birlikte kullanılması yolu seçilmiştir.

Bu seçime etki eden önemli nedenler:

* Saha örnekleme çalışma ve sürelerinin kabul edilebilir ve uygulanabilir düzeyde olması,

* Göreceli olarak kısa sürede kullanılabilir güvenilirlikte sonuç vermesi,

- * Mmn olduğunca göreceli olarak daha az) laboratuvar çalışmalarını gerektirmesi ve
- * Göreceli olarak az elemanla mümkün olan en geniş sahada çalışma olanğı sağlanması şeklinde özetlenebilir.

10. DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Daha öncede belirtildiği gibi hükümet planlarında balıkçılık sektörünün geliştirilmesinde birinci öncelik karadeniz 'e verilmiş ve özellikle ekonomik önemi olan türlere alt stokların akılcı (rasyonel) işletimi için gerekli bilgilerin toplanması gerekmektedir. Proje öncelikle bu hedefe ulaşmada karşılaşılmalı veri ve bilgi boşluğunun bir kısmını doldurmayı amaçlamak tadır.

Çalışmalarda elde edilen bilgiler bir yandan bölgenin genelde daha iyi anlaşılmasına yardımcı olurken diğer yandan kısa dönemli uygulamalarda cav yasakları gibi) uzun dönemde ise genel balıkçılık politikasının (sektörün desteklenme ve geliştirilmesi için yatırımlar ve benzerinin) oluşturulması, bu konudaki hükümet politikası ve plan hedeflerinin konulması ve karara bağlanması gibi aşamalarında kullanılabilirlerdir.

Az önce değinilen veri ve bilgi boşluğunun bir kısmının doldurulması ve böylece proje amağlarına ulaşılması için belirlenen işler daha önce şöyle sıralanmıştır:

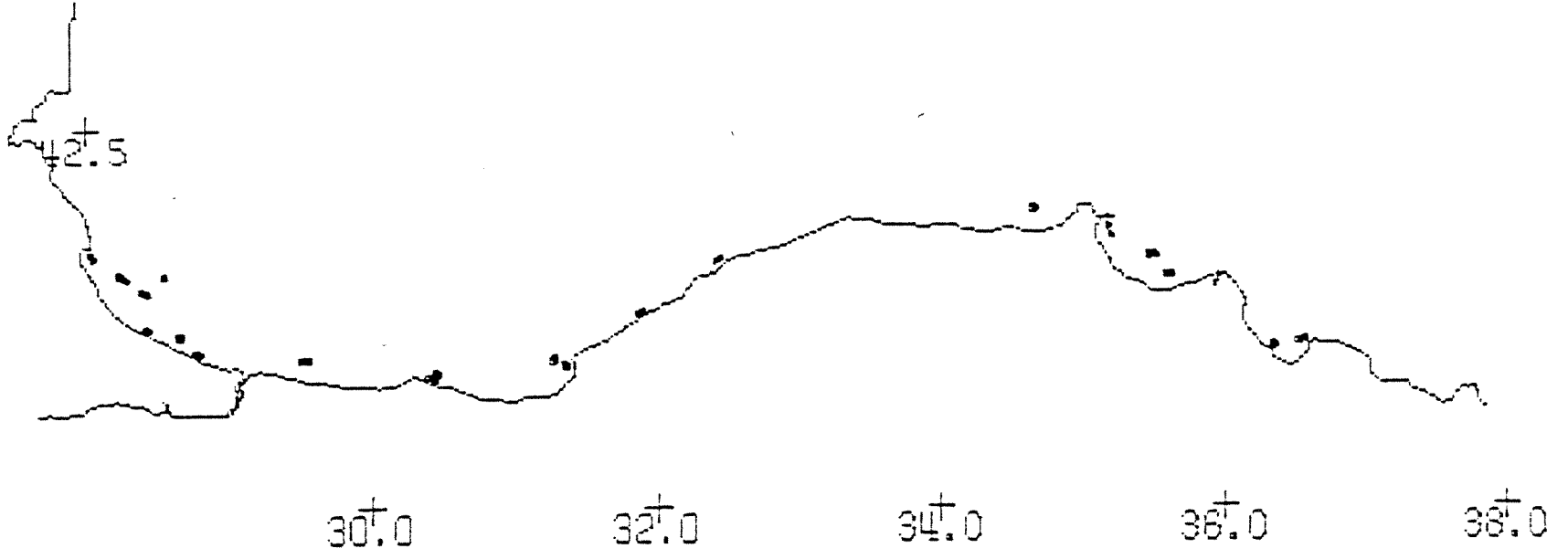
- * Pelajik stokların belirlenmesi için saha çalışmaları,
 - * Demersal stokların belirlenmesi için saha çalışmaları,
 - * Verilerin saklanması ve işlenmesi çalışmaları.
- Bu üç ana konuda yapılan çalışmalara alt bilgilere ayrı alt başlıklar halinde aşağıda yer verilmektedir.

10.1. DİP TROLÜ ÇALIşMALARİ

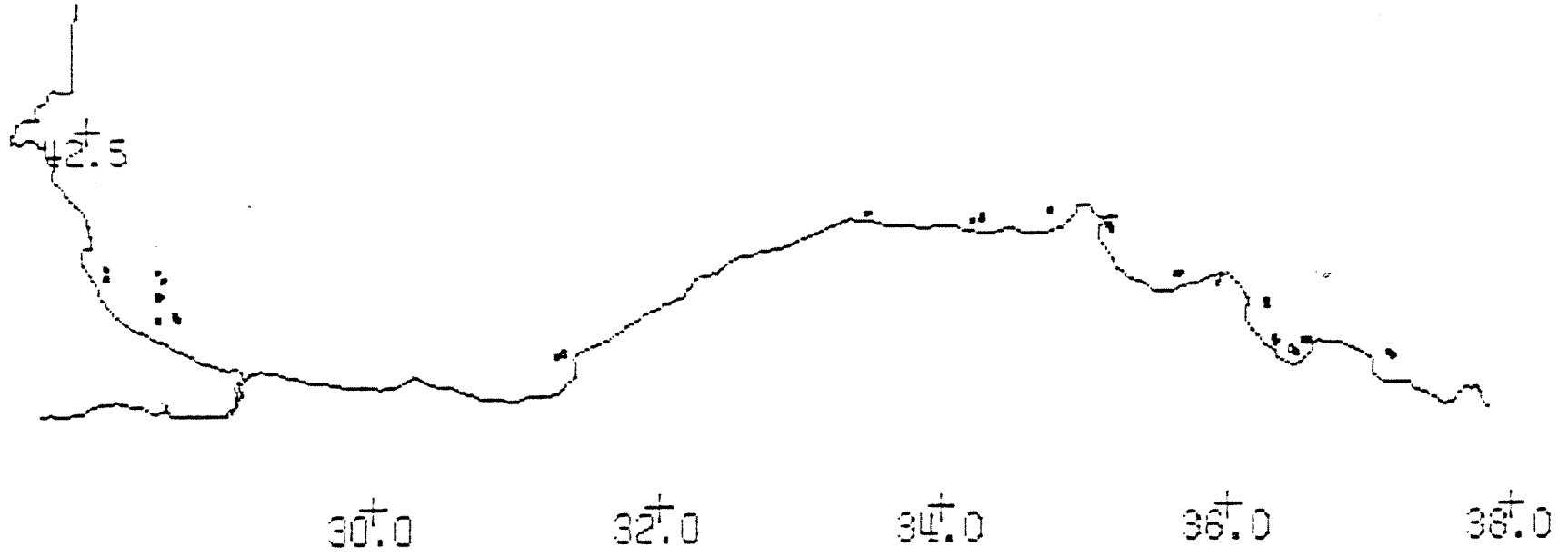
Nisan 1990 ve Eylül 1990'da yapılan saha çalışmalarıında her defasında tüm karadeniz kıyımız boyunca yaklaşık 80 İstasyon yan bakar sonar ve yankı İskandilli ile taranmış fakat bunların ancak 20 tanesi kadarında ağ atımı yapılabilecek genişlikte alan bulunabilmiştir. Bu İstasyonların yer aldığı alanlara Şekil 17 ve 18'de yer verilmektedir. Aynı amaçlı olmak üzere, ortak çalışma gerėevesinde Trabzon Enstitüsü'nün çalıştığı İstasyonlar ise Şekil 19'da gösterilmektedir.

10.1.1. AVLANAN TÜRLER VE MİKTARLARI

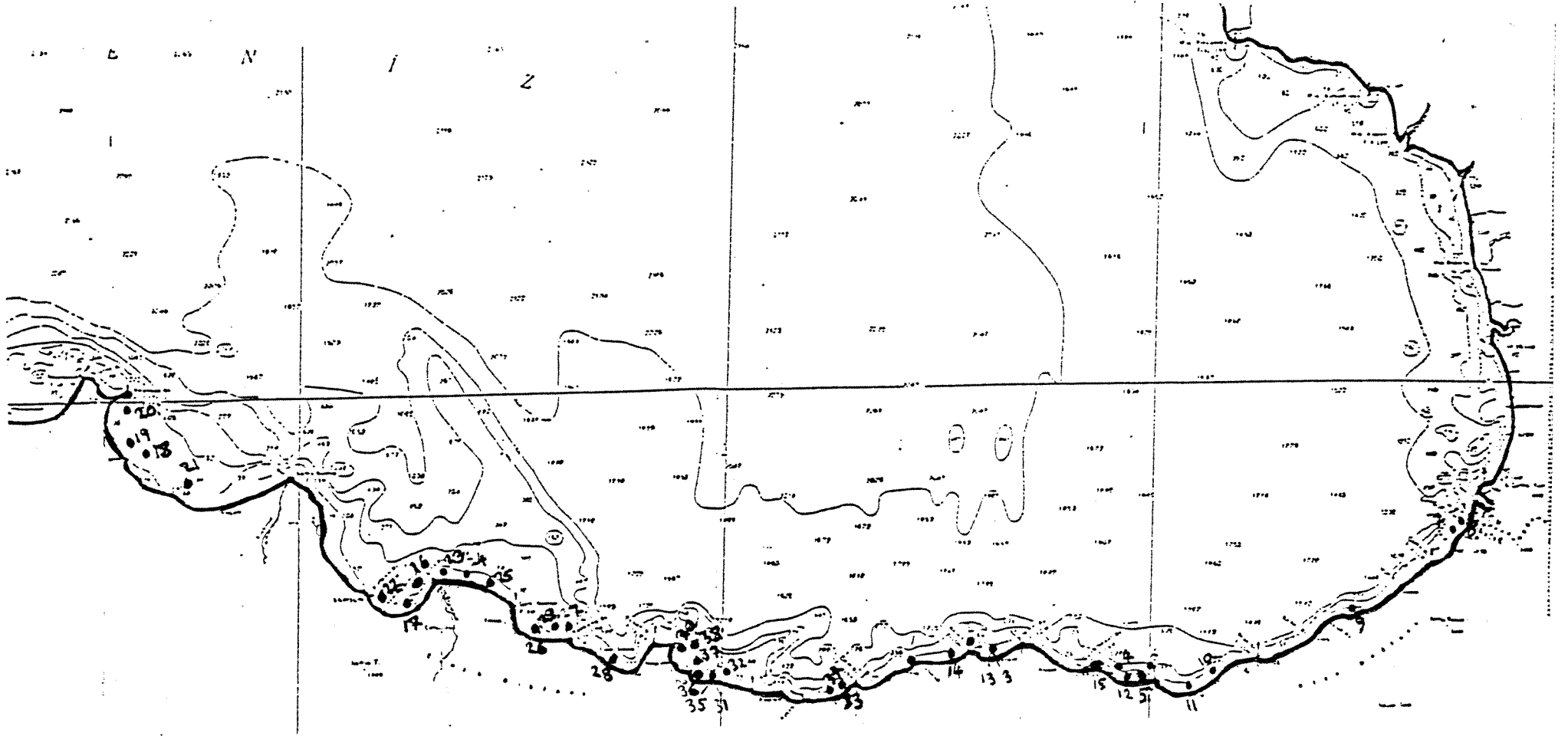
Çalışmaların yürütüldüğü İstasyonlarda avlanan türler ve miktarlarına Tablo 7'de yer verilmektedir.



Şekil 17: Nisan 1990 dip trolü seferi istasyonları



Şekil 18: Eylül 1990 dip trolü seferi istasyonları



Şekil 19: Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nün çalıştığı istasyonlar.

Tablo 7: İstanbul Boğazi 'nın batısında Nisan 1990 seferinde avlanan demersal balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	993
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	4 775
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	15 300
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	19 900
Pisil (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	150
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	10
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	2 025
Yassibaş kaya (<i>Gobius batrachocephalus</i>)	170
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	4 170
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	2 595
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	142 950
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	1 840
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	60 563

Tablo 8: İstanbul Boğazi Ereğli arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	385
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	800
Dil (<i>Solea vulgaris</i>)	45
Istavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	60
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	2 500
Kömdürcü kaya (<i>Gobius niger jazo</i>)	40
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	31 890
Pisil (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	180
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	60
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	520
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	30
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	5 410
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	3 270
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	41 900
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	27 000

Tablo 9: Ereğli Inceburun arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	620
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	19 020
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	60
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	5 900
Kömürçü kaya (<i>Gobius niger jozo</i>)	175
Mezgil (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	35 020
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	20
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	13 650
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	615
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	17 050
Meduz (<i>Aurelia aurita</i>)	3 450

Tablo 10: Inceburun Bafra Burnu arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	5
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	8 500
Hamsi (<i>E. enchrasicholus</i>)	80
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	60
İzmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	80
Kaya (<i>Gobius pagennellus</i>)	40
Kırlangıç (<i>Trigla lucerna</i>)	4 220
Kömürçü kaya (<i>Gobius niger jozo</i>)	15
Mezgil (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	5 880
Pisli (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	470
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	75
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	420
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	10 830
Mersin balığı (<i>Acipenser guldendstedtii</i>)	12 000
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	4 875
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	890
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	1 200
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	140
Meduz (<i>Aurelia aurita</i>)	52 550

Tablo 11: Bafra Burnu Ciya Burnu arasında yapılan Nisan 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	110
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	5 200
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	20
İzmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	10
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	2 750
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	135
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	1 085
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	10 830
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	340
Galı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	10
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	80
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	18 100

Tablo 7'den de görülebileceği gibi İstanbul Boğazı'nın batısında yer alan alanda ana avı oluşturan türler mezgit ve kalkanın oluşmasıdır. Balık dışında kalan türler içerisinde midye ve medüz önde gelmektedirler.

İstanbul Boğazı Ereğli arasında yine Nisan 1990'da ana avı kemikli balıklardan mezgit ve kalkan oluşmaktadır. Diğer türler içerisinde ise midye ve medüz ön sırayı almaktadır (Tablo 8). Ereğli-İnceburun arasında kemikli demersal balıklardan mezgit ve kalkan ön sırada yer alırken kıkırdaklılardan vatoz bu listeye katılmaktadır (Tablo 9).

İnceburun-Bafra arasında kemikli demersal türler içerisinde mezgit birinci sırada yer alırken bunu kırlangıç izlemektedir. Kıkırdaklılar içerisinde ise mersin balığı gelmektedir (Tablo 10). Bafra burnu Ciya burnu bölgesinde durum değişmemekte ve burada mezgit yine ön sırada yer almaktadır (Tablo 11).

Eylül 1990 seferinde İstanbul Boğazı'nın batısında Nisan 1990'da olduğu gibi mezgit ve kalkan ana avı oluşturmaktadır. Diğer türler içerisinde kıkırdaklılar ve midye önemli bir yer işgal etmektedir (Tablo 12). Bu dönemde İstanbul Boğazı Ereğli arasında yeterli oranda ağ atılmamış ise de burada yine de mezgitin önem arzettiği söylenebilir (Tablo 13).

Tablo 12: İstanbul Boğazı'nın batısında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	2 200
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	9 750
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	71 100
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	52 600
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	15 720
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	2 750
Yengeç (<i>Carcinus aestuarii</i>)	25
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	35 600
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	2 350

Tablo 13: İstanbul Boğazı Ereğli arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	10
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	5 000

Tablo 14: Ereğli Inceburun arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	3 225
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	11 900
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melanostomus</i>)	15
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	2. 750
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	48
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	3 000
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	1 600

Tablo 15: Inceburun Bafra Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	3 500
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	4 600
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	230
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	24 400
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	200
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	200
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	4 250
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	8 840

Tablo 16: Bafra Burnu Ciya Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	14 100
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	500
Kaya (<i>Gobius pagennellus</i>)	250
Kçmürçü kaya (<i>Gobius niger jazo</i>)	800
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	10 100
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	165
Siyah noktalı kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	990
Çalı karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	990
Yengeç (<i>Carcinus aestuarii</i>)	600
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	303 650
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	2 750
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	3 300

Tablo 17: Clıva Burnu Terme arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus phalericus</i>)	1 700
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	21 000
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	400

Ereğli-Inceburun arasında ana avı mezgit oluştururken bunu kıkırdaklılar izlemektedir (Tablo 14). Inceburun-Bafra ke-siminde mezgit ve kıkırdaklılar önde yer alırken medüz ve midye bunu izlemektedirler (Tablo 15).

Bafra Burnu-Clıva Burnu arasında diğer kesimlerde olduğu gibi mezgit ön sırayı işgal ederken, diğer türler içerisinden midye ağırlık kazanmaktadır (Tablo 16). Clıva Burnu Terme arasında mezgitin ana avı oluşturma konumu değişmemektedir (Tablo 17).

Tablo 18: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Inceburun Bafra Burnu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	1 350
Çinekop (<i>Pomatomus saltator</i>)	30
Dil (<i>Solea solea</i>)	15
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	150
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	850
Kötek (<i>Sciaena cirrhosa</i>)	60
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	5 750
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	1 415
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	17 115
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	15 000
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	5 000
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	12 000

Tablo 19: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Bafra Burnu Ciya Burnu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	410
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	30
Kalkan (<i>Psetta maxima maeoticca</i>)	2 900
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	1 200
Kötek (<i>Sciaenidae cirrhosa</i>)	120
Mezgil (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	7 000
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	15
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	650
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	120
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	40 000

Tablo 20: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Ciya Burnu Ordu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	1 810
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	40
DiI (<i>Solea solea</i>)	1 240
Gelincik (<i>Phychis phycis</i>)	100
Istavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	320
Izmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	1 450
Kalkan (<i>Psetta maxima maeoticca</i>)	4 050
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	2 800
Mezgil (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	44 550
Öksüz (<i>Trigla lyra</i>)	220
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	1 020
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	250
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	300
Bililmeyen	40
Tirpana (<i>Dasysatis pastinaca</i>)	15 800
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	28 000
Yengeç (<i>Carcinus aestuarii</i>)	6 000
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	35 000
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	3 650
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	27 500

Tablo 21: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Ordu Akçababı arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	278 730
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	145
Çinekop (<i>Pomatomus saltator</i>)	350
Dil (<i>Soleda soleda</i>)	420
İskorpit (<i>Scorpaena porchus</i>)	3 020
İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>)	20
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	600
İzmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	29 220
Kalkan (<i>Psetta maxima maeoticca</i>)	27 600
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	10 430
Kötek (<i>Sciaena cirrhosa</i>)	150
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	215 760
Öksüz (<i>Trigla lyra</i>)	21 900
Pisli (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	8 250
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	360
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	9 640
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	86 900
Tırpana (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	90 000
Valoz (<i>Raja clavata</i>)	1135 000
Yunus (<i>Odontoceti</i>)	5 000
Midyeye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	30 500
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	3 000
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	17 000

Tablo 22: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Akçababı arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	43 480
Çinekop (<i>Pomatomus saltator</i>)	75
Dil (<i>Soleda soleda</i>)	20
İskorpit (<i>Scorpaena porchus</i>)	80
İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>)	500
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	1 610
İzmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	25 710

Tablo 22 devamı

Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	3 785
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	11 940
Kırlangıç (<i>Trigla lucerna</i>)	595
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	60 300
Öksüz (<i>Trigla lyra</i>)	30 050
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	5 215
Tirsl (<i>Alosa pontica</i>)	70
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	11 550
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	1117 540
Tırpana (<i>Dasypatis pastinaca</i>)	68 000
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	112 000
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	46 000
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	5 780
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	6 650

Tablo 7'den de görülebileceği gibi İstanbul Boğazı'nın batısında yer alan alanda ana avı oluşturan türler mezgit ve kalkandan oluşmaktadır. Balık dışında kalan türler içerisinde ise midye ve medüz ön sırada yer almaktadır.

İnceburun, Bafra arasında bir ay farkla olsa bile her iki teknenin av sonuçları birleştirilirse ana avın mahmuzlu camgöz, mezgit, vatoz ve çaça gibi bireylerden oluştuğu bunu izleyen bölgede ise mezgit, kalkan ve kaya balıklarının ağırlıklık kazandığı görülmüştür. (Tablo 15 ve 18 ile Tablo 16 ve 19).

Civa Burnu - Ordu arasında mezgit, vatoz ve tırpana; Ordu-Akcaabat arasında ise yine kıkırdaklılar ile kemikli balıklardan barbunya ve mezgit ile kalkan balığı ön sırada yer almaktadır. Bu durum Akcaabat-Sarp arasında değişmekte ve ön sıralara kıkırdaklılar ile kemikli balıklardan mezgit, barbunya ve izmarit geçmektedir (Tablo 20,21 ve 22).

Ana avı oluşturan türlerin daha topluca verilebilmesi amacıyla Karadeniz kıyısı Sinop orta olmak üzere batı ve doğu şeklinde ikiye ayrılacak olursa Tablo 23,24 ve 25'teki sonuçlara ulaşılır.

Tablo 23, 24, 25 ve 26'nın incelenmesi sonucu Batı Karadeniz bölgesinde zamana ve av alanına bağlı olarak kemikli balıklardan mezgit, kalkan ve kırlangıç balığının ana avı

oluşturduğu görülmür. Kıkırdaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu camgöz önem arz etmektedir. Doğu Karadeniz'de kemikli balıklardan yine mezgit başta olmak üzere keserbaş barbunya ile Izmarit ana avı oluşturmaktadır. Kıkırdaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu camgöz burada da ön sırada yer almaktadır.

Burada dikkati geçen önemli bir nokta ise kalkan balığının Doğu Karadeniz bölgesindeki sıralamada beşinci sıraya düşmesidir. Bunun ötesinde Doğu Karadeniz'de birim zamanda miktar olarak daha çok balık avlanabilmektedir. Bunun ise trol avcılığının Doğu Karadeniz'in önemli bir kesiminde yasaklanması olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 23: Batı Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler. Nisan 1990 seferi.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	1 998
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	24 595
Dil (<i>Solea vulgaris</i>)	45
Istavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	120
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	23 700
Kömürçü kaya (<i>Gobius niger jazo</i>)	215
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	86 810
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	330
Siyah Noktalı Kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	90
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	16 195
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	30
Yassibaş Kaya (<i>Gobius batrachocephalus</i>)	170
Mahmuzlu Camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	615
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	26 630
Çalı Karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	5 265
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	184 850
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	1 840
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	91 013

Tablo 24: Doğu Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler. Nisan 1990 seferi.

Türler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	115
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	13 700
Hamsi (<i>E. encrasicolus</i>)	80
Istavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	80
Izmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	90
Kaya (<i>Gobius pagennellus</i>)	40
Kırlangıç (<i>Trigla lucerna</i>)	4 220
Kömürcü kaya (<i>Gobius niger jazo</i>)	15
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	8 630
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	470
Siyah Naktalı Kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	210
Tirsi (<i>Alosa pontica</i>)	1 505
Mahmuzlu camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	21 660
Mersin Balığı (<i>Acipenser gulldenstaedti</i>)	12 000
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	5 215
Çalı Karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	900
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	1 280
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	140
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	70 650

Tablo 25: Batı Karadeniz bölgesinde ana avı oluşturan türler. Eylül 1990 seferi.

Türler	Miktar (g)
Çaça (<i>Sprattus sprattus</i>)	5 460
Kalkan (<i>Psetta maxima maotica</i>)	9 750
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	88 000
Siyah Naktalı Kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	15
Mahmuzlu Camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	52 600
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	18 470
Çalı Karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	2 798
Yengeç (<i>Carcinus aestuarii</i>)	25
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	38 600
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	3 950

Tablo 26: Doğu Karadeniz bölgesinde ana avı oluştur'an t'ur'ler, Ekim 1990 seferi.

T'ur'ler	Miktar (g)
Barbunya (<i>Mullus barbatus</i>)	325 780
Çaça (<i>Spratulus sprattus</i>)	19 515
Çinekop (<i>Pomatomus saltator</i>)	455
Dil (<i>Solea solea</i>)	1 625
Gelincik (<i>Phychis phycis</i>)	100
İskorpit (<i>Scorpaena porchus</i>)	3 100
İsparoz (<i>Diplodus annularis</i>)	520
İstavrit (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	2 680
İzmarit (<i>Spicara flexuosa</i>)	56 380
Kalkan (<i>Psetta maxima maeotica</i>)	38 335
Kaya (<i>Gobius paganelus</i>)	250
Kaya (<i>Gobius sp.</i>)	27 220
Karlanğıç (<i>Trigla lucerna</i>)	595
Kömürçü Kaya (<i>Gobius niger jozo</i>)	800
Kötek (<i>Sciaena cirrhosa</i>)	330
Mezgit (<i>Merlangius m. euxinus</i>)	369 060
Öksüz (<i>Trigla lyra</i>)	52 170
Pisi (<i>Pleuronectes flesus luscus</i>)	16 080
Siyah Noktalı Kaya (<i>Neogobius melenostomus</i>)	1 220
Tirisi (<i>Alosa pontica</i>)	1 330
Trakonya (<i>Trachinus draco</i>)	21 490
Bilinmeyen	40
Mahmuzlu Camgöz (<i>Squalus acanthias</i>)	1246 075
Tırpana (<i>Dasyatris pastinaca</i>)	173 900
Vatoz (<i>Raja clavata</i>)	1290 000
Yunus (<i>Odontoceti</i>)	5 000
Çalı Karidesi (<i>Crangon crangon</i>)	1 190
Yengeç (<i>Carcinus aestuarii</i>)	6 600
Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	424 400
Rapana (<i>Rapana venosa</i>)	15 180
Medüz (<i>Aurelia aurita</i>)	115 690

10.1.2. BİYOKİTLE TAHMİNLERİ

Nisan 1990'da yapılan dip trolü çalışmalarının değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlara Tablo 27 ve 31'de yer verilmiştir.

Tablo 27: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. İğneda İstanbul Boğazi bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BİLİM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	21.889	4472
<i>Sprattus sprattus</i>	51.616	16733
<i>Gobius pagennellus</i>	0.270	68
<i>G.batrachocephalus</i>	1.838	608
<i>N. melanostomus</i>	0.108	41
<i>M. m. euxinus</i>	215.111	51962
<i>Mullus barbatus</i>	10.734	2646
<i>Platichys flesus</i>	1.621	424
<i>P. m. maotica</i>	165.387	26646
<i>Raja clavata</i>	45.076	10954
<i>Crangon crangon</i>	28.051	4899
<i>M. galloprovincialis</i>	1545.230	556776
<i>Donacilla corne</i>	3.027	1140
<i>Rapana venosa</i>	19.890	7348
<i>Aurelia aurita</i>	722.761	74833
Toplam (Medüz hariç)	2109.848	644717

Tablo 28: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. İstanbul Boğazi Ereğli bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BİLİM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	5.947	447
<i>Sprattus sprattus</i>	9.149	1414
<i>Gobius n. jozo</i>	0.457	205
<i>N. melanostomus</i>	0.686	307

Tablo 28 devamı

<i>M. m. euxinus</i>	364.688	84261
<i>Mullus barbatus</i>	4.403	1414
<i>Platichys flesus</i>	2.058	387
<i>P. m. maeotica</i>	28.590	12649
<i>Solea vulgaris</i>	0.515	118
<i>T. mediterraneus</i>	0.686	187
<i>Trachinus draco</i>	0.343	155
<i>Raja clavata</i>	61.868	20000
<i>Crangon crangon</i>	37.395	8944
<i>M. galloprovincialis</i>	479.161	126491
<i>Aurelia aurita</i>	308.767	50990
Toplam (Medüz hariç)	995.946	256979

Tablo 29: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lesi. Ereğli-İnceburun bölgesi (0-100 m). Nisan
1990, BİLİM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	227.006	130384
<i>Sprattus sprattus</i>	316.312	104880
<i>Gobius n. jozo</i>	2.910	1342
<i>N. melanostomus</i>	0.333	192
<i>M. m. euxinus</i>	582.399	122274
<i>Mullus barbatus</i>	10.311	1183
<i>P. m. maeotica</i>	98.120	56569
<i>T. mediterraneus</i>	0.998	332
<i>Raja clavata</i>	283.550	122474
<i>Squalus acanthias</i>	10.228	5916
<i>Aurelia aurita</i>	57.375	12247
Toplam (Medüz hariç)	1522.157	545546

Tablo 30: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Inceburun- Batra Burnu bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BILIM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	4.410	1049
<i>Engraulis encrasic.</i>	0.490	283
<i>Sprattus sprattus</i>	62.355	21909
<i>Gobius n. jozo</i>	0.092	53
<i>N. melanostomus</i>	0.704	230
<i>M. m. euxinus</i>	48.083	10488
<i>Mullus barbatus</i>	0.551	316
<i>Platichys flesus</i>	0.551	316
<i>Spicara flexuosa</i>	0.031	18
<i>T. mediterraneus</i>	0.123	71
<i>Acipenser guldensl.</i>	73.503	42426
<i>Raja clavata</i>	31.943	16733
<i>Squalus acanthias</i>	66.337	38730
<i>Crangon crangon</i>	0.368	212
<i>M. galloprovincialis</i>	1.531	883
<i>Aurelia aurita</i>	156.501	22136
Toplam (Medüz hariç)	291.072	133717

Tablo 31: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesti. Batra Burnu- Civa Burnu bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BILIM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	5.032	3098
<i>Sprattus sprattus</i>	22.883	16125
<i>Gobius paganelus</i>	0.256	182
<i>N. melanostomus</i>	0.609	436
<i>M. m. euxinus</i>	5.000	3317
<i>Mullus barbatus</i>	0.160	68
<i>Platichys flesus</i>	2.436	1732
<i>Spicara flexuosa</i>	0.545	346
<i>Trigla lucerna</i>	27.050	19235

Tablo 31 devamı

<i>Crangon crangon</i>	5.384	3742
<i>M. galloprovincialis</i>	6.602	4000
<i>Rapana venosa</i>	0.897	632
<i>Aurelia aurita</i>	289.085	90000
Toplam (Medüz hariç)	76.854	52913

İğneada-İstanbul Boğazı arasında kalan bölgede medüz hariç tutulacak olursa Nisan 1990 döneminde 0-100 m derinlikler arasında trolle avlanabilir biyokitle miktarı 2110 ton olarak bulunmuştur (Tablo 27). Bu miktarlardan yumuşakçalar ile kabuklular çıkarıldığında balık biyokitlesi olarak 513 ton elde edilmektedir.

İstanbul boğazı-Ereğli arasındaki bölgede aynı dönem ve koşullarda 996 ton olan biyokitle (Tablo 28) yumuşakçalar ve kabuklular çıkarıldığında 479 ton olmaktadır. Ereğli-İnceburun arasındaki balık biyokitlesi ise 1522 ton bulunmaktadır (Tablo 29). İnceburun-Bafra arasında 289 ve Bafra burnu-Cıva burnu arasında da 64 ton olarak elde edilmektedir (Tablo 30 ve 31).

Tablo 32: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. İğneada İstanbul Boğazı bölgesi (0-100 m). EYLÜL 1990, BİLİM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	14.670	6481
<i>M. m. euxinus</i>	474.122	91104
<i>P. m. maotica</i>	65.017	18974
<i>Raja clavata</i>	104.827	33166
<i>Squalus acanthias</i>	350.757	51962
<i>Carcinus aestuari</i>	0.167	83
<i>Crangon crangon</i>	18.338	3742
<i>M. galloprovincialis</i>	237.395	83066
<i>Aurelia aurita</i>	15.671	4899
Toplam (Medüz hariç)	1265.293	288578

Tablo 33: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lesi. İstanbul Boğazı Ereğli bölgesi (0-100 m).
EYLÜL 1990, BİLİM gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	0.330	332
<i>M. m. euxinus</i>	165.055	164317
Toplam (Medüz hariç)	165.385	164649

Tablo 34: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokit-
lesi. Ereğli İnce Burun bölgesi (0-100 m).
EYLÜL 1990, BİLİM gemisi; q=1.

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	76.197	21909
<i>N. melanostomus</i>	0.354	205
<i>M. m. euxinus</i>	281.163	109545
<i>Raja clavata</i>	63.793	37417
<i>Crangon crangon</i>	1.134	500
<i>M. galloprovincialis</i>	70.881	24900
<i>Aurelia aurita</i>	37.803	1378
Toplam (Medüz hariç)	493.522	194476

Tablo 35: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokit-
lesi. İnce Burun Bafra Burnu bölgesi (0-100 m).
EYLÜL 1990, BİLİM gemisi; q=1.

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	37.122	20248
<i>N. melanostomus</i>	2.439	226
<i>M. m. euxinus</i>	48.789	3000
<i>Raja clavata</i>	2.121	1483

Tablo 35 devamı

<i>Squalus acanthias</i>	258.796	151658
<i>Crangon crangon</i>	2.121	748
<i>M. galloprovincialis</i>	45.077	28107
<i>Aurelia aurita</i>	93.761	4243
Toplam (Medüz harıç)	396.465	205470

Tablo 36: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lest. Batra Burnu Cıva Burnu bölgesi (0-100 m).
EYLÜL 1990, BİLİM gemisi: q=1.

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	49.675	24698
<i>Gobius n. jozo</i>	2.818	1183
<i>Gobius pagennellus</i>	0.881	436
<i>N. melanostomus</i>	3.488	1140
<i>M. m. euxinus</i>	35.583	6083
<i>Platichys flesus</i>	0.581	148
<i>P. m. maeotica</i>	1.762	883
<i>Carcinus aestuari</i>	2.114	1049
<i>Crangon crangon</i>	3.488	883
<i>M. galloprovincialis</i>	1069.772	529150
<i>Rapana venosa</i>	9.688	4690
<i>Aurelia aurita</i>	11.626	2258
Toplam (Medüz harıç)	1179.848	570343

Tablo 37: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlest. Ince Burun Batra Burnu bölgesi. Ekim 1990, SURAT gemisi: q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Gobius sp.</i>	5.629	4000
<i>M. m. euxinus</i>	38.871	2236
<i>Mullus barbatus</i>	13.224	9327
<i>Platichys flesus</i>	10.639	5357
<i>Pomatomus saltator</i>	0.294	207
<i>Solea vulgaris</i>	0.147	105
<i>T. mediterraneus</i>	1.469	1049
<i>Umbrina cirrosa</i>	0.588	412
<i>Raja clavata</i>	131.068	36332
<i>Squalus acanthias</i>	167.654	118322
<i>M. galloprovincialis</i>	39.457	19748
<i>Aurelia aurita</i>	79.466	37416
Toplam (Medüz hariç)	409.040	197095

Tablo 38: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlest. Batra Burnu Ciya Burnu bölgesi. Ekim 1990, SURAT gemisi: q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	5.126	3606
<i>Sprattus sprattus</i>	0.588	-
<i>Gobius sp.</i>	12.974	5000
<i>M. m. euxinus</i>	90.364	6708
<i>Mullus barbatus</i>	3.350	2236
<i>Platichys flesus</i>	0.118	84
<i>P. m. maeotica</i>	22.869	16125
<i>Squalus acanthias</i>	2.353	-
<i>Aurelia aurita</i>	374.039	83666
Toplam (Medüz hariç)	137.742	33759

Tablo 39: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lesi. Cıva Burnu Ordu bölgesi. Ekim 1990, SURAT
gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	1.514	678
<i>Sprattus sprattus</i>	0.242	109
<i>Gobius sp.</i>	21.527	6573
<i>M. m. euxinus</i>	555.760	212132
<i>Mullus barbatus</i>	10.962	1924
<i>Phycis phycis</i>	0.606	270
<i>Platichthys flesus</i>	6.503	1844
<i>P. m. maoticca</i>	24.527	6000
<i>Solea vulgaris</i>	7.510	2608
<i>Spicara flexuosa</i>	8.781	1949
<i>T. mediterraneus</i>	1.938	400
<i>Trachinus draco</i>	1.817	500
<i>Trigla lyra</i>	1.332	424
<i>Bilimeyen</i>	0.242	109
<i>Dasysatis pastinaca</i>	95.686	26268
<i>Raja clavata</i>	169.571	34641
<i>Carcinus aestuari</i>	36.337	16125
<i>M. galloprovincialis</i>	211.964	59161
<i>Rapana venosa</i>	22.105	5745
<i>Aurelia aurita</i>	182.865	29833
Toplam (Medüz hariç)	1178.654	377640

Tablo 40: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lesi. Ordu Akçabaat bölgesi. Ekim 1990, SURAT
gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Odonoceti</i>	17.564	7874
<i>Alosa pontica</i>	1.572	367
<i>Sprattus sprattus</i>	0.582	103
<i>Gobius sp.</i>	55.347	18708
<i>Diplodus annularis</i>	0.106	37
<i>M. m. euxinus</i>	941.312	184391
<i>Mullus barbatus</i>	1483.670	447214

Tablo 40 devamı

<i>Platichys flesus</i>	42.565	5070
<i>Pomatomus saltator</i>	1.863	480
<i>P. m. maeotica</i>	146.941	18166
<i>Scorpaena porcus</i>	16.078	5657
<i>Solea vulgaris</i>	2.236	656
<i>Spicara flexuosa</i>	155.167	19748
<i>T. mediterraneus</i>	3.194	854
<i>Trachinus draco</i>	51.251	9849
<i>Trigla lyra</i>	116.504	26833
<i>Umbrina cirrosa</i>	0.799	2.83
<i>Dasysatis pastinaca</i>	479.154	130384
<i>Raja clavata</i>	604.267	114018
<i>Squalus acanthias</i>	395.455	101980
<i>M. galloprovincialis</i>	117.102	28054
<i>Rapana venosa</i>	15.972	5657
<i>Aurelia aurita</i>	77.828	11136
Toplam (Medüz hariç)	4648.701	1126147.8

EYLÜL 1990 döneminde İstanbul Boğazı-İğneada bölgesinde (Yumusakçalar ve kabuklular hariç) toplam balık biyokütlesi 1009 ton olurken İstanbul Boğazı-Ereğli arasında 165, Ereğli-İnceburun arasında da 421 ton olarak hesaplanmaktadır (Tab.32,33 ve 34). İnceburun-Bafra Burnu arasında 349 ve Bafra Burnu-Civa Burnu arasında ise 95 ton bulunmaktadır. Buna karşın bir ay sonra, Ekim 1990'da yapılan seferde İnceburun-Bafra burnu arasında 370 ve Bafra Burnu-Civa Burnu arasında da 138 ton balık biyokütlesi bulunmaktadır (Tab. 35, 36, 37 ve 38).

Civa Burnu-Ordu arasındaki biyokitle 908 ton olurken bu miktar Ordu-Akcaabat arasında birden artarak 4516 tona yükselmektedir. Akcaabat-Sarp arasında ise daha da artarak 10293 tona yükselmektedir (Tab.39,40 ve 41).

Batıdan doğuya sıralanmış bulunan alt bölgelerde giderek artan biyokitle miktarlarının Doğu Karadeniz'deki dip trolü yasağıyla bağlantılı olduğu söylenebilir.

Tablo 41: DİP trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitle-
lesi. Akçabaat Sarp bölgesi. Ekim 1990, SÜRAT
gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	0.456	173
<i>Gobius sp.</i>	88.729	24819
<i>Diplodus annularis</i>	3.255	975
<i>M. m. euxinus</i>	667.499	107238
<i>Mullus barbatus</i>	350.645	63246
<i>Platichys flesus</i>	66.443	13000
<i>Pomatomus saltator</i>	0.488	126
<i>P. m. maeotica</i>	35.138	9214
<i>Scorpaena porcus</i>	0.521	197
<i>Solea vulgaris</i>	0.130	49
<i>T. mediterraneus</i>	10.481	2490
<i>Spicara flexuosa</i>	172.375	21142
<i>Trachinus draco</i>	75.692	15166
<i>Trigla lucerna</i>	3.874	1225
<i>Trigla lyra</i>	195.630	44721
<i>Dasyatis pastinaca</i>	442.689	144914
<i>Raja clavata</i>	729.135	176068
<i>Squalus acanthias</i>	7450.300	2701851
<i>M. galloprovincialis</i>	759.362	141421
<i>Rapana venosa</i>	37.629	10954
<i>Aurelia aurita</i>	46.792	7301
Toplam (Medüz harıç)	11090.471	3443044

Yukarıda değişik bölgeler için verilmiş bulunan biyokitle değerlerinin daha kolay anlaşılabilmesi için Doğu ve Batı Karadeniz ve belirlili canlı grupları şeklinde özetlenirse şu sonuçlara ulaşılır.

Tablo 42: Dip trolü ile avlanabilir biyokitlemin Nisan 1990'da İğneada-Sinop (=Batı KD) ve Sinop-Batı Burnu (=Doğu KD) arasındaki dağılımı (0-100 m) derinlikleri; q=1

Türler	E i y o k i t i e (ton)	
	Batı KD	Doğu KD
Pelajik balıklar	631.919	95.170
Yarı pelajik balıklar	1.684	0.123
Demersal balıklar	1490.882	86.068
Kıyırdaklı balıklar	400.722	98.280
Mersin balıkları	-	73.503
Yumusakçalar	2047.348	9.030
Kabuklular	65.446	5.752
Medüz	1088.903	445.456
Toplam (Medüz hariç)	4638.001	367.926

Tablo 43: Dip trolü ile avlanabilir biyokitlemin Eylül 1990'da İğneada-Sinop (=Batı KD) ve Sinop-Batı Burnu (=Doğu KD) arasındaki dağılımı (0-100 m) derinlikleri; q=1

Türler	E i y o k i t i e (ton)	
	Batı KD	Doğu KD
Pelajik balıklar	91.197	86.797
Yarı pelajik balıklar	-	-
Demersal balıklar	820.656	96.341
Kıyırdaklı balıklar	519.377	260.917
Mersin balıkları	-	-
Yumusakçalar	308.276	1124.537
Kabuklular	19.639	7.723
Medüz	53.474	105.387
Toplam (Medüz hariç)	1812.619	1646.315

Tablo 44: Dip trolü ile avlanabilir biyokitlemenin Ekim 1990'da Sinop-Sarp arasındaki dağılımı (0-100 m) derinlikleri; q=1

Türler	B i y o k i t l e (ton)
Pelajik balıklar	27.644
Yarı pelajik balıklar	17.082
Demersal balıklar	5512.892
Kıyıdaki balıklar	10667.332
Mersin balıkları	---
Yumuşakçalar	1203.091
Kabuklular	36.337
Medüz	760.990
Toplam (Medüz hariç)	17464.378

Detay alt alanlara ait tahminlerin Batı ve Doğu Karadeniz şeklinde birleştirilmesi sonucu elde edilen değerler kabuklular ve yumuşakçalar çıkartıldıktan sonra Nisan 1990 döneminde İğneda-Sinop arasında 47525 ve Eylül 1990'da ise aynı bölgede 1485 ton olarak bulunmaktadır. Doğu Karadeniz kesimi için bulunan balık biyokitlesi ise 16225 ton olarak tahmin edilmektedir (Tablo 42, 43 ve 44).

Burada önemle altının çizilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Yapılan biyokitle tahminlerinin uygulanan yöntem gereği mevcut miktarların en alt değerini vermesi Cq = 1; %100)
- Alt bölgelerde yapılan ağ atımları arasındaki varyansın ise çok yüksek olmasıdır ki bu da yapılacak bir başka saha çalışmasında daha fazla ve ya da daha az biyokitle miktarının tahmin edilebileceğini göstermektedir.
- Bu ilişki de anılmaya değer bir başka nokta ise aynı dönemde azalan hamsi stokları nedeniyle balıkçılık filusunun çok kısa bir sürede dip trolü avcılığına kaymış olmasıdır. Bu ise doğal olarak toplam biyokitlenin kısa dönemde hızla azalmasına neden olabilir.

10.1.3. BOY DAĞILIMI FREKANS DEĞERLERİ

Dip trolü çalışmalarında avlanan balıkların ağırlıklarının belirlenmesi yanında bunların boylarında ölçülmüştür. Yapılan boy ölçümü değerlerine ait sonuçlara aşağıda yer verilmektedir.

10.1.3.1. KESERBAŞ BARBUNYA

Batıdan doğuya doğru sıralanmış bulunan bölgelerde ölçülen barbunyalaraın ağırlıklı ortalama boyları karşılaştırıldığında bunların farklılıklar gösterdiği ve Nisan 1990'da en düşük ortalama boya dip trolü avcılığı baskısının göreceli olarak yüksek olduğu Bafra Burnu-Cıva Burnu kesimindeastlandırıldığı görülmüştür (Tablo 45)

BİLİM ve SÜRAT-1 gemilerinin yaptığı çalışmalarda avlanan barbunyalaraın kümülatif boy dağılımları Tablo 47 ve 48'de verilmiştir. Buradan da görülebileceği gibi İğneada İstanbul Boğazı arasındaaki barbunyalaraın %50 den fazlası 12 cm'den küçük bireylerden oluşmaktadır. Avcılığın göreceli olarak arttığı İstanbul Boğazı- Ereğli kesiminde boy 11 cm'ye ve yine göreceli olarak daha yoğun olduğu Ereğli Inceburun arasında ise 10.5 cm'ye düşmektedir. Barbunya boyları buradan doğuya doğru girdikçe (avcılık baskısı azaldıkça) artmakta ve Inceburun Bafra arasında 13 cm, Bafra Cıva Burnu arasında 14 ve daha doğuda Akçaabat Sarp arasında ise 15.5 cm'ye yükselmektedir (Tablo 45 ve 46).

Bu durum kümülatif boy dağılımlaraının incelenmesinde de gözle batmaktadır. % 50 kümülatif boy batıdan doğuya doğru önce azalmakta fakat dip trolü yasağının başladı bölgeden itibaren yeniden artmaktadır (Tab. 47 ve 48).

Tablo 45 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş Barbunyaının ortalama boy dağılımı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler :

I	İğneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - Inceburun	IV	Inceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Cıva Burnu	VI	Cıva Burnu - Ordu
VII	Ordu - Akçaabat	VIII	Akçaabat - Sarp

	B ö l g e l e r							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	

I	11.99	10.62	10.71	-	8.25	-	-	-
S	2.49	2.19	1.57	-	0.27	-	-	-
V	6.21	4.78	2.45	-	0.08	-	-	-
n+	74	37	65	-	6	-	-	-

+ Zamana göre standartize edilmiş değerler

Tablo 46 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın ortalama boy dağılımı. Ekim 1990 SÜRAT gemisi.

Bölgeler:

I	İğneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - Inceburun	IV	Inceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Cıva Burnu	VI	Cıva Burnu - Ordu
VII	Ordu - Akçaabat	VIII	Akçaabat - Sarp

	B ö l g e l e r							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I				13.42	13.58	-	-	13.61
S				1.78	1.85	-	-	1.86
V				3.16	3.44	-	-	3.46
n+				1538	1929	-	-	1964

+ Zamana göre standardize edilmiş değerler

Tablo 47 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyanın kümülatif boy dağılımı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler:

I	İğneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - Inceburun	IV	Inceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Cıva Burnu	VI	Cıva Burnu - Terme

Boy CCMD	% Kümülatif boy dağılımı					
	I	II	III	IV	V	VI
7.5	-	8.11	-	-	-	-
8	5.41	18.92	3.08	-	50.00	-
8.5	16.22	24.32	3.08	-	100	-
9	16.22	37.84	16.92	-	-	-
9.5	22.97	43.24	27.69	-	-	-
10	28.38	45.95	46.15	-	-	-
10.5	28.38	48.65	50.77	-	-	-
11	36.49	54.05	73.85	-	-	-
11.5	47.30	64.86	83.08	-	-	-
12	54.05	70.27	89.23	-	-	-
12.5	62.16	86.49	89.23	-	-	-
13	74.32	86.49	92.31	-	-	-
13.5	75.68	97.30	92.31	-	-	-
14	81.08	97.30	95.38	-	-	-
14.5	81.08	97.30	96.92	-	-	-
15	90.54	97.30	98.46	-	-	-
15.5	93.24	97.30	100	-	-	-
16	97.30	100	-	-	-	-
16.5	97.30	-	-	-	-	-
17	97.30	-	-	-	-	-
17.5	97.30	-	-	-	-	-
18	100	-	-	-	-	-

Tablo 48 : Galisilan bölgelerdeki keserbas barbunyanın kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, SÜRAT gemisi.

Bölgeler:
 IV İnceburun - Batra V Batra - Cıva Burnu
 VI Cıva Burnu - Ordu VII Ordu - Akçaabat
 VIII Akçaabat - Sarp

Boy (cm)	% Kümülatif boy dağılımı				
	IV	V	VI	VII	VIII
8	-	0.25	-	-	-
8.5	-	1.28	-	-	-
9	-	1.28	-	-	-
9.5	0.45	1.79	-	-	-
10	1.04	2.56	-	-	2.86
10.5	3.18	3.32	-	-	2.86
11	8.26	4.86	-	-	2.86
11.5	16.77	7.67	-	-	5.71
12	27.96	9.97	-	-	8.57
12.5	39.47	16.88	-	-	11.43
13	50.91	30.43	-	-	17.14
13.5	61.31	45.27	-	-	22.86
14	71.72	54.73	-	-	28.57
14.5	79.78	66.75	-	-	40.00
15	85.63	74.17	-	-	48.57
15.5	89.40	80.82	-	-	65.71
16	93.17	87.47	-	-	71.43
16.5	95.32	90.28	-	-	88.57
17	96.75	93.35	-	-	97.14
17.5	97.92	94.88	-	-	100
18	98.24	95.91	-	-	-
18.5	99.28	97.19	-	-	-
19	99.54	97.70	-	-	-
19.5	99.80	98.98	-	-	-
20	99.93	99.49	-	-	-
20.5	99.93	99.49	-	-	-
21	100	99.49	-	-	-
21.5	-	99.49	-	-	-
22	-	99.74	-	-	-
22.5	-	100	-	-	-

10.1.3.2. MEZGİT

Mezgıt balığı, harbunyada görülen eğilimli göstermemekte ve elde edilen ölçüm değerlerinin İrdelenmesi daha karmaşık bir yapıyı ortaya koymaktadır. Mezgıt doğası gereği tüm yıl boyunca az ya da çok yumurta bırakmakta ve stoğa sürekli girdiler olmaktadır. Bu girdiler diğer taraftan doğal ölümler ve balıkçılık- la azaltılmaktadır. Stoğa katılması (ıç göçü) sürekli olan

türlerde klasik etkileşim ön plana çıkmaktadır ki bunun izle-
rini elde edilen verilerde görmek mümkündür. Şöyleki;Nisan
1990'da İğneada-İnceburun arasındaki ortalama mezgit boyları
10-12 cm'ler arasında kalmakta ve en yüksek ortalama boya
Ereğli-İnceburun arasında rastlanmaktadır. Ortalama boy Ciya
Burnu'na doğru gidildikçe azalmaktadır (Tab.49). Eylül/Ekim 1990

Tablo 49: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının ortalama
boy dağılımı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler:

I	İğneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - İnceburun	IV	İnceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Ciya Burnu	VI	Ciya Burnu - Ordu
VII	Ordu - Akcaabat	VIII	Akcaabat - Sarp

B ö l g e l e r							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

I	11.89	11.89	12.57	11.17	10.18		
S	2.48	2.53	2.06	2.98	2.35		
V	6.16	6.42	4.24	8.87	5.52		
n+	1718	1949	2556	480	75		

+ Zamana göre standardize edilmiş değerler

Tablo 50: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının ortalama
boy dağılımı. Eylül 1990 BİLİM ve Ekim 1990
SÜRAT gemisi verileri.

Bölgeler:

I	İğneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - İnceburun	IV	İnceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Ciya Burnu	VI	Ciya Burnu - Ordu
VII	Ordu - Akcaabat	VIII	Akcaabat - Sarp

B ö l g e l e r							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

I	10.93	10.47	10.08	10.53	10.45		
*				12.38	15.87	15.63	14.11
S	1.89	1.70	2.11	2.25	2.38		13.70
*				4.26	3.66	4.04	4.19
V	3.59	2.90	4.47	5.06	5.64		4.00
*				18.16	13.38	16.31	17.54
n+	3729	532	6052	466	960		15.96
*				1013	1362	406	611
							847

* SÜRAT gemisiyle toplanan değerler

+ Zamana göre standardize edilmiş değerler

döneminde ortalama boy İğneada-Ciiva Burnu kesiminde BİLİM gemisiyle alınan örneklerde yaklaşık olarak aynı kalmaktadır. SÜRAT teknesiyle alınan örneklerde boy dağılımında batıdan doğuya görülen göreceli uzunluk azalması (Bafra Burnu-Ciiva Burnu kesimi hariç tutulacak olursa) devam etmektedir. Bu ise, doğuda mezgıt avcılığının az olması nedeniyle stokların klasik anlamda yaşlılıktan bir başka deyimle stoktaki sıklığın yüksekliğinden ileri gelebilecek uzunluk (boy) azalması olduğu ileri sürülebilir (Tab. 50). Kümlüatif boy dağılımı değerleri de aynı eğilimi göstermektedir (Tab. 51, 52 ve 53).

Tablo 51: Çalışılan bölgelerdeki mezgıt balığının % kümlüatif boy dağılımı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler:

I İğneada - İstanbul Boğazı II İstanbul Boğazı - Ereğli
 III Ereğli - Inceburun IV Inceburun - Bafra Burnu
 V Bafra Burnu - Ciiva Burnu VI Ciiva Burnu - Terme

Boy (cm)	% Kümlüatif boy dağılımı				
	I	II	III	IV	V
5	0.12	-	-	-	-
5.5	0.64	-	0.08	0.21	-
6	1.28	0.15	0.08	1.88	10.67
6.5	2.33	0.56	0.08	4.58	13.33
7	2.79	1.13	0.16	10.21	14.67
7.5	3.38	2.05	0.51	16.46	16.00
8	3.67	3.64	1.29	23.75	20.00
8.5	4.71	5.28	2.11	26.04	21.33
9	7.04	8.83	2.54	29.17	28.00
9.5	9.66	14.06	4.73	33.33	40.00
10	17.58	22.52	10.60	37.92	46.67
10.5	30.97	31.04	15.88	42.08	54.67
11	45.23	44.18	23.90	47.50	73.33
11.5	54.71	59.52	35.49	54.17	81.33
12	66.36	69.32	49.10	62.71	85.33
12.5	75.67	75.94	58.45	70.42	88.00
13	81.78	79.78	68.11	76.67	89.33
13.5	84.34	82.91	77.19	82.29	93.33
14	86.79	85.27	82.71	87.71	94.67
14.5	88.47	87.33	86.66	91.25	97.33
15	91.62	89.94	91.16	93.13	97.33
15.5	92.84	90.97	93.54	94.58	98.67
16	93.60	92.66	95.93	95.83	100

Tablo 51 devamı

16.5	95.46	94.30	96.32	96.67	-
17	96.33	95.69	96.91	97.08	-
17.5	96.74	96.56	97.61	97.50	-
18	97.15	97.08	98.47	97.71	-
18.5	97.15	97.64	98.90	98.33	-
19	97.50	98.10	99.02	98.54	-
19.5	98.49	98.36	99.10	98.96	-
20	99.24	98.92	99.53	99.38	-
20.5	99.65	99.18	99.84	99.79	-
21	99.65	99.49	99.84	99.79	-
21.5	99.65	99.64	99.84	100	-
22	99.65	99.64	99.92	-	-
22.5	99.65	99.64	99.92	-	-
23	99.65	99.90	100	-	-
23.5	99.65	99.90	-	-	-
24	100	99.90	-	-	-
24.5	-	100	-	-	-

Tablo 52: Çalışılan bölgelerdeki meşgit balığının % kümülatif boy dağılımı. EYLÜL 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler:
 I İğneada - İstanbul Boğazı II İstanbul Boğazı - Ereğli
 III Ereğli - Inceburun IV Inceburun - Batra Burnu
 V Batra Burnu - Ciya Burnu VI Ciya Burnu - Terme

Boy (cm)	% Kümülatif boy dağılımı					
	I	II	III	IV	V	VI
5	0.13	-	-	-	-	-
5.5	0.13	-	-	-	-	-
6	0.13	-	-	-	-	-
6.5	0.38	-	-	-	-	-
7	0.48	-	0.99	0.21	0.63	-
7.5	1.13	0.19	4.48	1.29	3.44	2.52
8	3.86	1.88	13.19	8.37	11.56	10.43
8.5	7.96	8.46	26.37	18.03	21.98	29.14
9	15.96	24.44	37.49	30.26	37.50	50.36
9.5	27.62	40.41	57.04	43.13	50.52	67.99
10	42.29	58.83	68.09	57.30	63.65	83.81
10.5	55.64	67.86	77.54	69.31	69.69	88.49
11	66.10	74.62	82.53	77.68	75.94	91.73
11.5	71.76	79.70	84.53	82.83	78.75	94.24

Tablo 52 devamı

12	76.64	84.21	85.84	84.55	81.25	94.94
12.5	82.22	88.53	87.89	85.62	82.29	94.94
13	87.80	91.92	89.49	87.34	84.48	96.04
13.5	91.10	95.90	90.70	88.41	86.15	96.40
14	94.31	96.43	93.36	89.91	87.60	96.76
14.5	94.51	98.12	96.40	90.77	90.63	97.12
15	97.61	98.87	97.34	93.13	93.13	97.48
15.5	98.20	99.25	97.44	94.42	94.58	97.48
16	98.98	99.62	98.12	96.35	97.92	98.20
16.5	99.06	99.62	98.89	97.21	98.44	98.56
17	99.36	99.62	98.99	99.14	99.38	98.56
17.5	99.57	99.62	99.09	99.57	99.79	98.56
18	99.79	99.81	99.59	99.79	100	98.92
18.5	99.87	99.81	99.70	100	-	99.28
19	99.87	99.81	99.70	-	-	-
19.5	100	99.81	99.70	-	-	100
20	-	99.81	99.80	-	-	-
20.5	-	99.81	99.80	-	-	-
21	-	100	99.90	-	-	-
21.5	-	-	99.90	-	-	-
22	-	-	99.90	-	-	-
22.5	-	-	99.90	-	-	-
23	-	-	100	-	-	-

Tablo 53: Çalısılan bölgelerdeki mezgit balığının % kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, SÜRAT gemisi

Bölgeler:
 IV Inceburun - Bafra V Bafra - Cıva Burnu
 VI Cıva Burnu - Ordu VII Ordu - Akçaabat
 VIII Akçaabat - Sarp

Boy Ccmd	% Kümülatif boy dağılımı							
	IV	V	VI	VII	VIII			
7.5	0.20	-	-	-	-	-	-	-
8	2.37	-	0.49	0.97	1.69	-	-	-
8.5	11.55	0.63	1.23	4.88	3.39	-	-	-
9	25.17	1.25	3.94	13.66	8.90	-	-	-
9.5	41.26	2.96	9.11	29.76	16.52	-	-	-
10	54.00	5.83	14.53	47.80	25.00	-	-	-
10.5	59.82	8.41	20.44	63.90	37.29	-	-	-
11	62.09	11.84	24.88	72.19	48.73	-	-	-
11.5	63.28	12.56	26.35	77.56	55.51	-	-	-
12	64.56	13.63	29.56	83.41	61.44	-	-	-
12.5	65.05	14.53	32.51	85.36	63.56	-	-	-
13	65.74	15.07	33.99	86.34	65.25	-	-	-
13.5	66.34	15.87	34.24	86.34	66.10	-	-	-

Tablo 53 devamı

13.5	66.34	15.87	34.24	86.34	66.10
14	67.42	17.22	34.73	88.29	69.50
14.5	68.80	19.82	34.97	88.78	71.19
15	70.00	23.77	36.21	89.76	74.58
15.5	71.86	29.24	38.41	90.73	78.81
16	74.63	38.92	42.61	91.22	81.35
16.5	77.99	48.88	48.27	93.17	85.59
17	83.12	58.65	60.10	94.15	89.83
17.5	85.78	67.71	66.26	96.10	92.37
18	88.15	74.53	71.67	97.07	95.34
18.5	91.81	80.81	78.32	97.56	96.61
19	93.38	85.56	82.51	98.05	97.46
19.5	94.47	88.52	86.70	99.02	97.46
20	95.95	91.66	89.16	99.51	98.30
20.5	97.14	94.08	91.87	100	98.73
21	97.93	95.96	94.33	-	99.15
21.5	98.22	96.86	96.55	-	99.58
22	98.42	97.94	97.54	-	99.58
22.5	98.72	98.30	98.27	-	99.58
23	98.72	99.10	98.77	-	99.58
23.5	98.81	99.19	99.26	-	99.58
24	98.91	99.19	99.26	-	99.58
24.5	99.21	99.28	99.26	-	100
25	99.21	99.55	99.51	-	-
25.5	99.31	99.73	99.51	-	-
26	99.41	99.82	99.51	-	-
26.5	99.41	99.91	100	-	-
27	99.51	99.91	-	-	-
27.5	99.51	100	-	-	-
28	99.70	-	-	-	-
28.5	99.70	-	-	-	-
29	99.80	-	-	-	-
29.5	99.80	-	-	-	-
30	99.90	-	-	-	-
30.5	99.90	-	-	-	-
31	.	.	.	.	.
31.5	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.
38	99.90	-	-	-	-
38.5	99.90	-	-	-	-
39	100	-	-	-	-

10.1.4. PAZAR ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARI

Proje kapsamında Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü ile yürütülmekte olan işbirliği çerçevesinde oluşturulan örnekleme programı bazı su ürünlerine alt pazar örneklerinin alınmasını ön görmektedir (DBE, 1990). 1988 yılı avcılık sezonu ile birlikte başlatılan örnekleme çalışmalarında hamsi balığına alt veriler Doğu Karadeniz kıyımızın çeşitli merkezlerinden alınmaktadır. Pazarlanan hamsi balıklarına alt sonuçların aşağıda yer verilmektedir (Tab. 54, 55, 56, 57).

Tablo 54: 1987/88 avcılık sezonu (1988 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı.

Boy (cm)	Frekans	% Küm.	Frekans
7	3	0.6	
7.5	1	0.7	
8	7	2.1	
8.5	6	3.2	
9	13	5.6	
9.5	30	11.2	
10	45	19.6	
10.5	42	27.5	
11	75	41.5	
11.5	102	60.6	
12	142	87.1	
12.5	51	96.6	
13	17	99.8	
13.5	1	100	

n = 535

Tablo 55: 1988/89 avcılık sezonu (1989 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı.

Boy (cm)	Frekans	% Küm.	Frekans
5	1	0.04	
5.5	0	0.04	
6	6	0.3	
6.5	102	4.1	
7	170	10.5	
7.5	201	18.1	
8	262	27.9	
8.5	438	44.4	
9	492	62.9	
9.5	384	77.4	
10	270	87.5	

Tablo 55 devamı

10.5	112	91.8
11	72	94.5
11.5	49	96.3
12	48	98.1
12.5	20	98.9
13	15	99.4
13.5	3	99.5
14	5	99.7
14.5	6	99.9
15	1	100
n =	2657	

Tablo 56: 1989/90 avcılık sezonu (1990 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımı.

Boy (cm)	Frekans	% Küm. Frekans
5	2	0.07
5.5	35	1.2
6	147	6.1
6.5	375	18.6
7	598	38.6
7.5	628	59.5
8	579	78.8
8.5	368	91.0
9	170	96.7
9.5	49	98.3
10	24	99.1
10.5	8	99.4
11	4	99.5
11.5	4	99.67
12	2	99.7
12.5	3	99.8
13	2	99.9
13.5	1	99.93
14	2	100
n =	3001	

Tablo 57: 1990/91 avcılık sezonu (1991 yılı) hansı frekans ve % kümülatif boy dağılımı.

Boy (cm)	Frekans	% Küm.	Frekans
4.5	1	0.03	
5	13	0.5	
5.5	103	4.1	
6	201	11.1	
6.5	261	20.2	
7	331	31.7	
7.5	405	45.9	
8	490	62.9	
8.5	505	80.6	
9	369	93.4	
9.5	136	98.2	
10	28	99.2	
10.5	6	99.4	
11	4	99.5	
11.5	0	99.5	
12	5	99.7	
12.5	4	99.8	
13	1	99.86	
13.5	3	99.9	
14	1	100	
n =	2867		

Tablo 54, 55, 56, ve 57 daha kolay anlaşılır olması açısından birleştirilip özetlenirse Tablo 58'deki sonuçla karşılaşılmaktadır.

Tablo 58: Özetlenmiş % kümülatif boy dağılımı

Boy (cm)	Avcılık Sezonu (Yılı)			
	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
	1988	1989	1990	1991
	% Kümülatif uzunluk			
7.5	-	18.1	59.5 *	45.9
8	-	27.9	78.8	62.2 *
8.5	-	44.4	91.0	80.6
9	5.6	62.9 *	96.7	93.4
9.5	11.2	77.4	98.3	98.2
10	19.6	87.5	99.1	99.2

Tablo 58 devamı

10.5	27.5	91.8	99.4	99.4
11	41.5	94.5	99.5	99.5
11.5	60.6 *	96.3	99.6	-
* % 50 değerinin aşıldığı en küçük Hamsi boyu				

Tablo 54, ve 58'den de görülebileceği gibi 1987/88 avcılık sezonunda pazarlanan hamsi balıklarının %60.6'sı 11.5 cm'den daha küçük balıklardan oluşmaktadır. Bir yıl sonra 1988/89 avcılık sezonunda pazarlanan hamsilerin %62.9'unu 9 cm'den küçük bireyler oluşturmaktadır. Bir önceki yıla pazarlanan balıkların boyu 2.5 cm küçülmüştür. Düşüş 1989/90 döneminde 1.5 cm olmuş ve pazarlanan hamsilerin %59.5'i 7.5 cm'den daha küçük bireylerden oluşmuştur. 1990/91 döneminde henüz sezon sonu değerleri işlenmediğinden bir önceki yıla göre dikkatli çeken yarım cm ve % 2.7'lik bir düzleme burada dikkate alınmamalıdır. Gerçek değerler böyle olsa bile genel durum ve yorumu değiştirmeyeceğine inanılmaktadır.

Kümülatif boya göre verilen sonuçlar boy ve yaş ilişkisi kulanılarak bu kez bir başka türü anlatılacak olursa 9.5 cm boy ve bir yaşından büyük hamsilerin 1987/88'de avda % 88.8 oranında 1988/89'da % 22.6, 1989/90 ile 1990/91 dönemlerinde ise % 1.7 civarında bulunduğu söylenebilir.

10.1.5. BALIKÇILIK AKUSTİĞİ SONUÇLARI

Raporun bu kısmında kış sezonlarında pelajik balık stoklarının tahmini için Karadeniz'in Türkiye kıyılarında Kasım-Aralık 1989; ve Aralık 1990'da yürütülen özelliklerle iki balıkçılık akustigi seferinin sonuçları analiz edilmektedir. Bulunan sonuçlar balık sıklığı ve biyokitlesi dağılım semalarını içeren setler halinde ve üç dimenziyonlu hedef büyüklüğü (TSD) grafikleri olarak sunulmaktadır. Bunlar balık yoğunluğunun sayısal ölçümlerinin yanı sıra istatistiksel karakteristlikleri ve pelajik stokların dağılım yapısını da sergilemektedir.

10.1.5.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Kasım 1989-Aralık 1990 arasında yürütülen seferlerde hamsinin yanı sıra istavrit ve çaça gibi ekonomik önem taşıyan stokların miktarlarının belirlenmesi ve bunların Türkiye'nin Karadeniz kıyıları boyunca dağılımlarının tespiti öncelikli olarak amaçlanmakta idi.

İkinci amacı ise buna paralel olarak bazı biyolojik veriler hakkında (yaş-boy-ağırlık ve benzeri gibi) destekleyici ve tamamlayıcı bilgi toplamaktır. Ayrıca bunlara ek olarak bazı temel çevresel parametreler de (sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen) ölçülmüştür.

10.1.5.2. ARAŞTIRMA METODU

Balıkçılık akustiği seferlerinde örnekleme şekli olarak "zikzak" hatlar kullanılmıştır. Bir bölgenin araştırılmasında mevcut balık dağılımına bağlı olarak genellikle kıyıdan açığa 10 deniz mili kadar uzuman alt hat aralıkları kullanılmıştır. Kıyıdan açığa doğru ve açıktan kıyıya doğru olan hatlarda bir takım zorunlu sınırlamalar söz konusu olmuştur. Kıyıya doğru olan hatlarda geminin seyir güvenliği nedeniyle ve hava durumu ile taban topografyasının bilinirlik derecesine bağlı olarak 12-18 m derinliğe kadar çalışılmıştır. Kıyıdan açığa doğru olan hatlarda genellikle 200 m derinlik konturu temel alınmış ise de kağıt yazıcılarında, yankı kayıtlarının devam ettiği hallerde, bu hatlar otomatik olarak uzatılmış ve kayıtlar kayıp oluncaya değin izlenmiştir.

Çesitli dönemlerde (zamanlarda) elde edilen sonuçların bir-biri ile karşılaştırılabilirliğini sağlamak için bu hat yapısı tüm çalışmalarda aşağı yukarı sabit tutulmuştur. Bu uygulamanın anılan avantajının yanında dezavantajı ve zorlukları da söz konusudur. Genelde, seçilen hat, her zaman balığın dağıldığı alanlardan geçmeyebileceği gibi genel çevresel koşullar (dalga durumu, havanın sertliği ve benzeri ile o an-daki çalışma koşulları) da buna müsait olmayabilir.

Örneğin üçüncü sefer sırasında hamsi balıklarının yoğunlukla kıyıya çok yakın kesimdeki sığ ve dar bir seritte bulunduğu gözlemlenirse de geminin bu ve benzeri sığ sularda sürekliliği sağlanması mümkün olmamıştır. Bu durum, tahmin edilecek biyokitle değerinin daha düşük bulunmasına neden olabilir.

Akustik seferlerde ekonomik işletim, yakıt ve zaman dengesi ile çekilen gövdenin sudaki stabilitesi ve geminin güvertü düzeyi açılarından ortalama gemi hızı 6-8 mil olarak belirlenmiştir. Seferlerde gidilen hatlar Şekil 20 ve 21'de verilmektedir.

10.1.5.3. VERİ TOPLAMA ŞEKLİ

Akustik veriler Şekil 12'de verilen hidroakustik şemaya göre toplanmış ve kısım B.2.2'de anlatılan standard yankı integ-rasyonu tekniği uygulanmıştır. Veri toplama ve sinyal işleme

İlişkisi ile sonuçlar Şekil 22'de daha detaylı olarak verilmiştir.

İntegre edilmiş yankı şiddeti

(karesel yankı voltajı cep'i) gerçek zamanda çeşitli derinlik tabakaları için integratör çıkışından "göreceli sıklık "RD_i" (i = 1 ... n) olarak aşağıdaki denklemden elde edilmiştir.

$$RD_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^n V^2 \right)_i * MULT_i}{(PP * N_i) - MS_i}$$

Burada:

($\sum V^2$)_i = i derinlik tabakasında örneklenen voltajların karelerinin toplamı

MULT_i = ideal olmayan zamana göre ayarlanan kazanç (TVG) fonksiyonunun garpım düzeltilmesi

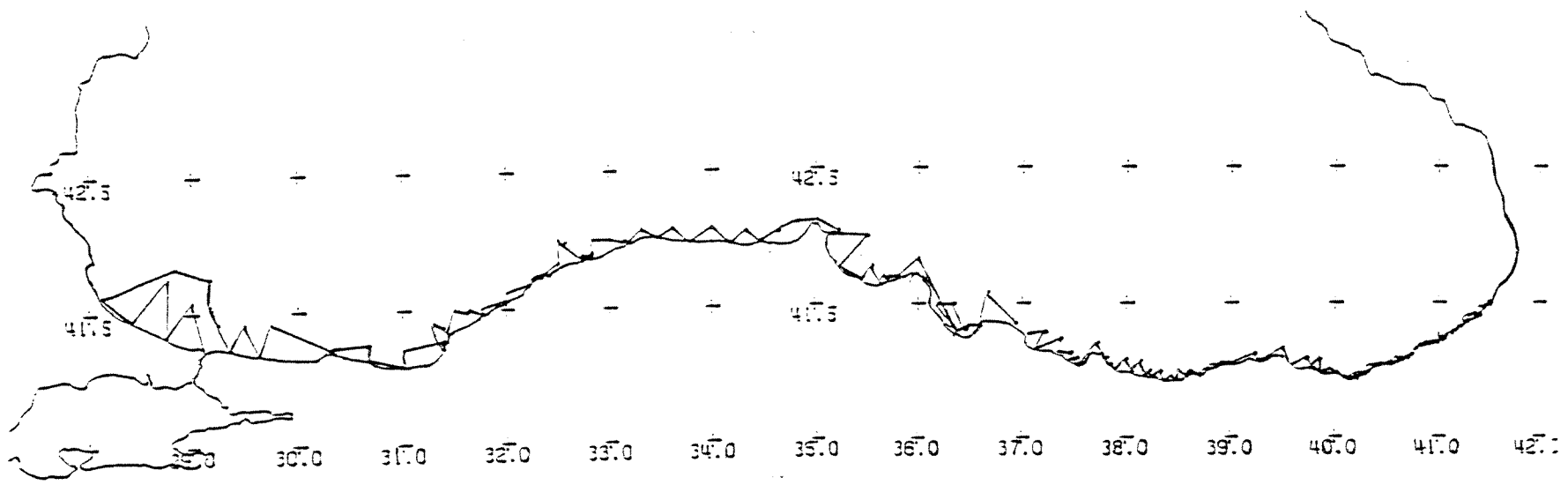
PP = İşlenen atışların (ping) dökümler arasındaki sayı

N_i = i aralığındaki örnek sayısı

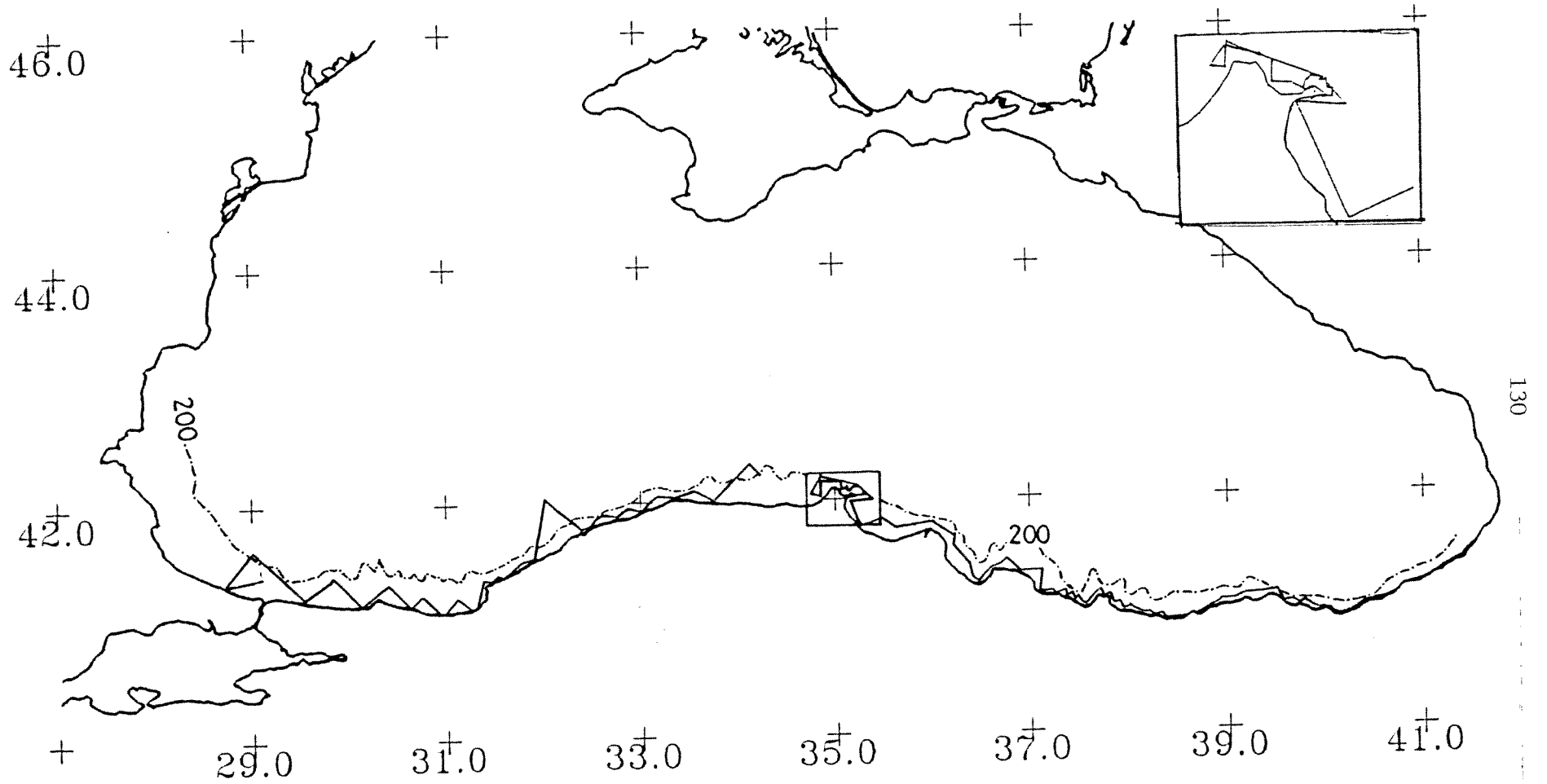
MS_i = dökümler arasındaki i aralığında kayıp örnek sayısı

Bu veriler bilgisayar hafızasındaki integrasyon dosyalarına ileride işlemek üzere yüklenmiş ve aynı zamanda da standart veri toplama yöntemi olarak ham veriler sayısal teybe (DAT) gidilen hat boyunca kayıt edilmişlerdir.

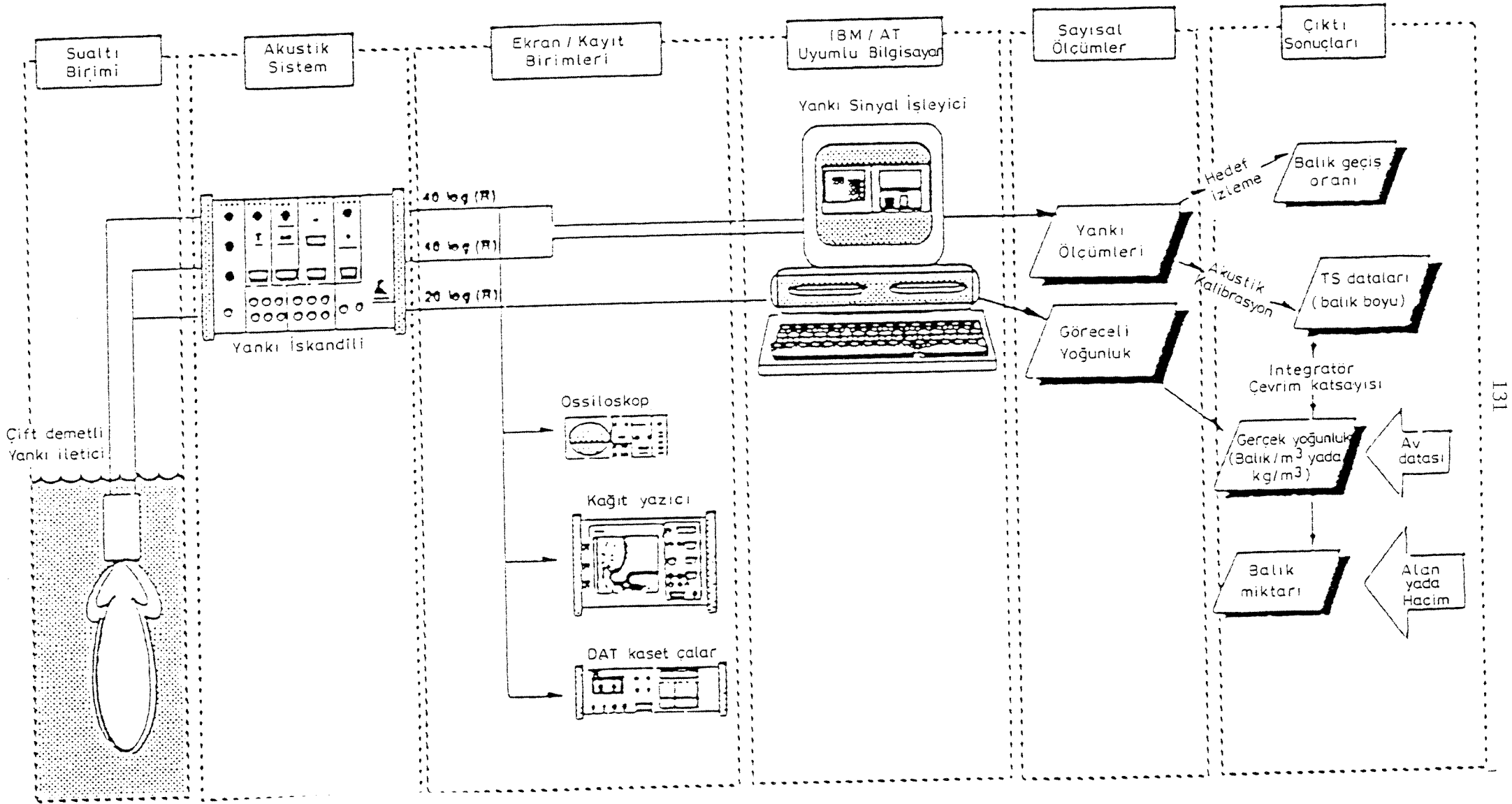
Gerçek zamanda elde edilen integrasyon verileri (RD_i) hemen bir sonraki adımda, (son işlem aşamasında kullanılan ve anında ölçülen yansıtan kesit "Back Scattering Cross Section" değerleri



Şekil 20: Kıyılarımız boyunca Kasım 1989'da yapılan akustik seferde çalışılan hatlar



Şekil 21: Kıyılarımız boyunca Aralık 1989'da yapılan akustik seferde çalışılan hatlar



Şekil 22: Balık hedef şiddeti ve populasyon tahminin elde edilebildiği akustik veri toplama ve işleme sistemi

ö_{bs} kullanılarak mutlak balık yoğunluklarına (AD₁) yankı sinyali işleyicisi (Echo Signal Processing CRUNCH programı) yardımıyla çevrilmektedir. Son adımlar çift demetli işleme metodu kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Yankı integrasyonu veri işleme ve sayısal kayıtların yanı sıra yankılar geleneksel bir uygulama olarak kağıt yazıcılara aktarılmaktadır. Bu kayıtlar daha sonraki karşılaştırılmalı analiz ve kontroller için saklanmaktadır. Aralık 1990 ve 1991 seferlerinde farklı balık yoğunluklarını gösterir kağıt yazıcı kayıtları Şekil 23-25'te gösterilmektedir. Şekil 23-25'te verilen kayıtlar 200 KHz ve aşağıda sıralanan standard yankı iskandilli ayarlama birimleri ile elde edilmişlerdir.

Yankı iskandilinin standard kontrol ve integrator ayarlama düzeni:

```

=====
Yankı iskandilli (echo-sounder)
=====
Kazanç (gain)                0 dB
Güç (power)                  0 dB
Sinyal genişliği (pulse width) 0.4 ms
Bant genişliği (band width)  10 KHz
Zamana göre ayarlanan kazanç (TVG) 20 log R
Boşluk mesafesi (blanking distance) 2 m
Seçimli kullanım tarzı (mode optional)
F1/F2 MPX ya da
F1/F3 MPX ya da
F2/F3 MPX
=====

```

```

=====
Yankı integratörü (echo integrator)
=====
İşleme alt menüsü (process map submenu)

```

```

Algoritma bağlantısı (algorithm connection) kanal (channel) 3
Raporlar arasındaki süre (time between reports)          120 s
Çoklu kullanım (multiplexing)                             Evet

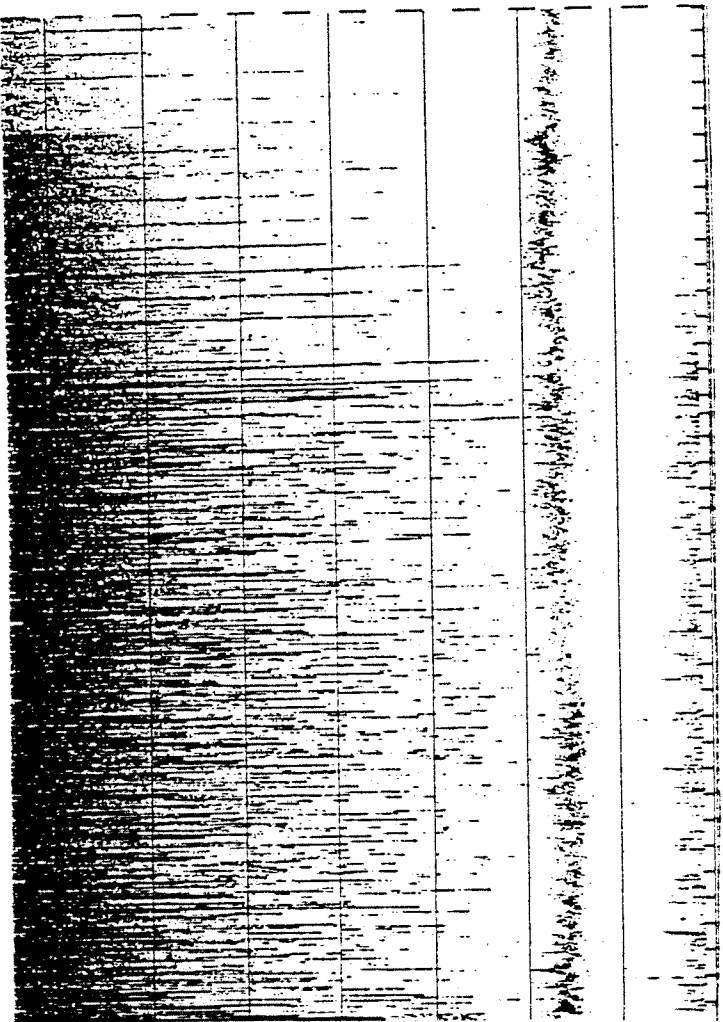
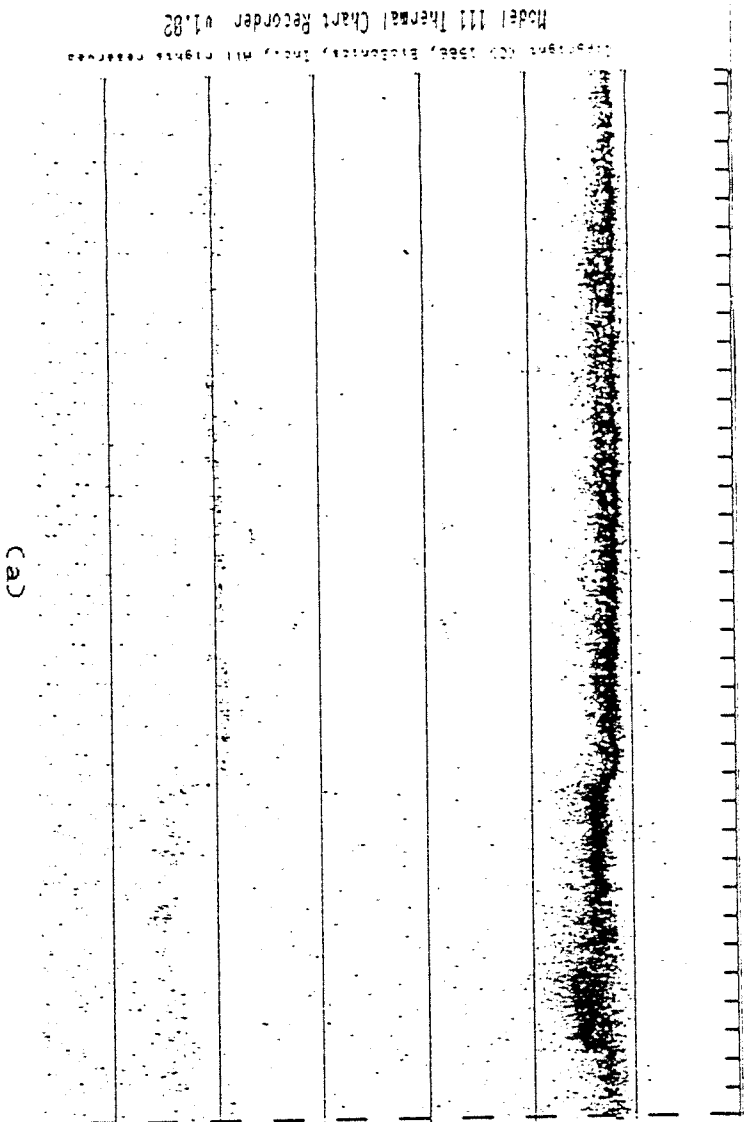
```

Kalibrasyon alt menüsü (calibration submenu)

```

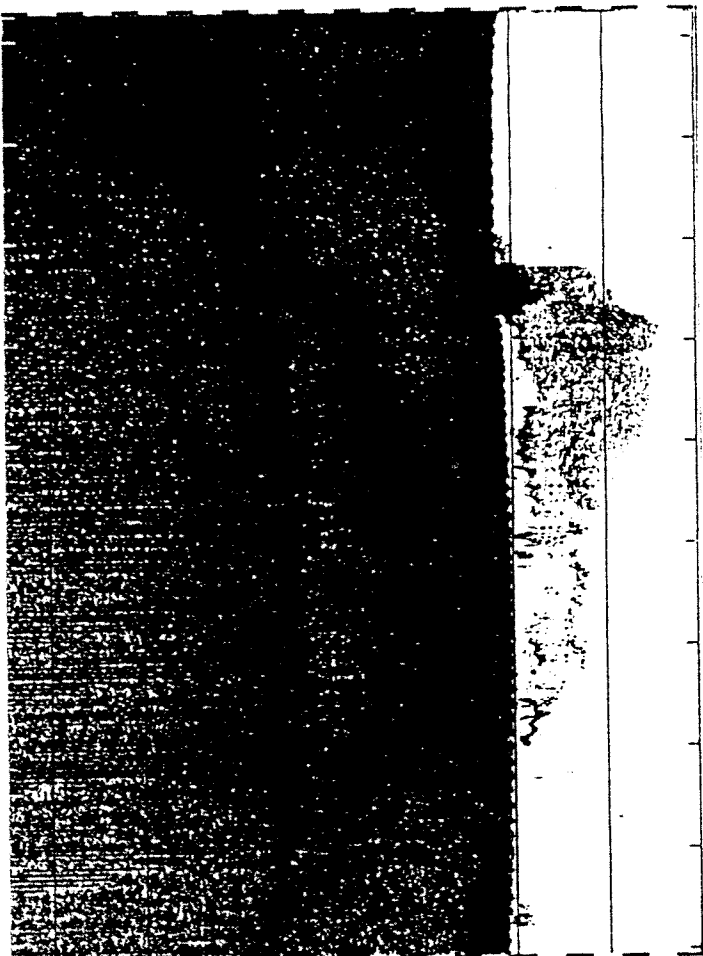
Kaynak düzeyi (source level)                222 dB
İskandil kayıt kazançı (sounder rec. gain)   0 dB
1 m'deki kazanç (gain at 1 m)              -150.3 dB
Sinyal genişliği (pulse width)              0.4 ms
Demet şekli faktörü (beam pattern factor)    0.000513
Ses hızı (speed of sound)                    Wilson formülünden hesaplanır
c=1445+4.66 T-0.055 T2+1.3(S-35)
T = Sıcaklık S = Tuzluluk
T=14.2°C ve S=35%. İçin c=1500 m/s

```

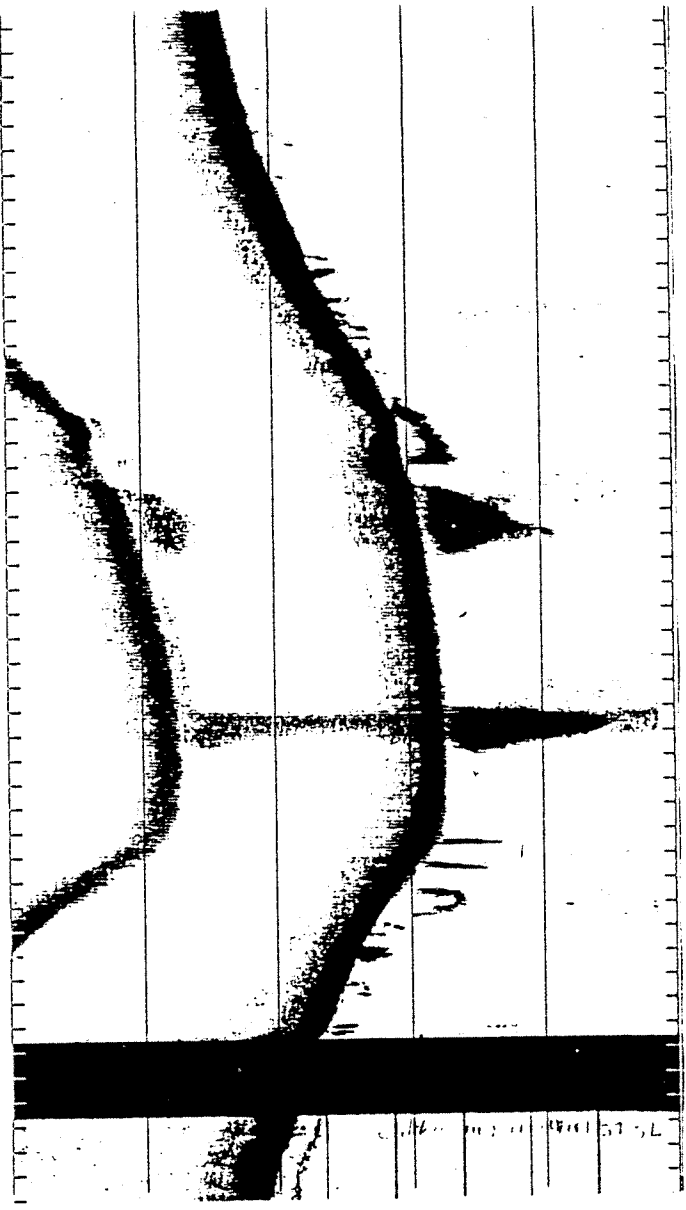


Şekil 23: Zooplanktonla karışık çapa balığı dağılımı kaydı (a)
ile medüz ve planktonla karışık balık yankısı kaydı
(b)

(a) kaydının hedef büyüklüğü histogramı Şekil 26'da
verilmektedir.

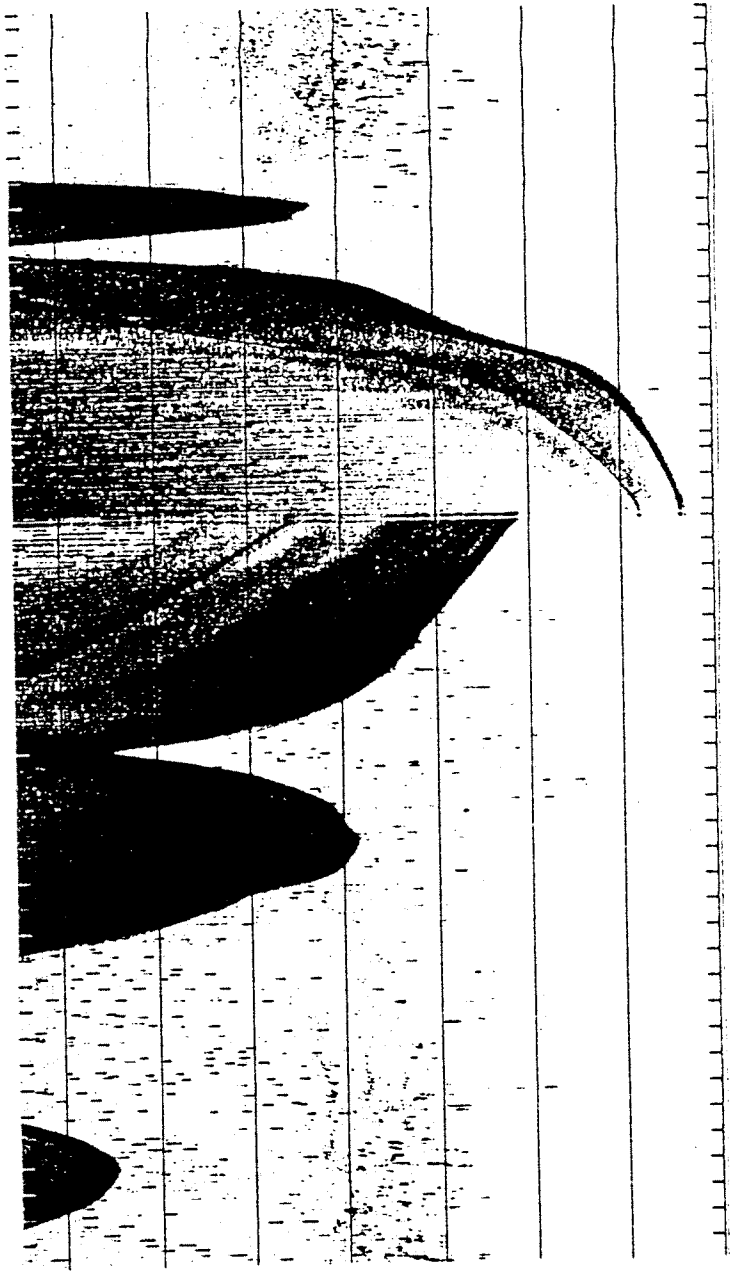


Copyright © 1967, Biosonics, Inc., All Rights Reserved
Model 111 Thermal Chart Recorder #1.02

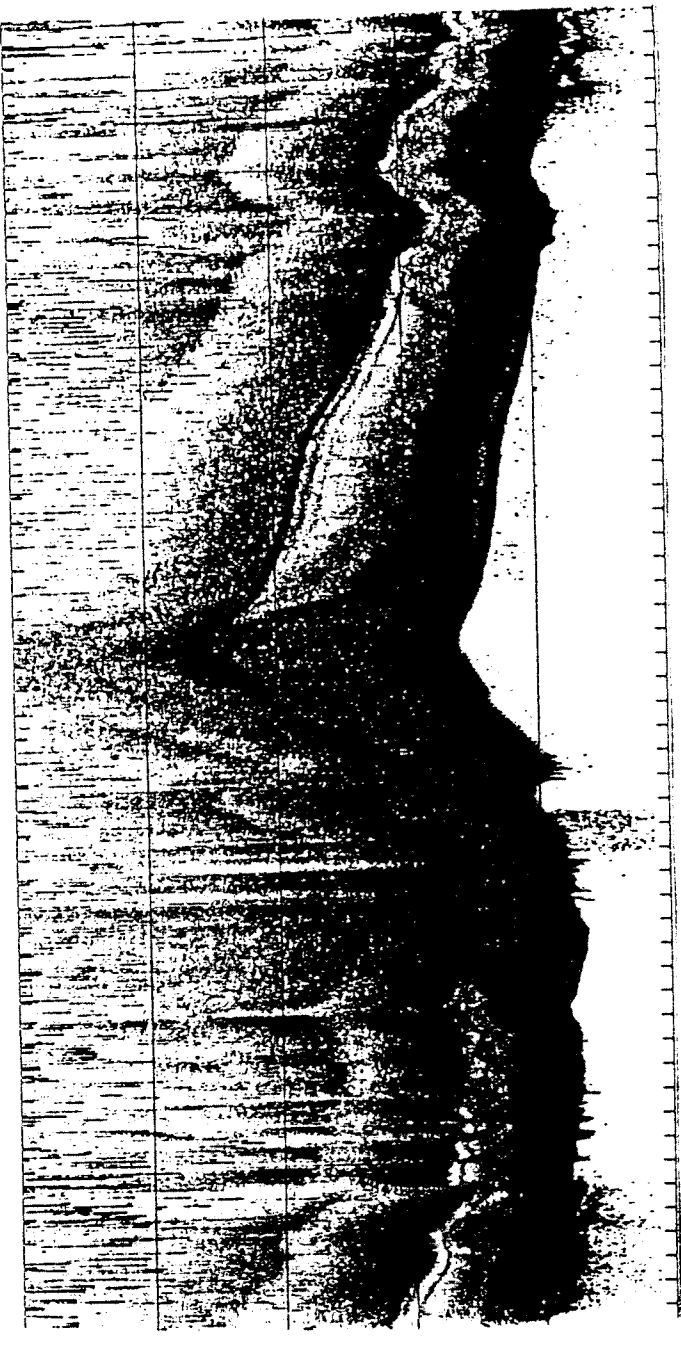


Şekil 24: Balık ve diğer deniz canlılarının tabanda oturmasına başladıkları sürümler (a) hedef büyüklüğü histogram Şekil 28'de verilmektedir.

Yüksek sıklıktaki balık sürümleri (b). Ses dalgalarının sürümlerinde genellikle azalmasına örnek



(a)



(b)

Şekil 25: Küçük organizmalarla karışık, dağılık hamsi sürüleri (a), Hedef büyüklüğü histogramı Şekil 29'da verilmektedir.

Değişik demersal ve pelajik balık sürüleri (b)

 Tabaka alt menüsü (strata submenu)

Yüzeyle kilitleme (surface locking)	Evlet
Veri almaya başlama derinliği	2 m
Tabaka aralığı (stratum depth)	10 m
Derinlik bölgesi (depth range)	2-150 m
Gürültü eşikliği (noise threshold)	ayarlanabilir
TVG düzeltme faktörü (multiplier)	1

 Taban alt menüsü (bottom submenu)

Taban penceresi (bottom window)	10 m ya da	3 m
Taban eşikliği (bottom threshold)		5 v
Üst taban sınırı (upper bottom limit)		2 m

=====

Yapılan tahminlerin hassasiyetini arttırmak için Karadeniz kıyıımız coğrafı ve topografik yapı ve çevre koşullarına bağlı olarak Doğu ve Batı Karadeniz olmak üzere iki ana kısma bölünmüştür. Yapılan birinci akustik seferde aynı nedenler ve otomatik veri işleme ihtiyacından dolayı bu iki ana bölge ayrıca 13 alt alana bölünmüştür.

Akustik çalışmalar sırasında torba göz genişliği 7 mm olan bir ortasu troid ile kontrol avcılığı yapılmıştır. Kontrol avcılık sonuçları akustik kayıtlarda görülen balıkların türlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu değerler aynı zamanda söz konusu olan asıl balıkların boy dağılımlarının belirlenmesinde kısmen kullanılmıştır. Bu değerler LOVE'nin regresyon formülü kullanılarak ortalama hedef büyüklüğü (Target Strength TS) ve ortalama yansıtın kesite (Back Scatterıng Cross Section a_{bs}) çevrilmiştir. LOVE'nin formülü şöyledir:

$$TS = 19.1 \log L - 0.9 \log f - 62 \quad [DB]$$

Burada:

L = Balık boyu (cm),
 f = Kullanılan frekans (KHz) 'dir.

Sonuçta, elde edilen TS ve a_{bs} değerleri ilk akustik seferde toplanan yankı integrasyon sonuçlarının (yani görece il sıklıkların = RD_i derecelendirilmesinde kullanılmıştır.

Çiftli anında hedef büyüklüğü tahminleri için gerekli olan birbirine bağlanmış ya da melez (kılıf) yankı integrasyonu metodu bireysel balık yankılarının birbirinden ayırt edilmesinin zor olduğu durumlarda uygulanmaktadır ve burada da uygulanmıştır. Benzeri zorluklar daha sonraki seferlerde hedef büyüklüğü (TS) tahminleri yankı integratörü derecelendirilmesinde doğrudan doğruya kullanılmıştır. Ortalama hedef büyüklüğü (σ_{b_s}) hedef büyüklüğü tahminlerinde kullanılan çift demetli işlemciden elde edilen verilere dayalı olarak elde edilmiştir. Bunun için kullanılan işlemcinin standard ayarlaması şöyledir:

=====

Çift demetli işlemci (dual-beam processor)

İşleme alt menüsü (process map submenu)

Algoritma bağlantısı Kanal 1: -40 log(R) (dar açılı demet)
Kanal 2: -40 log(R) (geniş açılı demet)

Seslendirme sabitleri alt menüsü (sounding constants submenu)

Ses hızı Yankı integratöründeki gibi

Sinyal genişliği (pulse width) 0.4 ms
Sinyal arama penceresi (pulse search window) 100 %
Geniş pik arama etkinliği (wide peak search) 50 %

Tabaka belirleme alt menüsü Yankı integratöründeki gibi
(strata definition submenu)

Tek hedef ölçeği alt menüsü (single target criteria submenu)

-6 dB Sinyal genişliği Min. 0.3 ms
0.4 ms'lik sinyal için Max. 0.7 ms
=====

10.1.5.4. HİDROAKUSTİK SİSTEMİN KALİBRASYONU

102 Model bilimsel yankı iskandilinin akustik kalibrasyonu hedef büyüklüğü (TS) bilinen bir referans hedefin voltaj yankı düzeyinin ölçülmesiyle yapılmıştır. Tungsten kürelerinden oluşan üç referans standard hedef çalışılan frekansların

hassas kalibrasyonunda kullanılmıştır. Her bir frekans için teorik olarak beklenen hedef büyüklüğü değerleri şunlardır:

200 KHz için	TS = -39.5 dB
120 KHz için	TS = -40.8 dB
38 KHz için	TS = -42.3 dB

Yanık iskandilinin zamana göre ayarlanan kazanç (TVG) fonksiyonunun (40 logR + 2αR)'a ayarlanması ile beklenen çıkış voltaj seviyesi şöyle tanımlanabilir:

$$VL = SL + G_1 + RG + TS - 2B$$

Burada:

Kaynak düzeyi (Source Level SL)	dB/V
1 m'deki alıcı hassasiyeti (Receiver Sensitivity G_1)	dB/V/ μ Pa
Alıcı kazancı (Receiver Gain RG)	dB
Hedef büyüklüğü (Target Strength TS)	dB
2B Demet şekil faktörü (beam pattern factor)	dB
Chedef eksen üzerinde olduğunda (B = 0)]

Birleşik parametreleri oluşturan kaynak düzeyi ve alıcı hassasiyeti ($SL + G_1$) yapımcı firma tarafından sistemin akustik kalibrasyonunda ölçülmüştür. Örneğin 200 KHz frekans için kalibrasyon değerleri $SL = 220$ dB ve $G_1 = -170$ dB'dir.

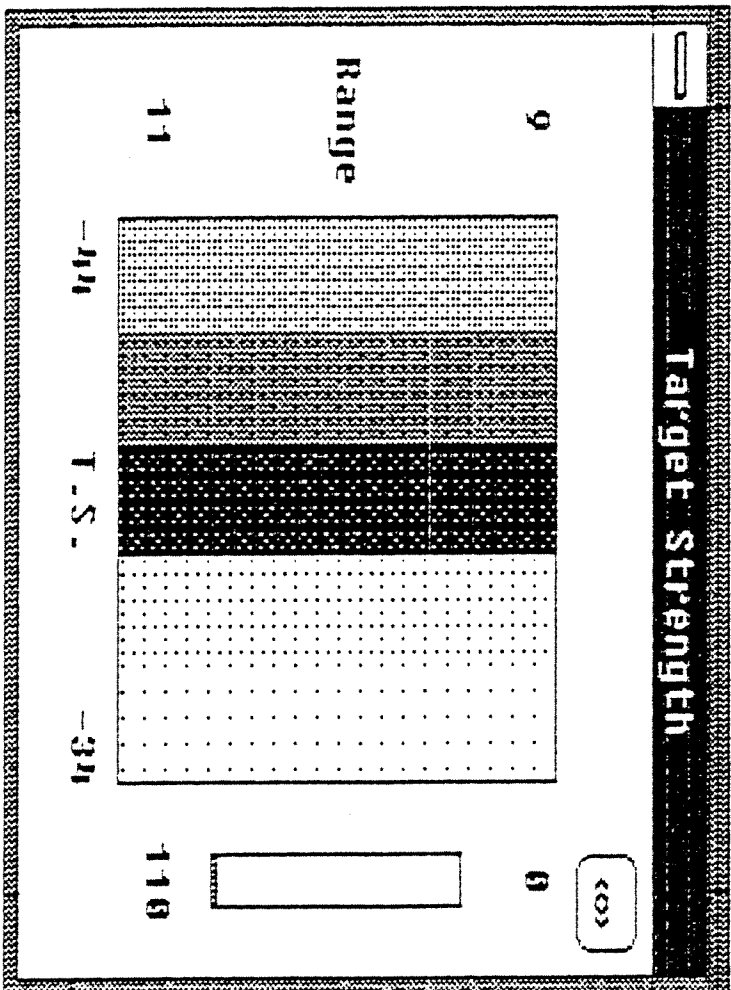
Standart hedefin büyüklüğü (TS) bulunduğuna göre bunun çift demetli sinyal işlemcisi ile tekrarlanan ölçümleri (SL ve G_1) değerlerinin kontrol edilmesini sağlar. Ses hızı ise yukarıda verilen WILSON formülünden elde edilir.

200 KHz için $TS_m = -40.1$ dB olarak ölçülmüştür. Ölçülen ve beklenen değerler arasındaki fark ($\Delta TS = TS_\theta - TS_m = 0.6$ dB) birleşik parametrelerin ($SL + G_1$) düzeltme faktörü olarak kullanılır. Bu değer her iki parametreye eşit bölündüğünde düzeltme değerleri $SL = 222.3$ dB ve $G_1 = -170.3$ dB olur. 200 KHz'lik standart hedefin çift demetli ölçümünden elde edilen örnek hedef büyüklüğü histogramı Şekil 26'da verilmektedir.

10.1.5.5. HEDEF BÜYÜKLÜĞÜ TAHMİNİ

Yukarıda belirtildiği gibi, yanık integratörünün derecelendirilmesinde kullanılan hedef büyüklüğü tahmini iki ayrı yönle temin yapılmıştır. Kontrol avlarındaki balık boy dağılımına uygulanan LOVE regresyon formülünden elde edilen hedef büyük-

100 tahminleri kullanılarak ilk seferdeki görüseli (RD_1) yankı integrasyonu verileri gerçek yoğunluklara (AD_1) dönüştürülmüştür. Bunu izleyen seferlerde hedef şiddetli değerleri anında elde edilmiştir.



Şekil 26: Standard kalibrasyon hedefinin (Tungsten küresinin) hedef büyüklüğü histogramı
Tungsten küresinin 200 kHz için nominal hedef büyüklüğü değeri TS=-39.5 dB

10.1.5.5.1. TS-BOY REGRESYONUNDAN ELDE EDİLEN HEDEF BÜYÜKLÜĞÜ
TAHMINLERİ

Dört tür-ün LOVE formülünden 200 KHz için elde edilen ortalama hedef büyüklüğü (TS), yansıtan kesit σ_{bs} ve birim ağırlık başına düşen yansıtan kesit $\sigma_{bs/kg}$ balıkların ortalama boy ve ağırlıkları ile birlikte Tablo 59'da verilmektedir.

Tablo 59: Ortalama hedef büyüklüğü (TS), yansıtan kesit σ_{bs} ve birim ağırlık başına düşen yansıtan kesit $\sigma_{bs/kg}$ ve balıkların ortalama boy ile ağırlıkları.

Balık tür-leri	Boy (cm)	Ortalama Ağırlık (g)	TS dB	σ_{bs}/m^2	$\sigma_{bs}/m^2/kg$
Hamsi	8.23	4.93	-46.59	2.19E-5	0.00444
Istavrit (*)	9.60	8.91	-45.31	2.94E-5	0.00333
Istavrit (+)	13.23	19.67	-42.65	5.43E-5	0.00276
Mezgit	10.82	14.74	-44.32	3.70E-5	0.00251
Mezgit+Çaça (*)	9.42	6.62	-45.47	2.84E-5	0.00429
Mezgit+Çaça (+)	9.86	13.04	-45.09	3.10E-5	0.00237

*) Batı Karadeniz ;

+) Doğu Karadeniz

10.1.5.5.2 ÇİFT DEMETLİ İŞLEMCI İLE HEDEF BÜYÜKLÜĞÜ
TAHMINLERİ

Çift demetli işlemci ile hedef büyüklüğü tahmini yankı integ-rasyonunun durdurulduğu ve trol avcılığının yapıldığı zaman süreçleri içerisinde gerçekleştirilmektedir. Bireysel balık yankılarının alınabileceği dağılım balıkların bulunduğu bölge ve zamanlarda hedef büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan akustik örnekler alınmıştır.

Son deniz seferinde (Aralık 1990) çift demetli yankı sinyal işlemcisi kullanılarak gerçek zamanda elde edilen 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogram çevrel Tablo 60'da gösterilmektedir.

Bir (ve aynı) balık sürüsü için çift demetli yankı sinyal işlemcisi programı ile çift demetli sinyal verileri kullanılarak laboratuvarda yapılan son aşama işlemlerinden elde

Tablo 60: Pelajik balık popülasyonun cıvelli. Gerçek zamanda çift demetli yankı sinyali işlemcisinden elde edilen TS tahmini

DATA FOR FREQUENCY 200.

SUMMARY OF DATA FROM DEPTH 20.0 TO 40.0
DEPTH INTERVALS

TS	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00	36.00	38.00	40.00	SUM
-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-59	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
-57	3	7	3	3	2	4	4	9	4	2	2	434
-55	8	12	13	18	43	105	121	78	25	25	21	523
-53	6	12	14	14	51	154	146	92	35	8	8	533
-51	10	4	14	15	59	146	154	95	24	24	8	551
-49	5	4	4	11	55	138	176	103	40	40	4	393
-47	0	1	1	3	30	85	139	90	25	25	6	195
-45	0	0	0	2	8	36	65	68	11	11	3	75
-43	0	0	0	4	15	31	5	18	6	6	1	16
-41	0	0	0	0	1	5	5	3	2	2	0	4
-39	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	33	40	48	65	255	671	847	552	171	54	2756	

TOTAL NUMBER OF RECORDED ECHOS = 3077

NUMBER OF ECHOS USED FOR STATISTICS = 2756

AVERAGE BACKSCATTERING CROSS SECTION = .7851E-05 IN DB = -51.05

BACKSCATTERING CROSS SECTION STD DEV = .7261E-05

AVERAGE TARGET STRENGTH IN DB = -52.41

TARGET STRENGTH STD DEV IN DB = 3.35

ECHOS WITH BEAM PATTERN FACTORS > 0 DB = 1395

NUMBER OF FISH USED = 3077
 FULL ANGLE OF CONE = 4.88
 ESTIMATED VOLUME IN CUBIC METERS = .355E+06
 DENSITY IN FISH PER CUBIC METER = .868E-02

edilen 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogramları Şekil 27,28 ve 29'da verilmektedir. Buradan da kolayca görülebileceği gibi, bu ortalamaya tahminlerin derinliğe göre dağılımlarının ötesinde histogramlar üzerindeki mod değerleri-50 dB'den -53 dB aralığı içerisindeyler. İlgili alanına giren iki ana balık türü için tüm ortalamaya hedef büyüklüğü değerleri aynı aralığa düşmekte ve bunlar sırası ile şunlardır:

$$\text{Hamsi} \quad TS = -51.2 \quad \sigma_{bs} = 0.199*10^{-4}$$

$$\text{Çaça} \quad TS = -52.4 \quad \sigma_{bs} = 0.726*10^{-5}$$

Yüzeiden tabana doğru 2 - 102 metreler arasında 10'ar metrelik 10 tabakaya ait hedef büyüklüğü ve σ_{bs} değerleri her 10 metrelik tabaka için raporlar arasındaki her bir zaman diliminde çift demetli yankı sinyal işlemcisi programı ile hesaplanmıştır. Bu yolla elde edilen veriler daha sonra tüm alana ortalamaya değerler olarak yansıtılmış ve daha sonra yapılacak değerlendirmeler için saklanmıştır.

10.1.5.6. BALIK SIKLIĞI VE BİYOKİTLEŞTİ AKUSTİK TAHMİN SONUÇLARI

Yankı integrasyonu verilerinden elde edilen balık miktarı tahminleri aşağıda özetlenmektedir. Yankı sinyal işleme programı ile denklemleri aşağıda verilen algoritma ilişkilerinden yararlanarak yankı integrasyonu verileri (RD_i) absömut (gerçek) balık yoğunluğu tahminlerine (AD_i) dönüştürülmüştür.

$$AD_i = RD_i * A_i$$

$$A_i = (nc \tau p_o^2 g_x^2 b^{-2} (\theta) \sigma_{bs}^{-1})^{-1} = (C \sigma_{bs}^{-1})^{-1}$$

Burada:

RD_i Kısım 10.1.5.3. 'te verilen eşitlikler:

c = Deniz suyundaki ses hızı [m/s] (Sound velocity-water)

τ = Etkin sinyal genişliği [s] (Effective pulse width)

p_o = Ses ileticiden bir metre uzaklıkta ve eksen üzerinde ölçülen sinyallerin karelerinin ortalamasının karekökü (Root mean square transmitted axial pressure measured at 1 m from transducer)

$$0.1 \text{ SL}$$

$$\mu\text{Pa}, p_o = 10$$

SL = Kaynak düzeyi [dB] (Source Level)

g_x = Sistem kazancından elde edilir (Alıcı kazancı ve algılama hassasiyeti)
(Through system gain; receiver gain & receiving sensitivity)

$$0.05(RS+RG)$$

$$V / \mu\text{Pa}, g_x = 10$$

RG = Alıcı kazancı [dB] (Receiver Gain)

RS = Algılama hassasiyeti [dB] (Receiver sensitivity)

$\bar{b}(\theta)$ = Demet yapısı faktörü (Beam pattern factor)

σ_{ba} = Ortalama yansıtıcı kesit [$\text{m}^2/\text{balık}$] (Average back scattering cross section)

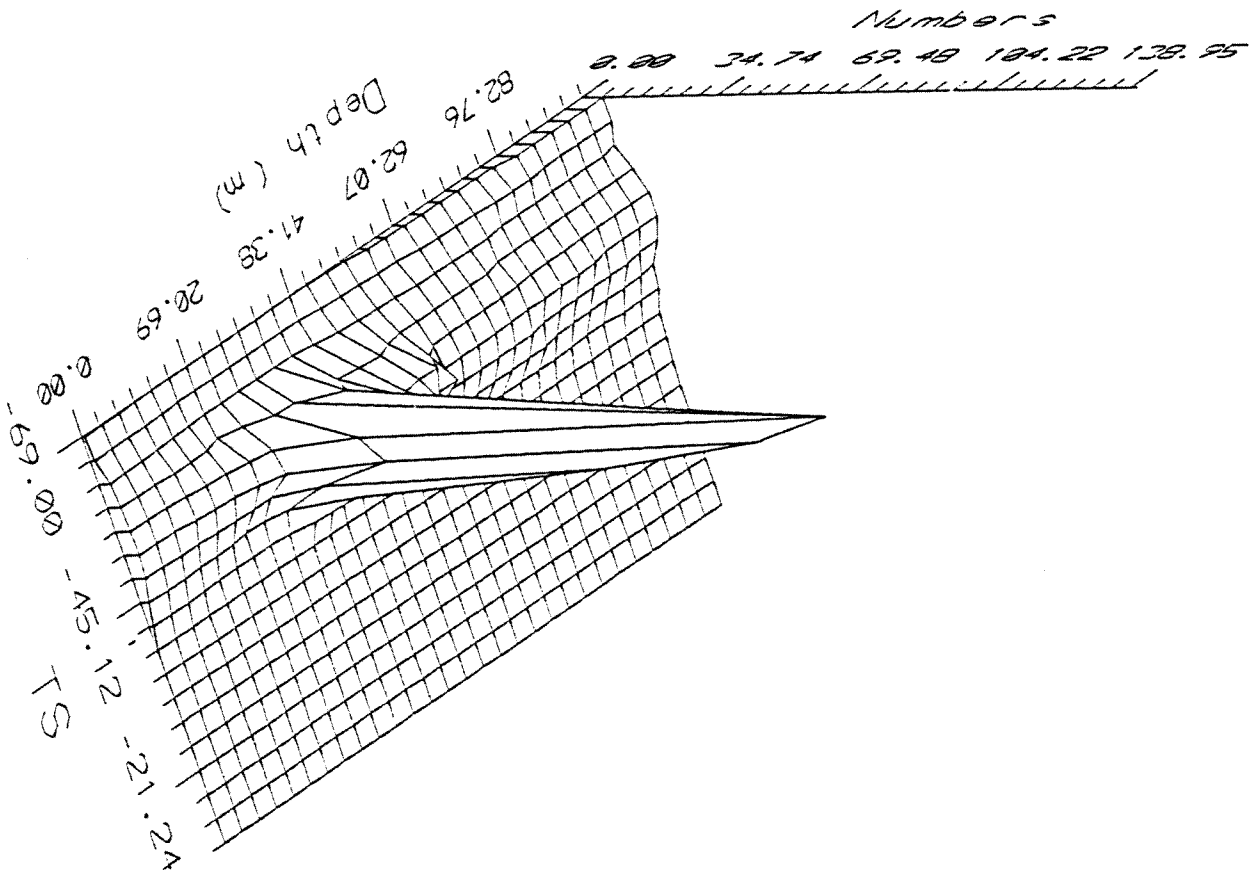
Ayrıca burada

$$C = \pi c r p_o^2 g_x^2 b^{-2} (0)$$

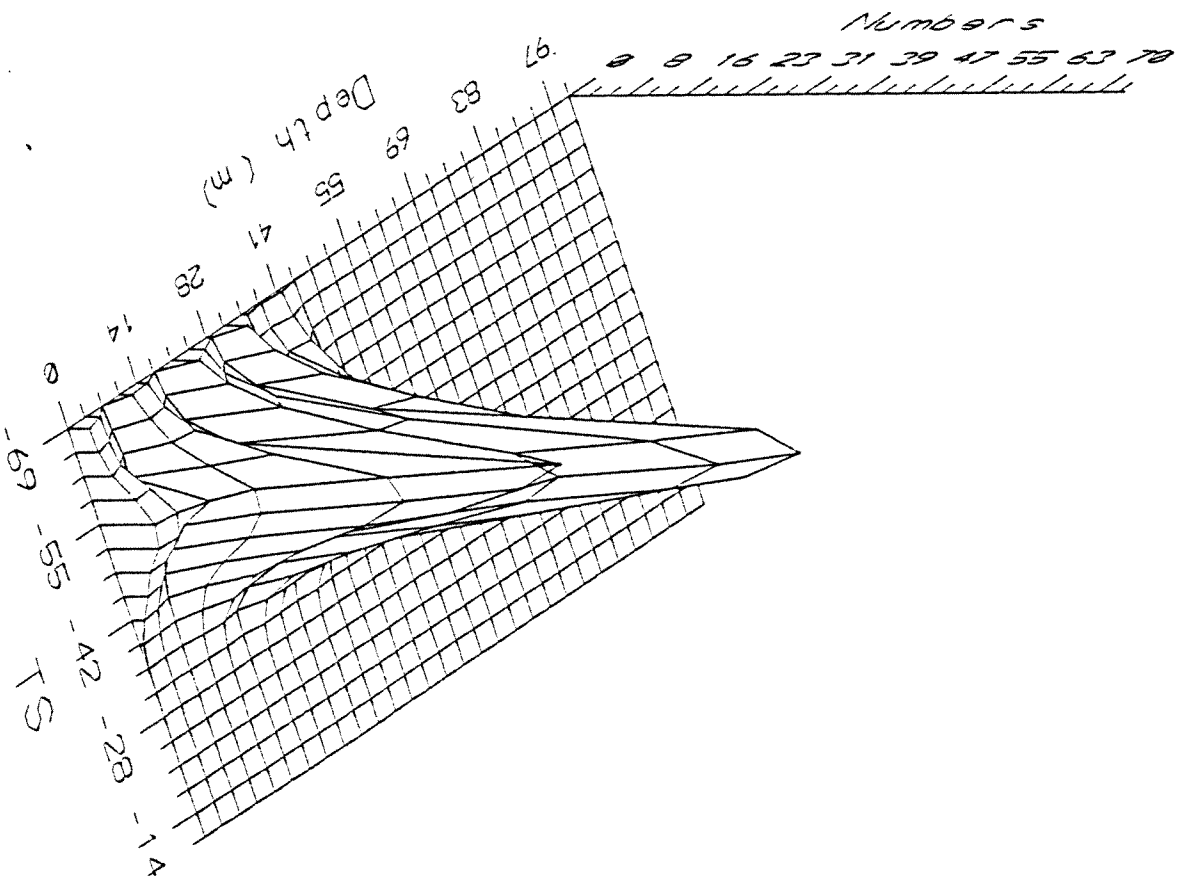
kalibrasyondan elde edilen yayıcı (sounder) sabitidir.

Balık sıklığının absolut miktarlarının (AD) belirlenmesinde iki ayrı metod kullanılmış ve ilgi alanına giren ve çalışılan saha ile hatlar boyunca elde edilen absolut balık yoğunluklarını toplam sahadaki yoğunluğa ya da biyokitleye çevirmede bunlardan yararlanılmıştır. Birinci seferde gidilen hatlarda rastlanan balık sürülerine ait veriler integrale edilmiş ve tüm alt alana yansıtılmıştır.

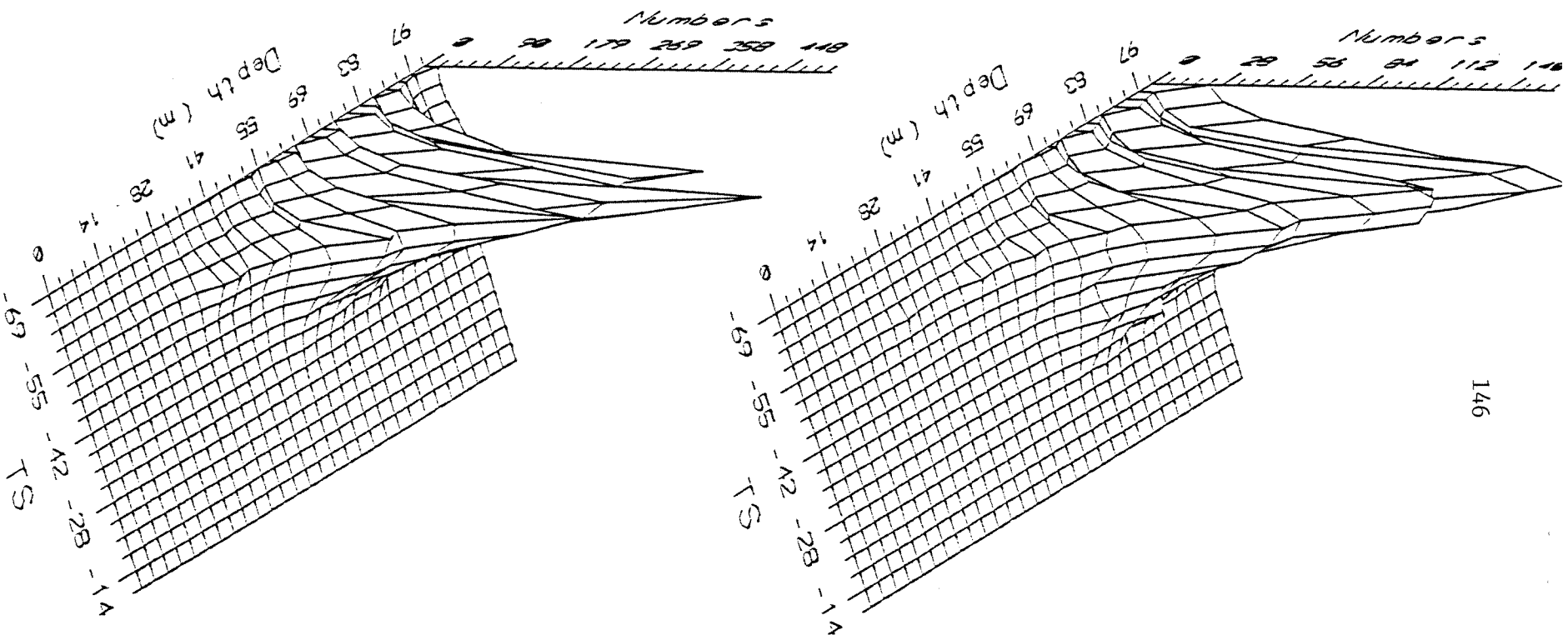
Son akustik seferde ise gidilen tüm hatlar boyunca toplanan veriler integrale edildikten sonra, yankı sinyali işleme programı çıkışlarını butunüyle ve doğrudan kullanabilmek için bu veriler tek bir dosya altında toplanmıştır. Bu arada hiç bir balık yankısının rastlanmadığı (bulunmadığı) bazı hatlarda integrator çıkışından değer elde edilmiştir. Bu noktanın yakından incelenmesi sonucu bazen hızlı değişen taban topografyasına bağlı olarak taban yankıları ile yunus balıkları ve bunların ürettikleri yüksek frekanslı seslerinin integrale edildiği tespit edilmiştir. Bu ve benzeri sonuçları ihtiva



Şekil 27: Çaca için elde edilen 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogramı.
Ortalama hedef büyüklüğü TS=-52.4 dB.
Ortalama derinlik r=30 m



Şekil 28: Hamsi için elde edilen çift modlu 3
dimenzionlu hedef büyüklüğü histogramı
Büyük mode: TS=-51.2 dB, r=28 m
Küçük mode: TS=-55.0 dB, r=17 m



Şekil 29: Hamsinin 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogramı (a)
TS=-51.7 dB, r=97 m
Karışık balıklardan oluşan örneğin 3 boyutlu hedef büyüklüğü histogram (b)
Büyük mode (Hamsi) TS=-52 dB, r=83 m

eden dosyalar yapay olarak oluşturulan yalancı (boş) dosyalarla değiştirilmiştir. Oluşturulan yalancı dosyalar tamı tamına aynı sayı ve aralıklı (raporlar arası zaman) atış sesi ve kayıp örnek miktarı içermekte fakat yalnız integratör çıkışı sızdırma sızdırma ihtiva etmekteydi. Integratör çıkışı sızdırma sızdırma olan boş dosyalara örnek Tablo 61'de verilmiştir.

Yukarıda sıralanan nedenlerle seferlerde elde edilen sonuçlar iki grup halinde sunulmaktadır. Birinci grup Kasım 1989 ve ikinci grup ise Aralık 1990 akustik seferlerini kapsamaktadır.

10.1.5.6.1. KASIM 1989 AKUSTİK SEFERİ SONUÇLARI

Kasım 1989 seferi sonuçlarına dayalı olarak tahmin edilen balık biyokitleşi miktarına ilişkin sonuçlar Şekil 30-32 ve Tablo 62'de sunulmaktadır.

Şekil 30'da Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca 13 alt bölgede dört türe (hamsi, İstavrit, çaga ve mezgıt) ait biyokitleşimin derinliğe göre dağılımları gösterilmektedir.

Şekil 31'de ise anılan dört türün aynı alt bölgelerdeki biyokitle kompozisyonları sütun diyagramları şeklinde sunulmaktadır.

Şekil 32'de yine anılan türlerin yoğunluk dağılımları sütun diyagramları halinde verilmiştir.

Tablo 62'de Türkiye'nin Karadeniz kıyısında akustik yöntemle tahmin edilen balık biyokitleşiminin özetlenmiş miktarları sergilenmektedir. Tablonun üst kısmında 13 alt bölgeye ait çeşitli balıklar için tahmin edilen kısmi biyokitle değerleri, türlerin alt bölgelerdeki toplam miktarları ile genel toplamlar kilogram cinsinden verilmektedir. Bunlara ek olarak her alt bölgede gidilen hatların alanları ile alt bölgelerin toplam alanları ve bunların da genel toplamları verilmektedir.

Tablonun alt kısmında tahmin edilen biyokitle alt bölgelere yansıtılmış olup ayrıca tüm Karadeniz kıyısını kapsayacak şekilde toplam miktar ton cinsinden özetlenmektedir. Bu (CR) tablo son aşama işlemlerinde kullanılan Microsoft EXCELL programı ile üretilmiştir.

Alt bölgelerdeki kısmi biyokitle tahminleri (q_k) gidilen hatlar boyunca mevcut balık yoğunlaşmasına dayalı olarak integratör sonuçlarından (RD) hesaplanmıştır. Bu gerçek değerler önce ilgili alandaki hacimsel biyokitle yoğunluğuna (d_k) ve sonra her bir tabaka için taranan hacimle (V_k) çarpılmıştır. Örnek:

Tablo B1 : İntegratör çıkışları sıfırlanmış boş dosyalara örnek yazıcı çıkışı sonuçları

SUMMARY OF DATA STARTING AT Wed May 15 14:38:18 1991
AND ENDING AT Fri May 17 13:59:41 1991

DATA FOR PRIMARY STRATA, MULTIPLEX CHANNEL 1

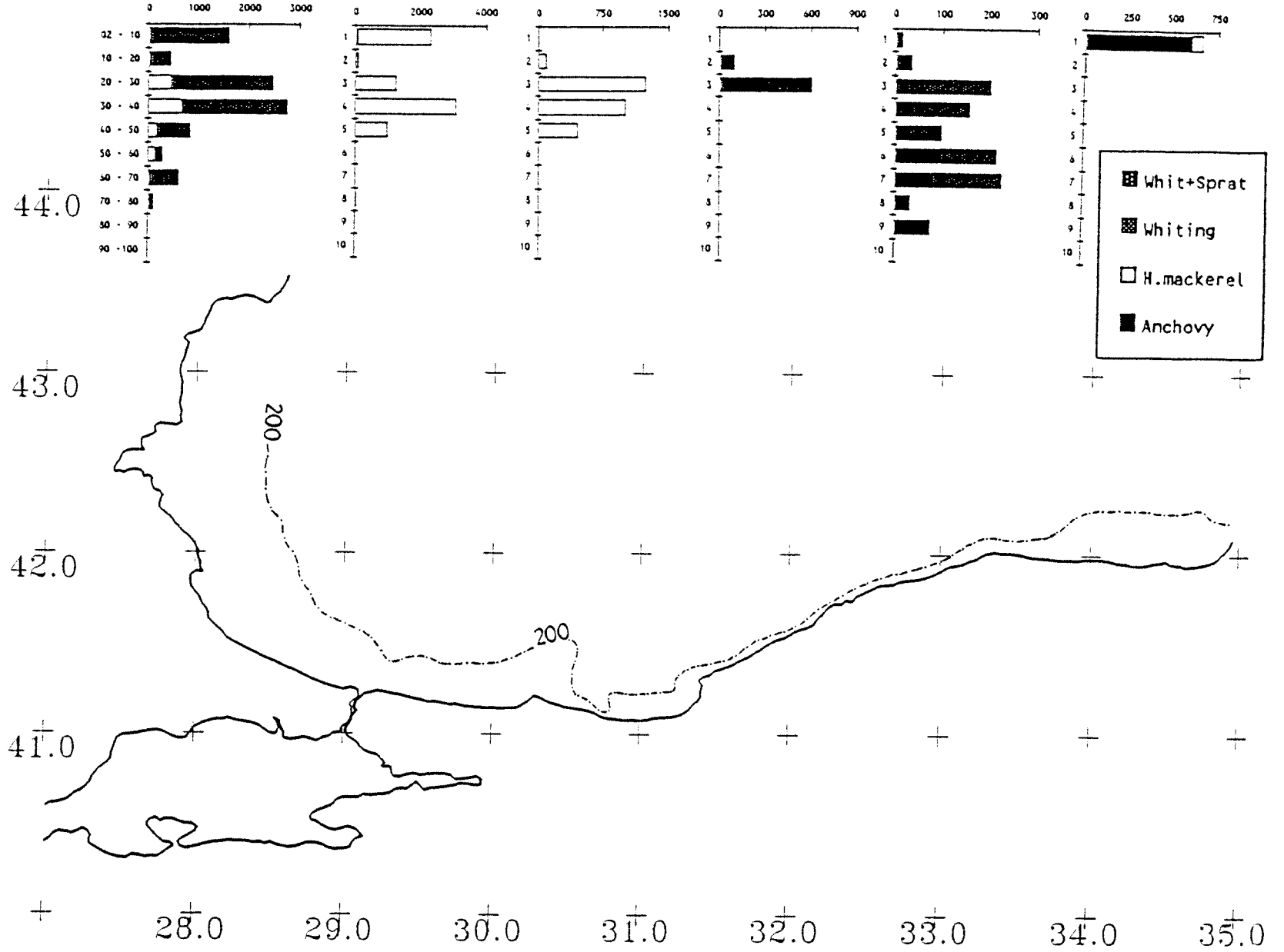
DEPTH STRATUM	MEAN # FISH	STD. DEV. A	INTEGRATOR	NUMBER	VARIANCE	OF DENSITY	QUANTITY	FISH	QUANTITY	CONFIDENCE		
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED SIGMA	CONSTANT	OUTPUT	OF SEQUENCES	INTEG	MEAN	OF FISH	NUMBERS	VARIANCE	LIMITS(95%)
2.0- 12.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	300.	.0000D+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
12.0- 22.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	295.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
22.0- 32.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	274.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
32.0- 42.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	254.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
42.0- 52.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	220.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
52.0- 62.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	182.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
62.0- 72.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	151.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
72.0- 82.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	114.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
82.0- 92.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	88.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
92.0-102.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	63.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
TOTAL:	.0000D+00									.00000E+00	+ DR -	.0000E+00

SUMMARY OF DATA STARTING AT Wed May 15 14:38:18 1991
AND ENDING AT Fri May 17 13:59:41 1991

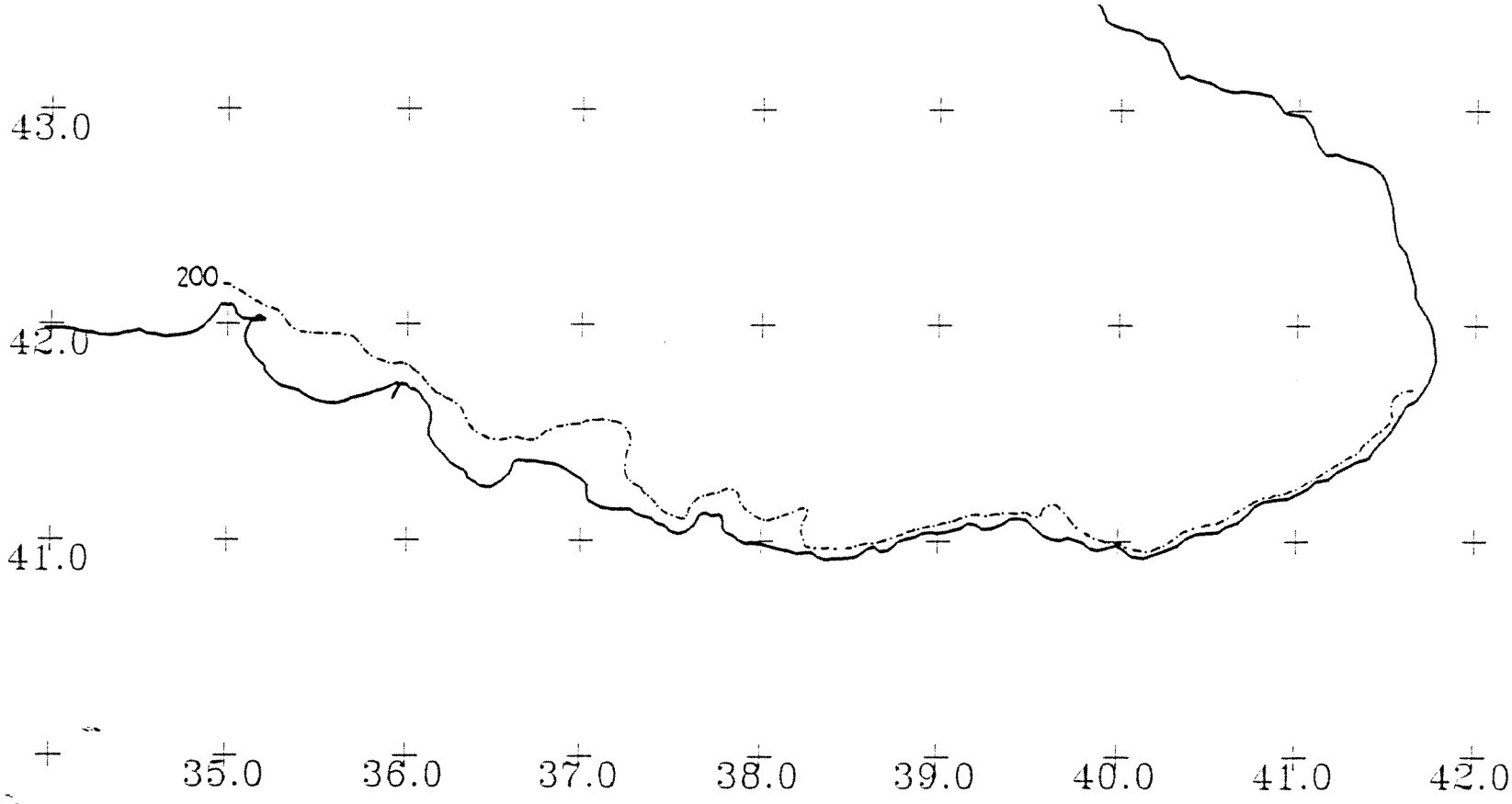
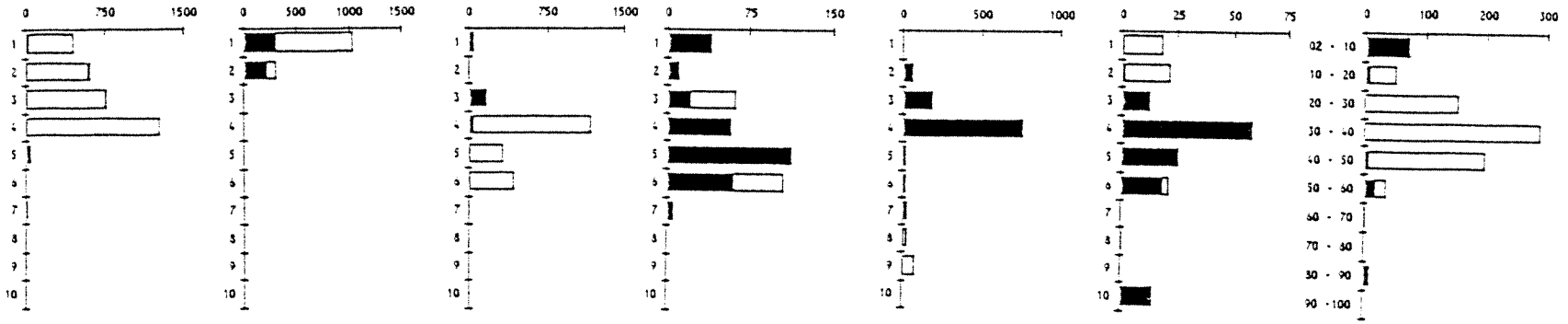
DATA FOR PRIMARY STRATA, MULTIPLEX CHANNEL 2

DEPTH STRATUM	MEAN # FISH	STD. DEV. A	INTEGRATOR	NUMBER	VARIANCE	OF DENSITY	QUANTITY	FISH	QUANTITY	CONFIDENCE		
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED SIGMA	CONSTANT	OUTPUT	OF SEQUENCES	INTEG	MEAN	OF FISH	NUMBERS	VARIANCE	LIMITS(95%)
2.0- 12.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	300.	.0000D+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
12.0- 22.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	295.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
22.0- 32.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	274.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
32.0- 42.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	254.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
42.0- 52.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	220.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
52.0- 62.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	182.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
62.0- 72.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	151.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
72.0- 82.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	114.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
82.0- 92.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	88.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
92.0-102.0	.0000D+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	63.	.0000D+00	.0000E+00	.00000E+00	.0000E+00	.0000E+00
TOTAL:	.0000D+00									.00000E+00	+ DR -	.0000E+00

Sekil 30: Dört önemli balık türü biyokütlelerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca dikey dağılımları

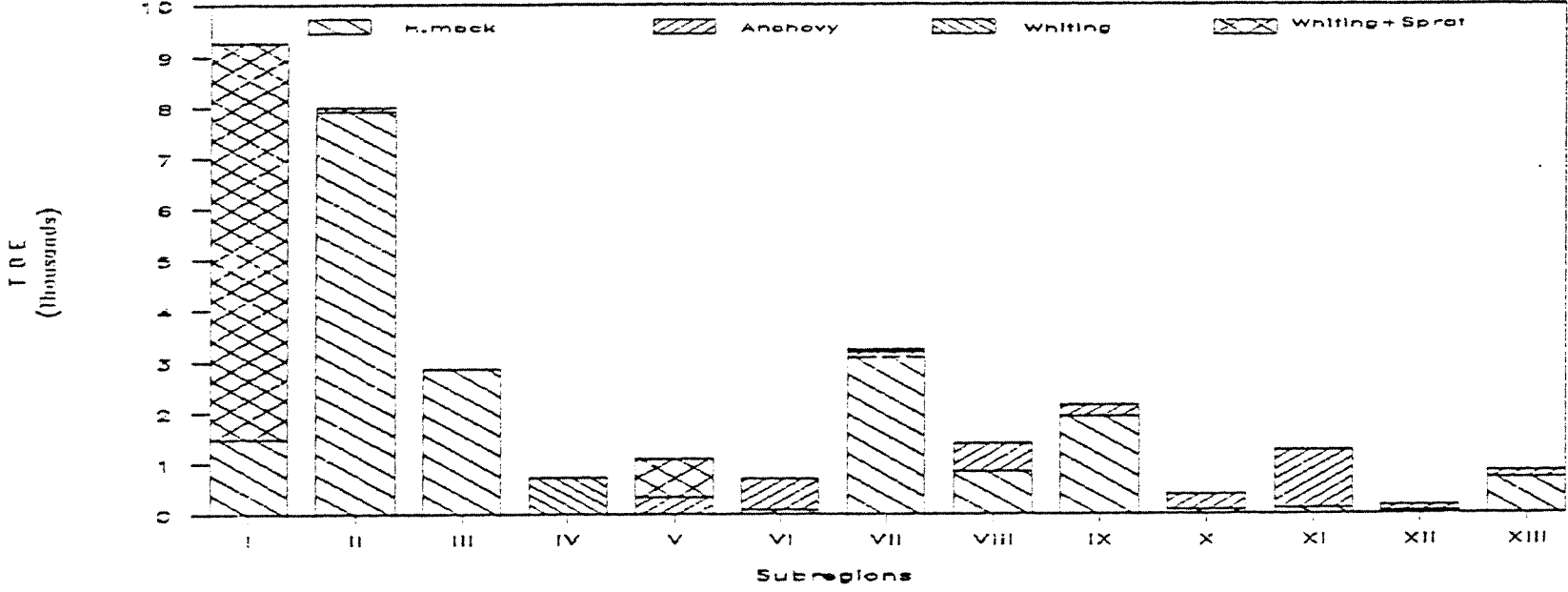


Şekil 30 devamı

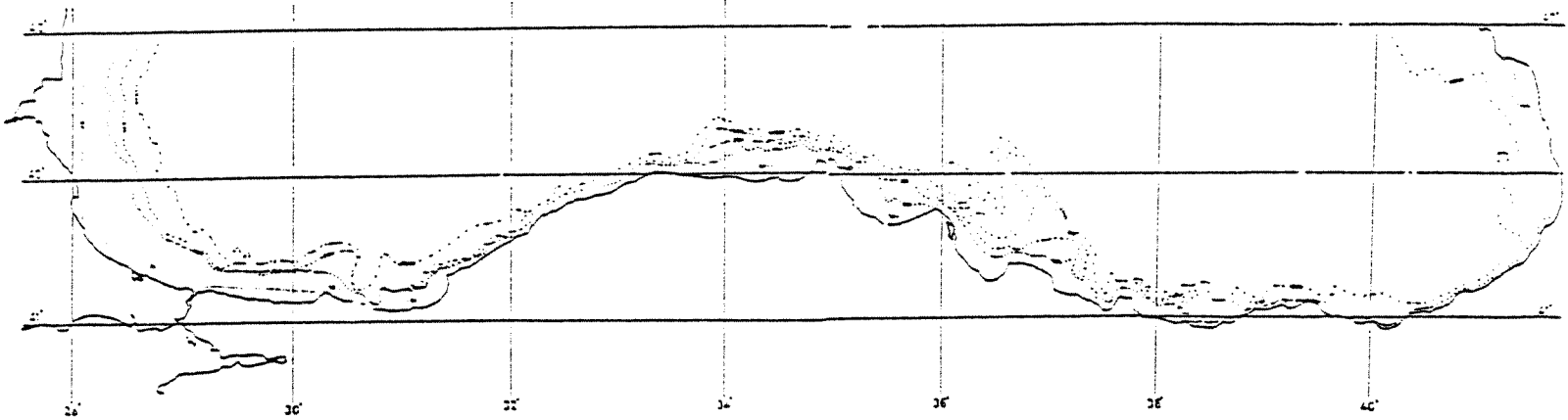


TOTAL BIOMASS EXTRAPOLATED

(T B E) (tons)

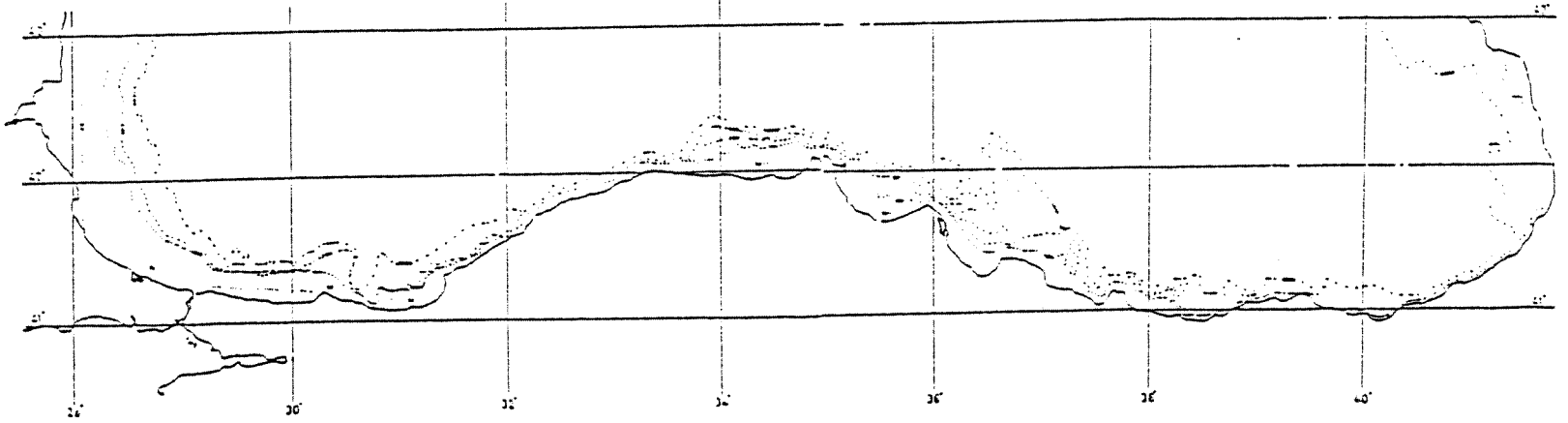
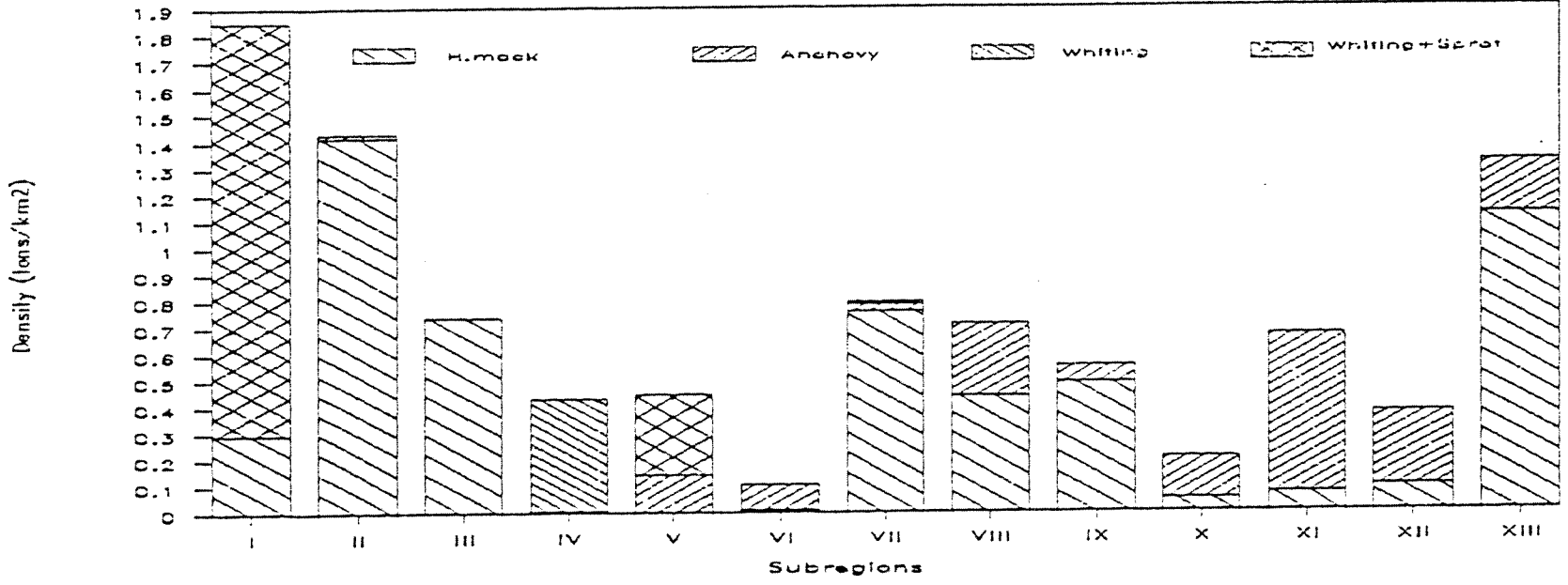


(spunuscul)
301



Şekil 31 : Önemli bazı balık türlerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca oluşturulan 13 alt alandaki bilyokitle dağılımları (Kasım 1989)

DENSITY DISTRIBUTIONS



Şekil 32: Önemli bazı balık türlerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca oluşturulan 13 alt alandaki sıklık dağılımları (Kasım 1989)

Tablo 62: Kasım 1989 seferinde Karadeniz'de yaşayan dört ana türle alt akustik biyokitle özeti

Sub-region	Reg.#	H. mack. (kg)	Anchovy (kg)	Whiting (kg)	Whit+Sprat (kg)	All (kg)	Trans.area km ²	Total area km ²
Igne Ada-Ist.Bog.	I	294.5			1555.225	1849.725	0.86561866	4338.452
Istanbul-Kefken	II	1412	14.91			1426.91	0.41808	2345.45
Kefken-Eregli	III	737.1				737.1	0.41141	1590.45
Eregli - Amasra	IV		3.09	430.569		433.659	0.1978	329.8
Amasra - Inebolu	V		141.76		306.4972	448.2572	0.43234	1047.87
Inebolu - Inceburun	VI	11	94.99			105.99	0.3858	2481.22
Inceburun - Bafra	VII	754.38	26.43	11.8746		792.6846	0.50829	2065.161
Bafra - Civa brn.	VIII	436.4	273.68			710.08	0.559882	1077.77
Civa brn. - Yasun	IX	488.3	61.41	1.973222		551.68322	0.348778	1354.903
Yasun - Tirebolu	X	48.7	154.79			203.49	0.399734	787.87
Tirebolu-Trabzon	XI	66.5	601.41			667.91	0.210789	394.516
Trabzon - Pazar	XII	93.1	282.85			375.95	0.48297	228.515
Pazar - Batumi	XIII	1121.2	196.27			1317.47	0.487716	305.58
QUANTITY MEASURED (kg)		5463.18	1851.59	444.4168	1861.7222	9620.909	5.70920766	18347.557
Sub-region	Reg.#	H. mack. (tons)	Anchovy (tons)	Whiting (tons)	Whit+Sprat (tons)	All (tons)		
Igne Ada-Ist.Bog.	I	1476.0242	0	0	7794.7361	9270.7603		
Istanbul-Kefken	II	7921.3916	83.645856	0	0	8005.0375		
Kefken-Eregli	III	2849.5192	0	0	0	2849.5192		
Eregli - Amasra	IV	0	5.1520829	717.9052	0	723.05732		
Amasra - Inebolu	V	0	343.58618	0	742.86261	1086.4488		
Inebolu - Inceburun	VI	70.744997	610.91521	0	0	681.66021		
Inceburun - Bafra	VII	3065.0144	107.38398	48.246	0	3220.6444		
Bafra - Civa brn.	VIII	840.06778	526.83361	0	0	1366.9004		
Civa brn. - Yasun	IX	1896.9062	238.56033	7.665404	0	2143.1319		
Yasun - Tirebolu	X	95.987004	305.08888	0	0	401.07588		
Tirebolu - Trabzon	XI	124.46244	1125.6084	0	0	1250.0708		
Trabzon - Pazar	XII	44.04983	133.82916	0	0	177.87899		
Pazar - Batumi	XIII	702.4914	122.97359	0	0	825.46499		
Western BlackSea	I - VI	12317.68	1043.2993	717.9052	8537.5987	22616.483		
Eastern Black Sea	VII-XI	6768.979	2560.2769	55.91141	0	9385.1673		
TOTAL QUANTITY (Tons)		19086.659	3603.5763	773.8166	8537.5987	32001.651		

TABLE Summary of Acoustical Biomass Estimation for Nov. 1989 Black Sea Cruise

$$q_k = d_k V_k = (C \bar{\sigma}_{(kg)})^{-1} RD_k V_k$$

Burada

C = Yayıcı sabiti, [bkz. 10.5.5.6.] (sounder constant - scaling factor)

$$\bar{\sigma}_{(1 kg)} = \bar{\sigma}_{bs} / \bar{w} \quad \text{Ağırlık başına düşen balığın ortalama yansıtma kesiti}$$

\bar{w} = araştırılan balığın ortalama ağırlığı

Her alt bölgede mevcut toplam biyokütlelerin hesaplanması için ölçülen biyokütle tahminleri (q_k) alt alanda gidilen hatlarda taranan hacmin toplam alt alanın hacmine oranı ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır.

$$Q_k = q_k \frac{A_{TK} * \bar{D}_{TOT}}{\sum_{t=1}^m A_t * \bar{D}_{TRAN}}$$

Burada:

A_{TK} = k alt bölgesinin toplam alanı

A_t = Gidilen hatın alanı (area of transect)

\bar{D}_{TOT} = Toplam alanın ortalama derinliği

\bar{D}_{TRAN} = Gidilen toplam hatın ortalama derinliği

Akustik seferde konulan hat dizaynının uygun seçimine dayalı olarak incelenen toplam sahanın ortalama derinliği ile gidilen hatların alanlarının ortalama derinliği arasındaki fark önemsiz kabul edilebilecek seviyeye düşürülmüştür ve böylece yukarıdaki denklem yeniden şu şekilde yazılmıştır:

$$\hat{Q}_k = q_k \frac{A_{TK}}{\sum_{t=1}^m A_t}$$

10.1.5.6.2. ARALIK 1990 AKUSTİK SEFERİ SONUÇLARI

Aralık 1990'da yapılan akustik seferine ait sonuçlar Şekil 33 ve 34 ile Tablo 63'te verilmektedir.

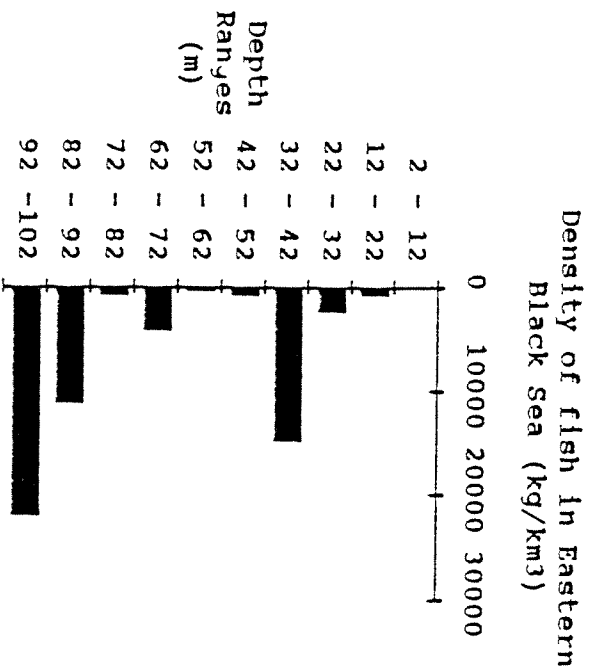
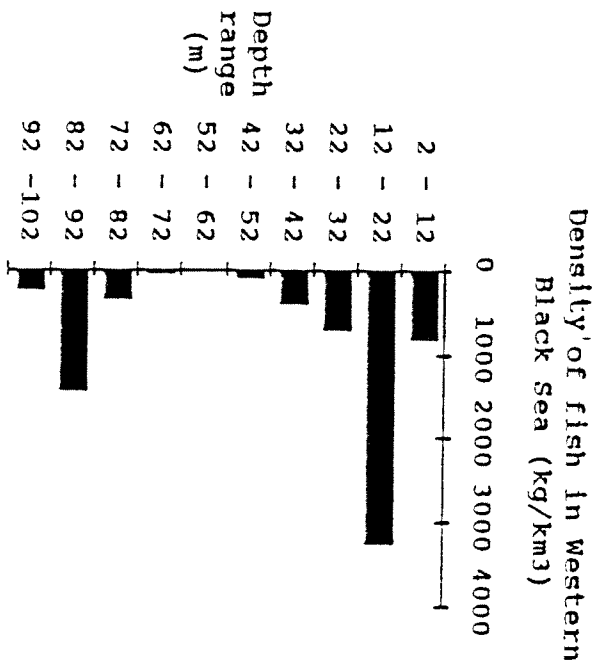
Şekil 33'te Doğu ve Batı Karadeniz bölgesindeki pelajik balıkların tür ayrımı yapılmaksızın derinliğe göre elde edilen biyokitle yoğunluk dağılımları gösterilmektedir.

Şekil 34'de ise yine aynı bölgelerdeki pelajik balıkların toplam biyokitlelerinin derinliğe göre dağılımı sunulmaktadır.

Tablo 63'te Türkiye'nin Karadeniz kıyısında akustik yöntemle tahmin edilen balık biyokittlesinin özletilmiş miktarları sergilenmektedir. Burada verilen sonuçlar Tablo 59'a benzer şekilde iki kısımdan oluşmaktadır. Tablonun üst kısmında Batı Karadeniz bölgesi için miktarlar kg olarak verilmiş ve diğer yarısı ise Doğu Karadeniz için elde edilen verileri kapsamaktadır. Biyokitle tahminlerinin yanında kilometre küpte balık yoğunluğu olarak verilen absöüt yoğunluklar (AD) ve integral tür sonuçları (RD_i)'de verilmektedir.

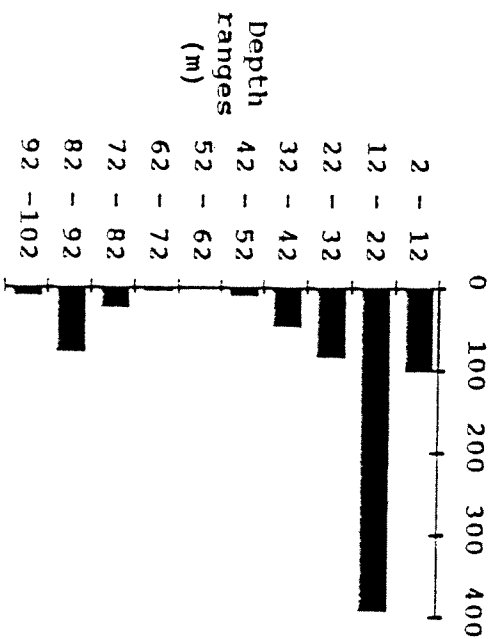
Veriler 2 - 102 metreler arasına yerleştirilmiş bulunan 10'ar metrelik 10 derinlik tabakası dikkate alınarak hesaplanmıştır. Tabloda aynı zamanda tüm bu derinlik tabakaları için çift demetli yankı sinyali işlemcisi ve hedef büyüklüğü yankı sinyali işlemcisi programlarından ortalama σ_{bs} değerleri hesaplanmıştır. Buna ek olarak tablonun son iki kolonunda tahmin edilen balık miktarlarına ait varyans ve güvenlilik sınırları verilmektedir. Tabloda sunulan değerler bölgelerin yüzey alanları ile bu bölgelerde elde edilen kalibrasyon verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

Batı ve Doğu Karadeniz için göreceli (RD) ve absöüt yoğunluk (AD) tahminleri kullanılarak, örneklenen tüm su kolonu için (DR = 100 m) toplam biyokitle (Q) ve her derinlik tabakasındaki balık biyokittlesi (Q_i) tahmini aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

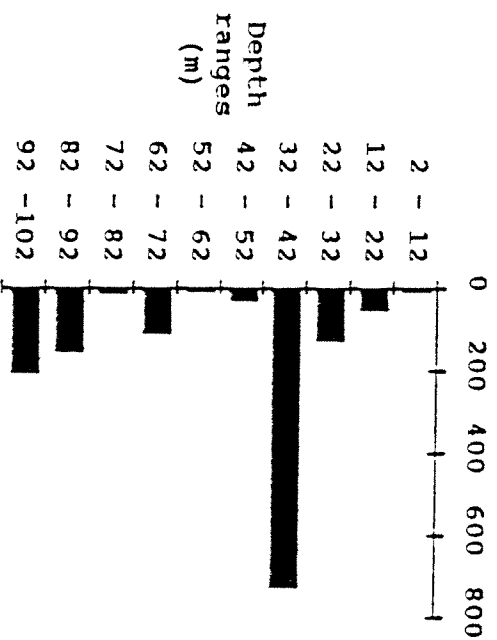


Şekil 33: Pelajik balıkların Türkiye'nin Batı ve Doğu Karadeniz kıyısındaki sıklıklarının dikey dağılımı

Biomass In the Western Black
Sea (Tons)



Biomass In the Eastern Black
Sea (Tons)



Şekil 34: Pelajik balıkların Türkiye'nin Batı ve Doğu Karadeniz kıyısındaki biyokütlelerinin dikey dağılımları

Tablo 63: Akustik yankı integrasyonunda bulunan biyokitle tahmin sonuçları - Aralık 1990 seferi

DEPTH STRATUM	MEAN SIGMA	# FISH USED	STD. DEV. SIGMA	A CONSTANT	INTEGRATOR OUTPUT	# OF SEQUENCES	VARIANCE OF INTEG MEAN	DENSITY OF FISH	QUANTITY KILOGRAMS	FISH QUANTITY VARIANCE	CONFIDENCE LIMITS(95%)	
2.0- 12.0	.12080+12	6808E-01	900	.2225E-04	.1048E-02	8102E-03	17570-06	.8493E-06	.10262E+06	.2819E+10	.1041E+06	
12.0- 22.0	.11990+12	6704E-01	3535	.5467E-04	.1064E-02	3081E-02	.15040-05	.3280E-05	.39321E+06	.2450E+11	.3068E+06	
22.0- 32.0	.11480+12	6448E-01	13022	.2300E-04	.1103E-02	6794E-03	.10120-06	.7498E-06	.86089E+05	.1624E+10	.7906E+05	
32.0- 42.0	.11070+12	3366E-01	6092	.2272E-04	.2120E-02	2017E-03	.13070-08	.4277E-06	.47350E+05	.7198E+08	.1663E+05	
42.0- 52.0	.10140+12	1035E+00	765	.2297E-03	.6894E-03	1711E-03	.31080-08	.11179E-06	.11953E+05	.1518E+08	.7635E+04	
52.0- 62.0	.92240+11	8774E-01	1658	.1035E-03	.8113E-03	4994E-04	.65740-10	.4053E-07	.37388E+04	.3453E+06	.1185E+04	
62.0- 72.0	.80620+11	8052E-01	2366	.7448E-04	.8863E-03	7193E-04	.23460-09	.6375E-07	.51395E+04	.1198E+07	.2145E+04	
72.0- 82.0	.66860+11	5056E-01	3310	.3492E-04	.1411E-02	2466E-03	.88600-08	.3762E-06	.25155E+05	.7891E+08	.1741E+05	
82.0- 92.0	.54950+11	4074E-01	2260	.2573E-04	.1751E-02	8324E-03	.34340-06	.1457E-05	.80077E+05	.3178E+10	.1105E+06	
92.0-102.0	.44700+11	3888E-01	837	.1087E-04	.1835E-02	1504E-03	.13770-08	.2760E-06	.12336E+05	.9269E+07	.5967E+04	
.90700+12												
										.76766E+06	+ DR -	.3522E+06

CALIBRATION DATA

SURFACE AREA IN METERS SQUARED = .12133E+11
PULSE WIDTH IN MILLISECONDS = .400
VELOCITY OF SOUND, METERS/SECOND, = 1474.4
SQUARED BEAM PATTERN FACTOR = .51370E-03
SOURCE LEVEL IN dB = .2220E+03
RECEIVING SENSITIVITY AT 1 METER, 20UGER, = -.15028E+03
RECEIVER GAIN DURING DATA ACQUISITION = .00

DEPTH STRATUM	MEAN SIGMA	# FISH USED	STD. DEV. SIGMA	A CONSTANT	INTEGRATOR OUTPUT	# OF SEQUENCES	VARIANCE OF INTEG MEAN	DENSITY OF FISH	QUANTITY KILOGRAMS	FISH QUANTITY VARIANCE	CONFIDENCE LIMITS(95%)	
2.0- 12.0	.61740+11	6808E-01	900	.2225E-04	.1048E-02	8102E-03	17570-08	.1684E-06	.10412E+05	.7410E+07	.5335E+04	
12.0- 22.0	.59380+11	6704E-01	3535	.5467E-04	.1064E-02	8612E-03	.48390-07	.9167E-06	.54433E+05	.1933E+09	.2725E+05	
22.0- 32.0	.54850+11	6448E-01	13022	.2300E-04	.1103E-02	2187E-02	.21490-06	.2413E-05	.13734E+06	.7870E+09	.5498E+05	
32.0- 42.0	.48720+11	3366E-01	6092	.2272E-04	.2120E-02	7081E-02	.28360-04	.1501E-04	.73134E+06	.3026E+12	.1078E+07	
42.0- 52.0	.41430+11	1035E+00	765	.2297E-03	.6895E-03	1184E-02	.58740-06	.8175E-06	.33868E+05	.4793E+09	.4291E+05	
52.0- 62.0	.33390+11	8796E-01	1658	.1035E-03	.8113E-03	4884E-03	.18230-07	.3962E-06	.13227E+05	.1338E+08	.7148E+04	
62.0- 72.0	.27050+11	8052E-01	2366	.7448E-04	.8863E-03	4863E-02	.96420-05	.4310E-05	.11657E+06	.5539E+10	.1457E+06	
72.0- 82.0	.19250+11	5056E-01	3310	.3499E-04	.1411E-02	6916E-03	.10070-06	.9762E-06	.18791E+05	.7433E+08	.1690E+05	
82.0- 92.0	.14070+11	4074E-01	2260	.2573E-04	.1751E-02	6411E-02	.30910-04	.1172E-04	.15722E+06	.1875E+11	.2684E+06	
92.0-102.0	.95550+10	3888E-01	837	.1087E-04	.1835E-02	1203E-01	.11790-03	.2209E-04	.21104E+06	.3628E+11	.3733E+06	
.36940+12												
										.1479E+07	+ DR -	.1184E+07

CALIBRATION DATA

SURFACE AREA IN METERS SQUARED = .62143E+10
PULSE WIDTH IN MILLISECONDS = .400
VELOCITY OF SOUND, METERS/SECOND, = 1474.4
SQUARED BEAM PATTERN FACTOR = .51370E-03
SOURCE LEVEL IN dB = .2220E+03
RECEIVING SENSITIVITY AT 1 METER, 20UGER, = -.15028E+03
RECEIVER GAIN DURING DATA ACQUISITION = .00

$$\hat{Q}_i = (C \bar{\sigma}_{i(\text{kg})})^{-1} RD_i V_i = A_{i(w)} AD_i V_i$$

Burada:

C = Yayıcı sabiti, [bkz. 10. S. 5. 6.] (sounder constant - scaling factor)

$\bar{\sigma}_{i(\text{kg})}$ = $\bar{\sigma}_{i\text{bs}}$ / W Derinlik tabakası (i)'deki ağırlık başına düşen balığın ortalama yansıtma kesiti

\bar{w} = i derinlik tabakasındaki ortalama balık ağırlığı

$\bar{\sigma}_{\text{bs}(i)}$ = i derinlik tabakasındaki balığın ortalama yansıtma kesiti

V_i = i derinlik tabakasında örneklenen hacim

$A_{i(w)}$ = A_i / w_i (A bkz 10. S. 5. 6. 'da] hesaplanmaktadır ve)

$$\hat{Q} = \sum_{i=1}^{10} \hat{Q}_i$$

Tabakalardaki balık biyokütlesi toplamları (\hat{Q}_i) iki tesa-
düfî elemanın ($\sigma_{i\text{bs}}$ ya da $\sigma_{i(\text{kg})}$, ile RD)'nin çarpımlarıdır.
Dolayısıyla normalize edilmiş olan varyans (\hat{Q}_i) ayrı ayrı
elde edilen varyanslarının istatistikî bağımsızlığı kabul
edilerek toplamları alınmak suretiyle bulunmuştur.

$$\text{Var} \hat{Q} = \sum_i \hat{Q}_i^2 \left[\text{Var} (RD_i) / (RD_i)^2 + \text{Var} (\sigma_{i(\text{kg})}) / (\sigma_{i(\text{kg})})^2 \right]$$

Burada:

$Var(\overline{RD}_i) = \text{ortalamanın integratör çıkış varyansı}$

$Var(\overline{\sigma}_{i(1kg)}) = \text{Ortalama ağırlık başına düşen yansıtan kesit varyansı}$

1. derinlik tabakasındaki biyokitle (\hat{Q}_i)'nin % 95 lik güvenirlilik sınırları (CL_i) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$CL_i = \hat{Q}_i + 1.96 [Var(\hat{Q}_i)]^{1/2}$$

Tüm su kolonunda mevcut popülasyonun biyokütlesinin güvenirlilik sınırları ise izleyen formülden bulunmuştur.

$$CL = \sum_{i=1}^{10} \hat{Q}_i + 1.96 [\sum_{i=1}^{10} Var(\hat{Q}_i)]^{1/2}$$

10.1.5.7. AKUSTİK ÇALIŞMA SONUÇLARI VE ÖNERİLER

Mesleki balıkçılığın karaya çıkardığı balık miktarlarından ve geçmiş yıllara ait toplam av istatistiklerinden hareketle pelajik türlerin kabaca toplam miktarının birkaç yüz bin ton olması gerektiği söylenebilir. İlk seyirde elde edilen 30000 ton ile son seyirde elde edilen 2200 tonluk akustik biyokitle tahminleri görüldüğü üzere ve özellikle hamsl gibi pelajik balık rapor edildiği üzere ve özellikle hamsl gibi pelajik balık stoklarındaki belirgin düşüşe rağmen akustik yöntemle bulunan biyokitle miktarı ile diğer veriler (1989 yılı hamsl avı 96800 ton (DIE, 1991) ve 1990 yılında ise 20-30000 ton, HÜRRİYET 1991) arasındaki büyülesi dramatik farklılık biyokitlenin akustik yöntemle normalde daha az tahmin edildiğiyle açıklanamaz. Gerçekte bu çok düşük biyokitle tahminlerinin diğer nedenleri de söz konusudur. Bu farklılığı tartışan gerekçeli bir açıklama verilmeden önce, akustik verilerin nedensel temsil kabiliyetine sahip olduğunu gösteren koşulların öncelikle hatırlatılmasında yarar görülmektedir.

Balık stoğu miktarlarının güvenilir bir şekilde tahmini yankı integrasyonu tekniği ile aşağıda sıralanan koşullarda yapılabildiği kabul edilmektedir.

- a - Araştırılan alandaki balık sürüleri akustik yöntemlerle tespit edilebilir (görülüp belirlenebilir) olmalıdır,
- b - Stoklar araştırma alanında göreceli olarak homojen dağılımı olmalıdır,
- c - Araştırılan stok diğer balık tür ve stokları ile fazlaca karışmış olmamalıdır,
- d - Balıkların akustik sistemle etkin bir şekilde görülebilirliği ve belirlenebilirlikleri için ne çok derinde ne de çok yüzeyde olmalıdır,
- e - Göreceli olarak geniş aralıklı hatlardan elde edilen yoğunluk değerlerinin alt alan ve sonra genel alana yansıtılabilmesi için araştırılan balık türü araştırma alanından az ya da yeterince duran bir seviyede dağılmış olmalıdır,
- f - Balığın, gemi ve sistem gürültüsünden kaçma reaksiyonunu ihmal edilebilir düzeyde olmalıdır.

Karadeniz'deki küçük pelajik balıklardan hamsi kışlama ve üreme dönemlerinde özelliklerle sıcaklığa ve ışığa bağlı olarak yama halinde yoğun sürüler oluşturmaktadır. Hamsilerin genel boy-
luğuna bağlı olarak oluşturdıkları sürü yoğunlukları gündüz metreküpde 800 bireyden gece 100-200 birey arasında değişmektedir. Sürü yoğunluğunun değişmediği kabul edildiğinde genel-
de kıyı boyunca rastlanılabilecek sürü sayısının balık bolluğuna bağlı olarak azalacağı söylenebilir. Dolayısıyla yukarıda sıralanan (b) ve (e) koşullarının oluşmadığı ve böylece akustik yöntemle yapılan biyokitle tahminleri gerçek değeri yansıtmayıp pratikte mevcudun alt değerini verdiği ileri sürülebilir. Bunlara kısmen de olsa (d) ve (f) koşullarının etkisi eklenebilir. Diğerleri ise kısmen uygunluk göstermektedir.

Bunların yanında akustik yöntemle biyokitle miktarlarının tahminini etkileyebilecek iki faktör daha vardır. Bunlardan birincisi araştırılan alanın kapsamı, ikincisi ise balıkların yer ve zamana bağlı olarak yer değiştirmeleri ve göçleridir. Bu iki faktörde gerçek stok büyüklüğünün daha az tahmin edilmesine yol açabılır.

Karadeniz pelajik balık türlerinin yoğunluğu özellikle hamsi hemen hemen bütünüyle kıyısız dağılım göstermektedir. Örneğin son seferde hamsinin kıyıya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılım gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum da araştırma gemisinin gerektiğinde 10 metrenin altındaki sığ kıyı hatlarına kadar inmesini gerektirmektedir. Fakat, hatların kıyıya doğru uzatılması geminin seyir emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Çoğu kez 15-18 metreden daha sığ kıyı se-

ridinin batimetriyi hem bilmemekte ve hem de dere ve nehirlerin etkisi nedeniyle derinliklerde yıldan yıla oldukça hızlı değişmeler olmaktadır. Bunlara ek olarak sahil seridinde sıkça rastlanan küçük balıkcı tekne ve bunların kullandıkları sabit ağlar da seyir güvenliği ve çekilen gövdenin (tow-fish) emniyetini etkilemektedir. Anılan nedenlerle taranamayan bu alanlardaki pelajik ve diğer balık miktarları yapılan son aşama tahminlerinde yer almamaktadır. Yapılan biyokitle tahmininin hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında her hangi bir fikir ileri sürmek bu aşamada mümkün görülmemektedir. Kabaca bu faktörün ilk aşamada gürültüden kaçma reaksiyonu olarak %30 - %50 (bkz. MISUND, 1991) gibi bir değer olabileceği sanılmaktadır.

Temelde hamsi balığının Kasım ortalarından itibaren Anadolu kıyısına inip kışladığı ve en yüksek hamsi avcılığının ise Ocak-Şubat aylarına rastladığı bilinmektedir (ARTUZ, 1976). Bu nedenle seferler genellikle Kış aylarında yapılmıştır. Buna rağmen ulaşılan hamsi biyokitle tahmin sonuçları süpriz denilebilecek kadar (ve beklenenlerin) çok altındadır ve bunun da iki temel açıklaması olabilir: Birincisi genelde tüm balık stokları özelde de hamsi stokları bir hayli azalmışlardır ve az sayıdaki sürüler kıyıya çok yakın kesimde yoğunlaşmıştır. Yukarıda anılan nedenlerden dolayı kullanılan sistemle bu sürüler tamamıyla örneklenememektedir. İkinci olarak ise hamsi balıklarının göç davranışları ile kışlama alışkanlıklarında en azından araştırılan aylarda belirgin bir değişiklik olmuştur. Akustik çalışmaların yapıldığı aylarda örneğin hamsilerin tümü henüz güneye inmemiştir. Mesleki avcılıkta ulaşılan av değerlerini daha sonraki aylarda avlanan balıklar oluşturmıştır. Dolayısıyla izleyen akustik seferlerin sezon ortası (Ocak) vesezon sonuna doğru (Mart) yapılması düşünülebilir.

10.2. PROJE ÇALIŞMALARI-PLAN VE GERÇEKLEŞME

Proje çalışmalarında yapılması gereken ve yapılan işlere ait plan ve gerçekleştirme ilişkileri birer zaman tablosu şeklinde aşağıda verilmektedir. Bu tabloların da görülebileceği gibi proje başlama aşamasında gerekli maddi desteğin zamanlıca transferi ile BİLİM araştırma gemisinin projeye ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde değiştirilmesi aşamalarında ihale ve gümrük işlemleri nedeniyle gecikmeyle hayatiyet kazanmıştır. Bu nedenle planlanan bazı proje çalışması ile bunların gerçekleştirilmesi ancak zaman kaymalarıyla sağlanablmıştır. Buna rağmen planlanan çalışma ile gerçekleştirme arasında iyi bir uyum olduğu ve bunda giderek iyileştiği söylenebilir.

BİRİNCİ YIL PLANI

Konu ya da İS	1988		1989	
	Oca	Sub	Mar	Nis
Temel malzemenin yurtdışı alımları				
Aletlerin kontrolü ve montesi				
Pelajik balık seferi				
Demersal balık seferi				
Oseanografik veri toplama				
Veri saklama ve yeniden elde etme				
Proje gelişme raporu				
Proje personeli toplantısı				

*** Planlama

xxx

Gerçekleşme

1988

1989

İKİNCİ YIL PLANI

Konu ya da İs	1989												1990	
	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Oca	Şub
	*** Planlama												*** Gerçekleşme	
Temel malzemenin yurtdışı alımları					xxx	xxx								
Aletlerin kontrolü ve montesi								xxx	xxx	xxx				
Değişik malzeme alımları							G e r e k t i ğ i n d e							
Pelajik balık seferi												xx	xx	***
Demersal balık seferi														***
Oseanografik veri toplama								xxx						***
Veri saklama ve yeniden elde etme					***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Potansiyel ürünün ön tahmini										***				***
Proje gelişme raporu									**	**		xx		**
Teknik rapor														***
Proje personeli toplantısı					**			xx	**	**			***	**

DÖRDÜNCÜ YIL PLANI

	*** Planlama	xxx Gerekleşme												
Konu ya da			1 9 9 1						1 9 9 2					
İS	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Oca	Şub
Değişik malzeme														
alimleri														
Pelajik balık	***	***												***
seferi														xx
Demersal balık														
seferi														
Oseanografik veri														
toplama				***	***									***
Veri saklama ve	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
yeniden elde etme	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Potansiyel ürünün														
ön tahmini														***
Proje gelişme														
raporu										***				***
Teknik rapor										***				
Proje personeli										xxx				
toplantısı	**		xx		**	**	**	**	**	**	xxx	**	**	**

94/G Bütçe ödenek ve dağılımı ile yapılan harcamalar dağılımı

Kalemler	Bütçesi	Trabzon Enst	Erdemli Enst.
Personel	62 058 426	10 165 500	43 108 894
Tecihizat	178 000 000	178 000 000	-
Sarf	383 086 463		377 626 400
Seyahat	36 326 400		17 477 400
Diğer	10 528 711		10 528 711
Toplam	570 000 000		636 906 905

Not: Toplamlarda görülebilecek farklılıklar avans kullanımımdan kaynaklanmaktadır.

49/G Harcamalar :

Trabzon Su Ürünleri Araşt. Enst.	161 853 320
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü	223 146 680
Toplam	385 000 000

57/G Harcamalar :

Trabzon Su Ürünleri Araşt. Enst.	42 250 000
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü	299 750 680
Toplam	342 200 000

94/G Harcamalar :

Trabzon Su Ürünleri Araşt. Enst.	188 165 000
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü	449 834 500
Toplam	638 000 000

12. YARARLANILAN KAYNAKLAR

CİSTEMATİK BİLGİLERİN ALINDIĞI KAYNAKLAR)

- ATAY, D., 1985: Deniz balıkları ve üretim tekniği. A. Ü. Ziraat Fak. 943. sayfa 243
- BERG, L. S., 1947: Classification of fishes, both recent and fossil. Ann. Arbor. Edwards Bros.
- FAO., 1987: Mediterranee et Mer Noire, Vertebres. Vol. II, Fishes FAO d'identification des especes pour les besoins de la Pêche, FAO, Rome, 1529 p
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H., MYERS, G. S., 1966: Phyletic studies of teleostean fishes, with provisional classification of living forms. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 131, 4
- LAGLER, K. F., BARDACH, B. E., MILLER, R. R., 1962: Ichthyology, John Wiley / Sons. Inc., N.Y. 545 p.
- NELSON, J. S., 1984: Fishes of the world. John Wiley and Sons. N.Y., 523 p.
- PAPAKONSTANTINOUS, C., 1988: Fauna Graeciae, IV Pisces, Chech-List of Marine Fishes of Greece, Hellenic Zoological Society, Athens, 257 p.
- ROMER, A. S., 1966: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Paul Parey, Hamburg-Berlin, 2. Baskı
- SLASTENENKO, E., 1955/56: Karadeniz havzası balıkları. Çev. Hanefi A., E.B.K. Umum Müd. Yay., 711 p.
- UNESCO., 1986: Fishes of North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Eds: P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau and J. Nielsen, E. Tortonese, vol.1, pp 1-516.
- CDİĞER KAYNAKLAR)
- AKŞIRAY, F., 1954: Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı. I. Ü. Fen Fak. Hidrobiyol. Araşt. Enst. yay. Sayı 1-277, Pulhan matbaası, İst. 283 p.
- ANON 1., 1989: Echo Signal Processor Manual, with model 281 dual-beam processor and model 221 echo integrator software, Blosonics Inc., Seattle, USA.

- ANON 2. , 1987: Microsoft Windows Users Guide, Microsoft Co. ,
Doc. 050050051-200-RO1-0887, Redmont, USA.
- ANON 3. , 1987: Model 101 echo sounder manual , Blasonics
Inc.
- ANON 4. , 1981: Methods of collecting and analysing size and
age data for fish stock assessment, FAO Fish. Circ.
No. 736, FAO Rome.
- ANON. , 1986: Orta Karadeniz (Sinop - Ünye) trol sahalarının
hidrografisi ve verimliliği birinci dönem araştı-
maları. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve
Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, sayfa 27-30
- ATAY, D. , 1985: Deniz balıkları ve üretim teknolojisi. A. Ü.
Ziraat Fak. 943. sayfa 243.
- BARAN, İ. , TİMUR, M. , 1983: Ichthyologie. Ankara Üniv. .
Vet. Fak. Yay. 392, A.Ü. B.evl, Ankara : 21-35.
- BAYONA, J. D. R. , 1984: Differences in the scaling echo
integrator survey results by Fisheries Research
Institutes, FAO Fish. Circ. 778, FAO Rome: 107-127.
- BENLİ, H. A. , UÇAL, U. , 1990: Deniz canlı kaynakları
yetiştirme teknikleri. TOKB. Su Ür. Ar. Enst.
Bodrum Ser. A: Yay No 3: sayfa 103
- BİNGEL, F. ve ÜNSAL, M. , 1990: Stock assessment studies for the
Black Sea, NATO - TU Fisheries first technical
report, IMS-METU, Erdemli, 122 p
- BURCZYNSKI, J. , 1982: Introduction to the use of sonar
systems for estimating fish biomass, FAO Fish.
Tech. Pap. No. 191.
- CASEY, J. , DANN, J. , HARDING, D. (1986). Stomach contents of
cod and whiting caught during the English
Groundfish Survey of the North Sea in 1982 and
1984. ICES CM 1986/G:14, 23 p.
- CASPERS, H. , 1957: Black Sea and Sea of Azov, In *Treatise on
marine ecology and paleoecology*. Geol. Soc. Am. ,
Mem. J. W. Hedgpeth (Ed) . 67, pp 801-890
- CASTIGNE, N. , BURGONE, L. E. , LE VOURCH, J. , ORLY, J. P. ,
1986: Operational measurements of sea surface
temperatures at CMS Lannion from NOAA-7 AVHRR
data, Int. Journ. of Remote Sensing Vol. 7, No 8:

- CLARK, D.K., 1981: Phytoplankton pigments algorithms from the Nimbus-7 CZCS, w: Oceanography from Space: 227-238, Plenum Press, N.Y. (J.F.R. Gower ed.).
- CLARK, S., 1981: Use of trawl data in assessment, Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 58: 82-92.
- COMPAGNO, L. J. V: 1984: FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part I. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., (125) Vol.4, Pt. 1: 249 p.
- DAHL, K., KIRKEGAARD, E. (1986). Stomach contents of mackerel, horse mackerel and whiting in the Eastern Part of the North Sea in July 1985. ICES CM 1986/H:68, pp. 17.
- DAWSON, J. J., BROOKS, T. J., KUEHL, E. S., 1989: An innovative acoustic signal processor for fisheries science, Proc. I.O.A. 11(8): 131-140.
- DEMİR, N., 1958: Karadeniz popülasyonuna ait *Trachurus trachurus* LTKN. (Sarıkuyruk İstavrit balığı) yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri, Hidrobiyoloji, s. A, 4(1-2), İstanbul, pp 317-320
- D.F.U., 1986: Orta Karadeniz (Sinop-Ünye) trol sahalarının hidrografisi ve verimliliği birinci dönem araştırmaları, Dokuz Eylül Üns., Deniz Bil. ve Tek. Ens., İzmir, 50 p
- DIE., 1991: Su ürünleri istatistikleri 1988-89. Yay. No: 1467; 24 p.
- DRAGESUND, O., OLSEN, S., 1965: On the possibility of estimating year class strength by measuring echo abundance of O-group fish. Fisk. Dir. Skr. Havunders. 13(8): 47-71.
- EHRENBERG, J. E., 1982: A review of "in situ" target strength estimation techniques, ICES/FAO Symp. Bergen (1982), art. nr 104. also in: FAO Fish. Rep., (300): 85-90.
- EINARSSON, H. and GÜRTÜRK, N., 1960: Abundance and distribution of eggs and larvae of the anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus*) in the Black Sea, Hidrobiyoloji, s B, (1-2), pp 72-94
- FAO, 1980: The collection of Catch and effort statistics. FAO Fish Circ., 730; 63 p

- FISHER, W. (Ed.), 1973: FAO species identification sheets for fishery purposes Mediterranean and Black Sea (fishing area 37), FAO, Rome, Vol. I, pag. var.
- FISHER, W. M. -L. BAUCHOT et M. SCHNEIDER (redacteurs), 1987: Fishes FAO identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Vertebres. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (project GCP/INT/422/ECC) financée conjointement par ces deux organisations. ROME, FAO, Vol. 2: 761-1530.
- FIUZA, A., in Press: Applications of satellite remote sensing to fisheries, NATO Advanced Study Institute Programme, Operations Research and Management in Fisheries, in press, (A. J. M. GUTMAERAS R. Ed)
- FOOTE, K. G., KNUDSEN, P. H., VESTNES, G., 1982: Standard calibration of echo-sounders and integrators with optimal cooper spheres, ICES/FAO Symposium, Bergen art. No 40.
- GEORGIEV, Z.M. ve KOLAROV, P.P., 1962: On the migrations and the distribution of the horse mackerel (*Trachurus mediterraneus ponticus*) in the western half of the Black Sea. Izv. Inst. Ribov. Varna. 2: 147-72 (in Bulgarian)
- GULLAND, J. A., 1983: Fish stock assessment: A manual of basic methods. Chichester, Wiley Interscience, Vol.1,
- HERALD, E. S., 1970: Fische. Knaur's Tierreich in Farben. Dromer Knaur Munchen/Zurich, 256 p.
- HISLOP, J.R.G., RUBB, A.P., BROWN, M.A., ARMSTRONG, D. (1983) A preliminary report on the analysis of the whiting stomachs collected during the 1981 North Sea Stomach Sampling Project. ICES CM 1983/G/59, pp. 20.
- IVANOV, L., BEVERTON, R. J. H., 1985: The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea. Etud. Rev. CGPM/ Stud. Rev. CFM. (60): 135 p.
- JOHANESSN, K. A., LOSSE, G. P., 1977: Methodology of acoustic estimations of fish abundance in some UNDP/FAO resource survey projects, Rapp. P.-V. Reun. CIEM, 170: 296-318.
- JOHANESSON, K. A., MITSON, R. B., 1983: Fisheries acoustics. A practical manual for aquatic biomass estimation, FAO Fish. Tech. Pap. 240, FAO Rome.

- JONES, R., 1984: Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes of VPA and cohort analysis), FAO Fish. Tech. Pap. (256).
- KARL, D. M. and KNAUER, E. A., 1990: Microbial production and particle flux in the upper 350 m of the Black Sea, appear on Deep Sea Research
- KETCHEN, K. S., 1975: Age and growth of dogfish *Squalus acanthias* in British Columbia waters. Journal of the Fisheries Research Board Canada 32: 43-59.
- KOSTYUCHRENKO, V. A., 1973: Utilization for the stock of "small" horse mackerel in the Black Sea. Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeanogr., 93 : 142-8
- LAST, J. M., 1978: The food of three species of Gadoid larvae in the Eastern English Channel and Southern North Sea. Marine Biology. 48, 377-386.
- LATUN, V. S. 1989: Anticyclonic eddies in the Black Sea in summer of 1984. Marine hydrophysical Journal, 1989, N3, pp 27-34
- LINDQUIST, A., 1979: Sprat (*Sprattus sprattus*) in the Baltic and the Skagerrak/Kattegat: Stock sizes calculated from VPA, egg surveys and echointegrations. Meeting on hydroacoustical methods for the estimation of marine fish populations, Cambridge MA, (1979), Vol. II, (J. B. SUOMALA ed.)
- LOVE, R. H., 1971: Dorsal aspect target strength of an individual fish, J. Acous. Soc. Am. 49(3): 816-823.
- MCEACHRAN, J. D., BRANSTETTER, S., 1984: Squalidae, p. 128-147. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. I & Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 510 p.
- MCEACHRAN, J. D., CAPAPE, C., 1984: Dasyatidae, p. 197-202. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. I & Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 510 p.
- MILLER, P. J., 1986: Gobiidae, p. 1019-1085. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. III & Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 1015-1473 p.
- MISUND, O. A., 1991: Swimming behaviour of schools related to fish capture and acoustic abundance estimation. Ph.D Thesis; Univ. of Bergen, Norway., 132 p.

- MUUS, B. J., DAHLSTROM, P., 1968: Meeresfische. BLV Bestimmungsbuch. BLV Munchen 244 .p
- NÜMANN, W., 1956: Biologische Untersuchungen über die Stöcker des Bosporus , des Schwarzen Meeres und der Marmara (*Trachurus mediterraneus* Stdr. und *Trachurus trachurus*) : Ibid., vol. 4, no. 1, pp. 3-42
- OĞUZ, T. and TUĞRUL, S., 1990: Stock assessment studies for the Black Sea, NATO - TU Fisheries first technical report, IMS-METU, Erdemli, 122 p
- OWEN, E. S., 1979: The production of the fishes in the Black Sea In: Fundamental principles of the biological productivity of the Black Sea. Kiev, Naukova dumka, pp 242-253
- PATTERSON, K.R., 1985: The trophic ecology of whiting (M. merlangus) in the Irish Sea and its significance to the Manx Herring Stock. J. Cons. Int. Explor. Mer. 42:152-161.
- PAULY, D., 1980: A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ. 729: 54 p
- RUSSELL, F. S., 1976: The eggs and planktonic stages of British Marine Fishes. Academic Press. London, N.Y. 524 p.
- SAVILLE, A., 1977 (CED): Survey methods of appraising fishery resources. FAO Fish. Tech. Pap., 171: 76 p
- SKOPINTEV, B. A., 1975: Formation of modern chemical composition of waters in the Black Sea, Hydrometeoizdat, Leningrad 336 p (in Russian)
- SLASTANENKO, 1955-1956: Karadeniz havzası balıkları. (The fishes of the Black Sea Basin). Cev. Altan, H. E.B.K. Umum Müd., Yay., Istanbul 711p.
- SOROKIN, YU. I., 1983: The Black Sea. In estuaries and enclosed seas. B. H. Hetchum (Ed), Amsterdam, Elsevier. pp. 253-291.
- SPARRE, P., URSIN, E., VENEMA, S. C., 1989: Introduction to tropical fish stock assessment Part1, FAO Fish. Tech. Pap. No 306/1.
- STEHMANN, M., BURKEL, D. L., 1984: Rajidae. p. 163-196 In: Fishes of the North Eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. I. Eds. WHITEHEAD et al., Unesco, 510 p.

- STEPNOWSKI, A., MITCHELL, R. S., 1990: ECOLOG II-A real time acoustic signal processing system for fish stock assessment, *Ultrasonics* Vol. 28: 256-265.
- STEPNOWSKI, A., BURCZYNSKI, J., 1981: The analysis of the calibration constant in the hydroacoustic system of fish abundance estimation". Meeting on Hydroacoustical Methods for the Estimation of Marine Fish Populations, Cambridge MA, USA, (1979) C.J. B. SUOMOLA ED.) C.S. Draper Laboratory Inc. Cambridge MA, Vol. II: 325-336.
- SVETOVIDOV, A. N., 1986: Gadidae, p. 680-710. In: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. II Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 517-1007 p.
- THORNE, R. E., 1971: Investigations into the relation between integrated echo voltage and fish density. *J. Fish. Res. Board Can.*, 28(9): 1269-1273.
- TORTONESE, E., 1970: *Fauna Di Italia* Vol. X, Osteichthyes. Bologna. Italy. 565 p.
- UNESCO, 1984: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Eds. P. J. P. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese, Richard Clay Ltd, 510 p.
- VINGRADOV, M. Ye., 1990: Investigation of the pelagic ecosystem of the Black Sea (44th cruise of the R/V Dimitriy Mendeleev, 4 July-17 Sept. 1989). *Oceanology*, 30(2): 254-256.
- WHEELER, A. C., 1969: *The fishes of the British Isles and North West Europe*. Michig. St. Univ. Press, 530 p.
- WHITEHEAD, P. J. P., 1984: Clupeidae, p. 268-281. In: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. I, 5 Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 510 p.
- WHITEHEAD, P. J. P., 1984: Engraulidae, p. 282-283. In: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. I: Ed. WHITEHEAD et al., Unesco, 510 p.
- WHITEHEAD, P. J. P., 1985: *FAO species catalogue*. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fish. Synop.* (125) Vol. 7, Pt. 1: 303 p.

10.3. TEKNİK SONUÇ VE ÖNERİLER

Yürütülen proje çalışmalarında elde edilen teknik sonuçlar (detay alt alanlara inilmeden Karadeniz kıyısı doğu ve batı diye ikiye ayrılarak) şöyle özetlenebilir:

- Tablo 23, 24, 25 ve 26'nın incelenmesi sonucu Batı Karadeniz bölgesinde zamana ve av alanına bağlı olarak kemikli balıklardan mezgit, kalkan ve kırılangu balığının ana avı olduğu görülmüştür. Kırıldaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu camgöz önem arz etmektedir. Doğu Karadeniz'de kemikli balıklardan yine mezgit başta olmak üzere keserbaş barbunya ile izmarit ana avı oluşturmaktadır. Kırıldaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu camgöz burada da ön sıradayer almaktadırlar.

- Burada dikkati çeken önemli bir nokta ise kalkan balığının Doğu Karadeniz bölgesindeki sıralamada beşinci sıraya düşmesidir. Bunun ötesinde Doğu Karadeniz'de birim zamanda miktar olarak daha çok balık avlanabilmektedir. Bunun ise trol avcılığının Doğu Karadeniz'in önemli bir kesiminde yasaklanmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

- Kabuklular, yumuşakçalar ve medüz çıkartıldıktan sonra Nisan 1990 döneminde dip trolü ile avlanabilir biyokitle İğneada - Sinop arasında 47525 ve Eylül 1990 da ise aynı bölgede 1485 ton olarak bulunmaktadır. Doğu Karadeniz kesimi için bulunan balık biyokitlesi ise 16225 ton olarak tahmin edilmektedir (Tablo 42, 43 ve 44).

Burada önemle altının çizilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Yapılan biyokitle tahminlerinin uygulanan yöntem gereği mevcut miktarların en alt değerini vermektedir (q=1; yantı q=%100).

- Alt bölgelerde yapılan ağ atımları arasındaki varyans çok yüksektir. Bu ise yapılacak bir başka saha çalışmasında daha fazla ve ya da daha az biyokitle miktarının tahmin edilebileceğini göstermektedir.

- Bu gerçevede anılmaya değer bir başka nokta ise aynı dönemde miktarlarında azalmalar kaydedilen hamsi stokları nedeniyle balıkçılık filusunun çok kısa bir sürede dip trolü avcılığına kayabilme olasılığıdır ki bu da doğal olarak toplam demersal biyokitlenin kısa dönemde hızla azalmasına neden olabılır.

Dip trolü çalışmalarında avlanan balıkların ağırlıklarının belirlenmesi yanında bunların boylarında ölçülmüştür. Yapılan boy ölçümü değerlerine alt sonuçlar şöyle özetlenebilir:

- Batıdan doğuya doğru sıralanmış bulunan bölgelerde ölçülen barbunya balığının ağırlıklı ortalamaya boyları karşılaştıırıldığında bunların batıdan doğuya doğru farklılıklar gös-

terdiği ve Nisan 1990'da en düşük ortalama boy dip trolü avcılığı baskısının göreceli olarak yüksek olduğu Batra Burnu-Civa Burnu kesiminde rastlandığı görülmüştür (Tablo 45).

--- BİLİM ve SÜRAT gemilerinin yaptığı çalışmalarda avlanan barbunyalaların kümülatif boy dağılımları Tablo 47 ve 48'de verilmektedir. Buradan da görülebileceği gibi İğneada İstanbul Boğazı arasındaki barbunyalaların %50'den fazlası 12 cm'den küçük bireylerden oluşmaktadır. Avcılığın göreceli olarak arttığı İstanbul Boğazı-Ereğli kesiminde boy 11 cm'ye ve yine göreceli olarak daha yoğun olduğu Ereğli-İnceburun arasında ise 10.5 cm'ye düşmektedir. Barbunya boyları buradan doğuya doğru gidildikçe (avcılık baskısı azaldıkça) artmakta ve İnceburun Batra arasında 13 cm, Batra Civa Burnu arasında 14 ve daha doğuda Akçaabat Sarp arasında ise 15.5 cm'ye yükselmektedir (Tab. 46).

--- Bu durum kümülatif boy dağılımlarının incelenmesinde de göze batmaktadır. %50 kümülatif boy batıdan doğuya doğru önce azalmakta fakat dip trolü yasasının başladığı bölgeden itibaren yeniden artmaktadır (Tab. 47 ve 48).

--- Mezgit balığı barbunyada görülen eğilimi göstermemekte ve elde edilen ölçüm değerlerinin irdelenmesi daha karmaşık bir yapıyı ortaya koymaktadır. Mezgit doğası gereği tüm yıl boyunca az ya da çok yumurta bırakmakta ve stoğa sürekli girdiler olmaktadır. Bu girdiler diğer taraftan doğal ölümler ve balıklılıkla azaltılmaktadır. Stoga katılımı (iç göçü) sürekliliği olan türlerde klasik etkilileşim ön plana çıkmaktadır ki bunun izlerini elde edilen verilerde görmek mümkündür. Söylenen: Nisan 1990'da İğneada-İnce Burun arasındaki ortalama mezgit boyları 10-12 cm'ler arasında kalmakta ve en yüksek ortalama boya Ereğli-İnce-Burun arasında rastlanmaktadır. Ortalama boy Civa Burnu'na doğru gidildikçe azalmaktadır (Tab. 49). EYLÜL/EKİM 1990 döneminde ortalama boy İğneada-Civa Burnu kesiminde BİLİM gemisiyle alınan örneklerde yaklaşık olarak aynı kalmaktadır. SÜRAT teknesiyle alınan örneklerde boy dağılımında batıdan doğuya görülen göreceli uzunluk azalması (Batra Burnu-Civa Burnu kesimi haris tutulacak olursa) devam etmektedir. Bu ise, doğuda mezgit avcılığının az olması nedeniyle stokların klasik anlamda yaşlılıktan bir başka deyimle stoktaki sıklığın yüksekliğinden ileri gelebilecek uzunluk (boy) azalması olduğu ileri sürülebilir (Tab. 50). Kümülatif boy dağılımı değerleri de aynı eğilimi göstermektedir (Tab. 51 52 ve 53).

Proje kapsamında Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü ile yürütülmekte olan işbirliği çerçevesinde oluşturulan örnek-leme programı içerisinde 1988 yılı avcılık sezonu ile birlikte başlatılan örnekleme çalışmalarında hamsi balığına ait veriler Doğu Karadeniz kıyımızın çeşitli merkezlerinden alınmaktadır.

-- Tablo 54 ve 58'dende görülebileceği gibi 1987/88 avcılık sezonunda pazarlanan hamsi balıklarının %60,6'sı 11.5 cm'den daha küçük balıklardan oluşmaktadır. Bir yıl sonra 1988/89 avcılık sezonunda pazarlanan hamsilerin %62,9'unu 9 cm'den küçük bireyler oluşturmaktadır. Bir önceki yılda pazarlanan balıkların boyu 2.5 cm küçülmüştür. Düşüş 1989/90 döneminde 1.5 cm olmuş ve pazarlanan hamsilerin %59,5'i 7.5 cm'den daha küçük bireylerden oluşmuştur. 1990/91 döneminde henüz sezon sonu değerleri işlenmediğinden bir önceki yıla göre yarım cm ve %2,7'lik bir düzelleme burada dikkate alınmamalıdır. Gerçek değerler böyle olsa bile genel durum ve yorumu değiştirmeyeceğine inanılmaktadır.

-- Kümülatif boya göre verilen sonuçlar boy ve yaş ilişkisi kullanılarak bu kez bir başka türlü anlatılacak olursa 9,5 cm boy ve bir yaşından büyük hamsilerin 1987/88'de avda %88,8 oranında 1988/89'da %22,6, 1989/90 ile 1990/91 dönemlerinde ise %1,7 civarında bulunduğu söylenebilir.

Balıkçılık akustiği çalışmalarından elde edilen sonuçların ötesinde yukarıda özetle sunulan teknik sonuçlar Karadeniz balıkçılığımızın durumu hakkında şunları ima etmektedirler:

-- Karadeniz kıta sahanlığımız içerisinde avlanan demersal balık stoklarımız trol avcılığının serbest olduğu bölgelerde önemli bir avcılık baskısı altındadır. Trol ağı avcılık baskısının hiç olmadığı fakat deniz salyangozu (Rapanana) avcılığında kullanılan sürütme ağlarının kullanılmasından gelen gizli ve ya da dolaylı bir avcılık baskısının Doğu Karadeniz kıyılarımızda söz konusu olduğu söylenebilir. Bu tip balıkçılık görüldükçe sürekli dönen mezgiti ve benzeri balıkları çok az etkilerken barınmaya ve benzeri dip balıklarına olan etkisinin azımsanmayacak oranlarda olduğu ileri sürülebilir.

-- Bu nedenle her iki bölgede (Doğu ve Batı Karadeniz) kullanılacak her türlü av aracının sayı ve boyutlarına sınırlama getirilmesi ve stoklardaki gelişmelere dayalı olarak bu sınırlamaların üç yada beş yıllık periyotlarda yeniden düzenlenmesinin yararlı olacağına inanılmaktadır. Boyut ve sayıları sınırlandırmış olan balıkçılık filousundaki av araç ve gereçlerinin avladığı balık miktarlarını günlük tutacakları bir deftere işlemeleri ise ayrı bir önem arz etmekte ve özellikle hemen işlerlik kazandırılmasının yararlarına inanılmaktadır.

-- Mevsiki balıkçılığın karaya çıkardığı balık miktarlarından ve geçmiş yıllara ait toplam av istatistiklerinden hareketle pelajik türlerin kabaca toplam miktarının birkaç yüz bin ton olması gerektiği söylenebilir. İlk seyirde elde edilen 30000 ton ile son seyirde elde edilen 2200 tonluk akustik biyokitle tahminleri görececi olarak düşük kalmaktadır. Son iki üç yıldır rapor edildiği üzere ve özellikle hamsi gibi pelajik balık stoklarındaki belirgin

düşüşe rağmen akustik yöntemle bulunan biyokitle miktarı ile diğer veriler (1989 yılı hamsi avı 96800 ton (DIE, 1991) ve 1990 yılında ise 20-30000 ton, HÜRRIYET 1991) arasındaki bölümesi farklılık biyokitlenin akustik yöntemle normalden daha az tahmin edildiğiyle açıklanamaz. Gerçekte bu çok düşük biyokitle tahminlerinin diğer nedenleri de söz konusudur. Bu farklılığı tartışan gerekceli bir açıklama verilmeden önce, akustik verilerin ne denli temsil kabiliyetine sahip olduğunu gösteren koşulların öncelikle hatırlatılmasında yarar görülmektedir.

Karadeniz'deki küçük pelajik balıklardan hamsi kışlama ve üreme dönemlerinde özellikle sıcaklığa ve ışığa bağlı olarak yama halinde yoğun sürüler oluşturmaktadır. Hamsilerin genel bolluğuna bağlı olarak oluşturdıkları sürü yoğunlukları gündüz metreküpde 800 bireyden gece 100-200 birey arasında değişmektedir. Sürü yoğunluğunun değişmediği kabul edildiğinde genelde kıyı boyunca rastlanabilecek sürü sayısının balık azlığına bağlı olarak daha düşük olabileceği söylenebilir.

Ayrıca biyokitle miktarlarının tahminini etkileyebilecek iki faktör daha vardır. Bunlardan birincisi araştırılan alanın kapsamı, ikincisi ise balıkların yer ve zamana bağlı olarak yer değiştirmeleri ve göçleridir. Bu iki faktörde gerçek stok büyüklüğünün daha az tahmin edilmesine yol açabilir.

Karadeniz pelajik balık türlerinin çoğunluğu özellikle hamsi hemen hemen bütünüyle kıyasal dağılım göstermektedir. Örneğin son seferde hamsinin kıyıya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılım gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum da araştırma gemisinin gerektiğinde 10 m'in altındaki sığ kıyı hatlarına kadar immesini gerektirmektedir. Fakat, hatların kıyıya doğru uzatılması geminin seyir emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Çoğu kez 15-18 metreden daha sığ kıyı seridinin batimetrisi hem bilinmemekte ve hemde dere ve nehirlerin etkisi nedeniyle derinliklerde yıldan yıldan oldukça hızlı değişimler olmaktadır. Bunlara ek olarak sahil seridinde sıkça rastlanan küçük balıkçı tekne ve bunların kullandıkları sabit ağlar da seyir güvenliği ve çekilen gövdenin (tow-fish) emniyetini etkilemektedir. Anılan nedenlerle taranamayan bu alanlardaki pelajik ve diğer balık miktarları yapılan son aşama tahminlerinde yer almamaktadır. Yapılan biyokitle tahmininin hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında her hangi bir fikir ileri sürmek bu aşamada mümkün görülmemektedir. Kabaca bu faktörün ilk aşamada güvüttüden kaçma reaksiyonu olarak %30 -%50 (MISUND, 1991) gibi bir değer olabileceği sanılmaktadır.

Temelde hamsi balığının kasım ortalarından itibaren Anadolu kıyısına inip kışladığı ve en yüksek hamsi avcılığının ise Ocak-Şubat aylarına rastladığı bilinmektedir (ARTUZ, 1976). Bu nedenle seferler genellikle Kış aylarında yapılmıştır.

Buna rağmen ulaşılan hamsi biyokitlemesi tahmin sonuçları süpriz denilebilecek kadar (ve beklenenlerin) çok altındadır ve bunun da iki temel açıklaması olabilir: Birincisi genelde tüm balık stokları özelde de hamsi stokları bir hayli azalmışlardır ve az sayıdaki sürüler kıyıya çok yakın kesimde yoğunlaşmışlardır. Yukarıda anılan nedenlerden dolayı kullarılan sistemle bu sürüler tamamıyla örneklenemektedir. İkinci olasılık ise hamsi balıklarının göç davranışları ile kısılama alışkanlıklarında en azından araştırılan aylarda belirgin bir değişiklik olmuştur. Akustik çalışmaların yapıldığı aylarda örneğin hamsilerin tümü henüz güneye inmemişlerdir. Mesleki avcılıkta ulaşılan av değerlerini daha sonraki aylarda avlanan balıklar oluşturmuştur. Dolayısıyla izleyen akustik seferlerin sezon ortası (Ocak) ve sezon sonuna doğru (Mart) yapılması düşümlü olabilir.

10.4. 1991 VE SONRASINDA YAPILMASI GEREKLİ ÇALIŞMALAR

Balıkçılık özelliikle değişkendir. Değişmeler av araçlarının veya teknelerin geliştirilmesinden kaynaklanabileceği gibi pazarlama ya da hükümet politikalarından da kaynaklanabilir (LAEVASTU ve FAVORITE, 1988). Ürün miktarlarındaki artma ve azalmalar henüz kesinlikle bilinmeyen biyolojik nedenlerden de olabilir (BINGEL et al. 1973). Avlanan balık miktarları ve biyokitlemesindeki artma ve azalmalar dünya denizlerindeki genişli stoklarda görülmüştür. Örnekle olarak Kuzey Denizli Ringa balığı, Peru Hamsisi ve Tayland körfezindeki çok tür-lü stoklar verilebilir (THURLOW, 1982). Deniz ortamındaki değişken çevre koşulları örneğin taban yapısı, derinlik, rüzgarlar ve akıntılar, bulanıklık (kı buna plankton organizmalarında dahildir), mevsimsel değişiklikler (yani kısa ve uzun süreli etkililer) özelde balıkları ve onların davranışlarını kısaca balık eko-sistemini ve genelde de tüm eko-sistemi etkilemektedirler. Stokların akıcı işletimine ulaşma isteği ekolojik araştırmalara olan ihtiyacın şüphesiz birden bire artmasına neden olmuştur. Çünkü bu tür araştırmalar stoklarda görülen artma ve azalmalara ilişkin problemlerin çözülmesi ve açıklanmasında anahtar durumdadırlar. Son yıllarda tek tür-lü klasik stok tespiti çalışmalarına paralel olarak artan bir şekilde çok tür-lü stok modelleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu uygulama gelecekteki ürün miktarları ve gelişmelerinin tahmin edilmesinde oldukça önemlidir. En önemli bilimsel araştırmaya konularından biri balık yumurta ve larvalarının başka organizmalar tarafından tüketilme oranlarının kestirimi ve stoka katılım mekanizmasını kontrol eden fiziksel ve kimyasal işleyişin ve bunların tümünün etkilerinin anlaşılmasıdır. LAEVASTU ve FAVORITE (1988 sayfa 89) konuya ilişkin olarak "... a largely unsolved problem is what happens to larvae that are transported offshore?*"...demektedirler.

*) geniş anlamıyla çözülmemiş problem, kısıdan açığa taşınan larvalara ne olmaktadır.

Bunların ötesinde geniş ölçekli mide muhtevası araştırmalarından, balıkların, balıkçılık öncesi evrelerinde görülen yüksek orandaki yarıtcı hayvan baskısıdır. Bazı durumlarda ise yarıtcıların tükettiği miktarlar balıkçılığın avladığı miktarların bir kaç katı olabilmektedir (LAEVASTU ve FAVORITE (1988)).

Balık stokları sürekli kendi kendilerini devam ettiren açık sistemlerdir (BEVERTON ve HOLT, 1957). Bir diğer anlatımla balık eko-sistemleri stoka katılma (yeni kuşakların girdisi) ve bireysel büyüme (ağırılıkça ve boyca büyüme) yoluyla olan artışlarla ölümler nedeniyle (doğal ya da balıkçılıktan kaynaklanan) azalmalarla işlemektedirler. Genellikle bir balığın doğurganlığı (fecundity) çok yüksektir fakat yumurtlayan ana-baba sayıları ile stoka katılanlar arasındaki ilişki ise çok nadiren söz konusu olmaktadır. Eko-sistem içerisinde ölümlen stoga katılmalar sıklıkla bağlı olarak yarıtcı hayvanların yumurta, larva ve genç bireylerinin yer ve zamana göre tüketimiyle kontrol edilmektedir. Yamyamlık dahil olmak kaydıyla yarıtcıların tüketmeleriyle balıkçılık biribirini etkilemektedir. Balıkçılığın ötesinde bir çok faktör yararlı olan stok büyüklüğünü etkilemekte ve kontrol etmektedir. Deniz eko-sisteminde söz konusu olayların sayısal analizi tek türü yaklaşımında bile kolay ya da basit bir iş değildir. Çünkü sistem sanıldığı ve beklendiğinden çok daha hassastır. Diğer taraftan söz konusu analizlerin yapılabilmemesinin ön koşulu iyi ve güvenilir temel verilerdir (LAEVASTU ve FAVORITE, 1988).

Ağır bir şekilde sömürülmüş pelajik stokların stoka katılmanın başarısızlığına çok daha hassas olduğu bilinciyile yukarıda anlatılan noktalar dikkate alındığında balıkçılık ekolojisi verilerinin toplanması kaçınılmaz olmaktadır. Bu yaklaşımla LAEVASTU ve FAVORITE'in (1988) söyledikleri ve aşağıda aktarılan sözleri yol gösterici olmaktadır.

..."Balıkçılığın stoklara etkileri artma ve azalmalara neden olan diğer faktör ve olayların etkileri dikkate alınmadan yete-rince anlaşılamaz"...sayfa 165.

Yukarıda sıralanan görüşler dikkate alınıp stok miktarlarının tespiti için harcanan emekle birleştirildiğinde örneğin Karadeniz'deki hamsi stoklarındaki azalmanın açıklanabilmesi için diğer ekolojik parametrelerin toplanması gerekli görülmektedir. Bu nedenle mevcut proje çalışmalarının devam ettirilmesinin yanında acilen yeni amaçlar eklenerek genişletilip yürütülmesinde geleceğe yönelik yararlar görülmektedir.

Mevcut proje çalışmalarının 1991 yılı programı şöyledir:

EYLÜL-Ekim	1991	Dip trolü çalışmaları
Ocak-Şubat	1992	Balıkçılık akustikli çalışmaları
Nisan	1992	Dip trolü çalışmaları

10.5. YÜRÜTÜLMESİ DÜŞÜNÜLEN ÇALIŞMALAR

Proje çalışmalarını gerçevesinde edinilen tecrübelere dayanılarak halihazırda devam ettirilecek ve gelecek için ise geliştirilip gerçekleştirilmesi düşünülen araştırma faaliyetleri başlıklar halinde şöyle özetlenebilir:

Genel faaliyetler:

- * Mevcut proje çalışmalarının planlandığı şekilde yürütülmesi,
- * Proje süresinin sona ermesinden sonra Karadeniz'de stok tespiti çalışmalarının bir süreklilik içerisinde devam ettirilmesi,
- * Stok tespiti çalışmalarının diğer bölgeleride kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması,
- * Tarım ve Köyisleri Bakanlığı ve diğer kuruluşlarla (örneğin DPT ve TÜBİTAK) proje kapsamında yapılmakta olan işbirliğinin genişletilerek devam ettirilmesi,
- * Trabzon Enstitüsünün ve personelin anılan çalışmalarını yürütebilecek düzeye gelinceye kadar desteklenmesi ve eğitimlerinin sürdürülmesi.

Genel anlamda özel araştırma konuları:

- * Pelajik balıklardan hamisi stokunun azalma nedenlerinin belirlenmesine yardımcı olabilecek balık larva ve yumurta surveylerinin yapılması,
 - * Bölgesel verimlilik ve bunun dağılımına ilişkin araştırmaların planlanıp uygulamaya konulması,
 - * İlgili alanına giren stokları oluşturan türlerin beslenme ekolojilerinin incelenmesi,
 - * Üreme biyolojisi ve buna ilişkin konuların ele alınması,
 - * Bölgenin fiziksel ve kimyasal karakteristiğinin belirlenmesi ve izlenmesi çalışmalarının sürdürülmesi,
 - * Kirlilik çalışmaları ve gözleme,
- gibi faaliyetlerinin belirli bir program gerçevesinde gerçekleştirilmesi için gaba harcamasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

11. HARCAMALAR

Proje bütçesi, gerçekleştirme ve harcamaları aşağıda sunulmaktadır.

Proje No	Yılı	Bütçesi	Gerçekleşmesi
40/G	1988	464 000 000	385 000 000
57/G	1989	345 000 000	342 000 000
94/G	1990	645 000 000	638 000 000
139/G	1991	850 000 000	105 000 000 *

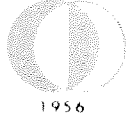
*) Avans

40/G Bütçe ödenek ve dağılımı ile yapılan harcamalar dağılımı

Kalemler	Bütçesi	Trabzon Enst	Erdemli Enst.
Personel	21 061 716	150 638 200	18 187 281
Teçhizat	222 873 737	-	68 505 018
Sarf	185 851 047	11 215 120	120 285 624
Seyahat	20 212 600		7 047 600
Diğer	14 000 000		9 121 157
Toplam	464 000 000		385 000 000

57/G Bütçe ödenek ve dağılımı ile yapılan harcamalar dağılımı

Kalemler	Bütçesi	Trabzon Enst	Erdemli Enst.
Personel			33 624 579
Teçhizat	42 250 000		137 882 300
Sarf			118 751 189
Seyahat			5 111 347
Diğer			4 380 585
Toplam	464 000 000		342 000 000



METU

INSTITUTE
OF
MARINE SCIENCES



MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

P.K.28,ERDEMLİ, İÇEL, TURKEY

2001-232

KARADENİZ STOK TAYİNİ

DEBSAG-57/G (1989)
DEBSAG-84/G (1990)

Duyul

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VE

TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI

TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

Ağustos

1991