

KARADENİZ STOK TAYİNİ

1990 Yılı Raporu

Proje No: DER ÇAG 40/G

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ve

TARIM VE KÖY İŞLERİ BAKANLIĞI  
TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARASTIRMA ENSTİTÜSU

Agustos

1991

KARADENİZ STOK TAYİNİ

1990 Yılı Raporu

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ve

TARIM VE KÖYİSLERİ BAKANLIĞI  
TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

HAZIRLAYANLAR

Ferit Bingel

Proje Teknik Yürüttüçüsü

Murat Doğan Yrd. Araştırmacı  
Andrzej Stepnowski Yrd. Araştırmacı  
Ali C. Güctü Yrd. Araştırmacı  
Yusuf Kayıkçı Yrd. Araştırmacı  
Erhan Mutlu Yrd. Araştırmacı

Erdemli-İçel  
Yomra-Trabzon  
1991

## KARADENİZ STOK TAYINI

### 1990 Yılı Raporu

İÇİNDEKİLER	Sayfa
İçindekiler .....	3
Tablolar listesi .....	7
Şekiller listesi .....	12
1. Önsöz .....	15
2. Özeti ve anahtar kelimeler .....	16
3. Summary and key words .....	18
4. Giriş .....	20
4.1. Karadeniz'in oseanografik karakteristiği .....	20
4.1.1. Fiziksel oseanografik 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 maddeler .....	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 tarihgesi - 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 Köyişleri Bakanlığı-PUGEM .....	33
5.2. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu-TUBİTAK .....	34
5.3. Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü .....	34
5.4. NATO-İstikrar İçin Bilim Programı .....	34

6. İşbirliği 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 – (Balıkçılık akustiği) .....	40
8.2.1. Akustik ve diğer metodların karşılaştırılması .....	41
8.2.2. Yankı biriktirme (echo-integration) teknigi .....	42
8.2.3. Proje çalışmalarında kullanılan sistem .....	44
8.2.4. Sistemin çalışma şekli .....	48
8.2.5. Yankı biriktirme (Echo-integration) Çift demetli işlemme-(Hedef büyükliği tahmini) dual-beam processing (target strength estimation) .....	50
8.2.7. Absolute balık yoğunluğu ve biyokitle 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 alt genel bilgiler .....	64
9.2.1. Hamsi .....	65
9.2.1.1. Büyüme .....	65
9.2.1.2. Üreme .....	66
9.2.1.3. Beslenme .....	66
9.2.1.4. Göç .....	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. Göç .....	70
9.2.3. Sarıkuyruk istavrit .....	70
9.2.3.1. Büyüme .....	71
9.2.3.2. Üreme .....	72
9.2.3.3. Beslenme .....	72
9.2.3.4. Göç .....	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. Göç .....	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. Göç .....	76

9.2.6. Mezgit .....	76
9.2.6.1. Büyütime .....	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. Kömürcü kaya .....	77
9.2.7.1.1. Büyütime .....	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. Büyütime .....	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. Yassıbaş kaya .....	79
9.2.7.3.1. Büyütime .....	79
9.2.7.3.2. Üreme .....	80
9.2.7.3.3. Beslenme .....	80
9.2.8. Çaga .....	80
9.2.8.1. Büyütime .....	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. Büyütime .....	82
9.2.9.2. Üreme .....	83
9.2.9.3. Beslenme .....	83
9.2.9.4. Göç .....	83
9.2.10. Vatoz .....	83
9.2.10.1. Büyütime .....	83
9.2.10.2. Üreme .....	83
9.2.10.3. Beslenme .....	83
9.2.10.4. Göç .....	83
9.2.11. Mahmuzlu camöz .....	84
9.2.11.1. Büyütime .....	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 tesbiti metodları ve seçilen metod .....	86
10. Değerlendirme ve sonuçlar .....	87
10.1. Dip trolu 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 örneklem çalışması .....	123
10.1.5. Balıkçılık akustiği 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 bıyıkitlesi 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 gerçekleşme ..	162
10.3.	Teknik sonuç ve öneriler .....	167
10.4.	1991 ve sonrasında yapılması gereklili çalışmalar .....	171
10.5.	Yürütülmlesi düşünülen çalışmalar .....	173
11.	Harcamalar .....	174
12.	Yararlanılan kaynaklar .....	176

## TABLOLAR LİSTESİ

## Sayfa

1. Demersal stok tespiti çalışmalarının yapıldığı aylar .....	53
2. Balıkçılık akustiği seferlerinin yapıldığı aylar ..	53
3. Ozeanografik seferlerinin yapıldığı aylar .....	54
4. İstavritin bazı bölgelerimizdeki büyütümleri (NUMANN'dan 1956) .....	71
5. Sovyet kıyılarında yaşayan küçük boylu istavritlerin 1962-75 yılları ve büyük boylu istavritin 1953-57 yılları arasındaki ortalama yaş (t <sub>0</sub> ), ortalama çatal boy L (cm), ve ağırlık w (g) değerleri (IVANOV ve BEVERTON, dan 1985) .....	72
6. Karadeniz çağasında 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 Civa 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 Civa Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarı .....	95

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

31. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. Bafra Burnu Civa Burnu bölgesi  
CO-100mD. Nisan 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 105
32. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İğneada İstanbul Boğazi bölgesi  
CO-100mD. Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 106
33. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İstanbul Boğazi Ereğli bölgesi  
CO-100mD. Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 107
34. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İnceburun İnceburun bölgesi  
CO-100mD. Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 107
35. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İnceburun Bafra Burnu bölgesi  
CO-100mD. Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 107
36. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. Bafra Burnu Civa Burnu bölgesi  
CO-100mD. Eylül 1990, Bilim Gemisi; q=1 ..... 108
37. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İnceburun Bafra Burnu bölgesi  
Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 ..... 109
38. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. İnceburun Bafra Burnu bölgesi  
Ekim 1990, Sürat Gemisi; q=1 ..... 109
39. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. Civa Burnu Ordu bölgesi Ekim 1990,  
Sürat Gemisi; q=1 ..... 110
40. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. Ordu Akçaabat Sarıköy bölgesi Ekim 1990,  
Sürat Gemisi; q=1 ..... 110
41. Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin  
biyokitlesi. Akçaabat Sarıköy bölgesi Ekim 1990,  
Sürat Gemisi; q=1 ..... 112
42. Dip trolü ile avlanabilir biyokitlenin Nisan  
1990'da İğneada-Sinop (=Batı Karadeniz)  
ve Sinop Bafra Burnu (=Doğu Karadeniz)  
arasındaki dağılımı CO-100D derinlikleri; q=1 ..... 113

43. DIP trolü ile avlanabilir bıyıkıtları Eylül  
1990'da İğneada-Sinop (=Batı Karadeniz) ve  
Sinop Bafra Burnu (=Doğu Karadeniz) arasındaki  
dağılımlı (0-100) derinlikleri; q=1 ..... 113
44. DIP trolü ile avlanabilir bıyıkıtların Ekim  
1990'da Sinop Sarp arasındaki dağılımı (0-100)  
derinlikleri; q=1 ..... 114
45. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
ortalama boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim GemiSİ .. 115
46. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
ortalama boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat GemiSİ .. 116
47. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
küntülatif boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim GemiSİ .. 116
48. Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
küntülatif boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat GemiSİ .. 117
49. Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının  
ortalama boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim GemiSİ .. 118
50. Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının  
ortalama boy dağılımı. Eylül 1990, Bilim ve  
Ekim 1990, Sürat GemiSİ verileri ..... 118
51. Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının %  
küntülatif boy dağılımı. Nisan 1990, Bilim GemiSİ .. 119
52. Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının %  
küntülatif boy dağılımı. Eylül 1990, Bilim GemiSİ .. 120
53. Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının %  
küntülatif boy dağılımı. Ekim 1990, Sürat GemiSİ .. 121
54. 1987/88 avcılık sezonu (1988 yılı) hamsi  
frekans ve % küntülatif boy dağılımlı ..... 123
55. 1988/89 avcılık sezonu (1989 yılı) hamsi  
frekans ve % küntülatif boy dağılımlı ..... 123
56. 1989/90 avcılık sezonu (1990 yılı) hamsi  
frekans ve % küntülatif boy dağılımlı ..... 124
57. 1990/91 avcılık sezonu (1991 yılı) hamsi  
frekans ve % küntülatif boy dağılımlı ..... 125

58. Özetilenmiş % kümülatif boy dağılımlı ..... 126
59. Ortalama hedef büyüklüğü (TS), yansıtın kesit  $\sigma_{bs}$  ve birim ağırlık başına düşen yansıtın kesit  $\sigma_{bs(kg)}$  ve balıkların ortalama boy ile ağırlıkları ..... 140
60. Pelajik balık populasyonun hedef büyüklüğü cetveli. Gerçek zamanda çift demetli yankı sinyal işlemcisinden elde edilen TS tahmini ..... 141
61. Integratör gökisleri sıfırlamış boş dosyalara örnek yazılıcı çıkışı sonuçları ..... 148
62. Kasım 1989 seferinde Karadeniz'de yaşayan dört ana türde alt akustik biyokitle özeti ..... 153
63. Akustik yankı integrasyonuyla bulunan biyokitle tahmin sonuçları - Aralık 1990 seferi ..... 158

## ŞEKİLLER LİSTESİ

## Sayfa

1. Karadeniz'in batimetrisi .....	22
2. Karadeniz'deki sürekli akıntıların şematik haritası CIVANOV ve BEVERTON'dan, 1985) .....	24
3. Bilim gemisinin dış görünüşü. Kreyn, trol ve ağı vincileri ile kışta A-yapısına bağlı trol kapıları .....	36
4. Üst güvertedeki trolvinci .....	37
5. Ağ vincinde vira esnasında sarılmakta olan halat .....	37
6. Ortasuu trol ağının çalışma için hazırlanması ve ağı vincine sarılması .....	38
7. Ağ atımı sonunda güverteye alınmış olan av .....	38
8. Transdüberlerin yerleştirilmiş olduğu dört ayak büyütüldüğündeki gövde ve taşıyıcı-ileticili kablo bağlantısı .....	45
9. Transdüber taşıyıcı görevinin çalışma anında sudaki görünüşü .....	46
10. Transdüber taşıyıcı görevinin gemideki çekim düzeneği .....	46
11. Akustik sistemin gemi laboratuvarındaki genel görüntümü .....	47
12. Akustik veri toplama ve işlemeye 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-Dergus Karadeniz ..	58
14. Balıkların evrimsel ağacı .....	60
15. Hansının üreme-beslenme ve kışlama alanları ile göç yön ve yolları CIVANOV ve BEVERTON'dan 1985) .....	67

16. Hamsi yumurtalarının dağılım sıklığını gösterir konturları CEINARSON ve GÖKTURK'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 populasyon tahminlerinin elde edilebildiği akustik veri toplama ve işlemeye sistemi ..... 131
23. Zooplanktonla karışık çaca balığı dağılımı kaydı (a) ile meduz ve planktonla karışık balık yankısı kaydı (b) ..... 133
24. Balık ve diğer deniz canlılarının tabanda oluşturmayla başladıkları sürüler (a) hedef büyütülmüş histogram Şekil 28'de verilmektedir
- Yüksek sikliktaki balık sürüleri (b). Ses dalgalarının sürü içerisinde gölgelererek azalmamasına örnek ..... 134
25. Küçük organizmalarla karışık dağınık hamsi sürüleri (a). Hedef büyütüğü histogramı Şekil 29'da verilmektedir
- Değişik demersal ve pelajik balık sürüleri (b) .. 135
26. Standard kalibrasyon hedefinin (Tungsten kürresinin) hedef büyütüğü histogramı Tungsten kürresinin 200 kHz için nominal hedef büyütüğü değeri TS=-39.5 dB ..... 139
27. Çaga için elde edilen 3 boyutlu hedef büyütüğü histogramı. Ortalama hedef büyütüğü TS=-52. 4 dB. Ortalama derinlik r=30 m ..... 144
28. Hamsi için elde edilen çift modlu 3 di menziliyonlu hedef büyütüğü histogramı Büyütük mode: TS=-51. 2 dB, r=28 m. Küçük mode: TS=-55. 0 dB, r=17 ..... 145

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

## 1. ÖNSÖZ

NATO ve TÜBİTAK ortak programı kapsamında yürütülmekte olan "Karadeniz Balık Stoklarının Tespiti Projesi" Dr. Hâşim Öğüt (Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürü), Doç. Dr. Altan Acara (Devlet Planlama Teşkilatı), Prof. Ferit Bingöl (Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü), Zir. Yük. Müh. Murat Doğan (Trabzon Su Üretileri Araştırma Enstitüsü Müdürü), Kim. Müh. Faruk Göskün (Proje Uygulama Genel Müdürlüğü Şube Sefi) ve Prof. Ümit Ünlütata'dan (ayrı zamanda NATO-TÜBİTAK ortak projesi yöneticisi) oluşan izleme komitesinin genel denetimi altında yürütülmektedir.

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

## 2. ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER

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 Köyisleri Bakanlığı (BAKANLIK) tarafından desteklenmektedir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü projeyi yürütütmekte ve BAKANLIK-Trabzon Su Üretmeleri Araştırma Enstitüsü ile proje Çalışmaları çerçevesinde geliştirilen bir işbirliği içerisindeidir.

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

Bugüne kadar yapılan örneklerden elde edilen sonuçlara aşağıda yer verilmektedir:

Aküstik çalışmalarдан 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	Bati KD	Toplam Biyokitle (ton)	Dogu 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 çoğulluğu özellikle hamsi hemen hemen tümden kıysisal dağılım göstermektedir. Örneğin yapılan son seferde hamsinin kıuya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durumda araştırma gemisinin gerektiği 10 metrenin altındaki sıçık kıyu Hatlarına kadar inmesini gerektirmektedir. Fakat, hataların kıuya doğru uzatılması geminin seyr emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Coğu kez 15-18 metreden daha sıçık kıyu seri-dinin batimetrisi hem bilinmemekte ve hemde dere ve nehirlerin

etkisi nedeniyle derinliklerde yıldan yıla oldukça hızlı değişimeler olmaktadır. Bunlara ek olarak sahil seridinde sıkça rastlanan küçük balıkçı tekne ve bunların kullandıkları sabit ağlarda seyir güvenliği ve çekilen gövdemin (tow-fish) emniyetini etkilemektedir. Anılan nedenlerle taranamayan bu alanlardaki pelajik ve diğer balık miktarları yapılan son assama tahminlerinde yer almamaktadır. Yapılan biyokitle tabminlemanın hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında her kabaca bu faktörün %30 - %50 gibi bir değer olabileceği sanılmaktadır.

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

Stok işletimi ve stokların korunmasına yönelik önlemler genellikle sosyo-ekonomik koşullar dikkate alınarak belirlenir. Düzenleyici ve ölem koymuş organlar somurulmuş stoklar üzerindeki avcılığın devam ettirilmesine (biyolojik nedenlerin ötesinde) benzeri sebeplerle 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 tutmaka ve bu düşünceye dayanmaktadır. 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 yönelik alınması gerekmektedir. Bu noktanın ülkemiz suları içinde dikkate alınmasının kaçınılmaz olduğuna inanılmaktadır.

Bunların ötesinde hem avcılığın yayıldığı ve yoğunlastığı alanların hem de bu alanlarda harcanan gücün (Ceffort) bilinmesi diğer taraftan harcanan güç başına düşen ürünün belirlenebilmesi için balıkçılıkla ıstıgal edenlerin günde gününe, düzenneli ve tek tipe defter tutması kaçınılmaz görülmektedir. Bu kaçınılmazlık Avrupa Topluluğuna giriş aşaması ve sonrası için zaten kendiliğinden gelmek durumundadır. Bu nedenlede konunun ayrıcalığı ve buna bağlı özel bir önemi olduğunu 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	32000
February	trace quantities
December	2247

#### Demersal investigations:

Year / Period		
	Western BS	Eastern BS
April	1990	47525 (1)
September	1990	1485 (1)
October	-	16225 (3)
1) Igneada-Sinop; 2) Sinop-Civa 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 stationar 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 over-fishing 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 ıslığında bu sektörde yaşayışanlar denizlerden (balık stoklarından) yıldan yıla elde edilen ürünün bir şekilde (türlerin daha doğrusu stoktaki bireylerin büyümeye, 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 özellilikle geçmişteki değişimelere yönelik bilgilere ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bir sonraki aşamada öncelikle hangi etken ve olası önlemlerin stokların korunmasında ve bunlardan en iyi şekilde yararlanmadır yardımcı konuları ele alınmaya başlandı ve analitik modellerin geliştirilmesine çalışıldı. Stok ve ya da populasyon modellemeye çalışmaları günümüzde de sürdürülmektedir. Bunun en ileri aşaması olarak ekosistemin (ve bunun içerisinde yer alan stokların) işleyişinin anlaşılması yer almaktadır.

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

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

#### 4.1. KARADENİZ'İN OSEANOGRAFİK KAREKTERİSTİĞİ

Karadeniz baseninin ve özellikle Türkiye kıyılarının fiziksel ve kimyasal oseanografik karakteristine ilişkin yeniden incelenme çalışması yapılmış ve OGÜZ ile TÜRKUL (1990) tarafından rapor edilmiştir. Bu rapora ayrıca Karadeniz'in biyolojisi ve balıkçılığına ilişkin bilgileri içeren bir kısım eklenmiştir (BINGEL ve ÜNSAL, 1990, Balıkçılık kısmı). Yine de, anılan raporun varlığına rağmen, elinizdeki bu raporun bütünüluğu açısından Karadeniz'i karakterize edebilecek bilgiler 1990'da çekmiş olan rapora dayanılarak aşağıda özeti lenmiştir.

#### 4.1.1. FİZİKSEL OSEANOGRAFİK KAREKTERİSTİĞİ

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

##### 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 kıtâ sahanlığına sahipken özellikle Güney ve doğu kesimlerindeki 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 suren meteorolojik koşullar hem doğu-batı ve hende kuzey-güney yönlerinde ve özellikli kış aylarında değişmektedir.

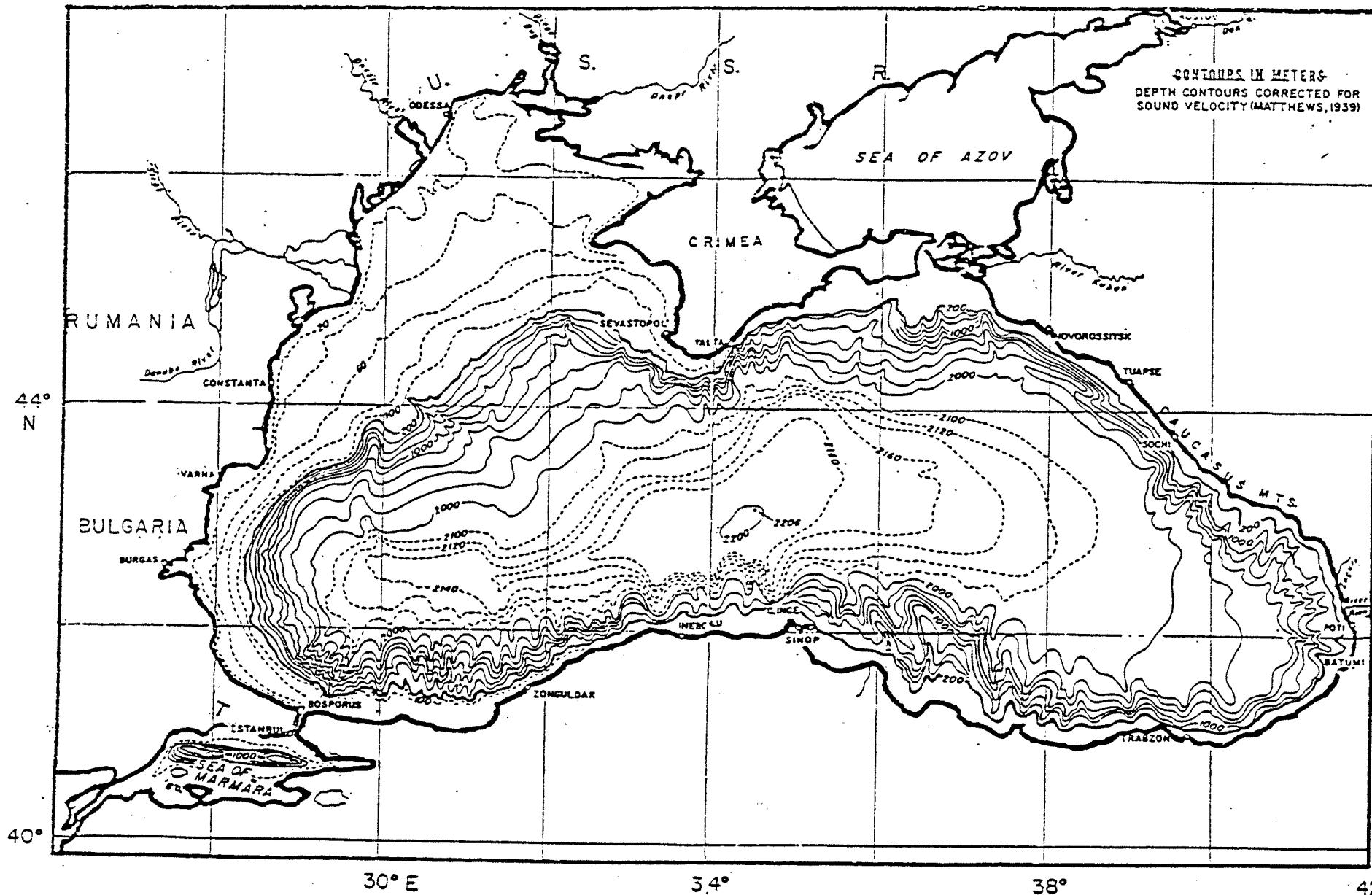
Eğer, Asya üzerindeki yüksek basınç ve Azor adaları üzerindeki alçak basınç sistemlerinde görülen dalgalanmalarдан etkilenevmektedir. Alçak basınçın ana hareket yönü kuzey-doğu istikametinde olup Akdeniz'den-Marmara yönünde geçmekte ve güney-doğu istikametinde ise Bulgaristan ve Romanya yönünde hareket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

Bati-Doğu yönünde hareket eden cepheler soğu kez birdenbire ortaya çıkarın ve genellikle günde batı yönünde esen kuwertli rüzgarları, kuzeyli bilesimiyle beraberinde getirmektedir. Belirgin bir sıcaklık düşüsü, barometrik basınç yükselişiyle birlikte yağmur ve kar yağısı cephe önlərini karakterize etmektedir.

Hava sıcaklığı Eylül'de düşmeye başlar. En düşük sıcaklık Ocak ve Şubat aylarında görülür. Güney kesimlerde orta 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 kuru rak iklim kusağına dahil edilebilir. Fakat, kuzeye yer alan yağışları bol bölgeden gelen nehirlerin getirdiği tatlı su girdisi nedeniyle bu denizin su bütçesi pozitif olmaktadır ve böylece tuzluluğu düşük önemli bir yüzey suyu akıntısı Karadeniz'den boğazları geçerek Ege'ye akmaktadır. Bunun tersi, Akdeniz'in daha tuzlu ve dolayısıyle daha yoğun suları st-



Şekil 1: Karadeniz'in batimetrisi

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

Genelde Karadeniz baseninde dört farklı su kütlesi belirlenebilir mektedir:

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

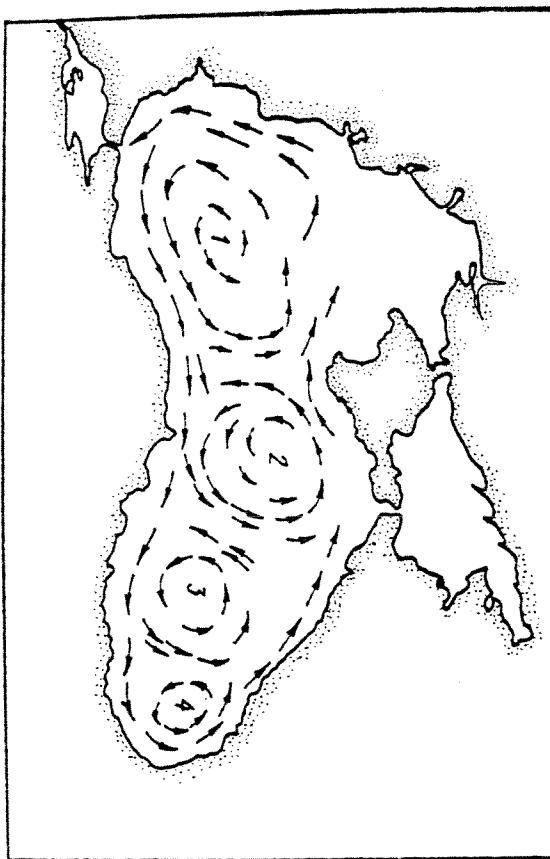
Sürekli tuzluluk tabakasının varlığı, Akdeniz kaynaklı daha tuzlu ve oksijence daha az zengin dip sularını, oksijence zengin az tuzlu yüzey tabakası sularından ayırmaktır ve dikey karışımı engelleyerek alt suların havayla temas etmesini (oksijenlenmesini) kısıtlamaktadır. Bu durum dolayısıyle 150 metrenen 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 kütlesi hareketlerinin ana özelligi saatin aksi yönünde hareket eden akıntıların tüm denizi kıyı boyunca dolanmasıdır. Mevsimlere göre değişimler gösteren bu akıntıya Karadeniz'in ana akıntısı denmektedir. Ana akıntıının 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 bulunmaktadır. Bunlar saat yönünde hareket eden ve merkezde oluşan bir döngüyle biribirinden ayrılmaktadır (LATUN, 1989). Diğer taraftan kış mevsiminde tüm Karadeniz'i kapsayan biribiriyile daha çok birlleşmiş bir akıntı sistemi görülmektedir. Ana Karadeniz akıntı sistemi kışın yaz'a göre daha kuvvetli ve daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Yazın gözlenen basen ölçündeki döngüler doğu batı yönünde tüm denizi kaplayan uzunlamasına tek bir hücre içinde birleşmekte ve zayıflama eğilimi göstermektedir. Geriye yalnız basenlerin ortalarında 100 km boyutlarında iki orta ölçüeli saat aksi yönünde küçük döngüler kalmaktadır.

Karadeniz'deki sürekli akıntılar Şekil 2'de verilmektedir.



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

#### 4.1.2. KİMYASAL ÖZELLİKLER

Karadeniz'in kimyasal özelliklerini doğrulukla su kolonundaki farklı su kütüleriyle belirlemektedir. Sürekli tuzluluk farkılaşmasının bulunduğu tabaka dikey karışımı sınırlı kılınmaka ve oksijen zengin suyun daha derin tabakalara taşınmasını engellemektedir. Aşırı organik madde girdisi derin tabakalarда sistemi özellikle sürekli tuzluluk tabakasının altında oksijensiz duruma dönüştürmektedir. Oksijen düzeyi bu bölgede sıfıra düşmektedir (SOROKIN, 1983). Bu denizin en ilginc kimyasal özellikleri içerisinde organik maddenin oluşumu ve bozunu, besin tuzlarının dikey dağılımı ile sözülmüş oksijen durumu ve çok önemli olan hidrojen sulfür 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 olaraka alkalinitenin yüksekliğidir. Karadeniz'deki karbonatın daha yüksek oluşu ise bu denize dökülen nehir sularıyla iliştilendirilmektedir.

#### 4.1.2.2. İZ ELEMENTLER

Parçacık halinde demir ve mangan oksitleri oluşturan iz elementler sıfır oksijen seviyesi derinliğinin üzerinde konsantr olmuşlardır. Havalandırılmış (oksijenli) tabakada çözülmüş bakır ve çinko baskın durumda iken demir ( $Fe_{+2}$ ) aynı zamanda oksijensiz tabakada da bulunmaktadır.

#### 4.1.2.3. REDOKS POTENSIYELİ

Redoks potensiyeli çözülmüş oksijen ve hidrojen sülfür tarafindan kontrol edilmektedir. Dolayısıyla bu basendeki su kolonu üç alt bölgeye (tabakaya) ayrılabilir. Bu tabakalar şunlardır:

- Açık sularда 100 m, güney kıyılarda 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 potensiyel 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  $\mu M$ -at/l seviyesine çıkabilmektedir (SOROKIN, 1983). Verimli tabakanın altında nitrat-nitrit konsantrasyonu organik maddelerin oksitlenmesi ve buna bağlı olarak amonyağın nitrate dönüşmesi ile aniden artmaktadır fakat oksijenin hemen hemen sıfır olduğu geçiş bölgesinde aniden azalmaktadır. Oksijen-sız ortamlarda veya da redoks düşüşün görüldüğü bölgede butuzlar azot kullanan bakteriler tarafından tüketilmektedir.

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

Kara deniz'in fotik ve ötotik tabakalarında silikat miktarları fitoplanktonların normal gelişmeleri için yeterli miktarlarda bulunmaktadır ve konsantrasyonları 0.8-1.5  $\mu M$ 'dur. Derin sularda 300  $\mu M$ 'a kadar yükselmektedir.

#### 4.1.2.5. ORGANİK MADDE

Karadeniz'de biyolojik yolla parçalanabilir organik maddenin büyük bir kısmının fototik ve chemocline zonda mikrobiik faaliyetler sonucu üretilmektedir. Parçalanamayan bilesimler nehirler kanalıyla 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 gökmen yen kısımları 200 m'lik üst tabakada toplam miktarın %10unu (0,2-0,3 mg C/l) oluşturmaktadır. Oksijenli bölgenin alt sınırında organik maddenin çoğunuğu feses ve parçalanmamakta (bozunmaka) olan fitoplanktonlardan oluşmaktadır (SOROKIN, 1983).

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

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

#### 4.1.3. EVOLOJİK ÖZELLİKLER

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

#### 4.1.3.1. FITOPLANKTON VE BİRİNCİL ÜRETİM

Fitoplankton kompozisyonu diğer kara ile çevrilli illiman denizler ve fiyortoların fitoplankton kompozisyonuna benzemektedir. Tür kompozisyonu etkin bir şekilde sıcaklık ve tuzluluğu kontrolü altındadır CPITZK, 1968, SOROKIN'den, 1983. Daha önceki çalışmalar, dairesel (sentrik) diatomların fito-

planktonun ana bileşenini (%79) oluşturduğunu göstermektedir.

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

Fitoplanktonun alt sınırı genelde hidrojen sulfür tabakasının üst sınırına kadar uzanmaktadır fakat yoğunlukla toplam kütle üst 50 metrede yer almaktadır CIVANOV ve BEVERTON, 1985). Mevsimsel fitoplankton patlamaları büyük oranda İlkbaharın başları (Şubat - Nisan) ve daha zayıf olarak Ağustos-Eylül döneminde görülmektedir.

Kıyisal bölge ve kuzey-batı kısımlarında birincil üretim oranı 250 g C/m<sup>2</sup>/yıl merkezi kesimlerde 150-170 g C/m<sup>2</sup>/yıl arasında təhmin edilmektedir CSOROKIN, 1983). KARL ve KNAUER (1990) açık sulararda çok daha yüksek üretim değerlerini (330-440 g C/m<sup>2</sup>/yıl) bulmuşlardır.

Yazın optimum 1919'ın bulunduğu derinlik 5-10 m arasında olup en yüksek fotosentez oranı ise 10-20 m'lik derinliklerde olmakta ve dolayısıyla en aktif fitoplankton populasyonu mevsimsel sıcaklık tabakasının üst kesiminde yer almaktadır.

#### 4.1.3.2. ZOOPLANKTON

Karadeniz'de zooplanktonlarda yapılan çalışmaların büyük bir çögünüluğu Romanya kıyıları ve kuzey kesimlerde gerçekleştirilmişdir. Arastırmalar mevcut tür sayılarının az olduğunu göstermiştir. Zooplanktonlar içerisinde Tintinnidae 16 tür ile daha baskın bir konumdadır. Bunu sırasıyla 15 türle Copepoda ve 14 türle Rotatoria izlemektedir CENKEVITCH 1947, CASPERS'dan 1957). FEDORINA (1979, IVANOV & BEVERTON dan 1985) toplam 98 zooplankton türü bulmuştur. Zooplankton dikkate değer dikey ve yatay dağılım değişkenliği göstermektedir. Zooplanktonun dikey dağılımını sıcaklık, tuzluluk, akıntılar ve diğer faktörler belirtmektedir.

Meduz ve son zamanlarda da Ctenophora'dan *Mnemiopsis leidyi* önemli artıslar göstermişlerdir. *M. leidyi*'nın kuzey Atlantikten Karadeniz'e tankerlerin balast suyu ile taşındığı bilgisi sürümektedir. Bu türün deniz anası *Aurelia aurita*'ya oranla daha çok besin maddesi tükettiği belirtilmektedir. Deniz anası populasyonu planktona beslenen balıklardan 20 yıldan bu yana Karadeniz'de çok sabuk ve başarılı bir şekilde üremektedir. Bazı Rus araştırmalar bu türün biyokitlesinin Ağustos-Eylül 1989 döneminde yaklaşık 800 milyon ton olduğunu belirtmektedirler. Birim alana düşen ortalama yoğunluğunun ise 1-1.5 kg/m<sup>3</sup> olduğu tahmin edilmektedir (VINOGRAĐOV, 1990).

#### 4. 1. 3. 3. BENTOS

Fito ve zooplanktonlarda olduğu gibi bentik organizmaları inceleyen araştırmalar Türkiye kıyılarda çok az olup literatürde bulunan çalışmaların büyük bir çoğunuğu Sovyet kıyılarına aittir. SOROKIN (1983) kabaca 200 m den daha derinde hidrojen sulfürün 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 yumusakçalardan 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 Boğazının'dan 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 bulunduğu 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 içeriinden ancak bir kaç tür ekonomik yönden önem taşımaktadır. IVANOV ve BEVERTON'a (1985) göre önemli balık türleri söyle sıralanabilir:

<i>Squalus acanthias</i>	- Thornback ray	- Mahmuzlu camöz
<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	- Tırsı
<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	- İstavrıt
<i>Scomber scombrus</i>	- Mackerel	- Uskumru
<i>Sarda sarda</i>	- Atlantic bonito	- Palamut
<i>Scophthalmus maeoticus</i>	- Turbot	- Kalkan

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

Türkiye su ürünləri üretiminin en büyük kısmı (% 90,12) 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 yapılabilmesinden hamsi miktarı 4.4 kez artmıştır. İstavrit avında görülen 19.1 kat artış ise daha belirgin ve korkutucudur. Eğer 1960-1962 yıllarında avlanan ortalamaya hamsi miktarları 1984-1986 yılları ortalamasıyla karşılaştırılarak olursa 24 yıllık bu dönemdeki artış ise 18 kata ulaşmaktadır ki bu da istavritte (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. Balıkçıların görüşüne göre bu sezonu çok iyi (!) bir avcılık dönemi olmuştur. 1987/88 avcılık döneminde balıkçılar yeteri 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 rastlanılmıştır.

#### 4.2. ARAŞTIRMA ALANININ BELİRLENMESİ

Proje kapsamındaki çalışmalar hamsi ve istavrit gibi pelajik, barbunya, mezgit, kalkan gibi demersal türlerin stok miktarının belirlenmesini içermektedir. Demersal türler yanı dipte ve dibde çok yakın kesimde yaşayan balıkların stok miktarlarının belirlenme çalışması için araştırma alanı dikey eksende Çukzeý-güney istikametinde bir taraftan 200 m civarındaki hidrojen sülfür tabakasının varlığıyla kita sahanlığı olarak diğer taraftan da yayayı eksende batıda fğneada 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. Dolayısıyle demersal balık türlerinin stok miktarlarının belirlenmesinde çalışma alanı 0-100 m'ler olarak sınırlanmıştır.

Sınır aşan gömen türlerde durum daha farklıdır. Örneğin hamsi ilkbaharla birlikte beslenmek ve üreme faaliyetinde bulunmak için kuzeye göç etmeye, kış aylarında ise kışlamak üzere günde 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 kiyiya yakın kesimlerde yoğun sürüler oluşturmaktadır.

Hamsi balığının stok büyükluğunun belirlenmesi çalışmalarında dolayısıyla ve doğal olarak genellikle Türkiye kıyılarına yakın sularda yürütülmektedir. Çalışma alanı burada da yine batıda fırneada doğuda Sarp olarak belirlenmektedir. Yine de yüzey suyu sıcaklığındaki farklılıklara göre çalışma alanı kuzey güney istikametinde kıyı ötesi alt-örneklemelerinin de yapılabılmesi için bazen 30-60 deniz mili açıga kadar uzatılabilir mektedir.

#### 4.3. PROJENİN TARİHÇESİ - GELİŞME AŞAMALARI

ODTÜ-DBE ilgili mercililerin teklifi üzerine projeyi kendi görüşlerini de ekleyerek proje planını NATO'nun İstikrar için 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 dolayısıyle efektif olarak Ocak 1988'de başlamıştır.

NATO desteginin kapsanmadığı yurtiçi projelerlerinin Cmazot, yaş, BİLİM gemisi kış düzenlemesi değişikliği, Trabzon Su Üniteri Araştırma Enstitüsünün geliştirilmesi için gerekli harcamalar ile kimyasallar ve benzerlerinin karşılanması için ek destegin sağlanması amacıyla Devlet Planlama Teşkilatı ile görüşülmüştür. Devlet Planlama Teşkilatı Tarım Sektörünün olumlu yaklaşımı sonucu bu destek sağlanmış ve TÜBİTAK kanallıyla proje yürütütücsüne bir TÜBİTAK projesi çerçevesinde aktarılmıştır.

Tarım Orman ve Köylülerı Bakanlığı ile koordineli bir işbirliğini içeren ve gerektiren projede, işbirliği konu ve çalışmalarla BAKANLIK-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü ile 26 Kasım 1987'de yapılan bir protokolle belirlenmiştir. Bu protokol 29 Kasım 1989'da düzelttilererek 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 yürütülecegi,
- \* Proje kapsamında ODTÜ tarafından yapılacak stok araştırmalarından elde edilen sonuçların, istenildiğinde görüş ve tavsiyelerle birlikte BAKANLIĞA verilecegi,
- \* Balıkçılar, balıkçı kooperatifleri, birlikler ve kamu kuruluşları arasındaki proje ilişkilerin BAKANLIK tarafından yürütüleceği,
- \* ODTÜ'nün stok tespitleri sonunda elde edilen veriller 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 Üniterleri Araştırma Ünitesinin oluşmasına ve geliştilmesine ... katkıda bulunacağı,
- \* Proje çerçevesinde, 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 KOMİTETİ TOPLANTILARI

Yukarıda bazı maddelerine yer verilen protokol çerçevesinde proje çalışmalarındaki gelişmeler ve gerçekleştirilemesi düşünülen çalışmalar çeşitli toplantılarla görüşülmüştür.

Belirli bir gündem dahilinde toplanan ve alınan kararların bir tutanağa bağlılığı izleme komitesi toplantıları aşa-gidaki tarih ve yerlerde gerçekleştirılmıştır.

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

#### 4. 4. GELİŞME AŞAMALARI

Projenin hayatı kazanmasından bu güne kadar yapılan faaliyetlere ilişkin olarak gelişme aşamaları ve NATO-TÜRK TAK destekinde gerçekleştirilen çalışmalarla alt faaliyetler yukarıda tarihleri verilen izleme komitesi toplantılarında ele alınmışlardır.

Önemi projenin faaliyetleri altışar aylık dönemler için başlıklar şeklinde şekilde aşağıda özetlenmektedir.

I - Ocak 1988 - Haziran 1988 dönemi:

- \* Yurtiçi kaynaklarının aranması
- \* İşbirliği protokolünün 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
- \* Ozeanografik 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 akustiği ve diğer malzemenin ismarlanması

III – Kasım 1988 – Nisan 1989 dönemi:

- \* Ozeanografik veri toplama seferi
- \* Trabzon Enstitüsü personelinin sahada ve laboratuvarda eğitimi
- \* Yurtdışı malzemenin gümruk işleri
- \* Proje personeli toplantıları
- \* Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- \* Uzaktan algılama konusunda teknik işbirliği görüşmeleri
- \* BAKANLIK-Trabzon Enstitüsü'nün pazar örneklemesi
- \* Çalışmaları
- \* TÜBTAK'a proje çalışmalarına ilişkin raporun verilmesi

IV – Mayıs 1989 – Ekim 1989 dönemi:

- \* Ekipmanın Bilim gemisine montesi
- \* DeneySEL biyo-akustik çalışmalar ve akustik deniz seferinin gerçekleştirilmesi
- \* Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- \* Trabzon Enstitüsü teknnesinin 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 dlp trolu 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 örneklemesi
- \* Çalışmaları

VI - Mayıs 1990 - Ekim 1990 dönemi:

- \* DİP trolu çalışmalarının gerçekleştirilmesi
- \* Karadeniz'in fizik ve kimyasal ozeanografisi hakkında teknik raporun hazırlanması
- \* Veri saklama ve yeniden elde etme çalışmaları
- \* BAKANLIK elemanlarının yurdışı 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
- \* BAKANLIK-Trabzon Enstitüsü'nün pazar örneklemesi Çalışmaları

## 5. PROJESİ DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

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

- \* Tarım Orman ve Köylülerı Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü ÇBAKANLIK-PUGEM
- \* Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
- \* Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- \* NATO - İstikrar İçin Bilim Programı

### 5.1. TARIM ORMAN VE KÖYLERI BAKANLIĞI-PUGEM

Tarım Orman ve köylülerı Bakanlığı-Proje Uygulama Genel Müdürlüğü proje çalışmalarına bilimsel ve teknik yönden destek vermektedir. Öncelikle Trabzon Su Üretileri Enstitüsü kaynaklarının önemli bir kısmı ÇÜRAT teknesiyle saha Çalışmaları v.b.) bu proje çerçevesinde görev yapmaktadır ve katkılar sağlamaktadır. Ayrıca ülkemizde bilindiği kadarıyla ilk defa balıkçılık açısından son derece önemli olan Karadeniz kıymızda pazar örneklemini faaliyetleri yürütülmektedir. Yine Karadeniz kıymız boyunca faaliyet gösteren balıkçılık filosuzun durum belirlemesi çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar BAKANLIK kaynakları ile yapılmaktadır. Bunların ötesinde BAKANLIK tarım sektörüne proje giderleri olarak konulan bütçe fasılını TÜBTAK kanalıyla proje amacıları çerçevesinde kullanılmamasına katkıda bulunmaktadır.

## 5.2. TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARASTIRMA KURUMU-TÜBİTAK

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

## 5.3. ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTEST-DENİZ BİLİMLERİ ENSTITÜSÜ

Enstitü bir yandan projenin saha ve diğer çalışmalarını yürütürken bir yandan da Trabzon Enstitüsü ile yürütülen balıkçılık ve deniz kimyasına yönelik çalışma grupları destek sağlaymaktadır. Bu destek bazı laboratuvar malzemelerinin Trabzon enstitüsüne aktarılmasıdan teorik ve uygulamalı eğitim çalışmalarına kadar uzanmaktadır. SÜRET teknnesinin eğitim çalışmaları ile ilişkinin çalışmalardan ilerleyen süreçte de destek sağlayacaktır. Çergevede sayılabilenek destek içerisinde ele alınabilir.

## 5.4. ORTA-İSTİKRAR İÇİN BİLİM PROGRAMI

Projenin saha çalışmalarında kullanılacak yurt dışı malzemeyi temini için destek sağlayan İstikrar İçin Bilim Programı kanalıyla balıkçılık akustiği, veri saklama ve yeniden elde etme sistemi, vingler, dip ve orta su ağları ve benzeri ile yurt dışı eğitimi giderleri için mali katkı ve yine yurt dışı danışmanlık alımları için destek sağlanmaktadır.

## 6. İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞLAR

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

- \* Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı-Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü
- \* Balıkçılık Kooperatifleri
- \* Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Yöneylem Araştırma Grubu
- \* Balıkçılıkla İlgili Kamu Kuruluşları ve Balıkçılık Endüstri
- \* Bayındırlık Bakanlığı-Dünyolları, Limanlar ve Hava Meydanları Genel Müdürlüğü
- gibi kuruluşlardır.

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

## 7. PROJENİN AMAÇLARI

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

Projede bu amaçlara ulaşmak için gerçekleştirileceği düşüncelen özel işler sunlardır:

- \* Akustik saha çalışmalarının yapılması,
- \* Dip trolu survayelerinin gerçekleştirilemesi,
- \* Bu sörveylere dayalı olarak avlanabilecek maksimum ürün miktarının tespit edilmesi,
- \* Oseanografik verilerin toplanması ve bu çalışmalarдан elde edilen veri ve bulgular 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 çalışmalarları için yerlestirilen bazı ekipmanlar alt 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 mil
Su kesimi	4 m	: Seyir hızı 9.5 knots
Makine	MWM dizel	: Ayarlı pervane
Ana makine gücü	820 HP	: Jenerator 2x175 HP
Gemi personeli	13	: Bilimsel personel 14
Mak.	denizde kalma süresi	45 gün ve mak. mesafe 6500 nm

### Gemi deki ekipman:

Oseanografik ving	: 2000 m 8 mm tek ileticili kablo
Hydrografik ving	: 2000 m 4 mm Paslanmaz Çelik tel
Trol vinci	: 2x1500 m 18 mm tel; Mak 6 ton
Ağ vinci	: 6 m <sup>3</sup>
Optik kran	: 3 m'de 1500 kg
Çift A-yapı	: Çok amaçlı 500 kg ve 8 tonluk

fletişim ve seyru sefer ekipmanı:

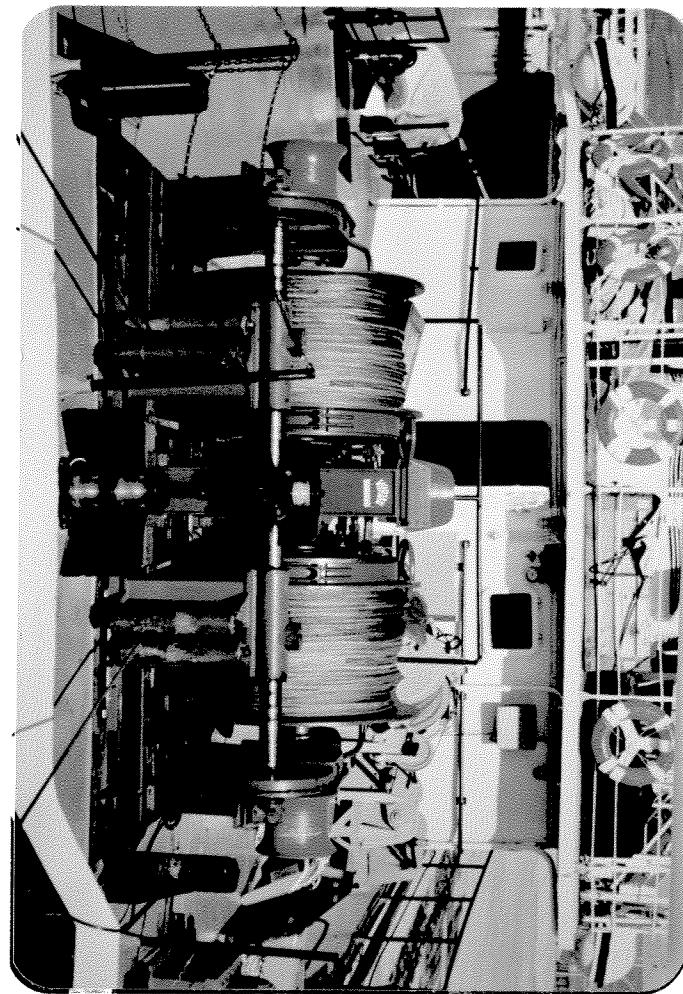
Radyo telsiz	: SAIT
Radyo telefon	: VHF
Uydu navigasyon	: MAGNOVAX
Radarlar	: DECCA, Relative and true motion
Otopilot	: DECCA
Cayıro kompas	: ARMA BROWN
Yön bulucu	: SAIT
Hız ölçer	: RAYTHEON

Bilimsel ekipman:

Yankı ıskandili (eko sounder):	ATLAS DESO, 38-120 kHz
Balıkçılık eko sounderi	: JVC 28-200 kHz (Renkli)
Balıkçılık sonarı	: JVC 180 kHz (Renkli)
Bilimsel eko sonder	: BIOSONICS 38-120-200 kHz
Dikkey hız profilicisi	: RD
Bilgisayar	: KİŞİSEL BİLGİSAYARLAR
CTD Probu	: SEABIRD
Rozet örnekleme cihazı	: 12x2 litre
Su örnekleme cihazları	: NANSEN Tipi
Kum kaper	: VAN VEEN Tipi
Ağlar	: PLANKTON ve balıkçılık
Titrasyon aygıtı	: WINKLER
Nutrient analizörü	: TECHNICON
Yan bakar sonar	: EG/G
Uniboom	: EG/G
Akıntı ölçer	: EG/G



Sekil 3: Bilim gemisinin dış görünüşü. Kreyn, trol ve ağı vinçleri ile kışta A-yapısına bağlı trol kapıları.



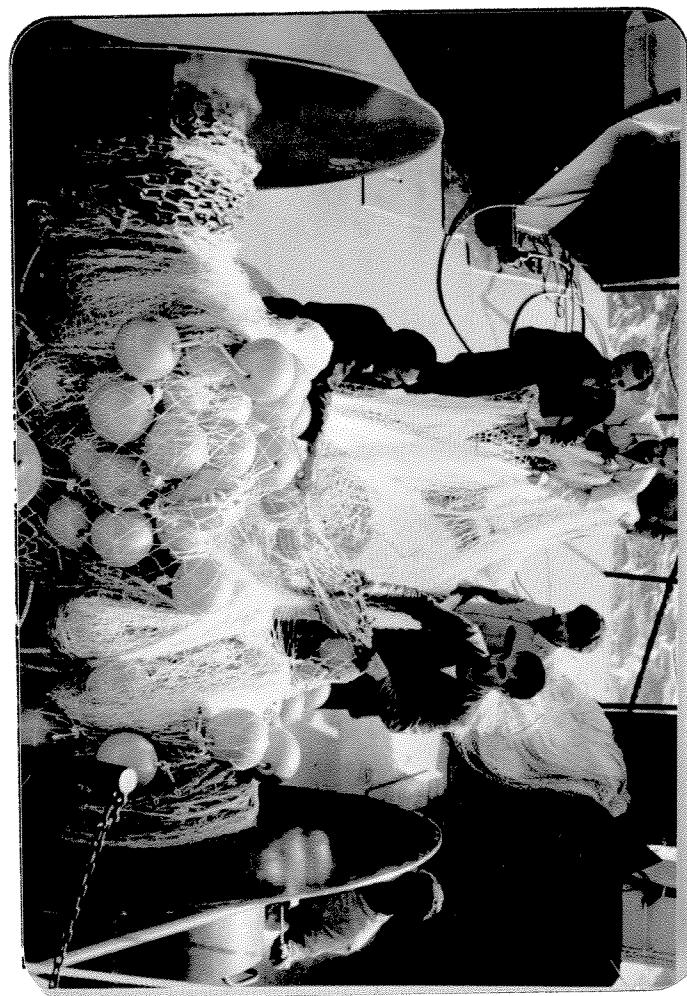
Şekil 4: Üst güvertedeki trol vincisi



Şekil 5: Ağ vincine vira esnasında sarılmakta olan halat



Şekil 7: Ağ atımı sonunda güverteye alınmış olan ağ



Şekil 8: Ortasú trol ağının çalışma için hazırlanması ve ağ vincine sarılması

## 8. PROJEDE UYGULANAN METODLAR

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

### 8.1. DEMERSAL TÜRLERİN BİYOKİTLE TAHMİNİ (SWEEP AREA)

Mesleki balıkçılığın karaya çıkardığı balık miktarlarına dayanan görtünen (gerçek) populasyon analizi (Virtual population analysis VPA) metodundan ve balık bityimesi ve ülüm (yield per Recruit Y/R) uygulamasının ötesinde olası potansiyel ürütün ya da bir başka deyişle strekli en yüksek ürütün (maximum Sustainable Yield MSY) kabaca hesaplamasında kullanılan bir diğer metod ise taranan alan (swept area) yöntemine dayanmaktadır.

Burada ağıla taranan alan ve birim zamanda avlanan balık miktari arastırılan toplam sahayla ilişkilendirilir. Bu basit yaklaşım çoğunuyla bakır ya da çok az avlanılmış balık stokları için geçerlidir (SAVILLE, 1977). Fakat, çeşitli yerlerde altı çizildiği gibi bu kaba yöntem stoklardaki değişikliklerin gözlemlenmesinde (CLARCK, 1981) ve aynı zamanda da strekli avlanabilir en yüksek ürütme eşdeğer (MSY) potansiyel ürütün (Pyot, 1980 ve SPARRE et al., 1989 ile burada verilen referanslar).

Hesaplama larda kullanılan formüller aşağıda sıralanmaktadır:

Tabakalandırılmamış örneklemde biyokitle tahmini

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

Tabakalandırılmış örneklemde tahmini biyokitlenin varyansı

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

Tabakalandırılmış örneklemede biyokitle tahmini

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

Tabakalandırılmış örneklemede tahmini biyokitlenin varyansı

$$\sqrt{B_D} = \sqrt{\sum \frac{A_i}{a_i * q_i}} * \bar{y}_i \quad (\text{CFAO, 1980}).$$

Burada:

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

Potansiyel ırkıtın  $\bar{y}_{\text{pot}} \Rightarrow$  hesaplanmasıında kullanılanlar ise:

- GULLAND formülü:

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

- CADIMA formülü:

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

Burada  $M$  = doğal ölümlerin üssi katsayısı,

$Z$  = toplam ölümlerin üssi katsayısı ve

$B$  = Biyokitle'dirler.

#### 8.2. PELAJIK TÜRLERİN BIYOKITLE TAHMINİ (BALIKÇILIK AKUSTİĞİ)

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

### 8.2.1. AKUSTİK VE DIĞER METODLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

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

Bunların ötesinde akustik metodlar, çok yeni olan ve coğunu-lukla da gösterişli ve moda olan NIMBUS, TIROS ve NOAA-X uyduları ile uzaktan algılama yöntemlerinden de daha baskın bir konumdadır. Uydular, ileri yüksek ayrıştırmalı radyometre (Advanced Very High Resolution Radiometer-AVHRR) algılayıcılarından sıcaklık görüntüsünü, kıyısal bölge renk tarayıcı (Coastal Zone Colour Scanner-CZCS) algılayıcılarından renk görüntüstünü 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 zooplanktonların) dağılımını etkileyen küçük ve büyük ölüceklik yüzey akıntı sistemlerinin durumu belirlenmektedir (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,
- Giiderlerin yüksek ve
- Otomasyona geçişte olanakların sınırlı olmasıdır.

Her ne kadar uyu ile uzaktan algılama metodlarının hızlılık, geniş sahaları kapsamaları ve uzun dönemi, çevreyi etkileyen ölçüm olanağı vermelere olumlu ise de yöntemin yalnız yüzey kesimleri içermesi (en çok 10-15 m derinliği kapsayıbilmesi ki bu da ancak uçak kullanıldığından mümkün olmaktadır) hatalı sonuçlara yol açmaktadır. Buna ek olarak uzaktan algılama yöntemlerinin ayrıştırma özelliklerinin sınırlı oluşu ve kalibrasyon gerektirmesi önemli dezavantajlardır.

Akustik yöntemlerin balık stoklarının tespitinde kullanılma-sının çekici yönleri oldukça fazladır. Buna ek olarak bazıları şöyledir:

- Birden fazla balık stoklarının durumu hakkında zamanlıca ve toplu bilgi vermesi,
  - Stok miktarlarının bir başka yöntemle (biyo-istatistik vb.), gerek kalmadan tahmin edilmesine izin vermesi,
  - İncelenen türlerin davranışları (yatay ve dikey dağılımı vb.) hakkında bilgi sağlaması,
  - Diğer çevresel parametrelerin akustik çalışmalarla birlikte ölçülmesi halinde balıkların birikmesi (çürü olşturması) ve bunların besin maddelerinin mevcut olduğu alanların tespiti içinde önemli katkılar sağlayacaktır (BURCZYNKI, 1982).
- Bunların yanında akustik metodların diğer avantajları şunlardır:
- Göreceli olarak geniş alanları kapsaması,
  - Veri toplama ve değerlendirmenin hızlı oluşu,
  - Otomasyonun her yöntüyle mümkün olması,
  - Bağımsız, akustik yollarla "kendiliğinden" kalibrasyon özelliği,
  - Göreceli olarak doğru ve güvenilir oluşu.
- #### 8.2.2. YANKI BIRİKTİRME (ECHO-INTEGRATION) TEKNİĞİ
- 1960'lı yıllarda bu yana avlanan ve avlanmamış balık stokları, akustik çalışmalarında yankı biriktirme teknigi ile tespit edilmiştir. Bu teknik, balıktan yansiyen ses sinyali enerjisinin balık miktarına orantılı olması prensibine dayanmaktadır (DRAGESUND ve OLSEN, 1965, STEPNOWSKI ve BURCZYNKI, 1981, JOHANNESSON ve MITSON, 1983, BAYONA, 1984). Bu tahmin teknigi, çok yönlü oluşu, güvenilir ve geçerli sonuç vermesi nedeniyle standart ve rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (THORNE, 1971, JOHANNESSON ve LOSSE, 1977, LINDQUIST, 1979, STEPNOWSKI ve MITCHELL, 1980). Metod ayrıca, sağda sıralanan, özellikle diğer yollarla miktarı belirlenemeyen stoklarda da uygulama alanı bulmaktadır.
- Av ve harcanan güç başına düşen av değerlerinin elde edilemediği geçici olarak kapatılmış balıkçılık dönemlerinde,
  - Av ve harcanan güç istatistiklerinin eksik rapor edildiği durumlarda,
  - Yatırım ölcüklerinin belirlenmesi amacıyla geniş alanlara dağılmış stokların miktarlarının acilen tespitinde,

- Ancak tıreme dönemi gibi belirli ve kısa aralıklı zaman süreğlerinde stok miktarının tahmininin mümkün olabileceği 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 ileticisi (=yayıcı) (*transducer*) taşıyan birim. Bu genellikle gemiyle çekilen bir gövde içерisinde bulunmaktadır (*towed body* ya da *tow fish*).
  - Ses sinyali üreten ve yankıları alan (*duyan*) bir yankı ıskandili (*echo sounder*),
  - Tercihen, sinyalleri gerçek zamanda işleyen ekipman ve akustik verilerin sonradan değerlendirme safhası,
  - Bunların yanı sıra, sonar, su akustiği donanımını tamamlamakta ve gözlemlenilen nesnenin fiziksel yönlerle tanımlı için trol avcılığı gerekmektedir.
- Akustik survyelerin zorunlu safları şunlardır:
- \* Akustik kalibrasyonu yapılmış ses ileticisinin (*transducer*) çalışılan bölgede gidilen bacaklıda çekilmesi.
  - \* Birbirini izleyen ses dalgası yayınlarından gelen yankılarıın toplanması (mümkünse ve tercihen gelen yankıların digital manyetik ortama kayıt edilmesi) ve aynı zamanda da kağıda parallel kayıt yapılması.
  - \* Yankı sinyallerinin işlenmesi. İşleme olayı eğer detaylanır ise her bir balıkta gelen yankı ayrı ayrı sayılır, ya da gelen yankıların tümü belirli derinlik tabakaları için biriktirilir (*integre edilir*). Buna ek olarak, yankı integrasyonu (*cölçeği*) 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.
  - Sonucta elde edilen değerler söz konusu balıklar için tür, boy ve sınıf gruplarıyla plankton, denizanası ve hava kabarcıkları gibi yabancı kaynaklardan gelen değerlere ayırtılırlar.
  - 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 (bütünleme) istenen grup için hesaplanır.

### 8.2.3. PROJE ÇALIŞMALARINDA KULLANILAN SİSTEM

Akustik yönteme stok tespitlerinde kullanılan ve piyasada mevcut sistemler igerisinden proje çalışma alan ve koşulla- rına en uygun döştüğü sonucuna varılan ABD kökenli BIOSONICS firmasının ürettiği çift demetli yankee biriktirme (Dual- Beam/Echo Integration) sistemi seçilmiştir.

BİLİM gemisinde kullanılan bu sistem akustik verilerden gerçek zamanda balık yoğunluğu ve hedef büyülüğu (Target Strength TSG) değerlerini verebilmektedir. Sistem, Microsoft firmasının (bir çok 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 yapılandırılmış (DAWSON et al., 1989, ANON 1, 1987).

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

- i - Model 101 Yankı ıskandilli (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) şeklinde kullanılabilmekte ve böylece aynı anda "401ogR/201ogR" zamana göre ayarlanan kazanç (Time Varied Gain TVG) fonksiyonuyla hem hedef bütüklüğü (Target Strength) hemde biriktirme (Integration) için veri toplayabilmektedir (CANON 2, 1987).
- ii - Üç çift demetli ses iletici (transducer) 200, 120 ve 38 kHz bir gövdeye yerleştirilmiş bulunmaktadır olup (Şekil 8) bir iletici taşıyıcı kabloyla (Şekil 9-10) gemi laboratuvarındaki sistemle (Şekil 11) bağlanmaktadır. BİLİM gemisinde aynı anda 200 ve 120 kHz'lık kombinasyonun kullanılması en iyi çözüm olarak belirlenmiştir. Bu frekanslarda sistem geminin ve pervanesinin ürettiği sesten daha az etkilenemektedir.
- iii - Dört ayak büyük ölçüde V-tipi gövde ses ileticilerini taşımaktadır.

iv-

Yankı sinyal işleyicisi (Echo Signal Processor ESP) kartı COMPAQ marka taşınabilir bir kişisel bilgisayar içeresine yerleştirilmiştir. Bu kart üzerinde Model 221 integrator ve Model 281 çift demetli (dual beam) işlemcileri yer almaktadır (CANON, 1989).

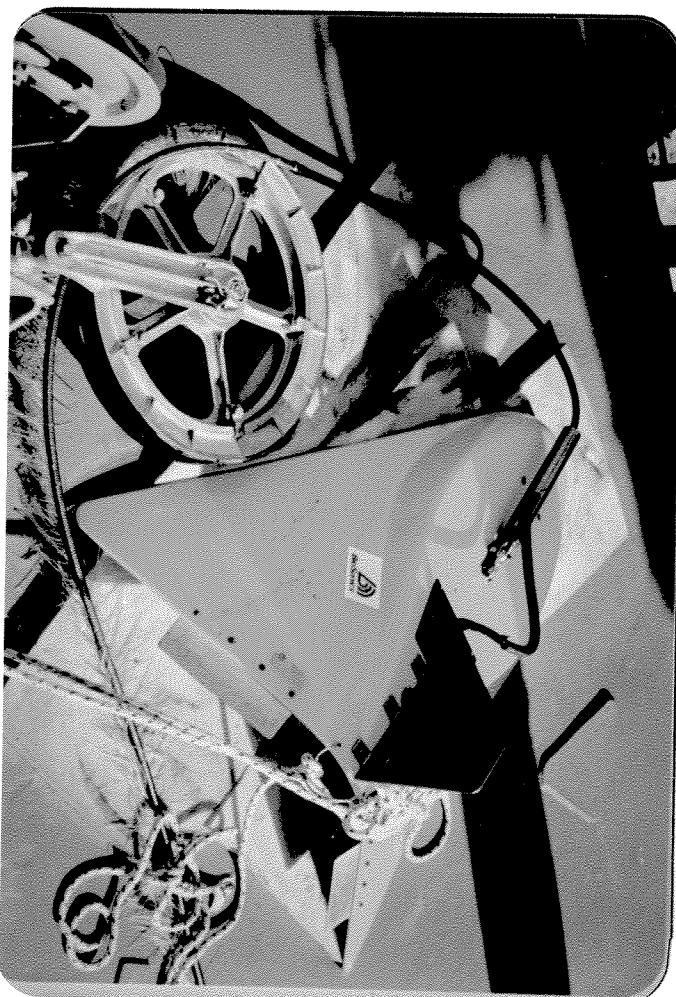
v-

Model 221 sinyal integratörü. Bu birim balıkçılık akustiği çalışmalarında toplam kolonu 100 alt. derinlik bölgebine ayırbilecek şekilde programlanabilemekte ve balıkların göreceli (relative) ve gerçek (absolute) yoğunluğunu vermektedir.

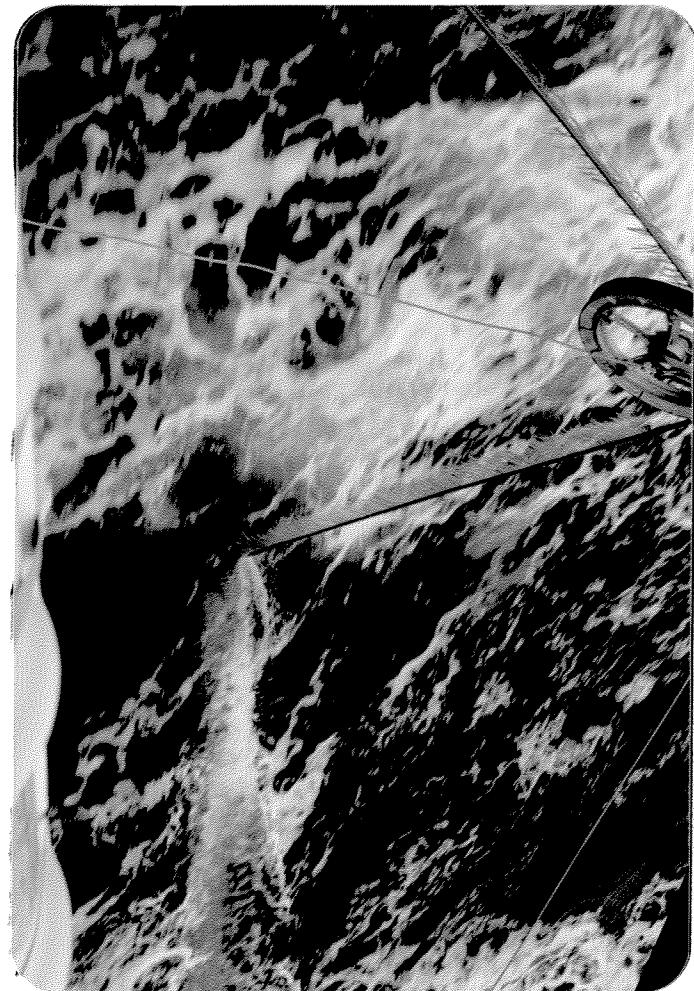
vi-

Model 281 çift demetli işlemci (Dual Beam Processor). Eko sonder çıkışında tek ve birden fazla hedef yankısını ölçen ve tanımlayan, aynı zamanda da hedef büyüklüğünü (Target Strength TS), çift demetli (Dual Beam) işlemci ile tahmin etmede kullanilan ikinci bir işlem birimidir.

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



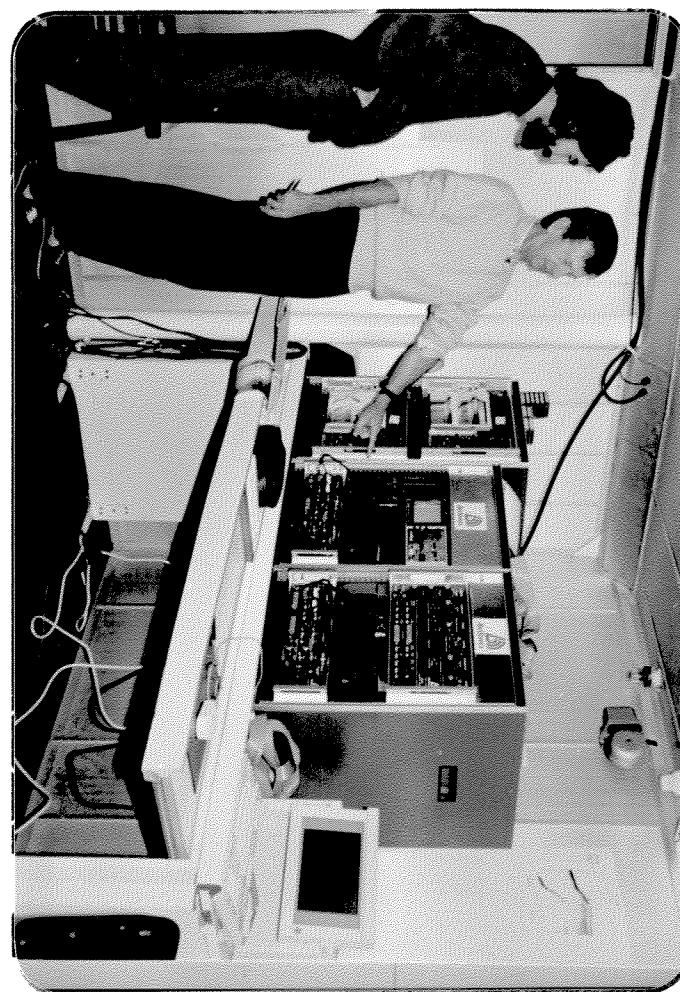
**Sekil 8:** Transdüslerlerin yerleştirilmiş olduğu 4 ayak büyükliğindeki gövde ve taşıyıcı-iletici kablo bağlantısı



Şekil 9: Trandüser taşıyıcı gövdenin çalışma anında sudakı  
göruntuğu



Şekil 10: Trandüser taşıyıcı gövdenin gemideki çekim  
düzeneği



**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 (Digital) işaretler üretmektedir. Ayrıca, yankı sinyal işlemcisinin yüksek volajda maruz kalmamasını sağlamaktadır. Bu lara ek olarak örnekleri belirli bir süre toplayıp tutan ve çok frekanslı verilerin iki yönlü iletişimini gerçekleştiren parçaları ihtiyaç etmektedir.
- viii - Taşınabilir COMPAQ III kişisel bilgisayar. Sistem işleyişinin kontrol edildiği birim.
- ix - Ara birimleri (Interface). Eko sonderden gelen analog sinyallerin sayılara dönüştürüldüp digital kaset tepe kayıt edilebilmesi için bir ara birimi (Interface Model 1715) kullanılmaktadır. Bu ara birimi 80 dB dinamik alanın (Range) üzerindeki sinyallerin üstün düzeyde kayıt edilmesini sağlamaktadır. Sistem iki ara birimi ve yine iki digital 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 işlenme ve değerlendirilmesi için kullanılan iki adet SONY marka sayısal (digital) 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 mevkİYE göre kayıt edilmesi ve işlenmesi için geminin bulunduğu pozisyonu doğrudan sisteme aktaran seyr-ü sefer bağlantı ve alıcı birimi.

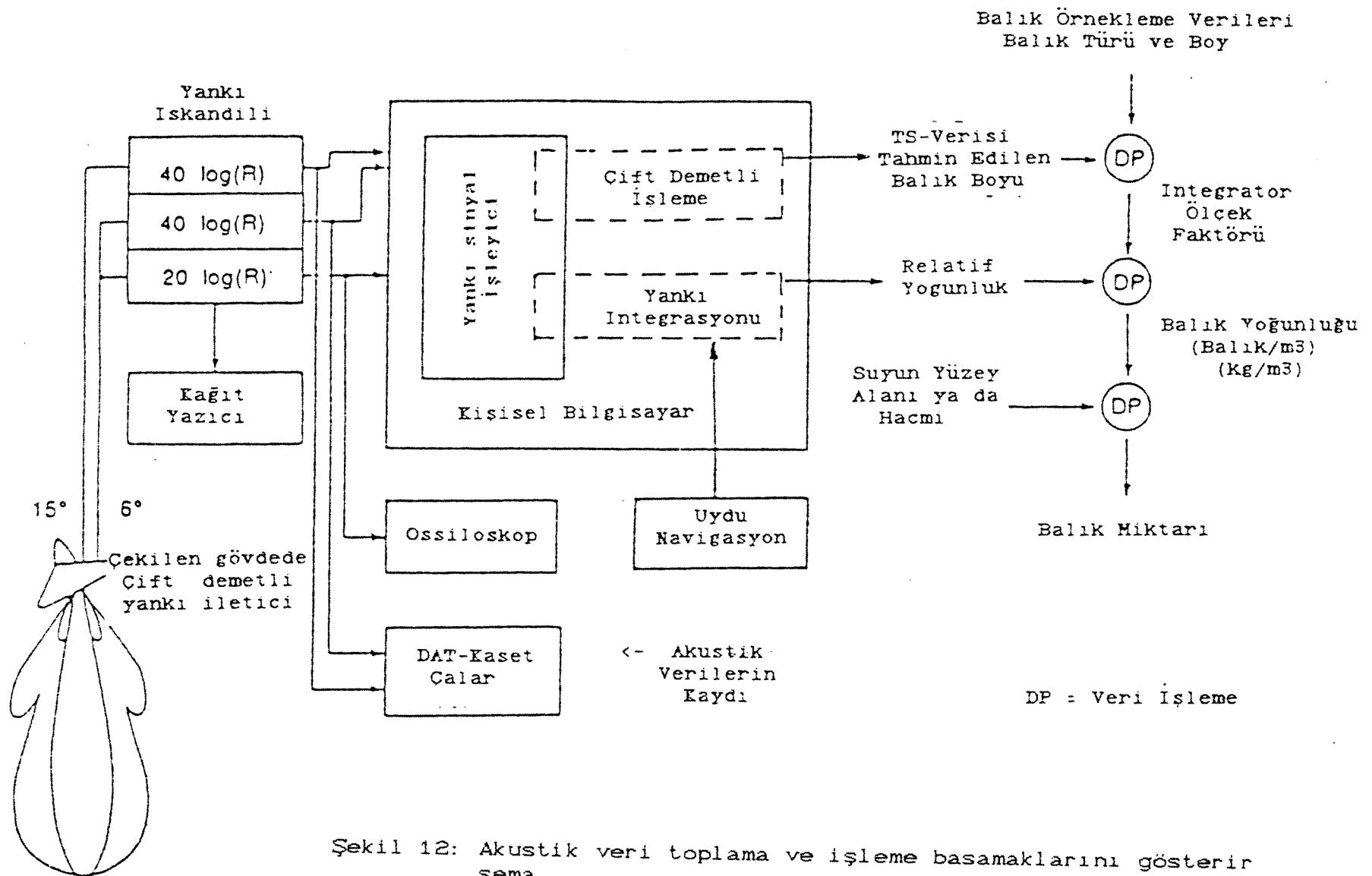
Sistem bağlantıları şeması ve sistem resmi Şekil 12'de gösterilmektedir.

#### 8.2.4. SİSTEMİN ÇALIŞMA ŞEKLİ

Eko sonderin sinyal gönderme (atesleme) aralıkları (trigger interval) saniyede 0,5 olarak ayarlanır. Çift frekansın aynı anda kullanılması nedeniyle her ses iletici (transducer) saniyede bir atış yapmaktadır. Eko sonderin 200 ve 120 kHz'lık filtrelenmiş çıkışları (detected output) ayarlı kağıt yazıcılarına 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 işleme (Echo Signal Processor ESP) yönlendirilir. Sinyal üreticisinden çıkan sinyaller ses ileticisinden dar açılı demet olarak gönderilir. Integrasyon için yankılar yalnız dar açılı demetten algilanırken (dinlenirken) çift demetli işlemeye (dual beam) için her iki (dar ve geniş açılı) demet elemanları algılanır.

#### 8.2.5. YANKI ETKİTTİRME (ECHO-INTEGRATION)

Integrasyon için algılanan sinyaller eko sonderin algılama biriminin 2010GR ayarında zamana göre ayarlanan kazanç (Time Varied Gain TVG) düzeyinde güçlendirilir ve verilen 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 frekanslara oranla daha uygun ve kolaydır. Doğru akıma çevrilmiş ve



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

filtrelenmiş (detected output çıkışlı) 10 kHz'lık tüm sinyaller sistemin integrator kısmına gönderilir. Integratorde 2 dakikalık aralıklarla sinyallerin ortalaması alınır. Bu süre, geminin 8 deniz mili hız yapması halinde girdilen hat üzerinde yaklaşık 500 metrelik parçaları oluşturur. Balık yoğunluğuyla orantılı olan integrasyon çıkışı gerçek zamanda absolut yoğunluğa çevrilimek üzere bilgisayar diskine aktarılır.

#### 8.2.6. ÇİFT DEMETLİ İŞLEME - CHEDEF 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 açılıcı elemanlarla algılanan sinyaller algılama biriminin (AologR 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  $\sigma_{bs}$ ), ile derinlige göre hedef büyütültüne çevrilmek üzere aktarılır (EHRENBERG, 1982, ANON, 1989).

#### 8.2.7. ABSOLUT BALIK YOĞUNLUĞU VE BİYOKİTLE TAHMİNİ

Absolut hedef yoğunluğu integratörün ölçü 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 hesaplanır.

$$AD = RD * A$$

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

$$A = [\pi \tau c \sigma_{bs} p^2 g^2 b^2(\theta)]^{-1}$$

- $\pi$  = 3.14
- $\tau$  = Atış genişliği (sanİYE) [pulse with (seconds)]
- $c$  = Ses hızı (metre/saniye)
- $\sigma_{bs}$  = Ortalama yansıtın kesit ( $m^2$ /balık) [back scattering cross section ( $m^2$ /fish)]
- $g$  = Yankı sinyal ileticisinden (transducer) 1 metre uzaklıktı ölçülen sabit sistem kazancı (volt/ $\mu$ Pa)
- $b(\theta)$  = birimsiz demet yapısı (beam pattern) faktörü

#### 8.2.8. ANINDA SİSTEM KALİBRASYONU

Her ne kadar sistemin kalibrasyonu üretici firma tarafından yapılmış ise de çalışılan bölgenin özelliklerine (derinlik) su sıcaklığı, tuzluluk, zaman aşımı vb.) göre sistemin performansı değişimleme olmaktadır. Dolayısıyle sistemin, ortamın gerçek çalışma koşullarında yeniden kalibrasyonu gereklili olmaktadır. Bu çalışmada da yapıldığı gibi, sistemin kalibrasyonu, akustik demet içerişine ve belirli bir uzaklıkta 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 ileticinin (transducer) 10 m altına yerleştirilir. Tek demetli (single beam) sistemlerde hedefin (kürenin) akustik demetin tam ortasına yerleştirilmesi gerekip, çift demetli (dual beam) sistem bunu gerektirmemektedir.

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

### 8.3. ARAŞTIRMA VE ÖRNEKLEME CALISMALARI-HAZIRLIK VE UYGULAMA

Araştırma ve örnekleme çalışmalarının başlatılabilmesi için önce kullanılacak deniz araçlarının (teknelerin) istenen işi yapabilecek düzeye getirilmesini gerektirmiştir. Bunun için BTLM ve SÜRAT-I teknelerine balıkçılık işlerini yapabilecek donanım konulmuştur. Bunlar SÜRAT-I teknelerinde laboratuvar düzlemesi, kapilar, ağılar ve yaşam mahallerinden oluşurken BTLM gemisinde kış kesiminin yeniden düzenlenmesi ve bir A-yapısının inşası, irgat (tel) ve ağ vinçlerinin montesi, gibi işlerden oluşmaktadır. Vinçlerin montesi ve geminin kış yapısındaki değişiklikler Mayıs-Temmuz 1989 ayları arasında tamamlanmış A-yapısı ise Eylül 1989'da çalışılabilir yapı ve stabilitete kavutulabilmiş ve akabinde deneme seferleri tamamlanmıştır. Böylece ilk kez Kasım-Aralık 1989'da Karadeniz'e balıkçılık akustiği seferine çıkmıştır.

Oceanografik, balıkçılık akustiği ve dip trolü seferlerine genellikle 10'ar kişi katılmaktadır. Bu güne dekin yapılan seferlere katılan personel listesi şöyledir:

Adı-Soyadı	Katıldığı sefer ve sefer sayısı
I. Salihoglu Prof. Dr.	Oseanogr. 1
T. Özgür 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
S. Beşiktepe Araş. Gör.	Oseanogr. 1
D. Ediger	Oseanogr. 1
G. Polat	Oseanogr. 1
K. Yılmaz	Oseanogr. 3
H. Altıok	Oseanogr. 1
Z. Karabulut Kim. Müh.	Oseanogr. 2
G. Akaltan Teknisyen	Oseanogr. 2
E. Kakaç	Oseanogr. 2
A. Cansız "	Oseanogr. 3
S. Çebe "	Oseanogr. 3
S. Bulut "	Oseanogr. 3
M. Asar "	Oseanogr. 3
F. Bingel Prof. Dr.	Oseanogr. 2
M. Ünsal "	Oseanogr. 3
A. Stępnowski Dr.	Akustik 1
A. Güdü Aras. Gör.	Akustik 4
M. Okyar "	Akustik 4
E. Mutlu "	Akustik 4
D. Avşar "	Akustik 4
Z. Uysal "	Akustik 2
A. İşmen "	Akustik 4
M. Kavukçuoğlu Elk. Müh	Akustik 1

A.	Ayhan Teknisyen	:	Akustik 1 :	:
E.	Dipli "	:	Akustik 3 :	Demersal 2 :
T.	Tutsak Reis	:	Akustik 3 :	Demersal 2 :
H.	Uslu Gemicici	:	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.	:	Akustik 1 :	Demersal 1 :	Oseanogr. 1
T.	Sahin Zir. Müh.	:	Akustik 1 :	:	
B.	İşler Zir. Müh.	:	Akustik 1 :	:	
R.	Renzi Reis	:	Akustik 1 :	:	

Listede yer alan personel dışında kalan sürekli gemi personele 11 14 kişi olup bunların 3'ü kaptan, 2'si çarkçı, 1 aşçı, 1 Kamarot, 3 Gemicici ve 1 Motor makinistinden 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	Arastırılan bölge
Nisan 1990	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Eylül 1990	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
"	SÜRAT-I	Doğu Karadeniz kıyısı

Tablo 2. Balıkçılık akustiği seferlerinin yapıldığı aylar.

Aylar	Gemi	Arastırılan bölge
Kasım/Aralık 1989	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Şubat 1990	BİLİM	Türkiye Karadeniz kıyısı
Aralık 1990	BİLİM	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 1989	BİLİM	Türkiye Ekonomik Bölgesi

#### 8.4. SEFERLERDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

Geminin teknik yönleri ile işletimi açısından seferlerde önemli olabilecek herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır. Buna karşın seferin pratik olarak gerçekleşirilmesi sırasında şu zorluklarla karşılaşılmıştır:

- Balıkçılık akustiği sisteminin su altı birimi:

Bir kablo ve makara üzerinden laboratuvarındaki yankee iskandiline bağlı olan su altı biriminin öncelikle gemi hızı ve deniz durumu ile çalışılan 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 düzeltmişsede bu kez fabrikanın verdiği orijinal makaradaki dizayn hatası tespit edilmiş bu da yeni bir makara imali ile ortadan kaldırılmış bulunmaktadır.

- Aski halindeki karasal kökenli malzeme:

Özellikle yerleşim birimlerine yakın kıyı kesimlerindeki çalışmalarında askı halinde bulunan plastik poşet ve benzeri maddeler su altı biriminin bağlantı kablosuna takılabilmektede ve aletin stabilitesini etkilemektedir. Benzeri sorular ağaç dallarından da kaynaklanmaktadır. Çalışma süresince birimin sürekli gözetlennmesi alet kaybının bu günde kadar önlenmesini sağladığını inanılmaktadır.

- Kıyı balıkçılığı av araçları:

Bunlara ek olarak kıyı balıkçılılarının bıraktıkları sabit ağılar ve bunların şamandıraları oluşturmaktadır ki burada köprü üstü personelinin özen ve dikkatli davranışları bu güne kadar bunların su altı birime tehlike teşkil etmemesi önemlidir.

Kıyı balıkçılığının kullandığı a Ağalar özellikle dip trolu çekimleriyle orta su trolu ile yapılan çalışmalarında önemli bir sorun teşkil etmektedirler. Çoğunlukla bir 1.5 ve yada

2 mil aralıklarla kıyıdan açığa doğru uzatılmış olan ağlar çekim alanlarını sınırlamaktahatta çogu kez bunu imkansızlaştırmaktadır. Dolayısıyle istenen ve gereken miktarlarda ağı çekimi yapılamamaktadır. Yine ilkbahar dönemiinde eriyen karlar ve şiddetli yaşıtları izleyen sel dönemlerinden sonra kıyı kesimi karasal kaynaklı malzemeyle dolduğu için ağı atımlarında yüksek oranda ağı parçalanmasıyla karşılaşılmaktadır. Zaten dar ve dik eğimli olan kıyı kesimindeki dip trönlüne elverişli bir kaç alan bu yolla çalışılamaz olmakta ve böylece örnekleme miktarları azalabilmektedir.

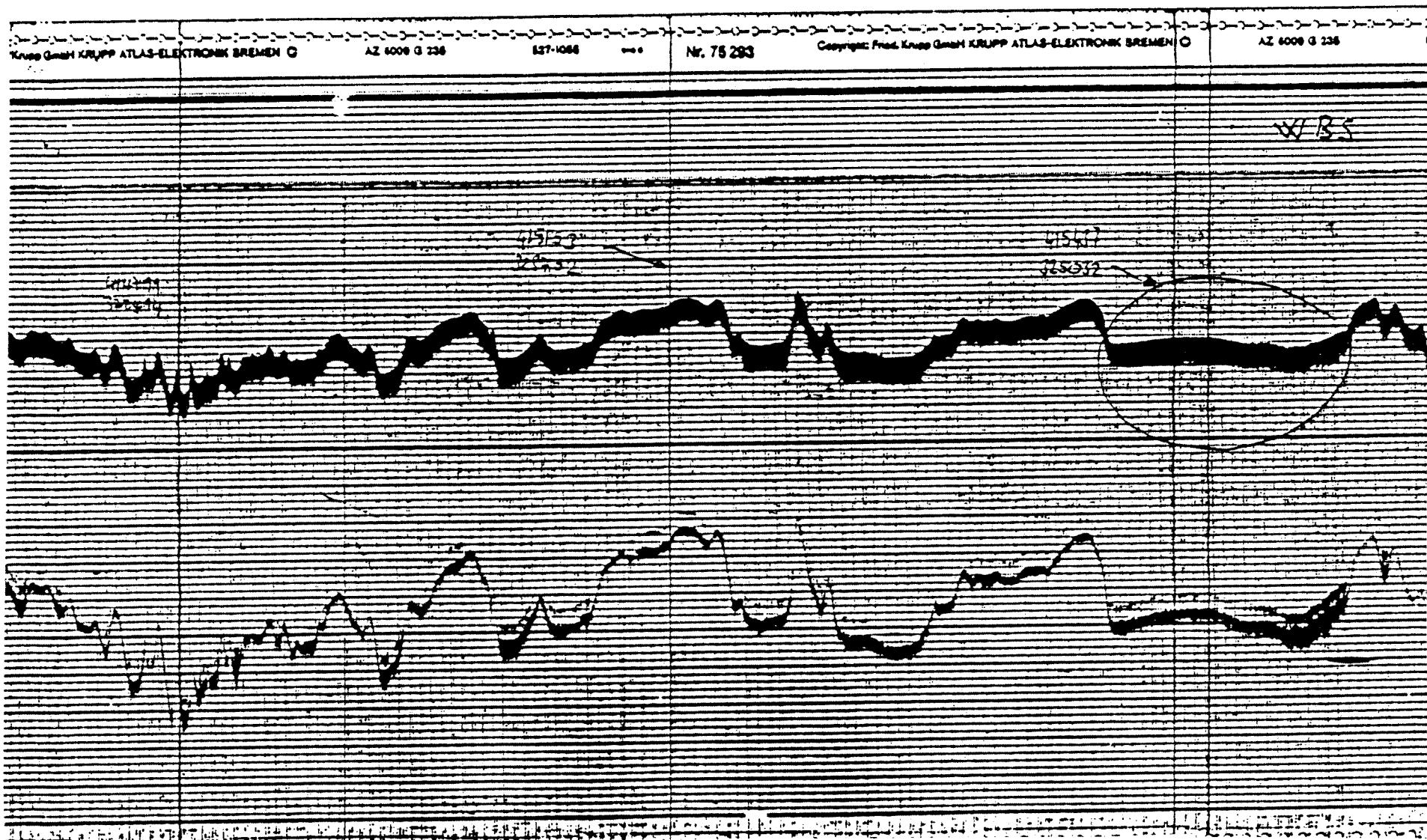
Karadenizdeki tipik taban topografyasına ait bazı yanlı iskandili kayıtlarına bir fikir edinilmesi amacıyla Şekil 13 a, b ve c'de yer verilmektedir.

#### 9. PROJENİN KAPSAMI

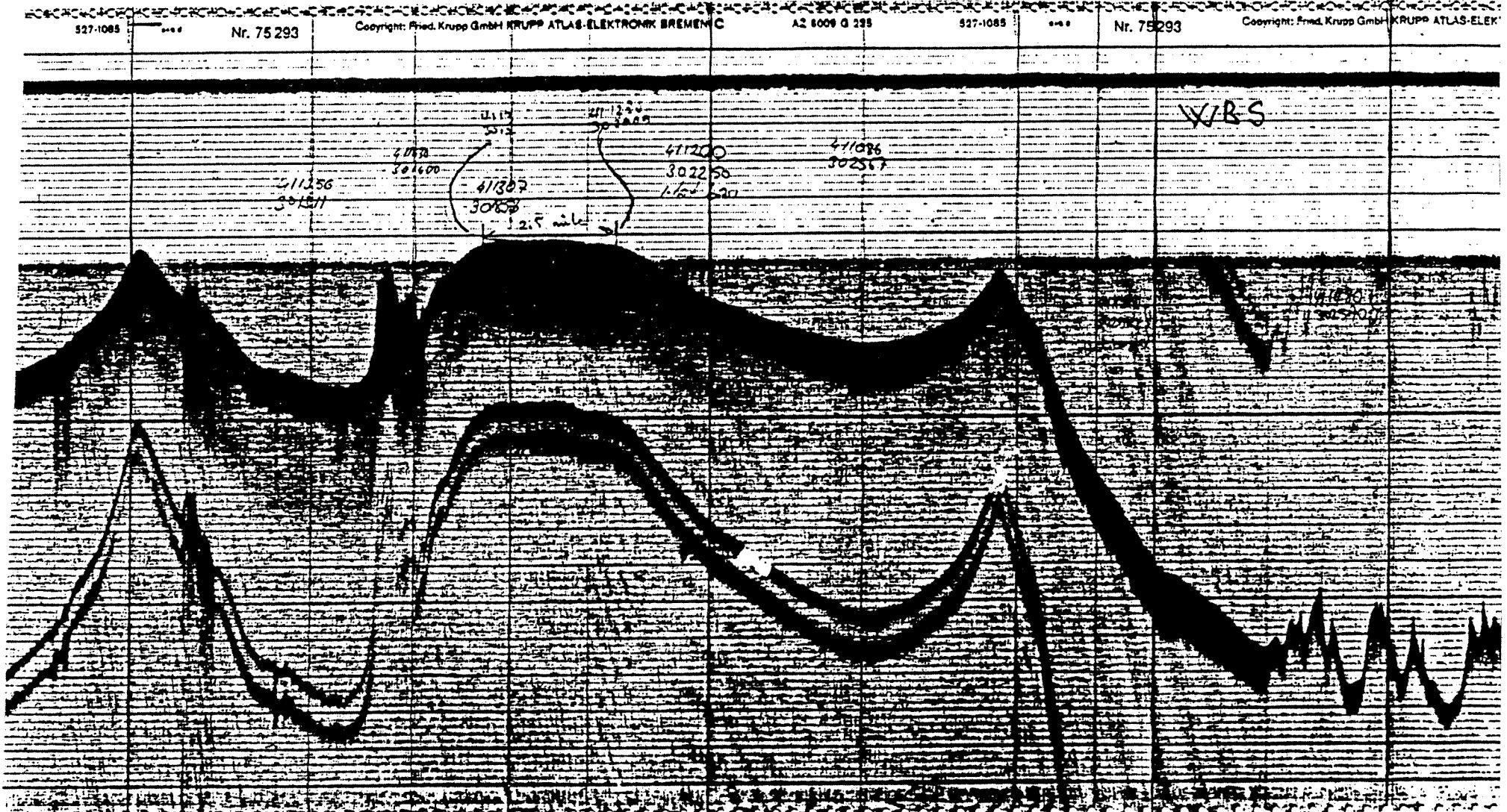
Proje genel kapsamı itibarıyle Karadenizdeki önemli türlerin stok miktarlarının tespitini amaçlamaktadır. Bunun yanında proje kapsamında ulaşılması planlanan konularda dolaylı olarak yer almaktadır. Bulardan ilki ve en önemli balıkçılık olaylarının açıklanmasına önemli katkıları olan bölgesel oseanografinin bilinmesidir. Bu katkılar NATO-İstikrar İçin Bilim Programı çerçevesinde yürütülen çalışmalarla sağlanmaktadır. İkinci olarak biyokitleleri belirlenen türlerin verebilecekleri sürekli maksimum ürün seviyesinin belirlenmesi gelmektedir. Her ne kadar doğrudan doğruya proje metninde yer almamışsada balık stoklarından yararlanan filonun durumunun belirlenmesi, balıkçılığı düzleyleci önemin konusunda (Çakıcı=rasyonel işletim) ile balıkçılığın geliştilmesi konularında bilinmesi gereken en önemli veri tabanından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle deniz balıkçılığı konusunda geliştirilmesi istenen Trabzon Enstitüsü ile birlikte yürütülen çalışmalarla iki yönlü hareket edilmiştir. Birincisinde denizde aktif olarak veri toplayıp değerlendirebilmek ve ikincisi ise karaya çıkarılan balıklar ve bunları karaya çıkaran filo hakkında öncelikli olarak bilgi sahibi olmaktır.

Özetle değerlendirilen kapsam içerisinde yürütülen çalışmalarında edilen verilerin belirli bir sistem dahilinde saklanması projenin çalışmalarının önemli bir diğer konusunu oluşturmaktadır.

Kapsamı özetlenen çalışma konuları çerçevesinde gerçekleştirilen faaliyetler ile bu faaliyeti yapanlar belirtilmek suretiyle aşağıda sıralanmaktadır:



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



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



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

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

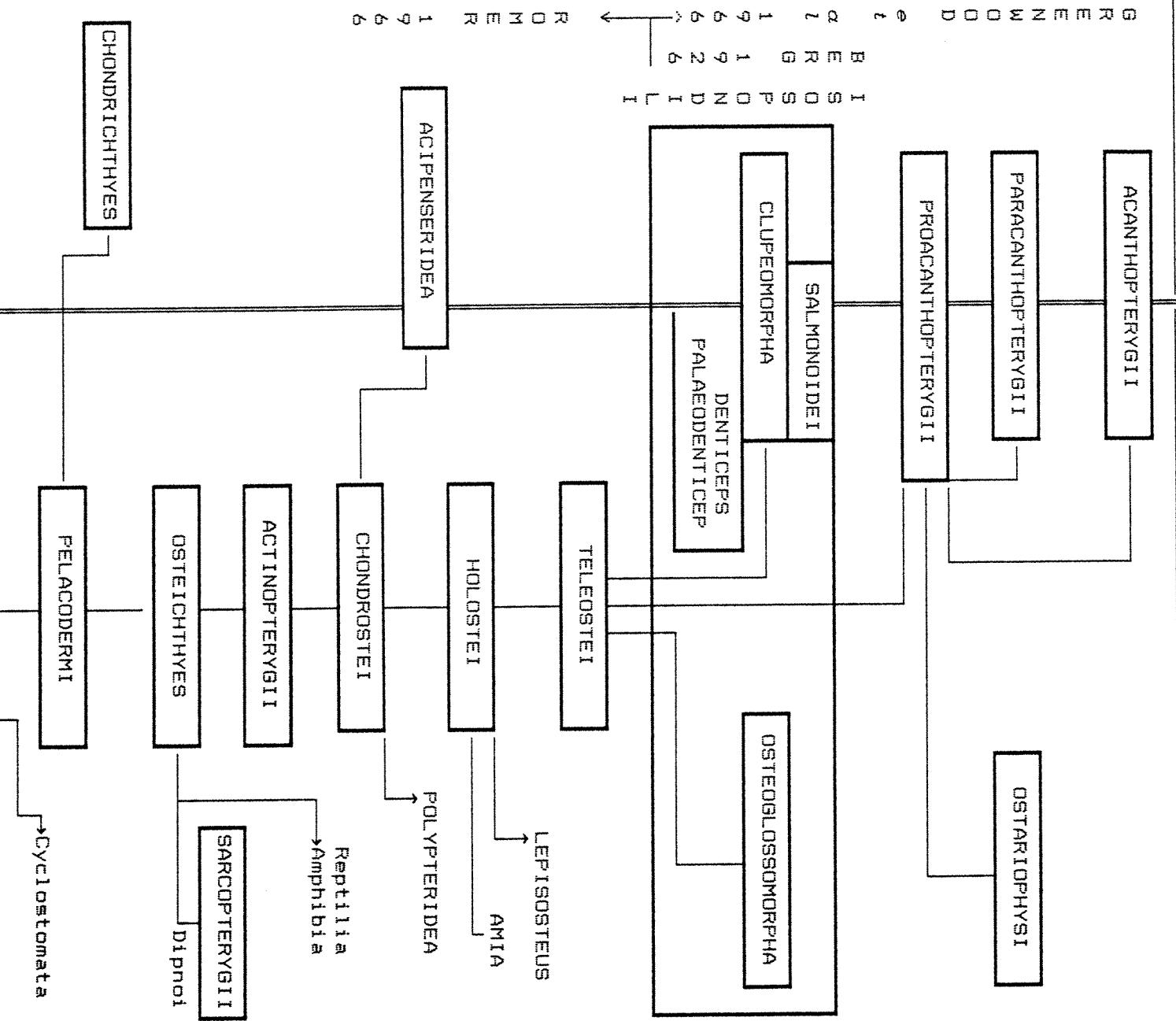
#### 9.1. STOK CALIŞMASI YAPILAN TÜRLER

Proje kapsamında ağırlıklı olarak kütük pelajik balıklardan hamisi, çığa 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 verilmektedir.

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

TUZLU SU

TATLI SU



Şekil 14: Balıkların evrimsel ağacı

### 9.1.1. KEMİKLİ BALIKLAR

Kemikli balıkların sistematik dizilişi gözetilmeksızın proje kapsamında değişik yönleriyle önemli olan (ekonomik, bolluk, az bilinen vb.) türlere ait sistematik bilgiler alfabetik sıraya göre aşağıda verilmektedir. Subdivision (Alt Bölüm) ve yada alt sınıf (Subclassis) düzeyine kadar olan sistematik konum bir kez bunun altındaki birimler ayrı ayrı sıralamaktaadır.

Regnum	:	Animalia
Subregnum	:	Metazoa
Phylum	:	Chordata
Subphylum	:	Vertebrata
Superclassis	:	Gnathostomata
Gradus	:	Pisces
Classis	:	Osteichthyes
Subclassis	:	Actinopterygii
Infraclassis	:	Neopterygii
Division	:	Halecostomi
Subdivision	:	Teleostei

#### AZMAN KAYA (GIANT GOBY) *Gobius cobitis*

Infradivision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobiodei
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Gobius</i>
Species	:	<i>Gobius cobitis</i> PALLAS, 1811

#### BUKÇU KAYA (BUCCICH'S GOBY) *Gobius buchichi*

Infradivision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii

Ordo : Perciformes

Subordo : Gobiodei

Familia : Gobiidae

Genus : *Gobius*

Species : *Gobius buchichi* STEINDACHNER, 1870

#### CACAK SPRAT SPRATTUS *sprattus phalericus*

Infradivision	:	Clupeomorpha
Ordo	:	Clupeiformes
Familia	:	Clupeidae
Subfamilia	:	Clupeinae
Genus	:	<i>Sprattus</i>
Species	:	<i>Sprattus sprattus</i> (L., 1758)
Subspecies	:	<i>Sprattus sprattus phalericus</i> SVETOVIDOV, 1952

DIL (COMMON SOLE) *Solea vulgaris*

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

HAMSI (ANCHOVY) *Engraulis encrasicolus*

Infradivision : Clupeomorpha  
 Superordo : Clupeiformes (Cisoppondyli)  
 Ordo : Clupeoidei  
 Subordo : Engraulidae  
 Familia : Engraulidae  
 Genus : *Engraulis*  
 Species : *Engraulis encrasicolus* LINNÆUS, 1758  
 Subspecies : *Engraulis e. ponticus* ALEXANDROW, 1927

KALKAN (TURBOT) *Psetta maxima maeotica*

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

KARAGÖZ İSTAVRIT (MEDITERRANEAN HORSE MACKEREL)  
*Trachurus mediterraneus*

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

KAYA (CROCK GOBY) *Gobius pagenellus*

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

KESERBAS BARBUN (STRIPED MULLET) *Mullus barbatus*

Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Percoidae
Familia	:	Mullidae
Genus	:	<i>Mullus</i>
Species	:	<i>Mullus barbatus</i> L., 1758

KOMURCU KAYA (BLACK GOBY) *Gobius niger* JOZO

Infradi vision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobiodei
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Gobius</i>
Species	:	<i>Gobius niger</i>
Subspecies	:	<i>Gobius niger</i> JOZO PADOA, 1956

MEZGITT (WHITING) *Merlangius merlangus euxinus*

Infradi vision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobiodei
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Merlangius</i>
Species	:	<i>Merlangius merlangus</i> L., 1758
Subspecies	:	<i>Merlangius merlangus euxinus</i> NORDMANN, 1840

NEHTIR KAYA (MONKEY GOBY) *Gobius fluviatilis*

Infradi vision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobiodei
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Gobius</i>
Species	:	<i>Gobius fluviatilis</i> (PALLAS, 1811)

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

Infradi vision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobiodei
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Gobius</i>
Species	:	<i>Neogobius melanostomus</i> (PALLAS, 1811)

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

Infradivision	:	Euteleostei
Superordo	:	Acanthopterygii
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Gobioidae
Familia	:	Gobiidae
Genus	:	<i>Gobius</i>
Species	:	<i>Gobius batrachocephalus</i> (PALLAS, 1811)

### 9.1.2. KIKIRDAKLI BALIKLAR

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

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

Superordo	:	Batidoidimorpha
Ordo	:	Rajiformes
Familia	:	Dasyatidae
Genus	:	<i>Dasyatis</i>
Species	:	<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)

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

Superordo	:	Selachimorpha
Ordo	:	Squaliformes
Familia	:	Squalidae
Genus	:	<i>Squalus</i>
Species	:	<i>Squalus acanthias</i> L., 1758

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

Superordo	:	Batidoidimorpha
Ordo	:	Rajiformes
Familia	:	Rajidae
Genus	:	<i>Raja</i>
Species	:	<i>Raja clavata</i> L., 1758

### 9.2. ÇALIŞILAN TÜRLERE AIT GENEL BİLGİLER

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

### 9.2.1. HAMSI

Çoğunlukla büyük sürüller halinde tüm tropikal ve subtropikal ve kısmendə 111man denizlerin kumsal sahilinde dolaşmaktadır.

Tesadüfen nehir mansaplarına da girdikleri görülmektedir. Engraulidae ailesinin 9 cins ve 80 tür bilinmektedir (SLASTENENKO, 1955/56).

En yüksek ürünü veren türlerden olan hamstının Karadeniz'de *ponticus* ve *maeoticus* olamak üzere iki tipinin bulunduğu ileri 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. Vücutundun rengi esmerdir ..... E. encr. *ponticus*
- b. Uzunluğu 15 cm. kadardır. Azak ve kısmen Karadeniz'de yaşar. Vücutu açık renklidir ..... E. encr. *maeoticus*

#### 9.2.1.1. Büyüme

Uzunluğu 15 (18) santime kadardır. Bu senenin balığı ortalamada olarak 1.5 gr ağırlığında ve 5-10 cm uzunluğundadır. 1+ yaşındakiller ortalamada olarak 5.49 g ağırlığında ve 7-15 cm uzunlığunda, 2+ yaşındakiller ise, ortalamada 8.3 g ağırlığında ve 9-18 cm uzunluğundadırlar. Karadeniz'de hamsi büyümeyisinin Azak Denizi'ne oranla %25 daha hızlı olduğu söylmektedir (SLASTENENKO, 1955/56). Maksimum boyunun 20 cm fakat sıkça rastlanan ve avlanan boyunun ise 12-15 cm'ler arasında olduğu belirtilmektedir (UNESCO, 1986). Sicak 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 encrasicholus ponticus* cinsi olgunluğa bir yaşında ulaşır. Mayıs ayının sonundan Eylül ayına kadar yumurta bırakır. Bir yaşına girmiş bireyler üreme sezonunun sonuna doğru yumurta bırakırlar. Yumurta bırakma, sezon boyunca 10 ya da daha fazla porşyonlar şeklinde olur. İv'üncü olgunluk safhasında daki ovari yumlarda yapılan sayımlarda ortalama bireysel yumurta veriminin 42 000 olduğu belirlenmiştir (COWEN, 1979, IVANOV and BEVERTON'dan 1985).

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

metre derinlikte bulunurlar. Larvalar için uygun tabaka pelajik bölgede 15 metre, sahil bölgede ise 20 metreye kadar olan derinliklerdir. Mayıs sonunda başlıyan üremede suyun soğuk tabakalarına inen larvalar, yaşayamadıklarından, stoka katılma çok zayıf olmaktadır. Haziran baslangıçında 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) bilinmektede CIVANOV ve BEVETRON, 1985) EINARSON VE GÖKTÜRK'ün (1960) yaptıkları çalışmada önemli miktarlarda hamsi yumurtası bugün Türkiye'nin Marmasır Ekonomik bölgesinde kalan alanda bulunduğu gösterilmektedir (Şekil 16). Bu noktanın dikkate alınarak Sovyet bölgesinde yumurtlayan hamsilerle bölgemizde gözlemlenen yumurta sayıları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve varsa kıyımızda ve yada açık sularda yumurta bırakan hamsi stoku üzerinde çalışmaların yapılmasının yararlarına inanılmaktadır.

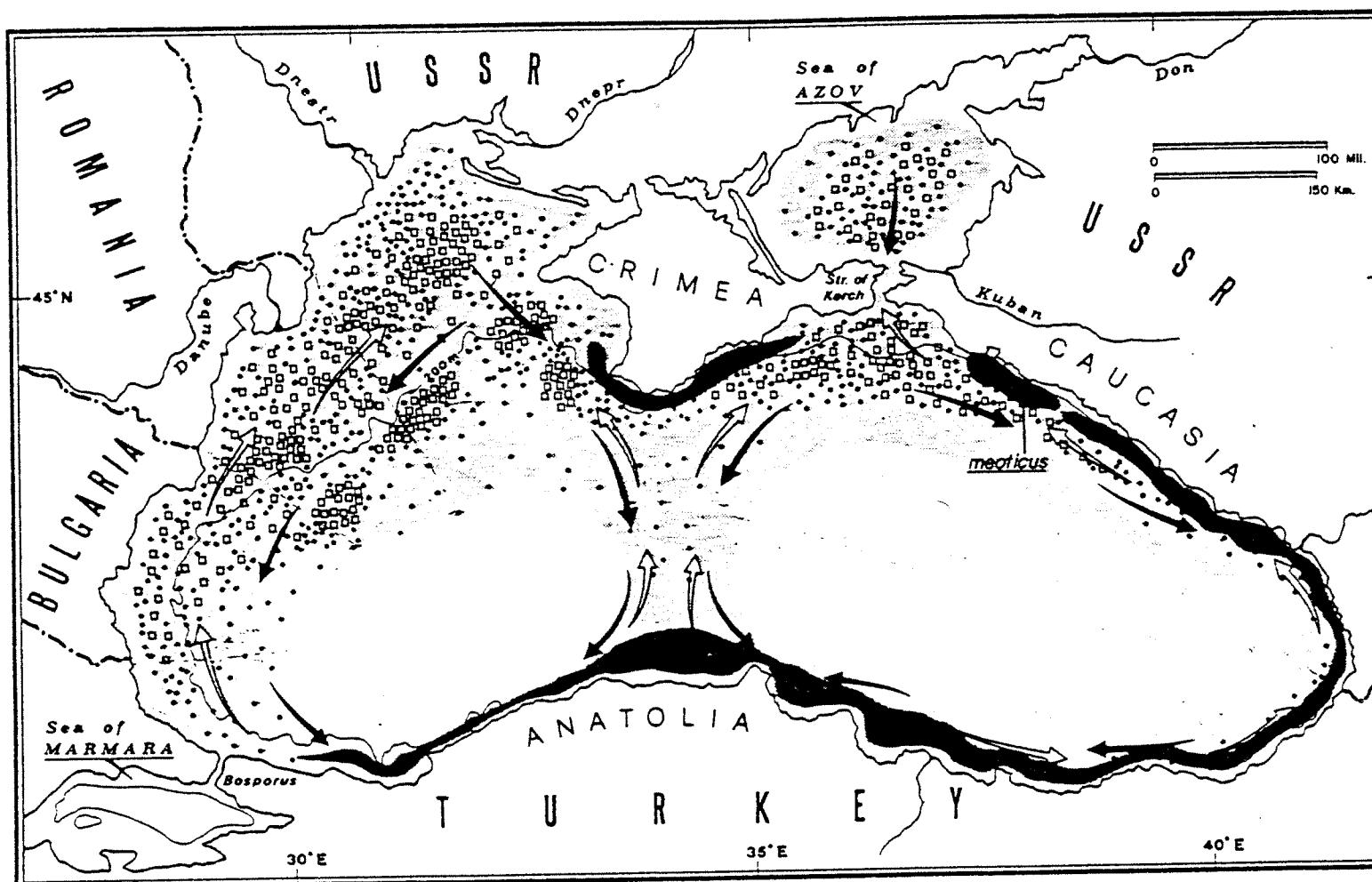
### 9.2.1.3. BESLENME

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

### 9.2.1.4. GÖĞ

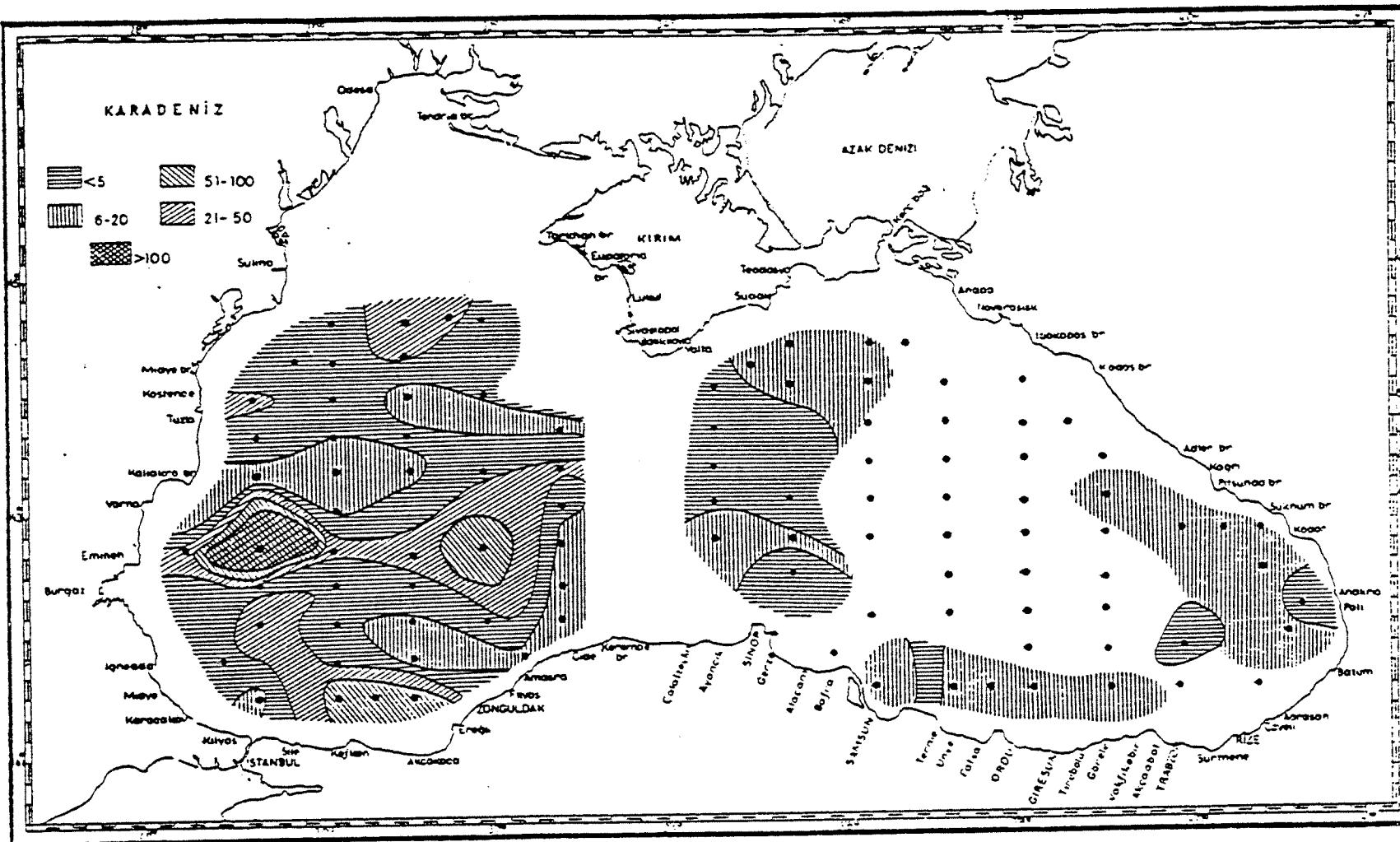
Hamsi kışlama, beslenme ve üreme göğü yapar. Kişi Karadeniz'in en sıcak kesimleri olan Anadolu ve Kafkasya kıyılarında geçirir. Bu kıyılarda Kasım-Mart aylarında en yoğun sürütleri oluşturur. Hamsi aynı zamanda dikey gökte göstermektedir. Gündüzleri derine 70-90 m'ye inmeye ve kıyıdan uzaklaşmakta geceleri ise yüzeye çıkmaktadır. Gece yüzeye çıkan hamsi kıyıyla yaklaşıma ve genellikle 10-40 m derinliklerinde rastlanmaktadır.

Nisan ayında kışlama bölgesini terk eden hamsi kuzeye göğ etmektedir. Kuzey güney (beslenme-yumurtlama ve kışlama) göğü esnasında hamsi çevre koşullarına bağlı olarak ya doğrudan doğruya deniz ortasından bir kıyıdan diğerine veya ya batı ya da doğu kıyılarından takip etmektedir (DANTLEVSKJ, 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 dağıtık olarak bulu-



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 kıyılaraına yakın kesimde yoğunlaşmaktadır ve Mayıs Eylül arasında yumurtlamadan sonra Ekim'de kısıtlama göçüne başlamaktadır.

Kışlama göçü rotasının kıydıdan açık sulardan geçtiği belirtilmektedir (IVANOV et al., 1979 IVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

SLASTENENKO (1955/56) verdiği bilgilere göre Azak Hamsisi kışlamak için Kafkasya sahilleri boyunca göğ edip Suhumi ve Anadolu sahilinde kışlayan CHACHIN (Sözlü) Azak Hamsisi'nin Subum bölgesi güneyine inmediğini ileri sürmektedir. Aslı Karadeniz Hamsisi olarak bilinen ve Anadolu kıyılarında kışlayan hamsinin batı sahilleri boyunca göç ettiği genellikle bildirilmekte ise de bunun her zaman böyle olmadığı da ileri sürülmektedir CHACHIN (Sözlü).

#### 9.2.2. KALKAN

Kalkan balığı kıyılarımıza boyunca yaşayan balıklar içerisinde ekonomik değeri yüksek deniz ürünlerimizden biridir. Ergin kalkan balığı tipik demersal (dipte yaşayan) bir türdür. Kalkan memlekemizin sadece Karadeniz sahilinde yaşamaktadır.

Disk şeklinde bir vücutda sahiptir. Gözler vücutundan pigment içeren sol tarafında bulunur. Erginlerinde vücut üzerinde iyi gelişmiş dikenler mevcuttur. Bu özellik gençlerde görülmmez. Alt kısmı ise düz yapılidir. Ağız hafif dorsal konumludur. Burun delikleri gözlerin önündedir. Sırt ve karın yüzgeçleri baştan kuyruğa kadar şerit halinde uzanır. Yanal çizgi vücutundan 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 büyümeye 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 büyuyen bireyler dikkate alınmaksızın yapılan deneysel kültür çalışmalarında bu balığın bu günde kadar bilinenden çok daha hızlı büyütüğü tespit edilmiştir (KONOVALOV, 1991).

### 9.2.2. ÜREME

Çeşitli kaynaklara göre üremeleri yaz ayları doğru Nisan-Haziran (T.C. TOKİB, 1985); Nisan-Ağustos ayları arasında (UNESCO, 1986) 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 (SVETOVIDOV, 1964 IVANOV ve BEVERTON'dan, 1985).

Metamorfozdan sonra dip yaşamına geçen küçük balıklar sıç kıyılarda kalırlar. Boyları büyütükçe kademeeli olarak daha derin sulara geçerler. Genellikle, henüz cinsi olgunluğa ulaşmış bazen 1, 3 ve ya da 4 yaşındaki bireylelere mevsimlere ve fizyolojik durumlarına bağlı olarak litoral bölgenin çeşitli kesimlerinde 140 m derinlige kadar rastlanır (IVANOV ve BEVERTON, 1985).

### 9.2.2.3. BESLENME

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

### 9.2.2.4. GÖÇ

Kalkan balığı çok az yer değiştiren bir tür olup genellikle yerel gruplar oluşturur. Grupların sınır alanlarında 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 mansaplارına kadar sokulurlar (DEU, 1986; UNESCO, 1986). Bu tür ilkbaharda litoral bölgeye doğru üreme göçü yapar. Kişi besin maddelerinin bolluğuna bağlı olarak 50-140 m derinliklere çekilir. Kafkasya kıyılarında, kişi 15-25 m derinliklerde hamsinin bulunduğu kesimlerde geçirir (POPOVA, 1954; IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). İlkbahara 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 farklılığını nedeniyle büyük ve küçük boy olmak üzere iki tipinin tüm hayatları boyunca Karadeniz'de yaşadığı istavrit balığına Karadeniz'in hemen hemen her kesiminde rastlandı-

belirtilmektedir. Sovyet literatüründe (IVANOV ve BEVERTON, 1985) büyük boylu ve küçük boylu istavritlerin iki ayrı tür (*Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*) olduğu ileri sürülmekte ise de DEMIR (1958) bunun aksini iddaa etmektedir. Aynı yönde olmak üzere NUMANN (1956) *T. mediterraneus*'un Ege, Marmara ve Karadeniz'de bulunduğu 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 bulunduğuna dair tarihi kayıtlar varsa da istavrit avcılığının Sovyet sularının doğu kesiminde 1953 yılından sonra başladığı belirtilmekte ve büyük boylu istavritlerin özellikle 1960-65'ten sonra birden bire azalmış ve o zamandan beride neredeyse tümden kaybolmuş olduğu kaydedilmektedir (REVINA 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 bulunamamıştır. Yine de bu balığa ait az sayıdaki yayınlardan biri olan NUMANN'ın (1956) verdiği bilgilere göre istavritin yaş ve boy ilişkisi Tab 4'de verilmektedir.

Table 4: İstavritin bazı bölgelerimizdeki büyütimeleri  
(NUMANN'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 kıyılarında büyük boyutlarına ilişkin verilere rastlanmamıştır. IVANOV ve BEVERTON (1985) yalnız Sovyet kıyıları için Table 5'deki değerlere yer vermemişlerdir.

Table 5: Sovyet kıyılarda 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).

K = Küçük; B = Büyütük; TP = Tipi

		Y a s g r u p l a r 1								
TP:	t :	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
		Y a s g r u p l a r 1								
: 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 ikinci yaşında ya da ikinci yaşam yılalarında ulaşmaktadır (IVANOV ve BEVERTON, 1985). NUMANN (1956) *T. trachurus* ile *T. mediterraneus*'un genellikle 2. yaşam yılalarından sonra cinsi olgunluğa ulaşlıklarını fakat bazen bir yaşındaki hızlı bütyüyen bireylerinde yumurta bırakıklarını 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 porşiyonlar şeklinde bırakılmaktadır. Ortalama yumurta verimi 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 balıklara beslenirler. Bunların yanında hareketli bentik organizmalar da istavritlerin aldığı besinin önemli bir kısmını oluşturur (SLASTENKO, 1955/56).

### 9.2.3.4. GÖÇ

Ana kışlama alanları Kafkasya ve Anadolu'nun Doğu Karadeniz kıyıları ile Marmara Denizi'dir. Kırım açıklarında 20-90 metrelere Kafkasya kıyılarında 20-60 metreler arasında ve Anadolu'nun Doğu Karadeniz kesimlerinde ise daha çok derin sularında kışlamaktadır (IVANOV ve BEVERTON, 1985; NUMANN, 1956). Küçük boylu istavritler yumurtlamak için ilkbaharda CNisan'ın ikinci yarısı ile Mayıs'ın ilk haftası içерisinde İstanbul Boğazının'dan Karadeniz'e çıkmaktadırlar. Bulgaristan ve Romanya kıyılarında kuzeye Kerc'e kadar çıkmaktadırlar. Döntüş rotaları her iki doğu ve batı kıyılarında olmaktadır (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Büyük boylu istavritler Doğu Karadeniz'in derin sularında kışlamaktır ve Haziran Temmuz aylarında yüzeye yaklaşarak batıya doğru göç etmeye ve Ordu civarında yumurtlamakta ve mitreakiben doğuya dönmektedirler. Sovyet literatüründen ise bunların tüm kıyılarda yumurtladıkları anlaşılmaktadır (NUMANN, 1956).

Bazı yıllarda, bir yaşındaki balıkların sayısı yüksek olduğu zaman istavrİtler Azak Denizi'ne de girmekte ve beslenmeye- dirler (KOSTUYUCHENKO, 1973). Güz göçü Eylülde başlamakla beraber ana göç Ekim-Kasım aylarında olmaktadır. Bazı yıllarda O+ yaş grubu birreyleleri kışın Karadeniz'de Bulgaristan kıyılarında kalabilmektedir. Su sıcaklığının bu gibi dönemlerde 3-4 dereceye düşmesi halinde kırım halinde ölümlere rastlanmaktadır (GEORGIEV ve KOLOROV, 1962).

### 9.2.4. KESEBAS BARBUNYA

Başın profili ön tarafta kuvvetlice dik eğimlidir. Büyikler operkulumun arka kısmının şakılığine erişir veya onu geber. Baş ve vücut büyük pullarla kaplıdır. Pullar kolayca dökülebilir cinstendir. Gözler baş profiline üst kısmına erişir. Ağız küçük, az çok protraktif bir yapıya sahiptir. Karın yüzgeçleri, göğüs yüzgeçlerinin altında olup, anal yüzgeçine erişemezler. Birinci sırt yüzgeçinin başlangıcı, göğüs yüzgeçleri nin başlangıç noktasının ilerisindedir. Kuyruk yüzgeç çatalıdır. Yan çizgi fasılasızdır. Yüzgeçleri sarı olmak üzere vücutu kırmızıdır (SLASTENONKO, 1955\56).

### 9.2.4.1. BÜYÜME

Dişilerin uzunluğu 230 mm kadar, erkeklerinkinden ise, 140 mm kadardır. Dişilerinin avlananlarının büyüğlüğü 11-17 cm., erkeklerinkini 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

Cinsi olgunlaşma erken olup 9 cm boy ve çögünlükla birinci yaşıta (2. yazda) başlar. Olgunlaşma nadiren ikinci yaşa sarkan. 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 kütresel 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 barbunya lar pelajik dönemde zooplanktonla beslenmektedir. Erginleşmiş olanlar poliket, küçük kabuklular ve yumuşakçalarla beslenirler. Az miktarda balık yerler (K.-ABADZHIEVA ve MARINOV, 1960 a, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985). KARPEVIC'e göre (1941, SLASTENENKO'dan 1955/56) Gammarit'lerle beslendiği zaman, barbunya balığı, kendi ağırlığının ortalaması %3'ü poliketlerle beslendiği zaman kendi ağırlığın ortalaması olarak %5'i kadar yemektedir. 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. GÖC

Stüdüler halinde yaşayan ve ilik denizden hoşlanan bir balık türüdür. Oldukça derin olan dip ve dibé yakını kesimlerde bulunur. Sonbaharda Kafkasya ve Kırım Sahilleri boyunca, güneye doğru inmektedir. İlkbaharda ise (Nisan) geri dönerek kuzeye doğru çıkmaktadır. Yazları kısmen beslenmek üzere, Azak Denizi'ne girmektedir. Derinlerden sığ sahil bölgесine ve aksı istikamete göç etmektedir (SLASTENENKO, 1955/56).

50-100 m kadar olan derinliklerde kışlamaktadır. Nisan ve Mayısta, derinlerden sahilere yaklaşır. Bir kısım barbunya sürüsü İstanbul Boğazı'nın kuzeyinden Bulgaristan kıyılarına doğru ilkbahar aylarında göç eder ve kuzey batı Karadeniz'de Kırım bölgesi barbunya larına katılır. Kafkasya bölgesindeki barbunyalar kıyı boyunca kuzeye göç edererek Kerch Boğazı önlərinde yumurtalarlar. Sıfır yaş grubu bireyleri Azak Denizi'ne girip beslenebilirler. Bir ve İki yaşındaki barbunlar dan Azak Denizi'ne girenler oluşturdukları yumurtaları absorbe eder ve yumurta bırakmazlar. Sonbaharda başlayan kışlama göçü Eylül-Kasım aylarında olur. Sürekli Karadeniz'de kalan barbunlar büyük ölüçelli göç yapmazlar (DANILEVSKIJ ve VYSKREBENTZEVA, 1966, IVANOV ve BEVERTON'dan 1985).

## 9.2.5. DİL BALİĞİ

Dil balıkları görünürlüğü itibarıyle dile benzeyen, vücutu lateralden yassılaşmış ve gözleri sağ tarafında yer almaktadır. Başın profili yuvarlak, ağız yarınlık şekilde olup dişleri küçüktür. Vomer ve palatinde diş bulunmaz. Baş boyu vücut yüksekliğinin  $1/3$ 'ü kadardır. Vücutu örtten pulalar oldukça kütük ve hem sikloid hemde ktenoid tiptedir. Yanal çizgi düz ve kesintisiz bir biçimde devam eder. Yanal çizgide pul sayısı 140-160 adet arasında değişir (BENLİ ve UCAL, 1990).

Omurga sayıları 34-52 arasındaadır. Renk üst kısmında esmer ya da esmer kahverengi olup siyahımsı leke ve benekler içerir. Vücutun alt tarafı pigmentsız olup çögü kez beyazdır. Pek toralın üzerinde tipik siyah bir leke karakteristiktiltir. Total boyları 50 cm'ye kadar ulaşır. Yüzgeçler dicensiz işinlardan oluşur. Genellikle dipte gözlerine kadar kuma gömülü olarak yaşarlar. Arasında dipen 30-40 cm yükselererek kısa mesafelerde yüzler (BENLİ ve UCAL, 1990).

### 9.2.5.1. BüYÜME

Üç dört yaşındaki balıkların ortalama boyları 30-40 cm ve ağırlıkları 300 g civarındadır. Maksimum boyları Kuzey Denizinde 60 cm ve yaşları 20'ye ulaşabilen (MUUS ve DAHLSTROM, 1968) dil balıkları sularımızda nadiren 40 cm'nin üzerindeki boyaya ulaşırlar. 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 Subatta yumurta bırakmaktadır. Yumurtlama sıçrı kıyı sularında olur. Yumurta ve larvaları pelajiktir.

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

### 9.2.5.3. BESLENME

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

#### 9.2.5.4. GÖC

Genellikle 30-40 m derinliklerde yaşayan dil balıkları kış 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, 1968). Yatay göçlerinin olup olmadığı bilinmemektedir.

#### 9.2.6. MEZGİT

Burnu uzun, üst çenesi belirgin olarak uzun ve geriye doğru gözün ön kısmına kadar uzanmaktadır. Büyüük boylu bireylerde kaybolan küçük bir büyüğü vardır. Rengi değişken olup sırtı çögünlükla koyu mavi ya da yeşildir. Karnı beyaz ve gümüşidir. Göğüs yüzgeci kaidesinde koyu bir benek vardır. 70 cm standart boyaya ulaşır fakat çögünlükla 30-40 cm'ler arasında rastlanır (WHEELER, 1969). Karadenizde 58 cm kadar olabilir. Sıkça rastlanan boyu 15-20 cm civarındadır (UNESCO, 1986).

Mezgit bir soğuk su balığıdır. Erginleşmiş bireyler 5-16 derecedeki su sıcaklığını fakat genç bireyler sıcak yüzey sularını tercih ederler (CIVANOV ve BEVERTON, 1985). Çögünlükla 30 ile 100 m derinliklerde, kumlu ev çamurlu tabanda yaşarlar. Nadiren 200 m'den daha derine inerler. Olgunlaşmış genç mezgitlere kıyasıya yakın 5-30 m derinliklerde rastlanır (UNESCO, 1986).

#### 9.2.6.1. BÜYÜME

Büyüme hızı değişik populasyonlarda 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 bütünyüzebilirler. Bulgaristan suları için mezgitin teorik ortalaması maksimum boyu  $L_{\infty}=31.88$  cm ve buna denk düşen ağırlığı ise  $W_{\infty} = 328.3$  g olarak verilmektedir (CIVANOV ve BEVERTON, 1985).

#### 9.2.6.2. ÜREME

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

### 9.2.6.3. BESLENME

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

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

### 9.2.6.4. GÖĞ

Karadeniz'de yaşayan mezgitlerin biyolojileri ve genel göçleri hakkında bilgiler oldukça sınırlıdır. Mevcut bilgilere göre bu tür sahanlık alanının geniş olduğu Kuzey Karadeniz bölgesinde üreme ve beslenme dönemlerinde kıyıdan aşağı ve bunun tersi hareketler yapmaktadır. Sahanlık alanının çok dar olduğu kıyılardan ise bu göçün sıç ve derin su hareketi şeklinde görülebileceği sanılmaktadır.

### 9.2.7. KAYA BALIKLARI

Karadeniz'de en çok rastalan kaya balığı türleri kömürcü kaya, siyah noktalı kaya ve yassı baş kaya balıklarıdır. Bunların dışında mevcut kaya türleri çoksada burada ele alınmamaktadır. Diğer balıkların besin maddesi olarak önemi olan kaya balığı türlerinin bazlarının biyolojilerine ait genel bilgilere yer verilmektedir.

#### 9.2.7.1. KÖMÜRCÜ KAYA

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

#### 9.2.7.1.1. BüYÜME

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

### 9.2.7.1.2. ÜREME

Üreme Nisan'dan Eylül'e kadar olmaktadır. Yumurtalar 15 şekele de ve kör uçlu olup  $1.5 \times 0.45$  mm ebatlarındadır. Yumurtalar taş ya da kabukların alt kısımlarına bırakılır. Yumurtadan çıkan larvalar 2.5 mm boyundadır. Cinsi olgunluğu 2 yılda ulaşır. Yaşam süresi 4 yıldır (UNESCO, 1986). Ortalama yumurta verimi 25000 adettir (FISHER, 1973).

### 9.2.7.1.3. BESLENME

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

### 9.2.7.1.4. GÖĞ

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

### 9.2.7.2. SİYAH NOKTALI KAYA

Bu balığın uzun ve silindirik yapısındaki vücutu (DEU, 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 dişlerden daha hızlı büyür ve 3-4 yaşında 18 cm boyaya 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
(Dişli)	12.6	13.9	15.8
Ağırlık [g (Erkek)]	37	71	106
" (Dişli)	29	41	74

## 9.2.7.2.2. ÜREME

Cinsi olgunluğa erkekler 3-4, dişiler 2-3 yaşlarında erişirler. Yumurtlama Nisan-Temmuz ayları arasında, partiller haliinde ve her biri 18-20 gün sürede, en fazla 6 seferde gerçekleşir. Yumurtalar yaklaşık  $3.9 \times 2.2$  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 yapıştırılarak bırakılır. Yumurmayı bırakan dişiler beslenmek üzere daha derinlere iner. Erkekler larvalar çıkışına kadar yumurtaları korur ve üreme döneminde beslenme işlevleri durduğunu bütünlük bir kısmı ölütmeye (SLASTENENKO, 1955/56).

## 9.2.7.2.3. BESLENME

Başlıca besin kaynağını Blivalvia, Crustacea (corophiid 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, çakılı ve kabuklu kıyı bölgelerini tercih etmektedirler. Geniş tuzluluk derecelerine dayanabildiği (tolere edebilmesi) 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 ileri eder. Vücut rengi dorsalde ve yanlarda sarımtırak esmer ya da esmer kahverengi, ventralde ise bu tonların daha açığıdır. 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 çögünlükla midyeli ve kumlu-taşlık zeminleri tercih etmektedir. Ender olarak 40 m derinlige iner (SLASTENENKO, 1955/56).

## 9.2.7.3.1. Büyüme

Karadeniz'de yaşayan kaya balıklarının en irillerindendir 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

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

#### 9.2.7.3.3. BESLENME

Baslıca besinini küçük balıklardan Caterina, hamsi, barbunya, istavrit ve diğer kaya balıkları oluşturur. Ayrıca kabuklular ve yumuşakçalarla da beslenir (FAO, 1973).

#### 9.2.8. ÇÇÇA

Uzunlamasına az yassi, küçük boylu bir balıktır. Karın göğüsten anuse kadar keskin karinalıdır. Sirt mavimsi ve mavimsi yesildir. 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 AKSIRAY (1954) tarafından 13 cm IVANOV ve BEVERTON (1985) tarafından da 14 cm olarak verilmektedir.

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

Eu türün yaş boy ilişkisine ait veriler Tablo 6'da verilmektedir.

#### 9.2.8.2. ÜREME

Cinsi olgunluğa bir yaşında ulaşan çça tüy boyunca üremekteyse de maksimum üreme Kasım-Mart ayları arasında olmaktadır. Üreme faaliyeti genellikle 20-40 metrelerde olmaktadır. Bir üreme döneminde 20000 yumurta 10 batında bırakılmaktadır. SLASTENENKO, 1955-1956, IVANOV ve BEVERTON, 1985).

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

Özelliklik	1	2	3	4	5	Araştırmacı ve Bölge
Boy (cm) *	8.2	9.4	10.3	11.1	-	STOYANOV (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 yumurta olup 0.8-1.3 mm çapındadır CRUSSSEL, 1976. 3-4 gündे yumurtadan çıkan larvalar 2-2.3 mm boyunda olup akıntıyla açık sularlardan kıyıya doğru taşınırlar. Larvalar üç gün içerisinde 5.5 mm boyaya ulaşırlar (SLASTENENKO, 1955-1956). Sıfır yaş grubundaki bireyler kıyısal bölgede kalıp sürü oluştururlar CRUSSSEL, 1976.

Karadeniz'de çacaının asıl ürediği alanlar kuzey batı bölgesi olmakla birlikte ülkemiz kıyılarda da üreyen bireylerin bulunduğu sanılmaktadır.

#### 9.2.8.3. BESLENME

Çaca 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 yavrularıyla beslenirler. Ergin bireylerin temel besinini planktonik kabuklular ve özellikle yukarıda belirtilen Copepodlar oluşturur (WHEELER, 1969; WHITEHEAD, 1984).

#### 9.2.8.4. GÖĞ

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

Çağça, baharda açıktan kıyıya doğru ve bunun tersi göçü ise sonbaharda yapmaktadır CIVANOV ve BEVERTON 1985). Çağça aynı zamanda dikey göç gösteren bir türdür. Gündüzleri dibe 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 etkilenmemektedir. Su kolonundaki sıcaklık tabakalaşmasını etkileyen rüzgarlarda göçlerinde değişimler gözlemlenebilir. Açıktan esen rüzgarlarda balık kıyıyla yaklaşımaktadır CIVANOV ve BEVERTON, 1985).

#### 9.2.9. İÇNELİ VATOZ

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

Eti kıkırdaklı balık genellikle sıç sudan 200 m derinlige kadar uzanan kumu, çamurlu ve bazende şakilli zemin üzerinde yatar. Dikenli vatoz nehir mansabı koşullarında da yaşayabilir MC EACHRAN ve CAPAPE 1984).

#### 9.2.9.1. RÜYÜME

İğneli vatozun disk genişliği eni 60 cm ve çoğunuyla 45 cm civarında olabilir MC EACHRAN ve CAPAPE 1984).

#### 9.2.9.2. ÜREME

Bu balıklar az ya da çok gelişmiş yavruların bir koruyucu tabakayla kaplandığı bir yumurtayı bırakın ovovipar canlılardır. Türkiye sulalarında erkek ve dişilerin çiftleşmesi kumlu zeminlerde Mart-Mayıs aylarında olur ÇAKSIRAY, 1954). Gebelik aralıkları bir yıldan fazla sürmektedir. Gebelik sırasında seferde 4-8 enik canlı yavru doğururlar. Gebelik süresi yazın 4 ay olup bırakılan yavru sayısı 4-7 arasında değişmektedir MC EACHRAN ve CAPAPE 1984. Üreme sezonu sonunda yavrularla birlikte derin suya göç ederler.

#### 9.2.9.3. BESLENME

Tabanda yaşayan diper omurgasızları ve balıklarla beslenirler MC EACHRAN ve CAPAPE 1984).

#### 9.2.9.4. GÖC

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

#### 9.2.10. VATOZ

Vücutun üst yüzeyi genç bireylerde dahil olmak üzere tünyyle dikenlidir. Büyük dişiler ile genç bireylerin alt tarafında yalnız burun ve vücut kenarları ile erkek bireylerin alt taraflarının tümü dikenlidir. Üst yüzeyleri ayrıca gölgemi olup kahverengi, koyu ya da açık lekelidir. Vücutun alt kısmı beyaz olup kenarları griidir (STEHMANN ve BURKEL, 1984).

#### 9.2.10.1. EÜYÜME

Yeni doğan yavru 8 cm enindedir. Erkek bireyler 7 yaşında ve 50 cm vücut genişliğine ulaştıklarında cinsi olgunluğa ulaşırlar. Dişiler 65-80 cm genişlik ve 9 yaşından sonra cinsi olgunluğa ulaşırlar. Vatozlar Marmara Denizi'nde 85 cm boyaya kadar büyütülmektedirler (WHEELER, 1969). Vatozların Karadeniz'deki, özellikle Türkiye kıyılarında, 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 yumurta bırakınca boynuzluudur. Kapsülün uzantıları hariç tutulacak olursa boyutları şöyledir: 6-9 cm boy ve 5-7 cm en (WHEELER, 1969). Yilda her birinde 100-500 yumurta bulunan CIVANOV ve BEVERTON, 1985 150 kapsül bırakırlar. Yumurtlama Akdeniz'de ilkbahar aylarında ve kışya 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 çapa vb. balıklarla beslenir.

#### 9.2.10.4. GÖC

Bu tür ait bireyler sık sularдан 2 m WHEELER, 1969 derin sulara 300 m STEHMANN ve BURKEL, 1984 kadar yayılır. Fazlaca yer değiştirmeyen bir türdür. Yalnız derinsu

ile sıç su arasında üreme göç yaparlar. Göce önce dişiler başlar bunu bir iki hafta sonra erkek bireyler izlerler.

#### 9.2.11. MAHMULU CAMGÖZ

İkinci sırt yüzgeci birinciye göre belirgin bir şekilde küçuktur. 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.

Ekonomin önemini en yüksek kıkırdaklılardan olan camgöz coğanlukla dıp trolu ve sabit ağlarla avlanır. Taze ve işlenmiş olarak tüketilir. Ülkemizde doğrudan tüketimi olmasa da bir ihraç ürünü olarak donmuş ve işlenmiş olarak pazarlannmaktadır. 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 kadariyla yavaş büyuen ve olgunlaşan fakat uzun ömrülü köpek balıklarındandır. Cinsi olgunluğa ulaşma yaşı bölgelere göre değişmektedir. Dişilerin 10-20 erkeklerin 11 yıldan sonra olgunlaştiği ileri sürülmektedir. kuzey batı Atlantikte erkek bireylerin ortalaması 14 dişilerinin ise 23 yaşında cinsi olgunluğa ulaştığını rapor etmektedir. Doğumda boyd 20-23 cm olan bu balıkların en kısa ömrülü olanları 25-30 sene yaşarlar. Bazen 100 yaşına kadar yaşayanlarının da olduğu belirtilmektedir KETCHEN (1975).

Sıkça rastlanan boyları erkeklerde 60 cm ve dişilerde 75 cm dir. Karadenizde 150 cm'lik maksimum boy 10-20 yaşlarında ulaştıkları kayıt edilmektedir CSVETOVİDOV, 1964, İVANOV ve BEVERTON'dan 1985.

#### 9.2.11.2. ÜREME

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

Ciftleşme 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

değisебilmektedir. En az 1, en çok ise 11 fakat çok nadiren 20 enik doğurabilirler CCOMPAGNO, 1984). Yavrulama Eylül-Ekim aylarında olur. Dişî erkek eranları 1:1'dir.

#### 9.2.11.3. BEŞLENME

Camgözlerin besini tabanda yaşayan omurgasızlardan kemiaklı balıklara kadar uzanmaktadır. Genellikle bu balığın besinleri bölgede bulunan hamşı, çapa, istavrit, mezgit vb. gibi sürü oluşturulan türlerden teşekkül etmektedir. Kabuklardan Amphipoda, Crustacea kurtlardan Polychaeta ve deniz hiyari ve hatta deniz analarında beslendiği organizmalar içerisinde sayılabilir CWHEELER, 1969.

#### 9.2.11.4. GÖC

Mahmuzlu camgöz kıyıya yakın kesimden derin suya kadar olan bölgelerin her tarafında bulunabilir. Hatta bu balığa nehir ağızları 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 derinlige kadar inebilir. Tembel gezegen az aktif, soğunlukla aynı cinsiyetten ve aynı boydan bireylerin büyük sürüler oluşturduğu göğmen balıklardandır. Olgunlaşmış bireylerin oluşturduğu sürüler her iki cinsiyetten eşit sayıdaki bireyleri içine alır. Erinleşmiş balıklar nadiren karışık cinsiyeti içtiva eden sürü oluştururlar. Bu balıkların oluşturduğu sürüleri tüm sürüler çok sıkıtır. Sürede kalma süresi kısıdadır. Camgöz sürüleri beslendikleri organizmaları takip ederler MCNEAUCHRAN ve BRANSTETTER, 1984).

Camgözlerin hareketleri su sıcaklığıyla ilişkilidir. Bunlar daha çok 7-15 derecedeki suları tercih ederler. Yaz aylarında su sıcaklığı optimundan uzaklaşlığında camgözler derin sulara inerler. Su sıcaklığının yeniden optimum değere düşmesiyle birlikte büyük dişiler tekrardan sonbaharda kıyı sulalarında gözüküler. Bunlar erkekler izler. Yüzey sularının optimumun altına düşmesi halinde tekrar derin suya göç ederler CCOMPAGNO, 1984).

#### 9.3. ÇALIŞMA ALANININ SINIRLARI

Proje çalışmaları bir yandan göçmen ve sınır aşan küçük balık türlerini ele alırken diğer yandan göreceli olarak daha az yer değiştiren dipten ya da dibe yakın yaşayan balıkları ele almaktadır. Bu nedenle stok tespiti çalışmalarında arastırma alanı kendiliğinden belirlenmiş bulunmaktadır.

Göçmen olup yüzey suda (pelajik bölge) yaşayan ve Karadeniz kıyılarını boyunca kışlayan fakat daha çok Doğu Karadeniz kesiminde yoğunlaşan hamşı stokunun belirlenmesinde çalışma

alanı olarak batıda Bulgaristan sınırlarından doğuda Sarpa'ka kadar uzanan kıyılardımız ve bunun zaman zaman 30-40 mil açığına kadar uzanan alanlar çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

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

#### 9.4. STOK TESPİTİ METODLARI VE SEÇİLEN METOD

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

- a) Su kolonundaki yumurta sayılarından hareketle yumurtlayan ana-baba (parents) populasyonunun miktarının belirlenmesi,
  - b) Markalama deneyleri sonuçu elde edilen kayıp katsayılarına dayalı olarak yapılan tahminler,
  - c) Araştırma ve pazar örneklemleriyle yaş ve ölüm katsayılarına dayalı olarak yapılan tahminler,
  - d) Gerçek Cya da görünen stok,
  - e) Taranan alanındaki biyokitle tahmini ile
  - f) Balıkçılık akustiği şeklinde özetilenebilir.
- Proje çalışmalarında bu metodlar içersinden balıkçılık akustiği ile daha çok boyalı dayalı olarak yaşa dayalı stok tespiti metodunun taranan alan ile birlikte kullanılması yolu seçilmiştir.
- Bu seçime etki eden önemli nedenler:
- \* Saha örneklemme çalışma ve sürelerinin kabul edilebilir ve uygulanabilir düzeyde olması,
  - \* Göreceli olarak kısa sürede kullanılabilir güvenirlikte sonuç vermesi,

- \* Mümkün olduğunda Göreceli olarak daha az laboratuvar çalışmasını gerektirmesi ve
- \* Göreceli olarak az elemenla mümkün olan en geniş sahadı çalışma olağanlığı sağlaması 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 türlerde ait stokların akıcı çayşonevi işletimi için gerekli bilgilerin toplanması gerekmistir. Proje öncelikle bu hedefe ulaşmada karşılıklı veri ve bilgi boşluğunun bir kısmını doldurmayı amaçlamaktadır.

Çalışmalarda elde edilen bilgiler bir yandan bölgenin genelde daha iyi anlaşılmamasına yardımcı olurken diğer yandan kısa dönemli uygulamalarda Gay Yasaqları gibi uzun dönemde ise genel balıkçılık politikasının sektörün desteklenme ve geliştirmesi için yatırımlar ve benzerinin oluşturulması, bu konudaki hükümet politikası ve plan hedeflerinin konulması ve karara bağlanması gibi aşamalarında kullanılabilicektir.

Az önce değinilen veri ve bilgi boşluğunun bir kısmının doldurulması ve böylece proje amaçlarına 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.

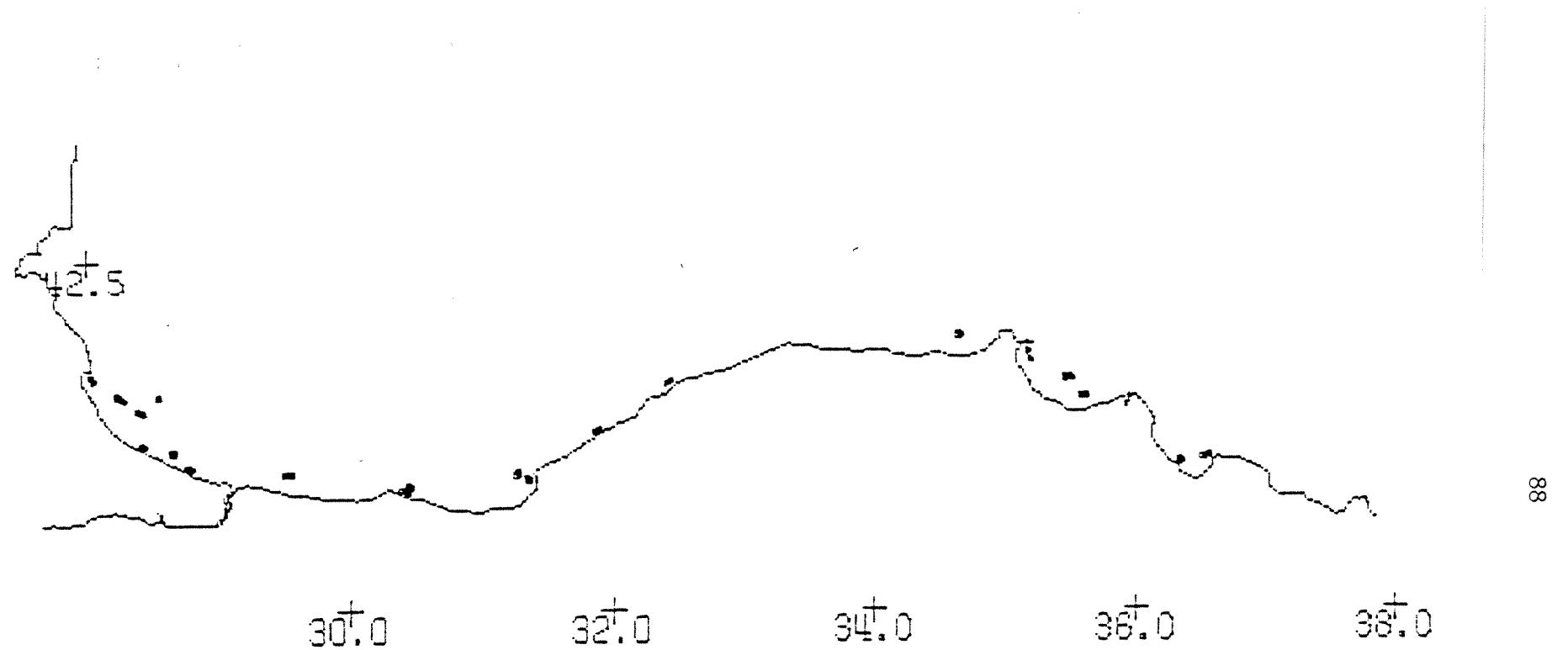
Edu üç ana konuda yapılan çalışmalar ait bilgilere ayrı alt başlıklar halinde aşağıda yer verilmektedir.

##### 10.1. DTP TROLU ÇALIŞMALARI

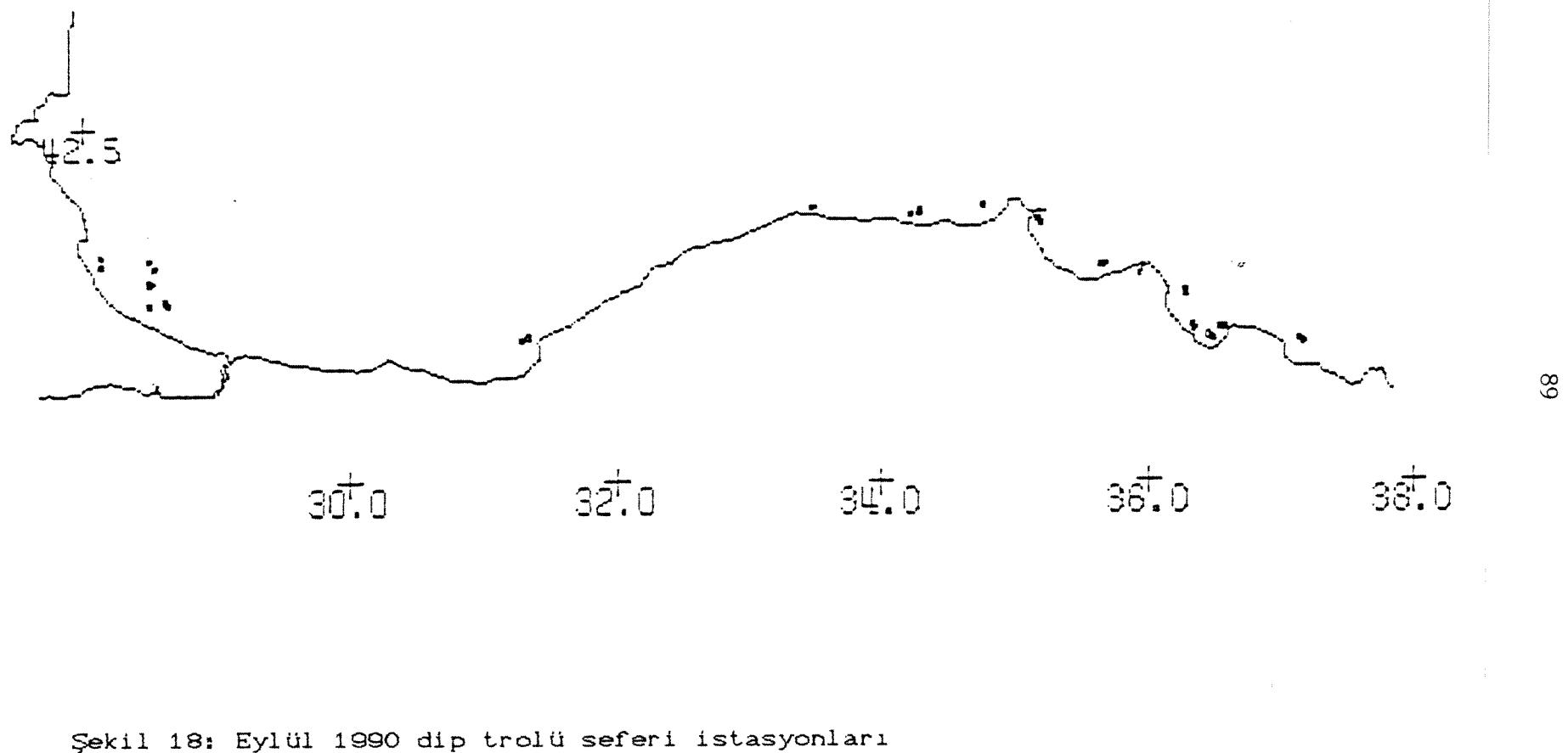
Nisan 1990 ve Eylül 1990'da yapılan saha çalışmalarında her defasında tüm Karadeniz kıyımız boyunca yaklaşık 80 istasyon yan bakar sonar ve yankee iskandilli ile taramış fakat bunların ancak 20 tanesi kadarında ağ atımı yapılabilecek genişlikte alan bulunabilmisti. Bu istasyonların yer aldığı alanlara Şekil 17 ve 18'de yer verilmektedir. Aynı amaçlı olmak üzere, ortak çalışma çerçevesinde Trabzon Enstitüsü'nün yaptığı istasyonlar ise Şekil 19'da gösterilmektedir.

##### 10.1.1. AVLANAN TÜRLER VE MİKTARLARI

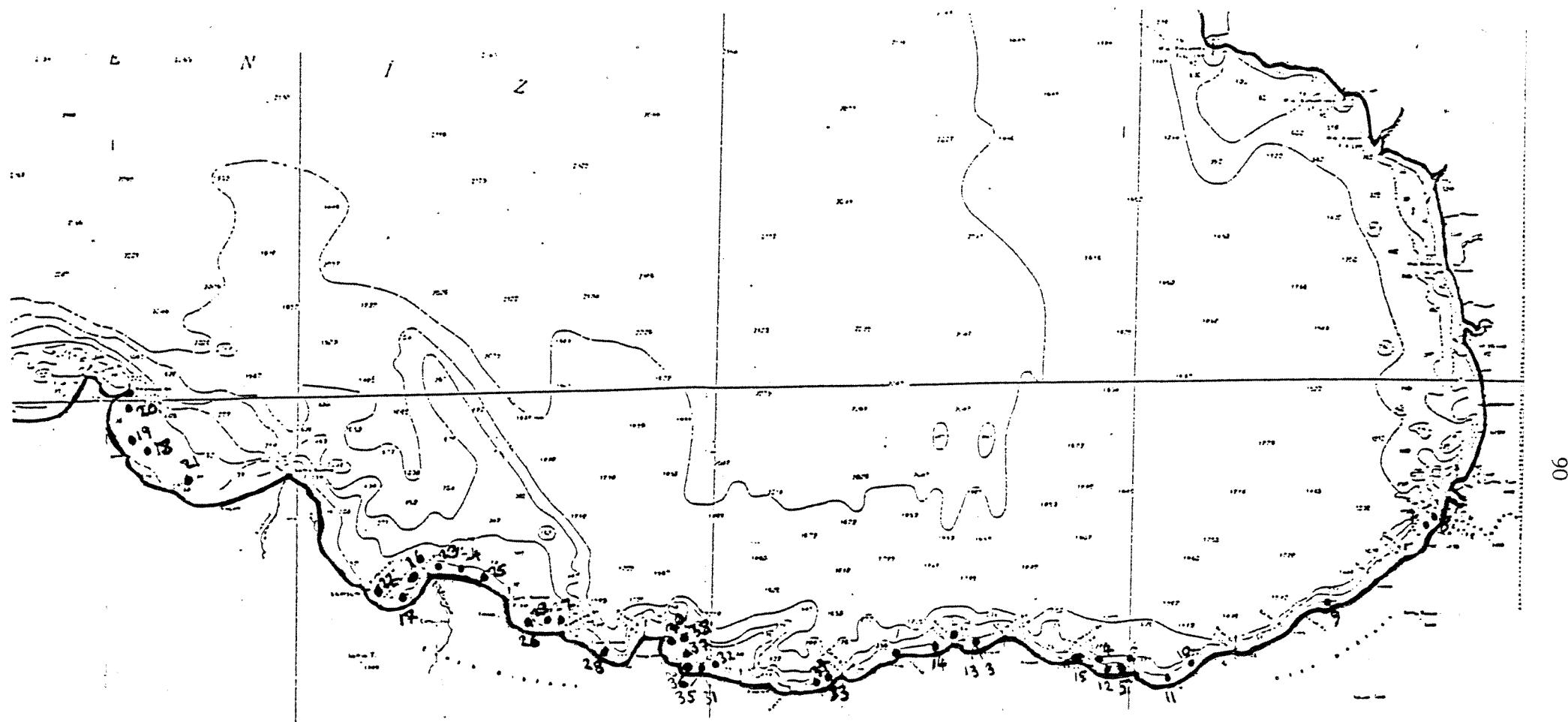
Çalışmaların yürütüldüğü istasyonlarda avlanan türler ve miktarlarına Tablo 7'de yer verilmektedir.



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 Boğazı'nın batısında Nisan 1990 seferinde avlanan demersal balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> ) . . . . .	993
Çaca ( <i>Sprattus sprattus</i> ) . . . . .	4 775
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> ) . . . . .	15 300
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	19 900
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> ) . . . . .	150
Siyah noktalı kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) . . . . .	10
Tırsı ( <i>Calosa pontica</i> ) . . . . .	2 025
Yassıbaş 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
Meduz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	60 563

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

Türler	Miktar (g)
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> ) . . . . .	385
Çaca ( <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
Kömürctü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> ) . . . . .	40
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	31 890
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> ) . . . . .	180
Siyah noktalı kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) . . . . .	60
Tırsı ( <i>Calosa 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
Meduz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	27 000

Table 9: Ereğli İnceburun 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
Kömürctü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> ) . . . . .	175
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	35 020
Siyah noktalı kaya ( <i>Neogobius melenostomus</i> ) . . . . .	20
Tırsı ( <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

Table 10: İnceburun 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. enchraischolus</i> ) . . . . .	80
İstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	60
İzmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	80
Kaya ( <i>Gobius pagenellus</i> ) . . . . .	40
Kırlangıç ( <i>Trigla lucerna</i> ) . . . . .	4 220
Kömürctü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> ) . . . . .	15
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	5 880
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> ) . . . . .	470
Siyah noktalı kaya ( <i>Neogobius melenostomus</i> ) . . . . .	75
Tırsı ( <i>Alosa pontica</i> ) . . . . .	420
Mahmuzlu camgöz ( <i>Squalus acanthias</i> ) . . . . .	10 830
Mersin balığı ( <i>Acipenser gullidenstaedti</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

Table 11: Bafra Burnu Civa 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
Fstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	20
fzmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	10
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	2 750
Siyah noktalı kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) . . . . .	1 135
Tırsı ( <i>Alosa pontica</i> ) . . . . .	1 085
Mahmuzlu camgöz ( <i>Squalus acanthias</i> ) . . . . .	10 830
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> ) . . . . .	340
Çalı karidesi ( <i>Crangon crangon</i> ) . . . . .	10
Midyе ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) . . . . .	80
Medüz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	18 100

Table 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 midye ve medüz önde gelmektedirler.

İstanbul Boğazı Ereğli arasında yine Nisan 1990'da ana avı kemikli balıklardan mezgit ve kalkan oluşturmaktadır. Diğer türler içerisinde ise midye ve medüz ön sırayı almaktadırlar (Table 8). Ereğli-Inceburun arasında kemikli demersal balıklardan mezgit ve kalkan ön sıradada yer alırken kıkırdaklılardan vatoz bu listeye katılmaktadır (Table 9).

Inceburun-Bafra arasında kemikli demersal türler içerisinde mezgit birinci sıradada yer alırken bunu kırlangıç izlemektedir. Kıkırdaklılar içerisinde ise mersin balığı gelmektedir (Table 10). Bafra burnu Cıva burnu bölgesinde durum değişmemekte ve burada mezgit yine ön sıradada yer almaktadır (Table 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 (Table 12). Bu dönemde İstanbul Boğazı Ereğli arasında yeterli oranda ağı atılamamış ise de burada yine de mezgitin önem arzettiği söylenebilir (Table 13).

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

Türler	Miktar (g)
Çaca ( <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

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

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

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

Türler	Miktar (g)
Çaca ( <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)
Çaca ( <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 Civa Burnu arasında yapılan Eylül 1990 seferinde avlanan balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Çaca ( <i>Sprattus sprattus</i> ) . . . . .	14 100
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> ) . . . . .	500
Kaya ( <i>Gobius paganelius</i> ) . . . . .	250
Kıçmürctü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> ) . . . . .	800
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	10 100
Pıssi ( <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

Table 17: Cıva 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 oluşturan kıkırdaklılar bu türlerde izlemektedir (Table 14). Inceburun-Bafra körfezinde mezgit ve kıkırdaklılar önde yer alırken medüz ve midye bunu izlemektedirler (Table 15).

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

Table 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
Cinekop ( <i>Pomatomus saltator</i> )	30
Dil ( <i>Solea solea</i> )	15
Istavrit ( <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

Table 19: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Bafra Burnu Clıva Fırtına arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları

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

Table 20: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Clıva Fırtına Ordu arasındaki alanda avladığı balık tür ve miktarları.

Türler	Miktar (g)
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> ) . . . . .	1 810
Çaca ( <i>Sprattus sprattus</i> ) . . . . .	40
Dil ( <i>Solea solea</i> ) . . . . .	1 240
Gelemeçik ( <i>Phycis phycis</i> ) . . . . .	100
İstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	320
Fızmariç ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	1 450
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> ) . . . . .	4 050
Kaya ( <i>Gobius sp.</i> ) . . . . .	2 800
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> ) . . . . .	44 550
Ökşüz ( <i>Trigla lyra</i> ) . . . . .	220
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> ) . . . . .	1 020
Tırsı ( <i>Alosa pontica</i> ) . . . . .	250
Trakonya ( <i>Trachinus draco</i> ) . . . . .	300
Bilinmeyen . . . . .	40
Tırpana ( <i>Dasyatis pastinaca</i> ) . . . . .	15 800
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> ) . . . . .	28 000
Yengeç ( <i>Carcinus aestuarii</i> ) . . . . .	6 000
Midyə ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) . . . . .	35 000
Rapana ( <i>Rapana venosa</i> ) . . . . .	3 650
Medüz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	27 500

Table 21: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün  
Ordu Akçaabat 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>Solea solea</i> ) . . . . .	420
Fıskorpit ( <i>Scorpaena porcus</i> ) . . . . .	3 020
Fısparoz ( <i>Diplodus annularis</i> ) . . . . .	20
Fıstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	600
Fızmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	29 220
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</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
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> ) . . . . .	8 250
Tırıcı ( <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> ) . . . . .	70 000
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> ) . . . . .	11 35 000
Yunus ( <i>Odontoceti</i> ) . . . . .	5 000
Mi dye ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) . . . . .	30 500
Rapana ( <i>Rapana venosa</i> ) . . . . .	3 000
Meduz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	17 000

Table 22: Ekim 1990 döneminde Trabzon Enstitüsü'nün Akçaabat  
Sarp 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>Solea solea</i> ) . . . . .	20
Fıskorpit ( <i>Scorpaena porcus</i> ) . . . . .	80
Fısparoz ( <i>Diplodus annularis</i> ) . . . . .	500
Fıstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	1 610
Fızmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	25 710

Table 22 devamı

Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> )	3	785
Kaya ( <i>Gobius sp.</i> )	11	940
Kırlangış ( <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
Tırsı ( <i>Alosa pontica</i> )	70	
Trakonya ( <i>Trachinus draco</i> )	11	550
<hr/>		
Mahmuzlu camgöz ( <i>Squalus acanthias</i> )	1117	540
Tırpana ( <i>Dasyatis pastinaca</i> )	68	000
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> )	112	000
<hr/>		
Midye ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> )	46	000
Rapana ( <i>Rapana venosa</i> )	5	780
<hr/>		
Medüz ( <i>Aurelia aurita</i> )	6	650
<hr/>		

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

İnceburun, Bağrı arasında bir ay farkla olsa bile her iki teknenin av sonuçları birleştirilirse ana avın mahmuzlu camgöz, mezgit, vatoz ve çapa gibi bireylerdenoluştugu bunu izleyen bölgede ise mezgit, kalkan ve kaya balıklarının ağırlık kazandığı görülür. (Table 15 ve 18 ile Table 16 ve 19).

Ciya Burnu - Ordu arasında mezgit, vatoz ve tırpana; Ordu-Akçaabat arasında ise vine kırıdkiller ile kemikli balıklardan barbunya ve mezgit ile kalkan balığı ön sıradadır yer almaktadır. Bu durum Akçaabat-Sarp arasında değişmekte ve ön sıralara kırıdkiller ile kemikli balıklardan mezgit, barbunya ve izmarit gecmektedir (Table 20,21 ve 22).

Ana avı oluşturulan türlerin daha topluca varilebilmesi amacıyla Karadeniz kıyısı Sinop orta olmak üzere batı ve doğu şeklinde ikiye ayrıllacak olursa Table 23,24 ve 25'teki sonuçlara ulaşılır.

Table 23, 24, 25'nin incelenmesi sonucu Batı Karadeniz bölgesinde zamana ve av alanına bağlı olarak kemikli balıklardan mezgit, kalkan ve kırlangış balığının ana avı ulaşıllır.

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

Eurada dikkati çeken önemli bir nokta ise kalkan balığının Doğu Karadeniz bölgesinde sıralamada besinci sıraya düşmesidir. Eunun ötesinde Doğu Karadeniz'de birim zamanda miktar olarak daha çok balık avlanabilmektedir. Eunun ise trol avcılığının Doğu Karadeniz'in önemli bir kesiminde yasaqlanmış 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
Gaga ( <i>Sprattus sprattus</i> )	24 595
Dil ( <i>Solea vulgaris</i> )	45
Istavrit ( <i>Trochurus mediterraneus</i> )	120
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> )	23 700
Kömürctü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> )	215
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> )	86 810
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> )	330
Siyah Noktalı Kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> )	90
Tırsı ( <i>Alosa pontica</i> )	16 195
Trakonya ( <i>Trochimus draco</i> )	30
Yassıbaş kaya ( <i>Gobius batrachcephalus</i> )	170
Mahmuzlu Camöz ( <i>Squalus acanthias</i> )	615
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> )	26 630
Gali 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 oluşturulan türler. Nisan 1990 seferi.

Türler	Miktar (g)
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> )	115
Çaga ( <i>Sprattus sprattus</i> )	13 700
Hamsi ( <i>E. enchrasicolus</i> )	80
İstavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	80
Fızmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> )	90
Kaya ( <i>Gobius pagellus</i> )	40
Kırlangıç ( <i>Trigla lucerna</i> )	4 220
Kömürkü kaya ( <i>Gobius niger joso</i> )	15
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> )	8 630
Pisi ( <i>Pleuronectes flesus luscus</i> )	470
Siyah Noktalı Kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> )	210
Tırısi ( <i>Alosa pontica</i> )	1 505
Mahmuzlu Camöz ( <i>Squalus acanthias</i> )	21 660
Mersin Balığı ( <i>Acipenser gullendstaedti</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)
Çaga ( <i>Sprattus sprattus</i> )	5 460
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> )	9 750
Mezgit ( <i>Merlangius m. euxinus</i> )	88 000
Siyah Noktalı Kaya ( <i>Neogobius melanostomus</i> )	15
Mahmuzlu Camöz ( <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 avl oluşturulan türler, Ekim 1990 seferi.

Türler	Miktar (g)
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> ) . . . . .	325 780
Gaga ( <i>Sprattus sprattus</i> ) . . . . .	19 515
Ginekop ( <i>Pomatomus saltator</i> ) . . . . .	455
Dil ( <i>Solea solea</i> ) . . . . .	1 625
Gelincik ( <i>Phycis phycis</i> ) . . . . .	100
İskorpit ( <i>Scorpaena porcus</i> ) . . . . .	3 100
İsparoz ( <i>Diplodus annularis</i> ) . . . . .	520
Istavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) . . . . .	2 680
İzmarit ( <i>Spicara flexuosa</i> ) . . . . .	56 380
Kalkan ( <i>Psetta maxima maeotica</i> ) . . . . .	38 335
Kaya ( <i>Gobius pagenellus</i> ) . . . . .	250
Kaya ( <i>Gobius sp.</i> ) . . . . .	27 220
Kırlangıç ( <i>Trigla lucerna</i> ) . . . . .	595
Kömürctü Kaya ( <i>Gobius niger joso</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 melenosstromus</i> ) . . . . .	1 220
Tırıcı ( <i>Alosa pontica</i> ) . . . . .	1 330
Trakonya ( <i>Trachinus draco</i> ) . . . . .	21 490
Elinirmeyen . . . . .	40
Mahmuzlu Camgöz ( <i>Squalus acanthias</i> ) . . . . .	1246 075
Tırpana ( <i>Dasyatis pastinaca</i> ) . . . . .	173 900
Vatoz ( <i>Raja clavata</i> ) . . . . .	1290 000
Yarışır ( <i>Odontocetix</i> ) . . . . .	5 000
Gali Karidesi ( <i>Cragon cragon</i> ) . . . . .	1 190
Yengeç ( <i>Carcinus aestuarii</i> ) . . . . .	6 600
Midye ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) . . . . .	424 400
Rapana ( <i>Rapana venosa</i> ) . . . . .	15 180
Meduz ( <i>Aurelia aurita</i> ) . . . . .	115 690

#### 10.1.2. BIYOKİTLE TAHMİNLERİ

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

Tablo 27: Dip trolu ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. İğneada İstanbul Boğazı bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, EFLİM 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 pagenellus</i>	0.270	68
<i>G. batrachochephalus</i>	1.838	608
<i>N. melanostomus</i>	0.108	41
<i>M. m. euxynus</i>	215.111	51962
<i>Mullus barbatus</i>	10.734	2646
<i>Platichys flesus</i>	1.621	424
<i>P. m. maeotica</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 cornue</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 trolu ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. İstanbul Boğazı Ereğli bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, EFLİM 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
<i>Toplam (Meditiz hariç)</i>	995.946	256979

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

Türler	Büyüklük (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Alosa pontica</i>	227.006	130384
<i>Sprattus sprattus</i>	316.312	104880
<i>Gobius n. joso</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
<i>Toplam (Meditiz hariç)</i>	1522.157	545546

Table 30: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitti-lesi. İnceburun- Bafra Burnu bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BTLM 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>Actipencer guldens.</i>	73.503	42426
<i>Raja clavata</i>	31.943	16733
<i>Squallus 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 (Meduz harıg.)	291.072	133717

Table 31: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitti-lesi. Bafra Burnu- Civa Burnu bölgesi (0-100 m). Nisan 1990, BTLM 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 paganelius</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 trole avlanabilir biyokitle miktarı 2110 ton olarak bulunmuştur (Tablo 27). Bu miktarlardan yumuşakçalar ile kabuklular çıkarıldığında balık biyokitlesi olarak 513 ton elde edilmiştir.

İstanbul boğazı-Ereğli arasında kalan bölgede aynı dönemde medüz hariç larda 996 ton olan biyokitle (Tablo 28) yumuşakçalar ve kabuklular çıkartıldığından 479 ton olmaktadır. Ereğli-Inceburun arasındaki balık biyokitlesi ise 1522 ton bulunmaktadır (Tablo 29). Inceburun-Bafra arasında 289 ve Bafraya burnu-Ci va burnu arasında da 64 ton olarak elde edilmiştir (Tablo 30 ve 31).

Tablo 32: Dip trole ile avlanabilen bazı türlerin biyokittlesi. İğneada İstanbul Boğazı bölgesi (0-100 m).  
Eylül 1990, BTLM 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. maeotica</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	4699
Toplam (Medüz hariç)	1265.293	288578

Table 33: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitti-lesi. İstanbul Boğazı Ereğli bölgesi (0-100 m).  
Eylül 1990, EİLM gemisi; q=1

Türler	Biyokitile (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	0.330	332
<i>M. m. euxinus</i>	165.055	164317
Toplam (Meduz haric) :	165.385	164649

Table 34: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitti-lesi. İnce Burun bölgeleri (0-100 m).  
Eylül 1990, EİLM gemisi; q=1.

Türler	Biyokitile (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 (Meduz haric) :	493.522	194476

Table 35: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitti-lesi. İnce Burun Bafra Burnu bölgesi (0-100 m).  
Eylül 1990, EİLM gemisi; q=1.

Türler	Biyokitile (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 (Medit. hariç)	396.465	205470

Tablo 36: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitleşisi. Batıra Burnu Çivâ Burnu bölgesi (0-100 m). Eylül 1990, RİTM gemisi; q=1.

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Sprattus sprattus</i>	49.675	24698
<i>Gobius n. joso</i>	2.818	1183
<i>Gobius paganelius</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. maotica</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 (Medit. hariç)	1179.848	570343

Tablo 37: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokiti-  
lesi. İnce Burnu Bafra Burnu bölgesi. Ekim 1990,  
SÜRAT 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>	0.589	412
<i>Raja clavata</i>		36332
<i>Squalus acanthias</i>	131.068 167.654	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 biyokiti-  
lesi. Bafra Burnu Civa Burnu bölgesi. Ekim 1990,  
SÜRAT 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

Table 39: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. Civa 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>Plecis phycis</i>	0.606	270
<i>Platichys flesus</i>	6.503	1844
<i>P. m. maectica</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>Bilinemeyen</i>	0.242	109
<i>Dasyatis 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
<i>Toplam (Medüz harıç)</i>	1178.654	377640

Table 40: Dip trolü ile avlanabilen bazı türlerin biyokitlesi. Ordu Akçaabat bölgesi. Ekim 1990, SÜRAT gemisi; q=1

Türler	Biyokitle (ton)	Standart sapma (ton)
<i>Odontocetti</i>		
<i>Alosa pontica</i>	17.564	7874
<i>Sprattus sprattus</i>	1.572	367
<i>Gobius sp.</i>	0.582	103
<i>Diplodus annularis</i>	55.347	18708
<i>M. m. euxinus</i>	0.106	37
<i>Mullus barbatus</i>	941.312	184391
	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>Dasyatis 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 (Mediz haric)	4648.701	1126147.8

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

Civa Burnu-Ordu arasında bulunan alt bölgelerde giderek Ordú-Akçaaabat arasında birden artarak 4516 tona yükselmekte- dir. Akçaaabat-Sarp arasında ise daha da artarak 10293 tona yükselmektedir (Tab. 39, 40 ve 41).

Batıdan doğuya sıralanmış bulunan alt bölgelerde giderek artan biyokitile miktarlarının Doğu Karadeniz'deki dip troltu yaşaşıyla bağlantılı olduğu söyleyenebilir.

Tablo 41: Dip trolü ile avlanabilir bazı türlerin biyokitleşisi. Akçaabat 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 (Meduz hariç)	11090.471	3443044

Yukarıda değişik bölgeler için verilmiş bulunan biyokitleşilerinin daha kolay anlaşılabilmesi için Doğu ve Batı Karadeniz ve belirli canlı grupları şeklinde özetlenirse sonuçlara ulaşılır.

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

Türler	B i y o k i t i l e (ton)	
	Bati KD	Doğu KD
Pelajik balıklar	631.919	95.170
Yarı pelajik balıklar	1.684	0.123
Demersal balıklar	1490.882	86.068
Kızkırdaklı balıklar	400.722	98.280
Mersin balıkları	—	73.503
Yumuşakçalar	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 biyokitlenin Eylül 1990'da İğneada-Sinop (=Batı KD) ve Sinop-Bafra Burnu (=Doğu KD) arasındaki dağılımı (0-100 m) derinlikleri; q=1

Türler	B i y o k i t i l e (ton)	
	Bati KD	Doğu KD
Pelajik balıklar	91.197	86.797
Yarı pelajik balıklar	—	—
Demersal balıklar	820.656	96.341
Kızkırdaklı balıklar	519.377	260.917
Mersin balıkları	—	—
Yumuşakçalar	309.276	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 biyokitlenin Ekim 1990'da Sinop-Sarp arasındaki dağılımlı (0-100 m) derinlikleri; q=1

Türler	Biyokiti (ton)
Pelajik balıklar	27.644
Yarı pelajik balıklar	17.082
Demersal balıklar	5512.892
Kızkırdaklı 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 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).

Eurada öncemle altının çizilmesi gereken noktalar sunlardır:

- Yapılan biyokitle tahminlerinin uygulanan yöntem gereği mevcut miktarların en alt değerini vermesi (q = 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 ilişkide anılmaya değer bir başka nokta ise aynı dönemde azalan hamisi stokları nedeniyle balıkçılık filosunun 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 DAGILIMI FREKANS DEGERLERI

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



Tablo 46 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
ortalama boy dağılımı. Ekim 1990 SURAT gemisi.

Bölgeler:

I	Tığneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - İnceburun	IV	İnceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Cıva Burnu	VI	Cıva Burnu - Ordu
VII	Ordu - Akçaabat	VIII	Akçaabat - Sarıkaya

	I	II	III	IV	E ö l g e 1 e r	V	VI	VII	VIII
1					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 standarize edilmiş değerler

Tablo 47 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının  
küümülatif boy dağılımı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

Bölgeler:

I	Tığneada - İstanbul Boğazı	II	İstanbul Boğazı - Ereğli
III	Ereğli - İnceburun	IV	İnceburun - Bafra Burnu
V	Bafra Burnu - Cıva Burnu	VI	Cıva Burnu - Terme

% Küümülatif boy dağılımı

BOY (cm)	I	II	III	E ö l g e 1 e r	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	96.92	-	-	-	-
14.5	90.54	97.30	98.46	-	-	-	-
15	93.24	97.30	100	-	-	-	-
16	97.30	100	-	-	-	-	-
16.5	97.30	-	-	-	-	-	-
17	97.30	-	-	-	-	-	-
17.5	97.30	-	-	-	-	-	-
18	100	-	-	-	-	-	-

Tablo 48 : Çalışılan bölgelerdeki keserbaş barbunyaının kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, SÜRAT gemisi.

Bölgeler:  
 IV İnceburun - Bafrası  
 VI Çıva Burnu - Ordu  
 VIII Akçaabat - Sarıköy  
 V Bafrası - Çıva Burnu  
 VII Ordu - Akçaabat

Bo <sup>y</sup> (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

Mezgit balığı, barbunyaada görülen eğilimi göstermemekte ve elde edilen ölçüm değerlerinin irdelemesi 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 balıkçılıkla azaltılmaktadır. Stoşa katılıması (çığ göğü) sürekli olan

türlerde klasik etkileşim ön plana çıkmaktadır ki bunun izlerini elde edilen verilerde görmek mümkündür. Şöyledi; Nisan 1990'da Togeneada-Inceburun arasındaki ortalamama mezgit boyaları 10-12 cm'ler arasında kalmaktadır ve en yüksek ortalamama boyası Ereğli-Inceburun arasında rastlanmaktadır. Ortalamama boyası Cıva Burnu'na doğru gidildikçe azalmaktadır (Tab. 49). Eylül/Ekim 1990

Tablo 49: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının ortalamama boy dağılımı. Nisan 1990, BILIM gemisi.

Bölgeler:

I	Togeneada - 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
—	11.89	11.89	12.57	11.17	10.18		
—	2.48	2.53	2.06	2.98	2.35		
—	6.16	6.42	4.24	3.87	5.52		
n+	1718	1949	2556	480	75		

+ Zamana göre standartize edilmiş değerler

Tablo 50: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının ortalamama boy dağılımı. EYLÜL 1990 BILIM ve Ekim 1990 SÜRAT gemisi verileri.

Bölgeler:

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

\* SÜRAT gemisiyle toplanan değerler

+ Zamana göre standartize edilmiş değerler

döneninde ortalama boy İğneada-Civa Burnu kesiminde BILİM gemisiyle alınan örneklerde yaklaşık olarak aynı kalmaktadır. SÜRAT teknesiyle alınan örneklerde boy dağılımında batıdan doğuya gelen geceli uzunluk azalması (Bafra Burnu-Civa Burnu kesimi hariç tutulacak olursa) devam etmektedir. Bu ise, doğuda mezgit avcılığının az olması nedeniyle stokların klasik anlamda yaşlılıkta bir başka deyimle stoktaki sıklığın yükseliğinden ileri gelebilecek uzunluk (boy) azalması olduğu ileri sürülebilir (Tab. 50). Küümülatif boy dağılımı değerleri de aynı eğilimi göstermektedir (Tab. 51, 52 ve 53).

Tablo 51: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının % Küümülatif boy dağılımlı. Nisan 1990, BİLİM gemisi.

#### Bölgeler:

I İğneada - İstanbul Boğazı	II İnceburun - Bafra Burnu	III Bafra Burnu - Civa Burnu	IV Civa Burnu - Terme
--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------

BOY (cm)	% Küümülatif boy dağılımlı				
	I B ö l g e I e r	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	99.70	100	-	-
23.5	99.65	99.90	-	-	-
24	100	99.90	-	-	-
24.5	-	100	-	-	-

Tablo 52: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının % kümülatif boy dağılımı. Eylül 1990, EYLİM gemisi.

Bölgeler:  
 I Togeneada - İstanbul Boğazı    II İstanbul Boğazı - Ereğli  
 III Ereğli - İnceburun    IV İnceburun - Bafrası Burnu  
 V Bafrası Burnu - Çıva Burnu    VI Çıva Burnu - Terme

## % Kümülatif boy dağılımı

Boy Cm)	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	77.69	75.94	91.73
11.5	71.76	79.70	84.53	82.83	78.75	94.24

Table 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	-	-	-
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	-	-	-

Table 53: Çalışılan bölgelerdeki mezgit balığının % kümülatif boy dağılımı. Ekim 1990, SÜRAT gemisi

## Bölgeler:

IV İnceburun - Bafra

V

Bafra - Çiva Burnu

VI Çiva Burnu - Ordu

VII

Ordu - Akçabat

VIII Akçabat - Sarıkamış

## % Kümülatif boy dağılımlı

Boy cm)	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. 33	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 Ürühleri Araştırma Enstitüsü ile yürütülmekte olan işbirliği çerçevesinde oluşturulan örnekleme programı bazı su ürühlerine ait pazar örneklerinin alınmasını ön görmektedir (DBE, 1990). 1988 yılı avcılık sezonu ile birlikte başlatılan örnekleme çalışmalarında hamsi balığına ait veriler Doğu Karadeniz kıyımızın çeşitli merkezlerinden alınmaktadır. Pazarlanan hamsi balıklarına ait sonuçlara 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
<i>n</i> = 535		

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

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 dağılımlı.

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

Table 57: 1990/91 avcılık sezonu (1991 yılı) hamsi frekans ve % kümülatif boy dağılımlı.

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
<i>n =</i>		2867

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

Table 58: özetlenmiş % kümülatif boy dağılımı

Boy (cm)	A v c i l i k S e z o n u (Y 1 1)			
	1987/88 1988 1988	1988/89 1989 1989	1989/90 1990 1990	1990/91 1991
			% K ü m ü l a t i f u z u n l u k	
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 %59.5'1 7.5 cm'den daha küçük bireylerden oluşmuştur. 1990/91 döneminde henüz sezon sonu değerleri işlenmediğinden bir önceki yıla göre dikkat çeken yarıncı cm ve % 2.7'lük bir düzelleme burada dikkate alınmalıdır. Gerçek değerler böyle olsa bile genel durum ve yorumu değiştirmeyeceğine inanılmaktadır.

Kümülatif boyaya göre verilen sonuçlar boy ve yaşı ilişkisi kullanılarak bu kez bir başka türlü anlatılacak olursa 9.5 cm boy ve bir yaşından büyük hamsillerin 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. HALIKÇILIK AKÜSTİĞİ SONUCLARI

Raporun bu kısmında kış sezonlarında pelajik balık stoklarının tahmini için Karadeniz'in Türkiye kıylarında Kasım-Aralık 1989; ve Aralık 1990'da yürütülen özellilikle iki balıkçılık akustiği seferinin sonuçları analiz edilmektedir. Bulunan sonuçlar balık sıklığı ve biyokitleşti dağılım şemalarını içeren setler halinde ve üç dimenziyonlu hedef bütüklüğü (TSO) grafikleri olarak sunulmaktadır. Bunlar balık yoğunluğunun sayısal ölçütlerinin yanı sıra istatistiksel karekteristikleri 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 çaca gibi ekonomik önem taşıyan stokların miktarlarının belirlenmesi ve bunların Türkiye'nin Karadeniz kıyları boyuncaki dağılımlarının tespiti öncelikli olarak amaçlanmaktadır.

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

#### 10.1.5.2. ARAŞTIRMA METODU

Balıkçılık akustiği seferlerinde örnekleme şekli olarak "zıkkızak" hatları kullanılmıştır. Bir bölgenin araştırılmasıında mevcut balık dağılımına bağlı olarak genellikle kıyıdan aşağı 10 deniz mili kadar uzunan alt hat aralıkları kullanılmıştır. Kıyıdan aşağı doğru ve aşıktan 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 çalışılabilirmiştir. Kıyıdan aşağı doğru olan hatlarda genellikle 200 m derinlik konturu temel alınmış ise de kağıt yazıcılarında, yankı kayıtlarının devamlılığı halinde, bu hatlar otomatik olarak uzatılmış ve kayıtlar kayıp oluncaya deðin izlenmiştir.

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

Örneğin üçüncü sefer sırasında hamsi balıklarının çoğulukla kıyıya çok yakın kesimdeki sıçrık ve dar bir şeritte bulunduğu gözlemlenmişse de geminin bu ve benzeri sıçrık sularda sürekli şamışması mümkün olmamıştır. Bu durum, tahmin edilecek biyokitle değerinin daha düşük bulunmasına neden olabilir.

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

#### 10.1.5.3. VARI TOPLAMA SEKLİ

Akustik veriler Şekil 12'de verilen hidroakustik şemaya göre toplanmış ve kismen 9.2.2'de anlatılan standart yanaklı integrasyonu teknigi uygulanmıştır. Vari toplama ve sinyal işleme

ilişkisi ile sonuçlar Şekil 22'de daha detaylı olarak verilmektedir.

Integre edilmiş yanıkı şiddetti (karesel yanıkı voltajı cep'i) gerçek zamanda çeşitli derinlik tabakaları için integratör çıkışından "göreceli sıklık" " $RD_i$ " ( $i = 1 \dots n$ ) olarak aşağıdaki denklendenden elde edilmiştir.

$$\begin{aligned} RD_i &= \left( \sum_{i=1}^n v^2 \right)_i * \text{MULT}_i \\ &(\text{PP} * N_i) - M_S_i \end{aligned}$$

Burada:

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

$\text{MULT}_i$  = ideal olmayan zamana göre ayarlanan kazancı (TUG) fonksiyonunun çarpım düzeltmesi

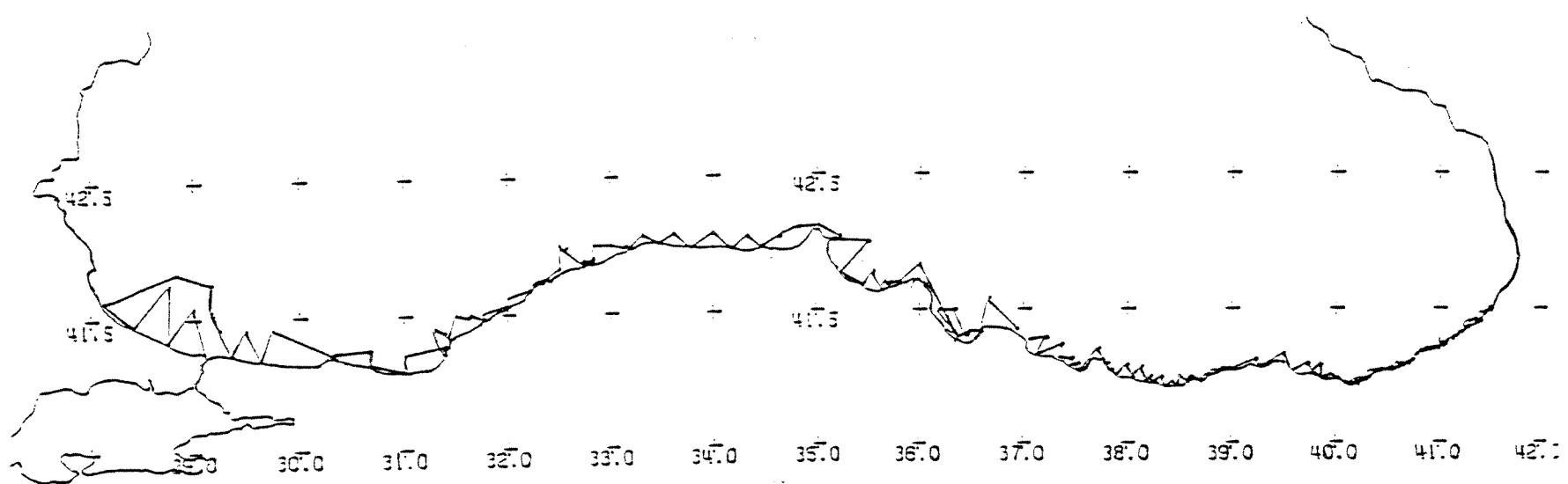
$\text{PP}$  = işlenen atışların (ping) dökümler arasındaki sayısal

$N_i$  = i aralığındaki örnek sayısal

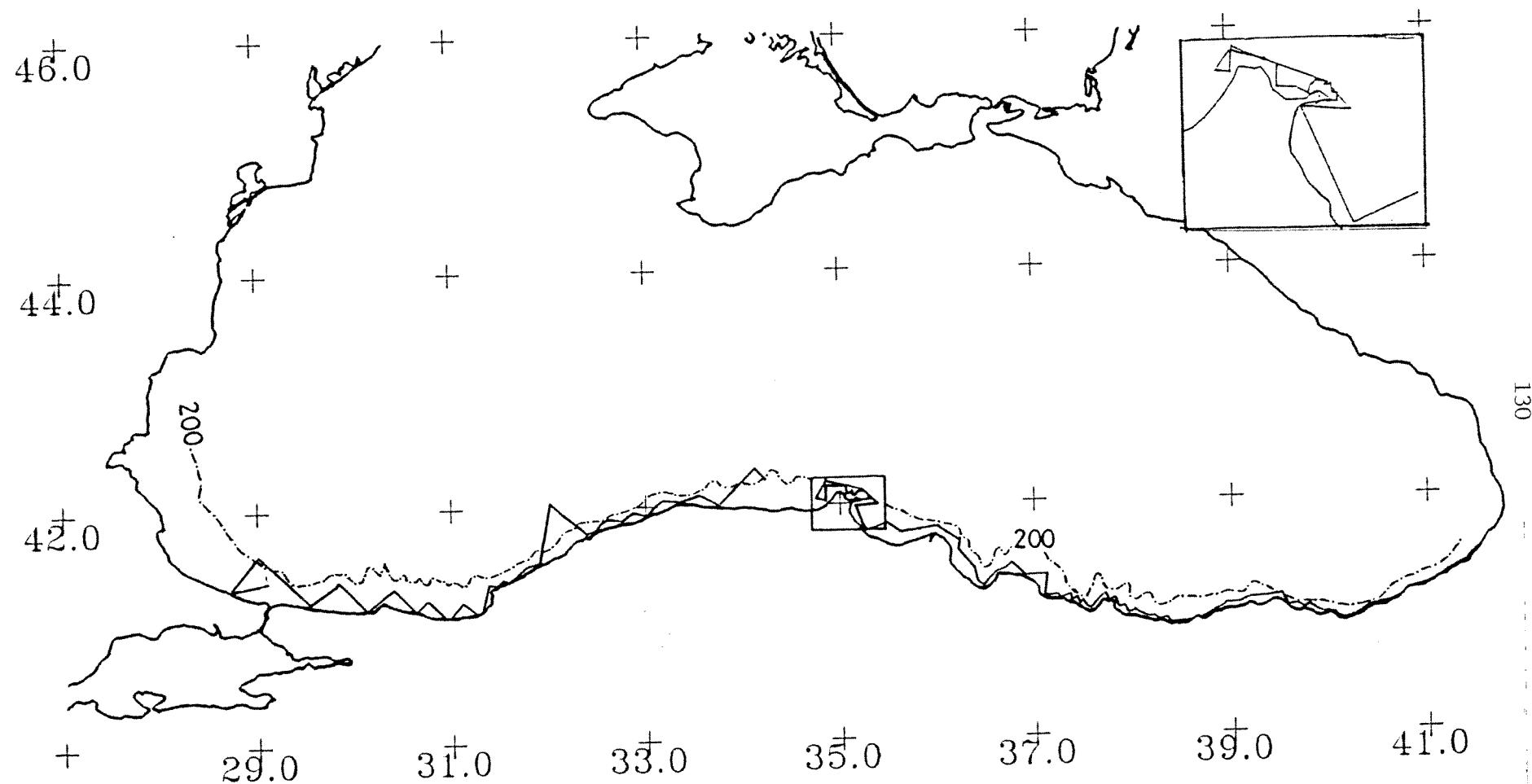
$M_S_i$  = dökümler arasındaki i aralığında kayıp örnek sayısal

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

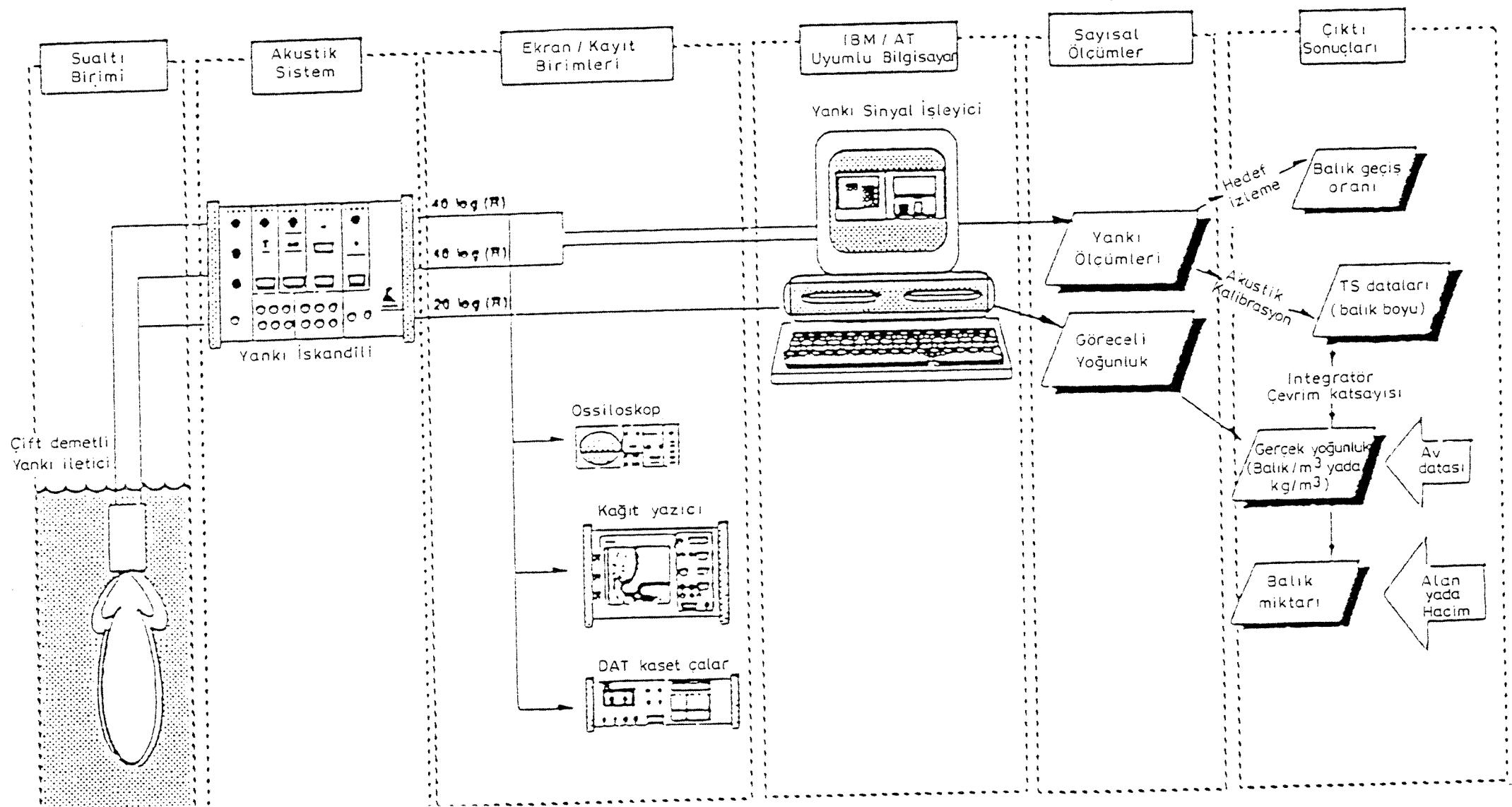
Gerçek zamanda elde edilen integrasyon verileri ( $RD_i$ ) hemen bir sonraki adımda, (son işlem aşamasında kullanılan ve anında ölçülen yansitan kesit "Back Scattering Cross Section" değerleri



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 tahmininin elde edilebildiği akustik veri toplama ve işleme sistemi

$\sigma_{bs}$  kullanılarak) mutlak balık yoğunluklarına (AD<sub>i</sub>) yanık sinyal isleyicisi (Echo Signal Processing CRUNCH programı) - yardımıyla çevrilmektedir. Son adımlar çift demetli işleme metodu kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Yankı integrasyonu veri işleme ve sayısal kayıtların yanı sıra yanıklar geleneksel bir uygulama olarak kağıt yazıcılara aktarılmaktadır. Bu kayıtlar daha sonraki karşılastırmalı 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 yanık iskandili ayarlama birimleri ile elde edilmişlerdir.

Yankı iskandilinin standart kontrol ve integrator ayarlama düzeneği:

Yankı iskandili (echo-sounder)

Kazanc (gain)	0 dB
Güç (power)	0 dB
Sinyal genişliği (pulse width)	0.4 ms
Bant genişliği (band width)	10 kHz
Zamana göre ayarlanan kazanc (TUG)	20 log R
Röslük mesafesi (blanking distance)	2 m
Seçimli kullanım tarzı (mode optional)	F1/F2 MPX ya da F1/F3 MPX ya da F2/F3 MPX

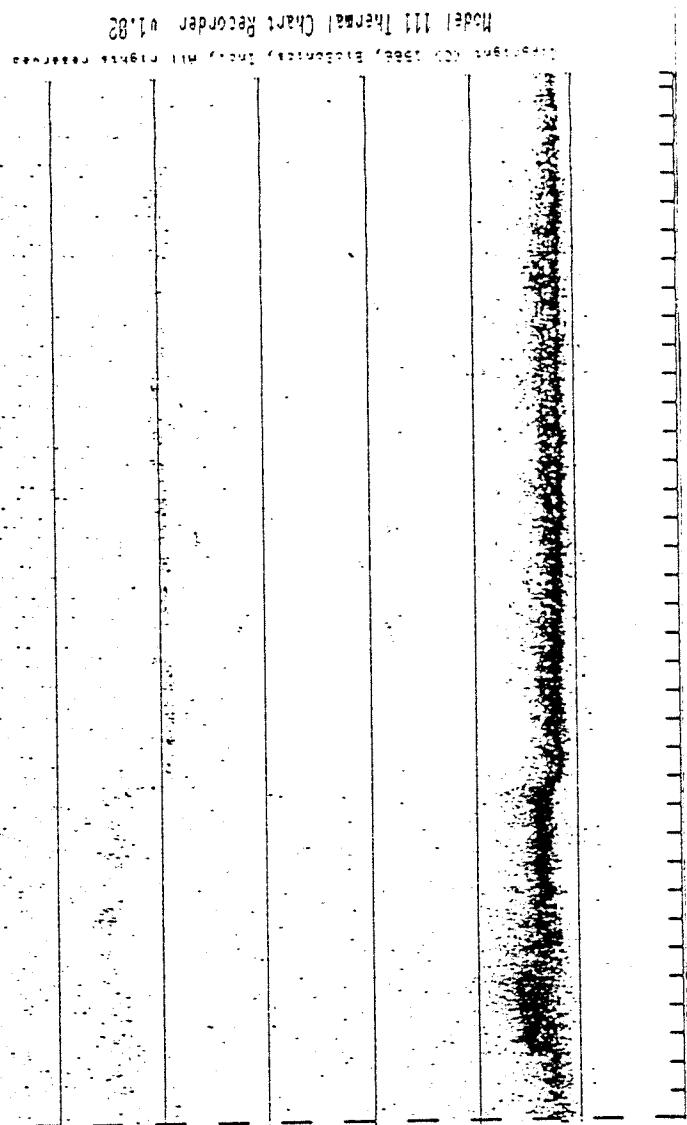
Yankı integratörü (echo integrator)

İşleme alt menüsü (process.map submenu)

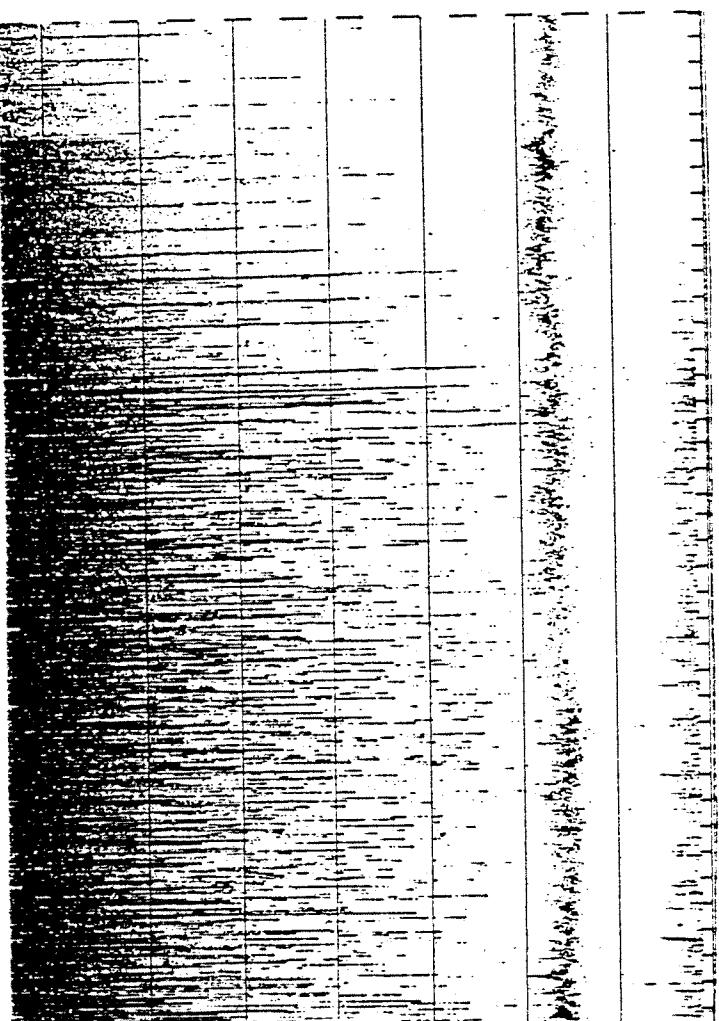
Algoritma bağlantıları (algorithm connection) kanal (channel) 3 Raporlar arasındaki süre (time between reports) 120 s Göktürk kullanım (multiplexing)

Kalibrasyon alt menüsü (calibration submenu)

Kaynak düzeyi (source level)	222 dB
İskandili kayıt kazancı (sounder rec. gain)	0 dB
1 m'deki kazanc (gain at 1 m)	-150.3 dB
Sinyal genişliği (pulse width)	0.4 ms
Demet şekil faktörü (beam pattern factor)	0.000513
Ses hızı (speed of sound)	Wilson formülünden hesaplanır $c = 1445 + 4.66 T - 0.055 T^2 + 1.3(S - 35)$
T = Sıcaklık	S = Tuzluluk
T=14.2°C ve S=35%.	İçin $c = 1500 \text{ m/s}$

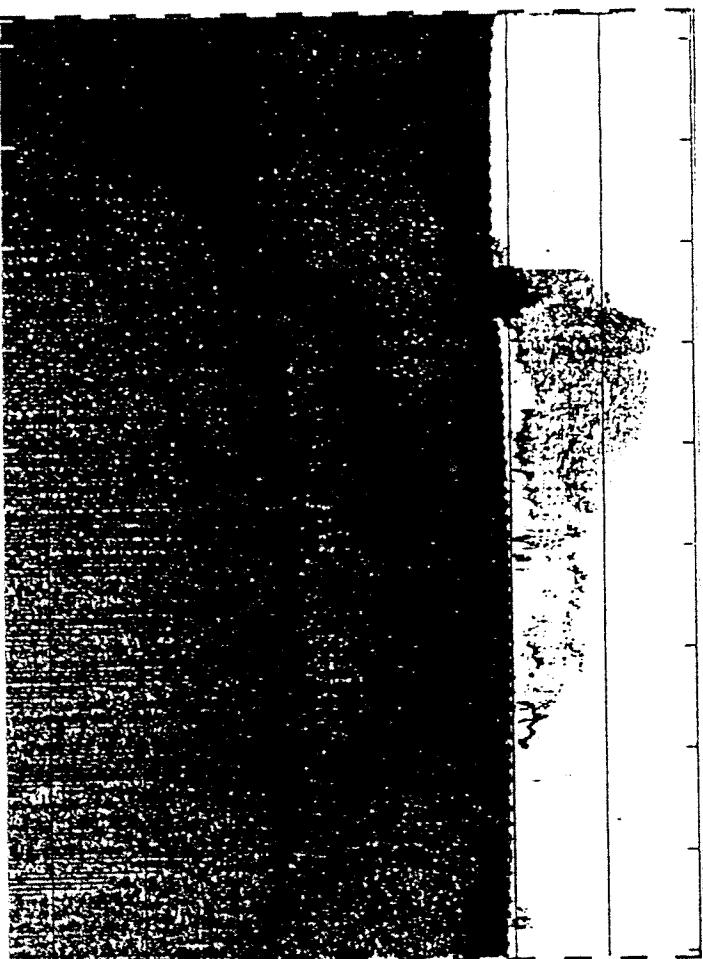


(a)

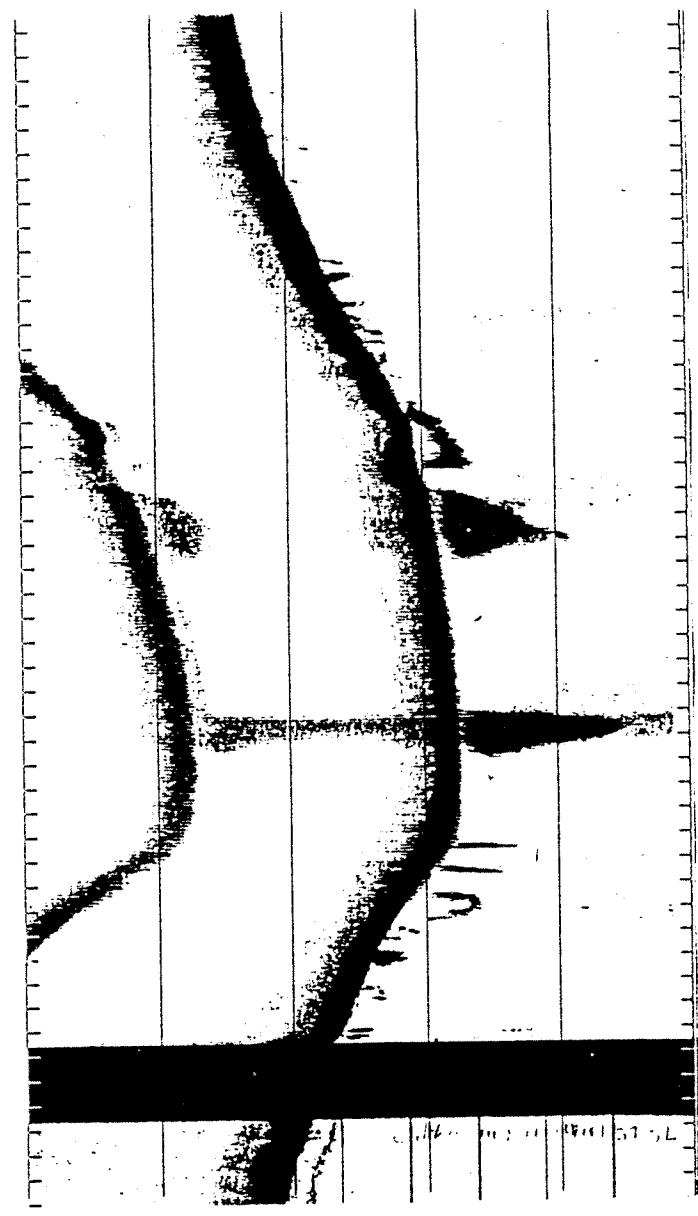


Şekil 23: Zooplanktonla karışık çaca balığı dağılımı kaydı (a)  
ile medtiz ve planktonla karışık balık yankısı kaydı  
(b)

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



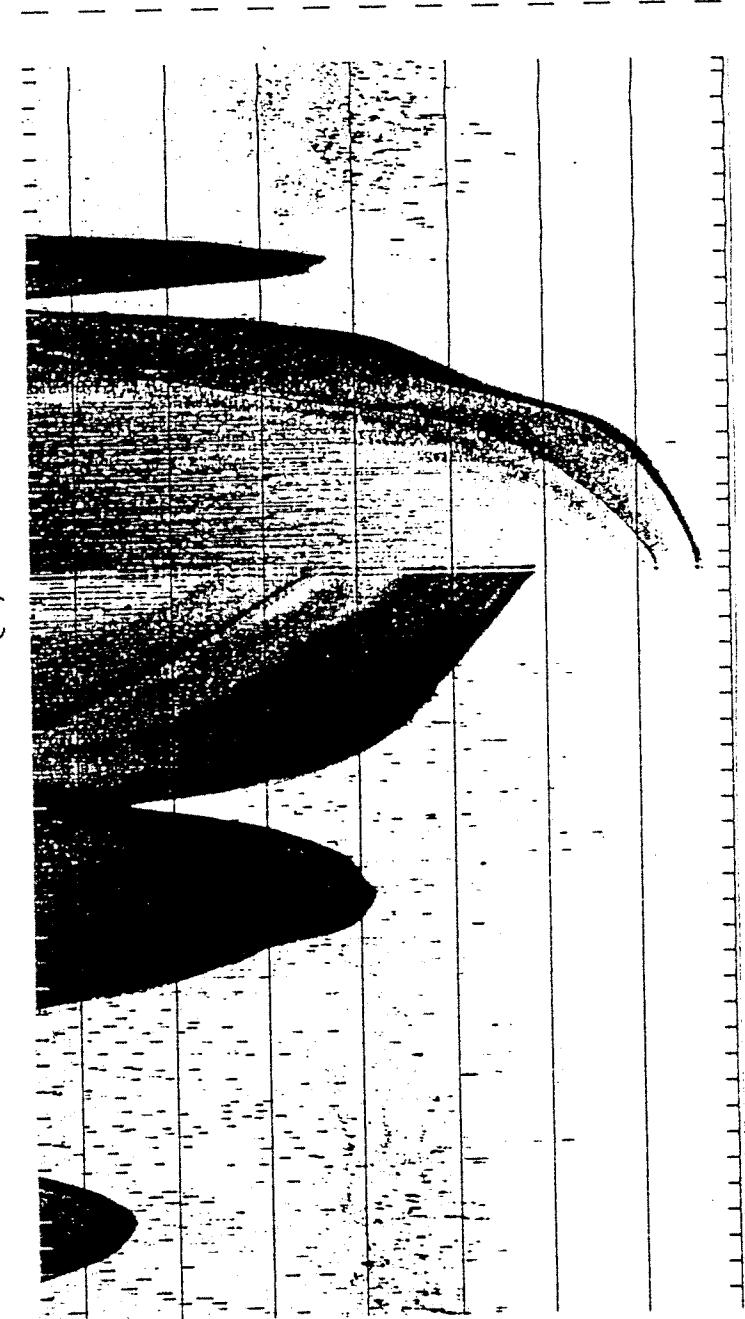
(a)



(b)

Sekil 24: Balık ve diğer deniz canlılarının tabanda oluşturmaya başladıkları sürüler (a) hedef büyükliği histogramı Sekil 28'de verilmektedir.

Yüksek sıklıkta balık sürüleri (b). Ses dalgalarının sürü içerisinde gölgelenerek azalmasına örnek



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

Değişik demersal ve pelajik balık sürüleri (b)

## Tabaka alt menüsü (strata submenu)

Yüzeye kilitlenme (surface locking)	Evet
Veri almaya başlama derinliği	2 m
Tabaka aralığı (stratum depth)	10 m
Derinlik bölgesi (depth range)	2-150 m
Gürültü eşiği (noise threshold)	ayarlanabilir
TVG düzeltme faktörü (multiplier)	1

## Taban alt menüsü (bottom submenu)

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

Yapılan tahminlerin hassasiyetini artırmak için Karadeniz kıyımız coğrafi 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 alan'a bölünmüştür.

Akustik çalışmalar sırasında torba göz genişliği 7 mm olan bir ortasutrolu 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 yansıtıcı kesite (Back Scattering Cross Section  $\sigma_{bs}$ ) çevrilmiştir. LOVE'nin formülü söylenedir:

$$TS = 19.1 \log L - 0.9 \log f - 62 \quad [\text{dB}]$$

Burada:

$$L = \text{Balık boyu (cm)}, \\ f = \text{Kullanılan frekans (kHz)} \text{ 'dir.}$$

Sonucta, elde edilen TS ve  $\sigma_{bs}$  değerleri ilk akustik seferde toplanan yanık integrasyon sonuçlarının (yani göreceli sıklıkların = RD<sub>i</sub>) derecelendirilmesinde kullanılmıştır.

Çiftli anında hedef büyütüğü tahminleri için gerekli olan biribirine bağlanmış ya da melez (ikili) yankı integrasyonu metodu bireysel balık yankılarının birbirinden ayırt edilmeye zor olduğu durumlarda uygulanmaktadır ve burada da uygulanmıştır. Benzeri zorluklar daha sonraki seferlerde hedef büyütüğü (TS) tahminleri yankı integratörü dercelenmesinde doğrudan doğruya kullanılmıştır. Ortalama hedef büyütüğü ( $\sigma_{bs}$ ) hedef büyütüğü tahminlerinde kullanılan çift demetli işlemci'den elde edilen verilere dayalı olarak elde edilmiştir. Bunun için kullanılan işlemcinin standart ayarlaması şöyledir:

=====  
Çift demetli işlemci (dual-beam processor)

İşleme alt menüsü (process map submenu)

Algoritma bağlantıları Kanal 1: -40 log(R) (dar açılılı demet)  
Kanal 2: -40 log(R) (geniş açılılı 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 ölçüği alt menüsü (single target criteria submenu)

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

#### 10.1.5.4. HİDROAKUSTİK SİSTEMİN KALİBRASYONU

102 Model bilimsel yanık iskandilinin akustik kalibrasyonu hedef büyütüğü (TS) bilinen bir referans hedefin voltaj yanık düzeyinin ölçülmüşüyle yapılmıştır. Tungsten kürelerinden oluşan üç referans standart hedef çalışan 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

Yankı iskandilinin zamana göre ayarlanan kazanç ( $TG$ ) fonksiyonunun ( $40 \log R + 20R$ )'a ayarlanması ile beklenen çıkış voltaj seviyesi şöyle tanımlanabilir:

$$VL = SL + G_4 + RG + TS - 2B$$

Burada:

- Kaynak düzeyi (Source Level  $SL$ )  
1 m'deki alıcı hassasiyeti (Receiver Sensitivity  $G_4$ )  $\text{dB}/\text{V}/\mu\text{Pa}$
- Alici kazancı (Receiver Gain  $RG$ )  $\text{dB}$
- Hedef büyütüğü (Target Strength  $TS$ )  $\text{dB}$
- ZR Demet Şekil faktörü (beam pattern factor)  $\text{dB}$
- Hedef eksen üzerinde olduğunda ( $B = 0$ )

Birleşik parametreleri oluşturan kaynak düzeyi ve alıcı hassasiyeti ( $SL + G_4$ ) yapmacı firma tarafından sistemin akustik kalibrasyonunda ölçülmüştür. Örneğin 200 kHz frekans için kalibrasyon değerleri  $SL = 220$  dB ve  $G_4 = -170$  dB'dır.

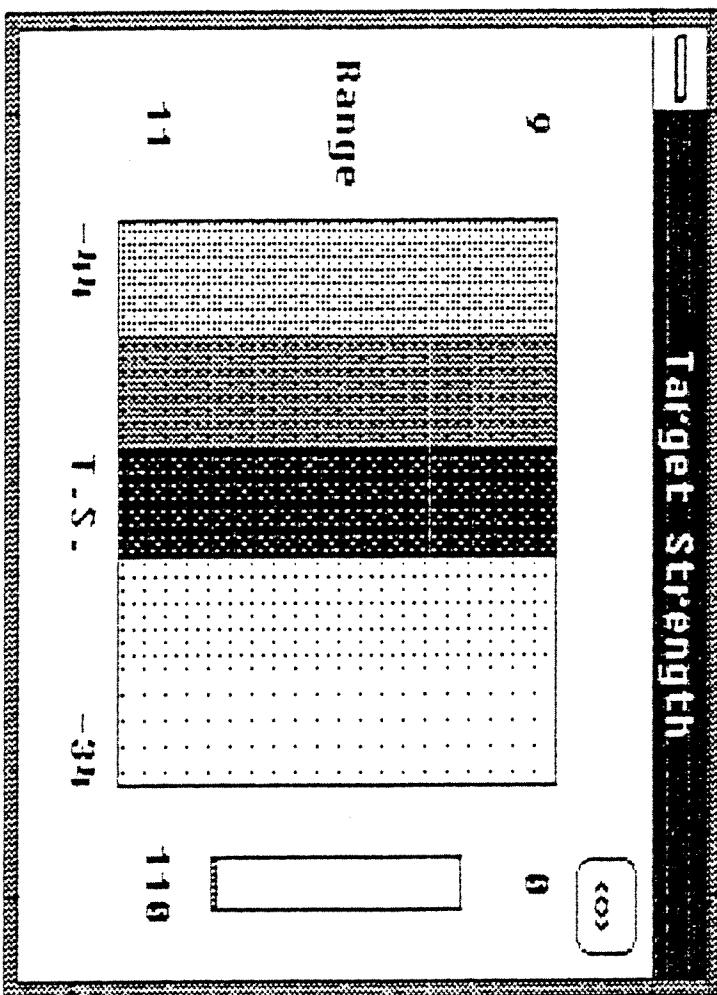
Standard hedefin büyütüğü ( $TS$ ) bilindiğine göre bunun çift demetli sinyal işlencisi ile tekrarlanan ölçümleri ( $SL$  ve  $G_4$ ) değerlerinin kontrol edilmesini sağlar. Ses hızı ise yukarıda verilen WILSON formülünden elde edilir.

200 kHz için  $TS_m = -40.1$  dB olarak ölçülmüştür. Ölçülen ve beklenen değerler arasındaki fark ( $\Delta TS = TS_e - TS_m = 0.6$  dB) birleşik parametrelerin ( $SL + G_4$ ) düzeltme faktörü olarak kullanılır. Bu değer her iki parametreye eşit bölündüğünde düzeltme değerleri  $SL = 222.3$  dB ve  $G_4 = -170.3$  dB olur. 200 kHz'lik standard hedefin çift demetli ölçümünden elde edilen örnek hedef büyütüğü histogramı Şekil 28'de verilmektedir.

#### 10.1.5.5. HEDEF BÜYÜKLÜĞÜ TAHMİNİ

Yukarıda belirtildiği gibi, yankı integratörünün derecelendirmesinde kullanılan hedef büyütüğü tahmini iki ayrı yöntemle yapılmıştır. Kontrol avlalarındaki balık boy dağılımına uygulanan LOVE regresyon formülünden elde edilen hedef büyük-

lüğü tahminleri kullanılarak ilk seferdeki göreceli ( $RD_i$ ) yankı integrasyonu verileri gerçek yoğunluklara ( $AD_i$ ) dönüştürülmüştür. Bunu izleyen seferlerde hedef şiddeti değerleri anında elde edilmiştir.



Sekil 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 Tahminleri

Dört türün LOVE formülünden 200 kHz için elde edilen ortalama hedef büyüğü (TS), yansitan kesit  $\sigma_{bs}$  ve birim ağırlık başına düşen yansitan kesit  $\sigma_{bskg}$  balıkların ortalama boy ve ağırlıkları ile birlikte Tablo 59'da verilmektedir.

Tablo 59: Ortalama hedef büyüğü (TS), yansitan kesit  $\sigma_{bs}$  ve birim ağırlık başına düşen yansitan kesit  $\sigma_{bskg}$  ve balıkların ortalama boy ile ağırlıkları.

Balık türleri	Boyları (cm)	O r t a l a m ağırlık (g)	TS dB	$\sigma_{bs} / \text{m}^2$	$\sigma_{bskg} / \text{m}^2 / \text{kg}$
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+Çaca *)	9.42	6.62	-45.47	2.84E-5	0.00429
Mezgit+Çaca +)	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 Tahminleri

Çift demetli işlemci ile hedef büyüğü tahmini yankı integrasyonunun durdurulduğu ve trol avcılığının yapıldığı zaman süreçleri içerisinde gerçekleştirilmektedir. Bireysel balık yankılarının alınabileceği dağılmış balıkların bulunduğu bölge ve zamanlarda hedef büyüğünün belirlenmesinde kullanılan akustik örnekler alınmıştır.

Son deniz seferinde (Aralık 1990) çift demetli yankı sinyal işlemcisi kullanılarak gerçek zamanda elde edilen 3 boyutlu hedef büyüğü histogram cüvveti 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 populasyonun cetveli. Gerçek zamanda çift demetli yankı sinyal işlemcisinden elde edilen TS tahmini

DATA FOR FREQUENCY 200.

SUMMARY OF DATA FROM DEPTH 20.0 TO 40.0

DEPTH INTERVALS

TS	FROM TO	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00	36.00	38.00	40.00	SUM
-69	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-67	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-65	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-63	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-61	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-59	1	1	0	3	2	4	4	9	4	2	3	32	32
-57	3	7	13	18	43	105	121	78	25	21	434	434	434
-55	8	12	13	14	51	154	146	92	35	8	523	523	523
-53	6	12	14	15	57	146	154	95	24	8	533	533	533
-51	10	4	10	11	55	138	176	103	40	4	551	551	551
-49	5	4	4	3	30	86	139	90	26	6	393	393	393
-47	0	1	1	2	8	36	65	48	11	3	195	195	195
-45	0	0	0	0	4	15	31	18	6	1	75	75	75
-43	0	0	0	0	0	1	5	5	3	2	0	16	16
-41	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	4	4
-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-37	0	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	0
-33	0	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	0
-29	0	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	0
-25	0	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	0
-21	0	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	0
-17	0	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	0
-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-11	1	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 ECHOES = 3677

NUMBER OF ECHOES 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

# ECHOES WITH BEAM PATTERN FACTORS > 0 dB = 1395

NUMBER OF FISH USED = 3077

4.88

FISH ANGLE OF COME = .355E+06

.868E-02

DENSITY IN FISHER CUBIC METER = .868E-02

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

Hamsi

$$TS = -51.2$$

$$\sigma_{bs} = 0.197 \times 10^{-4}$$

Çaça

$$TS = -52.4$$

$$\sigma_{bs} = 0.726 \times 10^{-5}$$

Yüzeyden tabaka doğru 2 - 102 metrelere arasında 10'ar metreklik 10 tabakaya ait hedef büyütüğü ve  $\sigma_{bs}$  değerleri her 10 metrelik tabaka için raporlar arasındaki her bir zaman diliminde çift demetli yanık sinyal işlemcisi programı ile hesaplanmıştır. Bu yolla elde edilen veriler daha sonra tüm alana ortalama değerler olarak yansıtılmış ve daha sonra yapılacak değerlendirmeler için saklanmıştır.

#### 10.1.5.6. BALIK SIKLIĞI VE BİYOKİTLESİ AKUSTİK TAHMİN SONUÇLARI

Yanık integrasyonu verilerinden elde edilen balık miktarı tahminleri aşağıda özetlenmektedir. Yanık sinyali işlem programı ile denklemleri aşağıda verilen algoritma ilişkisinden yararlanarak yanık integrasyonu verileri ( $RD_i$ ) absolut (gerçek) balık yoğunluğu tahminlerine ( $AD_i$ ) dönüştürülmüştür.

$$AD_i = RD_i * A_i$$

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

Burada:

$RD_i$  Kısım 10.1.5.3.'te verilen eşitlikler:

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

$\tau$  = Etkin sinyal genişliği [s] (Effective pulse width)

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

$$\mu\text{Pa}, P_0 = 10^{0.1 \text{ SL}}$$

$SL$  = Kaynak düzeyi [dB] (Source Level)  
 $g_x$  = Sistem kazancından elde edilir (Alici kazancı ve algılama hassasiyeti)  
 (Through system gain; receiver gain & receiving sensitivity)

$$V/\mu\text{Pa}, g_x = 10^{0.05(RS+RG)}$$

$RG$  = Alici kazancı [dB] (Receiver Gain)  
 $RS$  = Algılama hassasiyeti [dB] (Receiver sensitivity)  
 $b(\theta)$  = Demet yapısı faktörü (Beam pattern factor)  
 $\sigma_{ba}$  = Ortalama yansıtın kesit [ $\text{m}^2/\text{balık}$ ] (Average back scattering cross section)

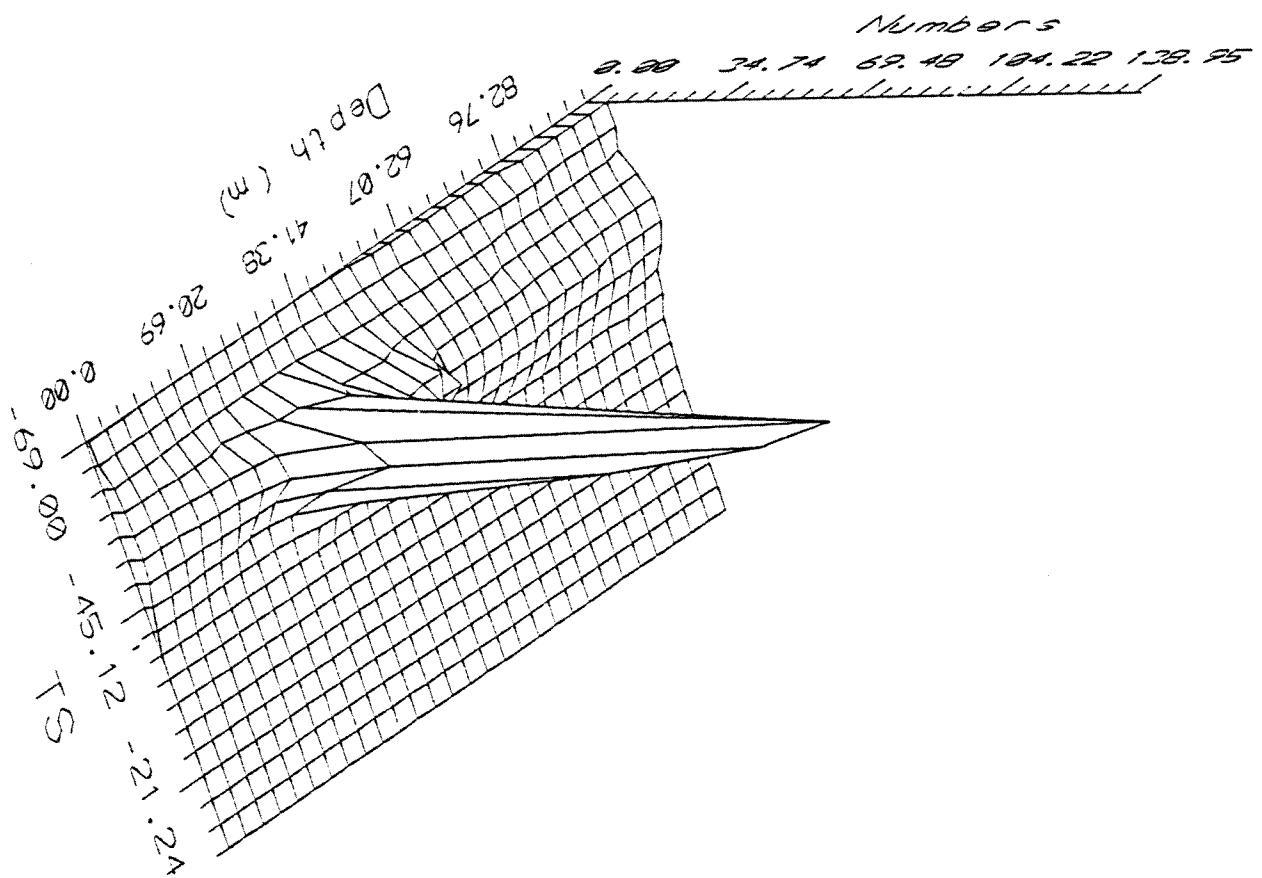
Ayrıca burada

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

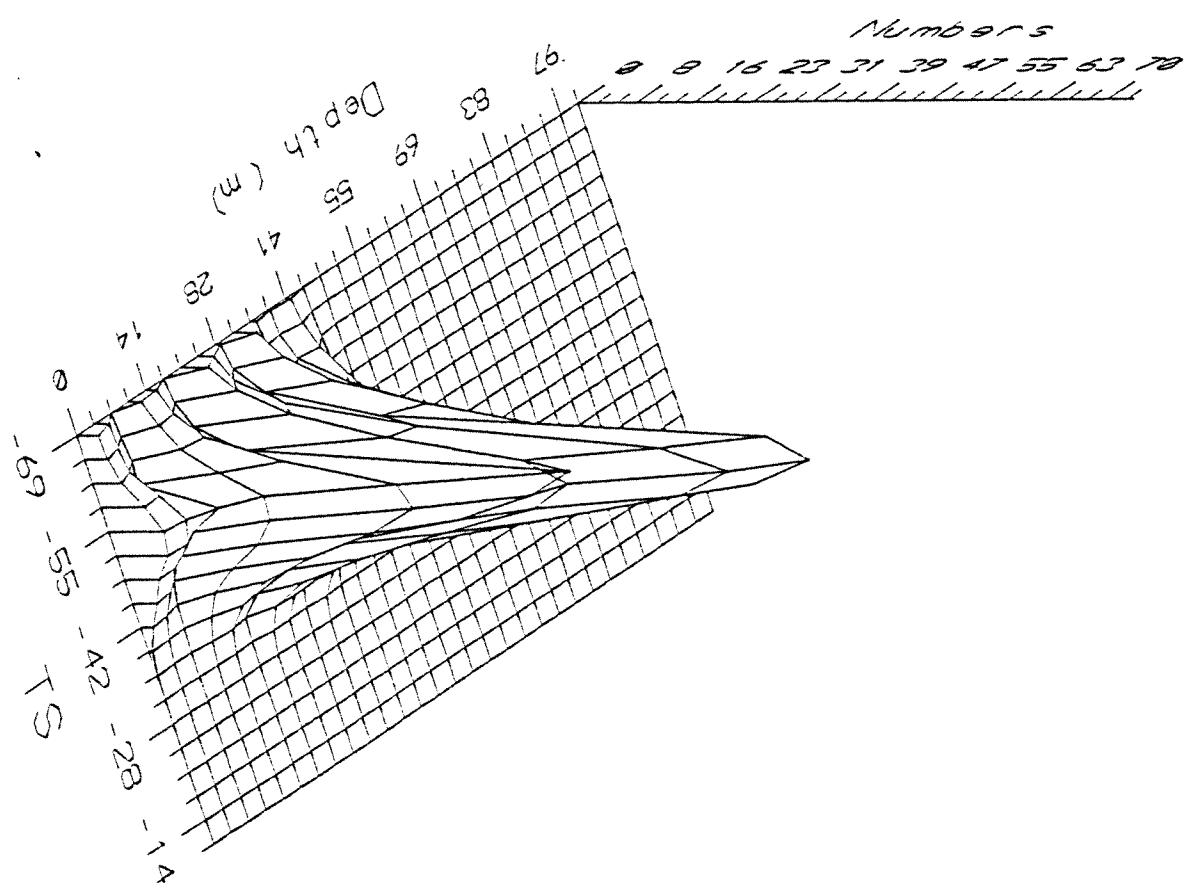
kalibrasyondan elde edilen yayıcı (sounder) sabitidir.

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 bıyıkitleye çevirmede bunlardan Yararılanılmıştır. Birinci seferde gidilen hatlarda rastlanan balık sürülerine ait veriler integre edilmiş ve tüm alt alan'a yansıtılmıştır.

Son akustik seferde ise gidilen tüm hatlar boyunca toplanan veriler integre edildikten sonra, yankı sinyali işleme programı çıkışlarını bütünüyle ve doğrudan kullanılmak 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 topografiye bağlı olarak taban yankıları ile yunus balıkları ve bunların ürettilikleri yüksek frekanslı seslerinin integre edildiği tespit edilmiştir. Bu ve benzeri sonuçları ihtiyaç



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

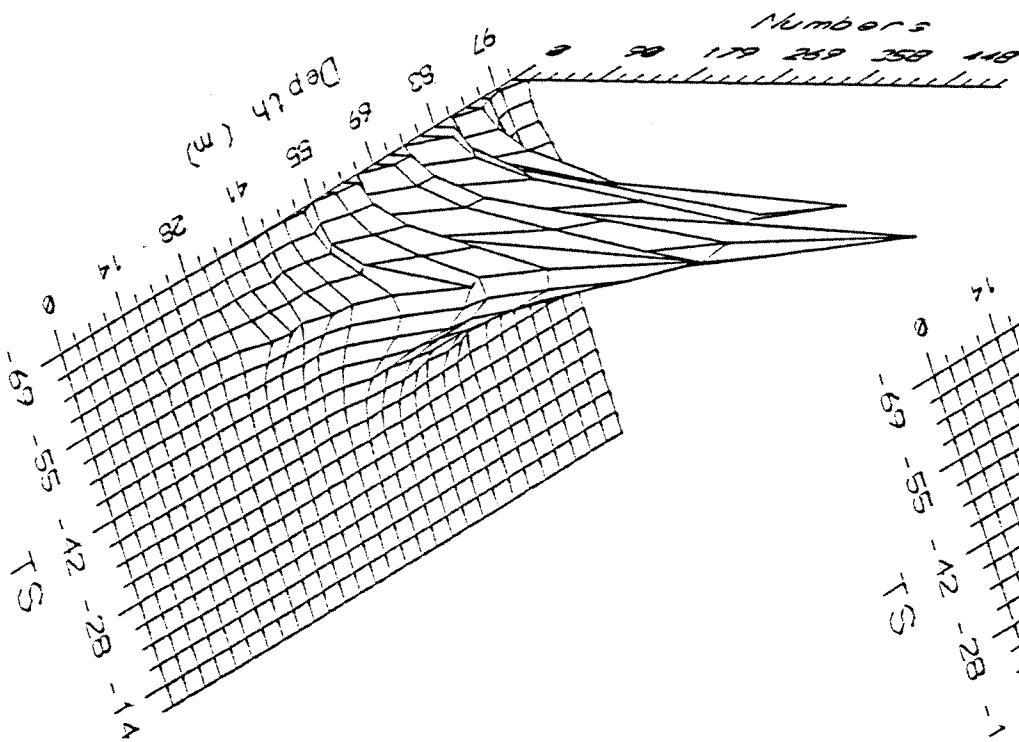
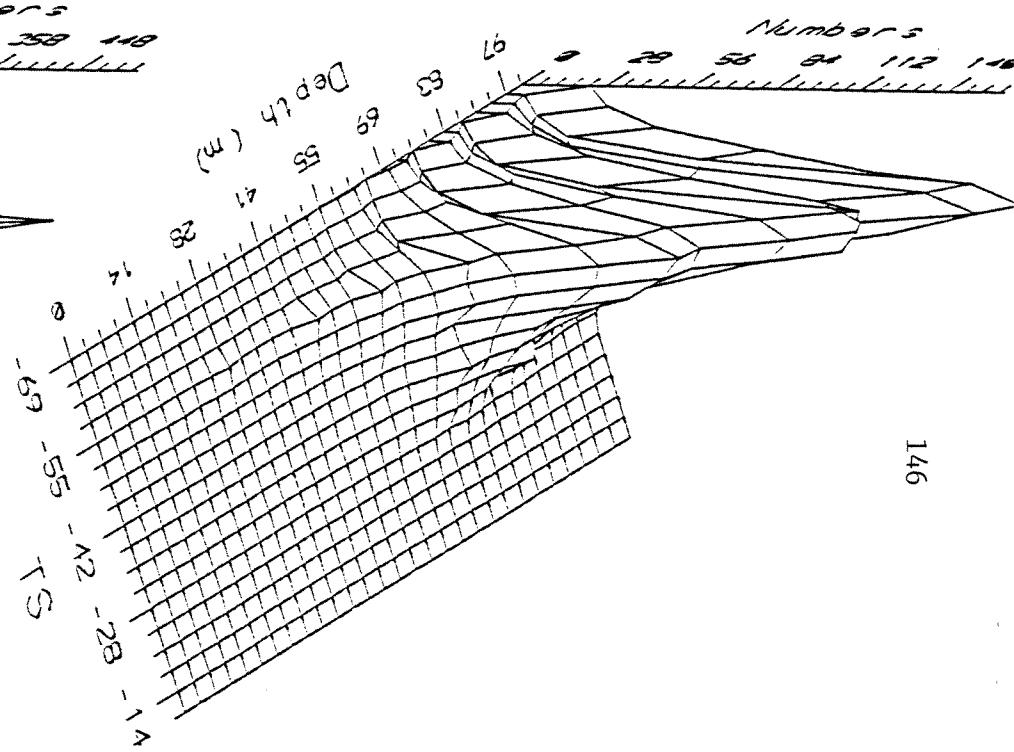


Şekil 28: Hamsi için elde edilen çift modlu 3

dimensionlu hedef büyüklüğü histogramı

Büyük mode:  $TS = -51.2 \text{ dB}$ ,  $r = 28 \text{ m}$

Küçük mode:  $TS = -55.0 \text{ dB}$ ,  $r = 17 \text{ m}$



Şekil 29: Hamsinin 3 boyutlu hedef büyükliği histogramı (a)

$TS = -51.7 \text{ dB}$ ,  $r = 97 \text{ m}$

Karışık balıklardan oluşan örneğin 3 boyutlu hedef

büyükliği histogramı (b)

Büyük mode (Hamsi)  $TS = -52 \text{ dB}$ ,  $r = 83 \text{ m}$

eden dosyalar yapay olarak oluşturulan yalancı (bos) dosyalarla değiştirilmiştir. Oluşturulan yalancı dosyalar tamamına aynı sayı ve aralıklı (raporlar arası zaman) atış sesi ve kayıp örnek miktarı içermekte fakat yalnız integrator çıkışları sıfır kışları sıfır ihtiyaçlıydı. Integrator çıkışları sıfır lanmış olan boş dosyalarla örnek Tablo 61'de verilmektedir.

Yukarıda sıralanan nedenle 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 AKUSTIK SEFERİ SONUÇLARI

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

Şekil 30'da Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca 13 alt bölge de dört tür (hamsi, istavrit, çapa ve mezgit) ait biyokitenin 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 verilmektedir.

Tablo 62'de Türkiye'nin Karadeniz kıyısında akustik yöntemle tahmin edilen balık biyokitlesinin özetlenmiş miktarları sunulmaktadır. Tablonun üst kısmında 13 alt bölgeye ait çeşitli çetili balıklar için tahmin edilen kişi biyokitle değerleri, türlerin alt bölgelerdeki toplam miktarları ile genel toplamlar kilogram cinsinden verilmektedir. Bunlara ek olarak her alt bölgede giden 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 ( $R_{CR}$ ) tablo son aşama işlemlerinde kullanılan Microsoft EXCEL programı ile oluşturulmuştur.

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

Table 81: Integrator çıkışları sıfırlanmış boş dosyalara örnek yazıcı çıkışı sonuçları

SUMMARY OF DATA STARTING AT Wed May 15 14:38:18 1971  
AND ENDING AT Fri May 17 13:57:41 1971

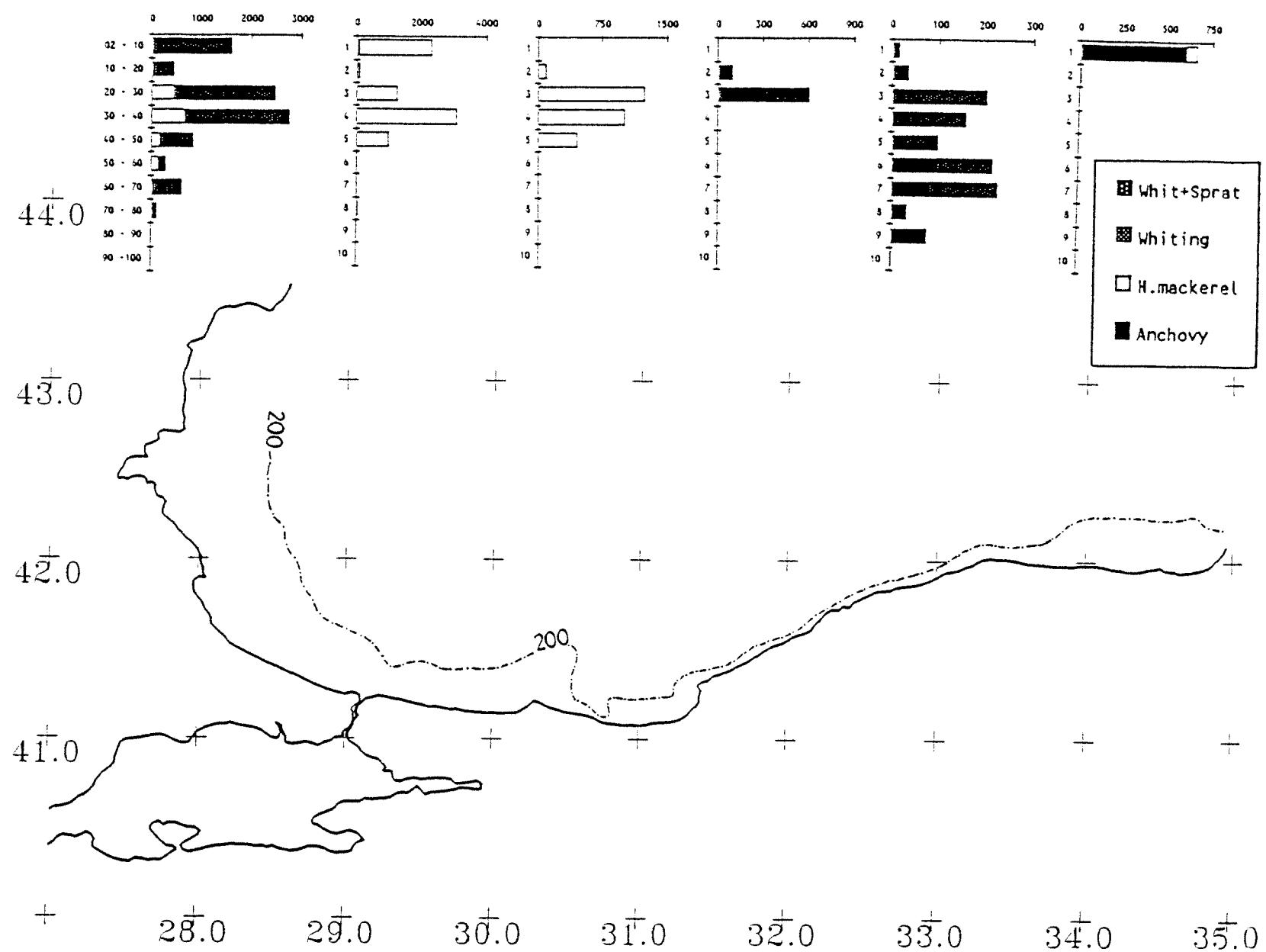
DATA FOR PRIMARY SIRATA, MULTIPLEX CHANNEL 1

DEPTH	STRATUM	MEAN	FISH	STD.	DEV'	A	INTEGRATOR	NUMBER	VARIANCE	OF DENSITY	QUANTITY	CONFIDENCE
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED	SIGMA	CONSTANT		OUTPUT	OF SEQUENCES	INTEG	MEAN OF FISH	NUMBERS	VARIANCE
2.0 - 12.0	.000001+00	.1000E+01	-	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	300.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
12.0 - 22.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	275.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
22.0 - 32.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	274.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
32.0 - 42.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	254.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
42.0 - 52.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	270.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
52.0 - 62.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	182.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
62.0 - 72.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	151.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
72.0 - 82.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	114.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
82.0 - 92.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	88.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
92.0 - 102.0	.000001+00	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	.0000E+00	63.	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
TOTAL:										.0000E+00	+ OR -	.0000E+00

**SUMMARY OF DATA STARTING AT Wed May 15 14:38:18 1991  
AND ENDING AT Fri May 17 13:52:41 1991**

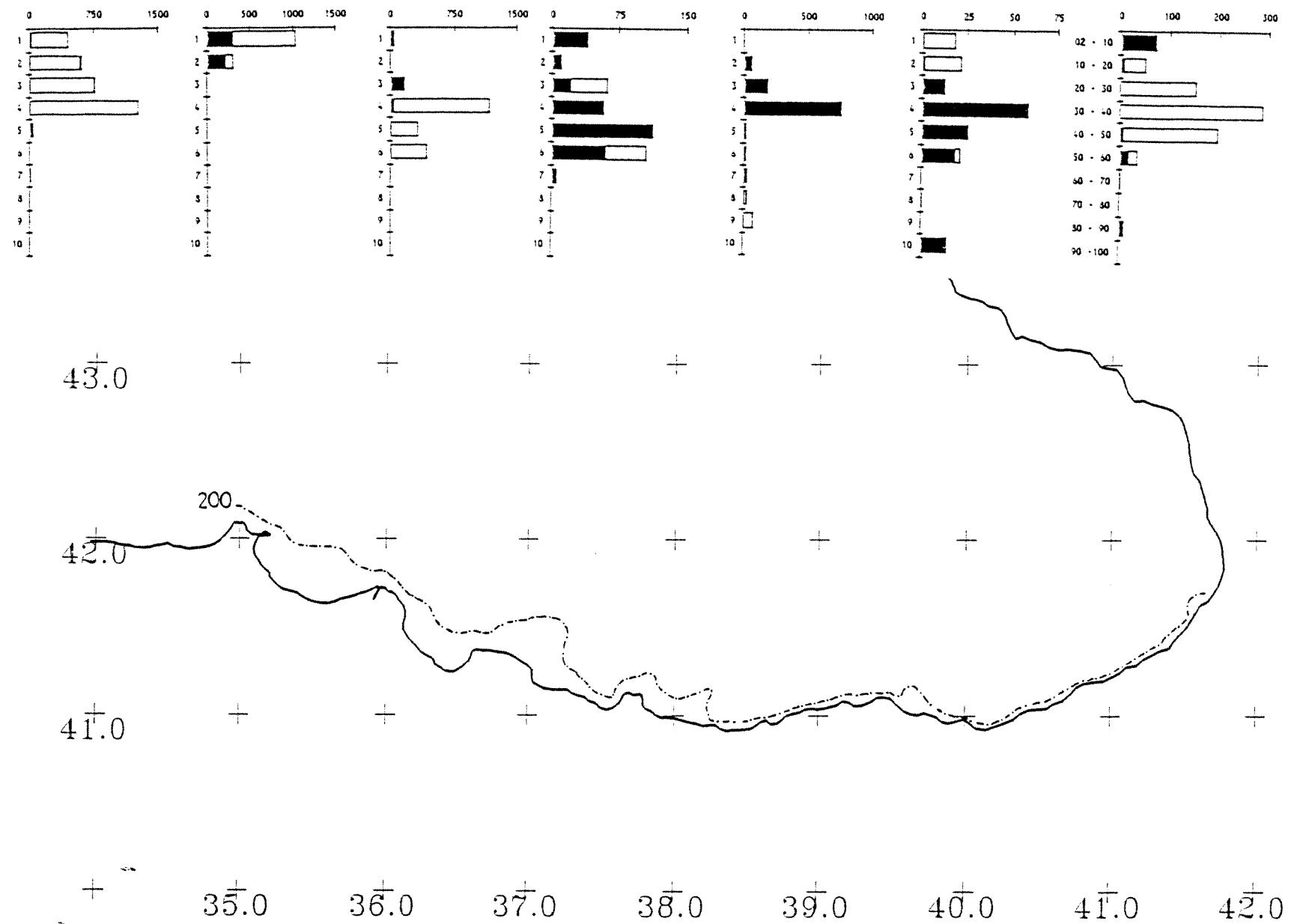
DATA FOR PRIMARY STRATA, MULTIPLEX CHANNEL 2

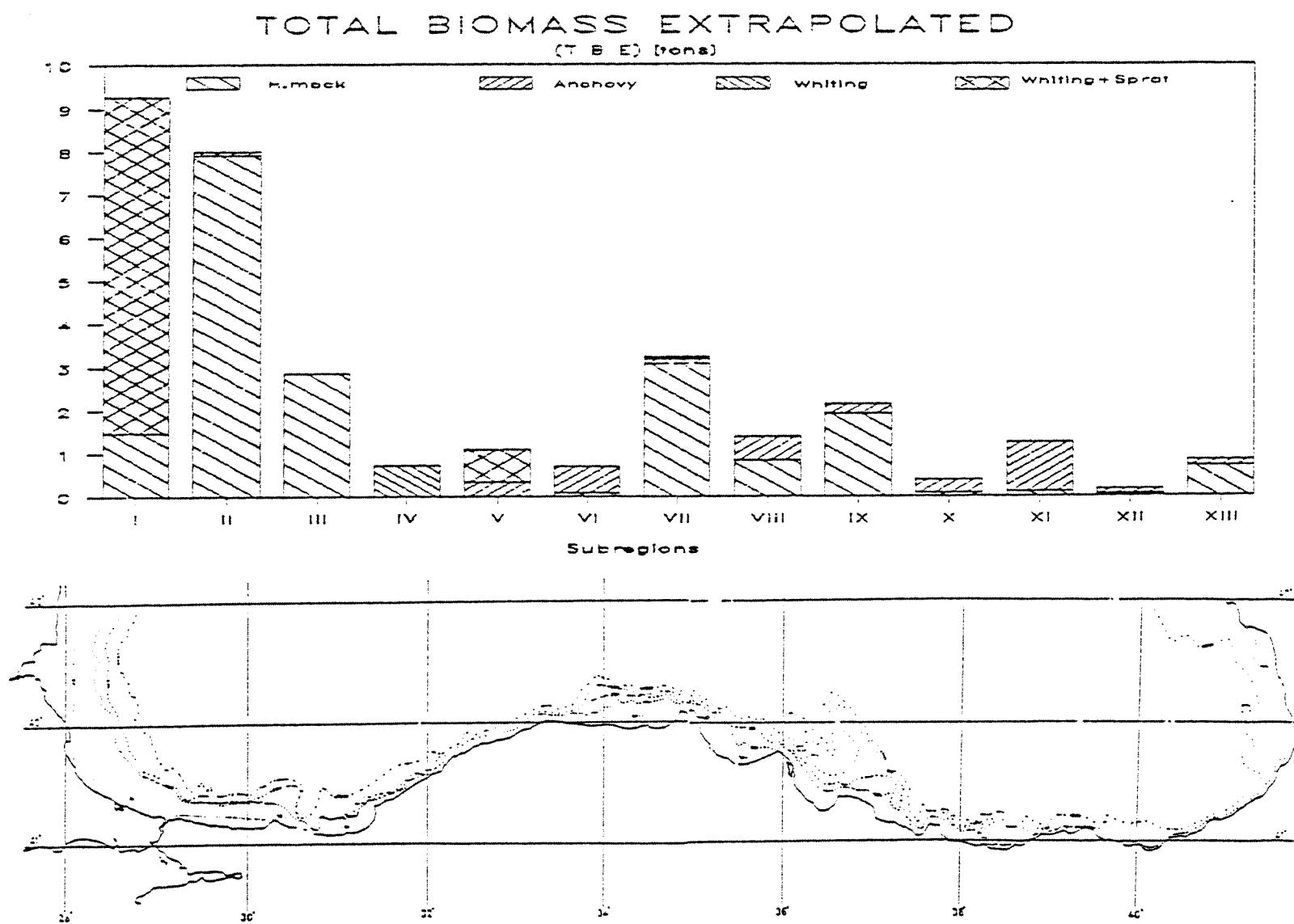
DEPTH	STRATUM	MEAN	FISH STD.	DEV	A	INTEGRATOR	NUMBER	VARIANCE	OF DENSITY	QUANTITY	FISH	QUANTITY	CONFIDENCE
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED	SIGMA	CONSTANT	OUTPUT	OF SEQUENCES	INTEG	MEAN OF FISH	NUMBERS	VARIANCE	LIMITS(5%)	
2.0 - 12.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	300.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
12.0 - 22.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	275.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
22.0 - 32.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	274.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
32.0 - 42.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	254.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
42.0 - 52.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	220.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
52.0 - 62.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	182.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
62.0 - 72.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	151.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
72.0 - 82.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	114.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
82.0 - 92.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	88.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
92.0 - 102.0	.00000100	.1000E+01	0	.0000E+00	.1000E+01	.0000E+00	63.	.00000100	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	
TOTAL:									.0000E+00	+ OR -	.0000E+00		



Sekil 30: Dört önemli balık türü biyokitleşimin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyuncağı dikey dağılımları

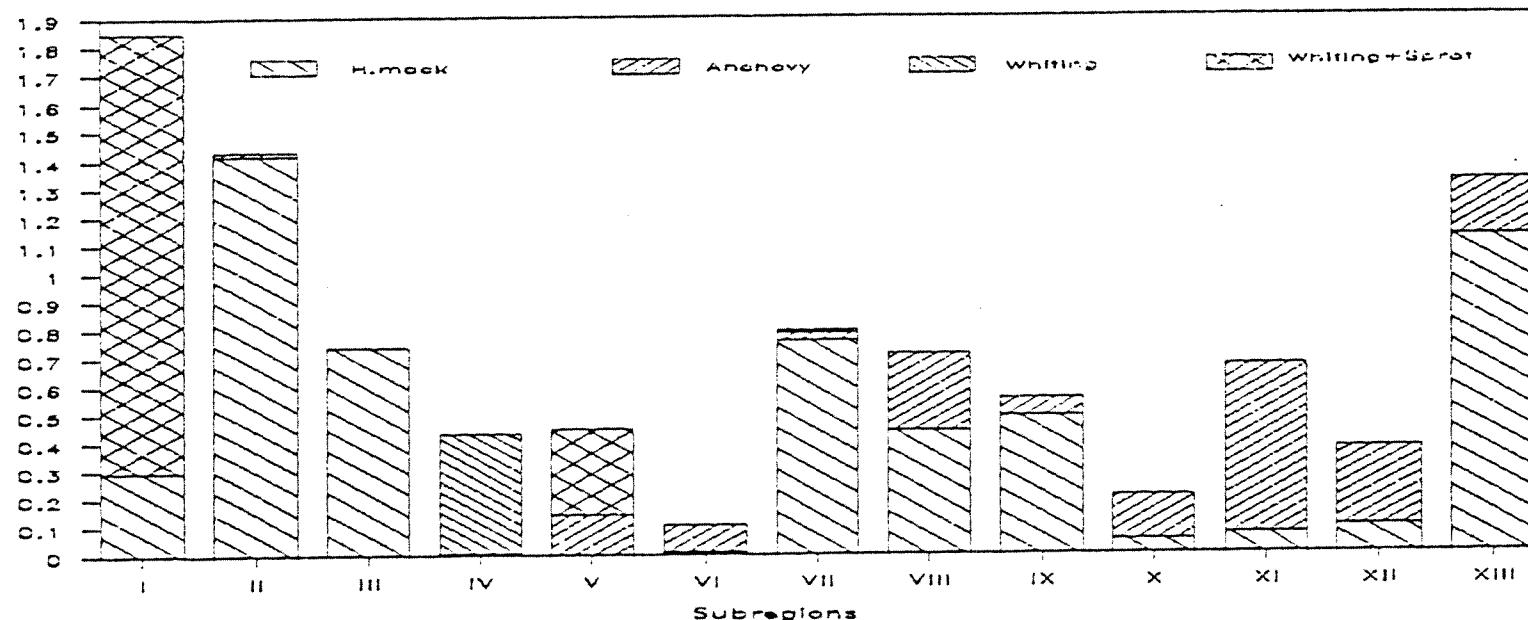
Sekil 30 devam





Sekil 31: Önceliği bazı balık türlerinin Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca oluşturulan 13 alt alanındaki biyokitle dağılımları (Kasım 1989)

## DENSITY DISTRIBUTIONS

Density ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

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

Table 62: Kasım 1989 seferinde Karadeniz'de yaşayan dört ana türde alt akustik bilgilerin özeti

Sub-region	Reg.#	H. mack.	Anchovy	Whiting	Whit+Sprat	All	Trans. area	Total area
		(kg)	(kg)	(kg)	(kg)		km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
Igne Ada Ist.Bog.	I	294.5				1555.225	1849.725	0.86561866
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	1067.87
Inebolu - Inceburun	VI	11	94.99			105.99	0.3858	2481.22
Inceburun - Bafrıa	VII	754.38	26.43	11.8746		792.6846	0.50829	2065.161
Bafrıa - Cıva brn.	VIII	436.4	273.68			710.08	0.559882	1077.77
Cıva brn. - Yasun	IX	488.3	61.41	1.973222		551.68322	0.348778	1354.903
Yasun - Tirebolu	X	48.7	154.79			203.49	0.3599734	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		5463.18	1851.59	444.4168	1861.7222	9620.9095	5.70920766	18347.557
MEASURED (kg)								
Sub-region	Reg.#	H. mack.	Anchovy	Whiting	Whit+Sprat	All		
		(tons)	(tons)	(tons)	(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 - Bafrıa	VII	3065.0144	107.38398	48.246	0	3220.6444		
Bafrıa - Cıva brn.	VIII	840.06778	526.83261	0	0	1366.9004		
Cıva 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

$$q_k = d_k v_k = (C \bar{\sigma}_{akg})^{-1} R D_k v_k$$

Burada

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

$\bar{\sigma}_{akg}$  =  $\bar{\sigma}_{bs} / w$  Ağırlık başına düşen balığın ortalama yansıtıcı kesiti

$w$  = araştırılan balığın ortalama ağırlığı

Her alt bölgede mevcut toplam biyokitlenin hesaplanması için ölçülen biyokitle tahminleri ( $q_k$ ) alt alanda gidilen hattlarda taranan hacmin toplam alt alanın hacmine oranı ile çarpılmışıyla hesaplanmaktadır.

$$A_{Tk} * \bar{D}_{TOT}$$

$$q_k = q_k \cdot \sum_{t=1}^m A_t * \bar{D}_{TRAN}$$

Burada:

$A_{TK}$  = k alt bölgesinin toplam alanı

$A_t$  = Gidilen hattin alanı (area of transect)

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

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

Akustik seferde konulan hat dizayının uygun seçimi'ne dayalı olarak incelenen toplam sahanın ortalama derinliği ile gidilen hattların alanlarının ortalama derinliği arasındaki fark önemiz kabul edilebilecek seviyeye düşürülmüştür ve böylece yukarıdaki denklem yeniden şekilde yazılmıştır:

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

#### 10.1.5.6.2. ARALIK 1990 AKUSTİK SEFERT SONUÇLARI

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

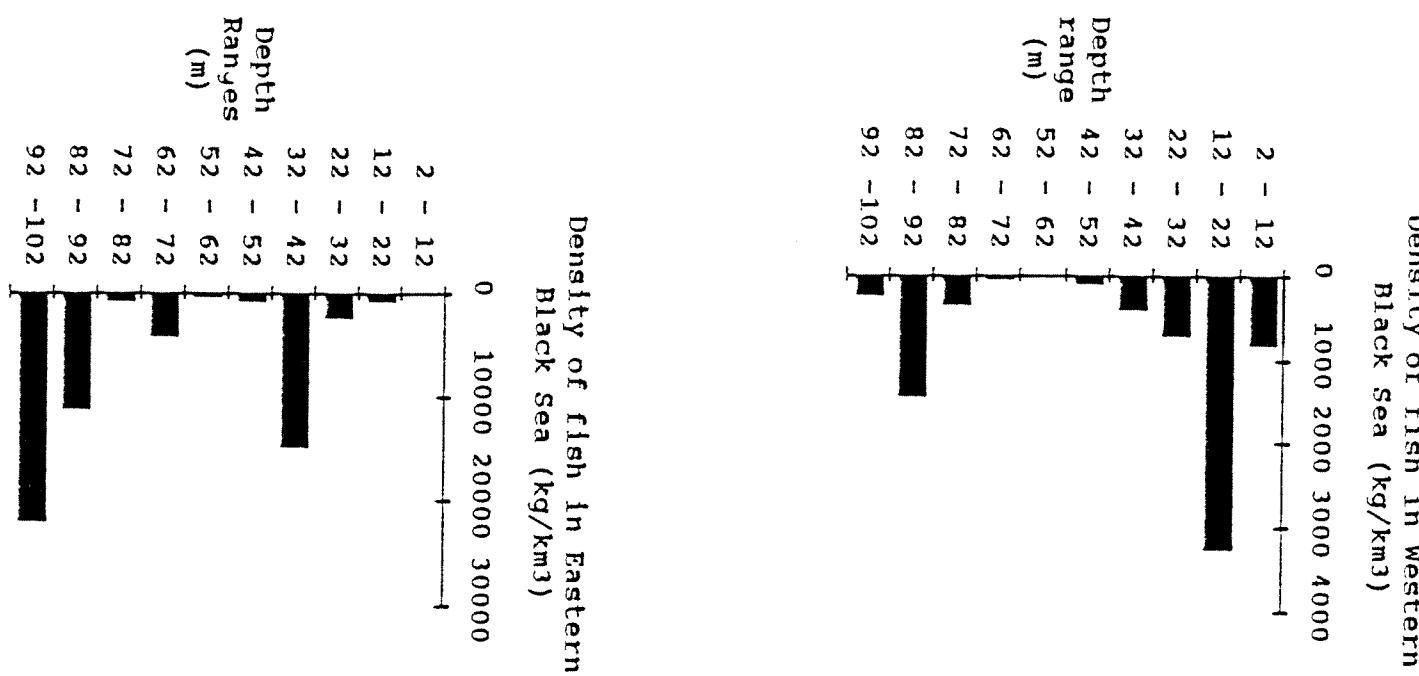
Şekil 33'te Doğu ve Batı Karadeniz bölgelerindeki pelajik balıkların tür ayrimi yapılmaksızın derinlige göre elde edilen biyokitle yoğunluk dağılımları gösterilmektedir.

Şekil 34'de ise yine aynı bölgelerdeki pelajik balıkların toplam biyokitlerinin derinlige göre dağılımı sunulmaktadır.

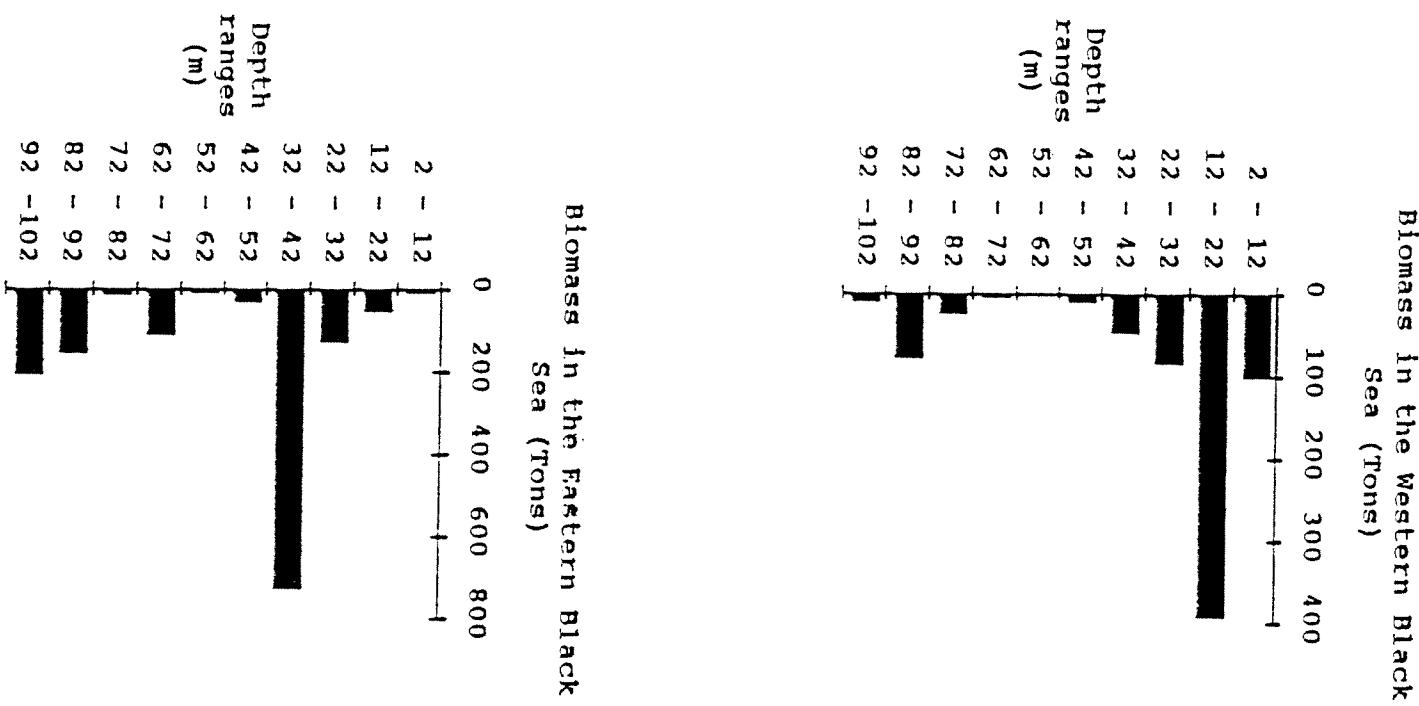
Tablo 63'te Türkiye'nin Karadeniz kıyısında akustik yöntemle tahmin edilen balık biyokitlesinin özetlenmiş miktarları sergilenmektedir. Burada verilen sonuçlar Tablo 59'a benzer şekilde iki kısımdan oluşmaktadır. Tablonun üst kısmında Batı Karadeniz bölgesi için miktarlar kg olarak verilmekte ve diğer yarısı ise Doğu Karadeniz için elde edilen verileri kapsamaktadır. Biyokitle tahminlerinin yanında kilometre küpte balık yoğunluğu olarak verilen absolut yoğunlıklar ( $AD_i$ ) ve integrator 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 sinyal işlemcisi ve hedef büyüklüğü yankı sinyal işlemcisi programlarından ortalamaya  $\sigma_{be}$  değerleri hem sağlanmıştır. Buna ek olarak tablonun son iki kolonunda, tahmin edilen balık miktarlarına ait varyans ve güvenirlilik 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 absolut yoğunluk ( $AD$ ) tahminleri kullanılarak, örneklenen tüm su kolonu için ( $DR = 100\text{ m}$ ) toplam biyokitle ( $\hat{Q}$ ) ve her derinlik tabakasının daki balık biyokitlesi ( $\hat{Q}_k$ ) tahmini aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.



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



Sekil 34: Pelajik balıkların Türkiye'nin Batı ve Doğu Karadeniz kıyısındaki biyokitlelerinin dikey dağılımları

Table 63: Akustik yankı integrasyonunda bulunan bilgilere  
tahmin sonuçları - Aralık 1990 seferi

DEPTH	STRATUM	MEAN	FISH	STD. DEV	A	INTEGRATOR	# OF	VARIANCE OF	DENSITY	QUANTITY	FISH QUANTITY	CONFIDENCE
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED	SIGMA	CONSTANT	OUTPUT	SEQUENCES	INTEG. MEAN	OF FISH	KILOGRAMS	VARIANCE	LIMITS(95%)
2.0- 12.0	.12080E+12	.6888E-01	.900	.2275E-04	.1018E-02	.8102E-03	.0000	.1757E-06	.8492E-06	.10242E+06	.2812E+10	.1041E+06
12.0- 22.0	.11990E+12	.6704E-01	.3535	.5467E-04	.1054E-02	.3081E-02	.0000	.15040E-05	.3280E-05	.39321E+06	.2450E+11	.3068E+06
22.0- 32.0	.11480E+12	.6468E-01	.13022	.2300E-04	.1103E-02	.6796E-03	.0000	.10120E-06	.7490E-06	.86099E+05	.1624E+10	.7000E+05
32.0- 42.0	.11070E+12	.3366E-01	.6002	.2272E-04	.2120E-02	.2017E-03	.0000	.13070E-08	.4277E-06	.47332E+05	.7190E+08	.1653E+05
42.0- 52.0	.10140E+12	.1035E-00	.785	.2277E-03	.6894E-03	.1711E-03	.0000	.31000E-08	.1179E-06	.11933E+05	.1510E+08	.7635E+04
52.0- 62.0	.92220E+11	.8796E-01	.1658	.1035E-03	.8113E-03	.4976E-04	.0000	.65760E-10	.4053E-07	.37398E+04	.3650E+06	.1185E+01
62.0- 72.0	.80620E+11	.8052E-01	.2366	.7610E-04	.8863E-03	.7193E-04	.0000	.73760E-09	.6375E-07	.51395E+04	.1179E+07	.2146E+01
72.0- 82.0	.66860E+11	.5056E-01	.3310	.3497E-04	.1411E-02	.2666E-03	.905.	.88660E-08	.3762E-06	.25155E+05	.7891E+08	.1711E+05
82.0- 92.0	.54950E+11	.4076E-01	.2780	.2573E-04	.1751E-02	.8374E-03	.778.	.33340E-06	.1453E-05	.80077E-05	.3178E+10	.1105E+06
92.0-102.0	.41700E+11	.3888E-01	.837	.1087E-04	.1835E-02	.1504E-03	.644.	.1377D-08	.2760E-06	.12338E+05	.9268E+07	.5967E+04
							.90700E-12			.76766E+06	+ DR -	.3522E+06

## CALIBRATION DATA

SURFACE AREA IN METERS SQUARED =	.17133E+11
PULSE WIDTH IN MILLISECONDS =	.400
VELOCITY OF SOUND, METERS/SECOND, =	1471.4
SQUARED BEAM PATTERN FACTOR =	.51370E-03
SOURCE LEVEL IN dB =	.27220E+03
RECEIVING SENSITIVITY AT 1 METER, 20LOGR, =	-.15028E+03
RECEIVER GAIN DURING DATA ACQUISITION =	.00

DEPTH	STRATUM	MEAN	FISH	STD. DEV	A	INTEGRATOR	# OF	VARIANCE OF	DENSITY	QUANTITY	FISH QUANTITY	CONFIDENCE
STRATUM	VOLUME	SIGMA	USED	SIGMA	CONSTANT	OUTPUT	SEQUENCES	INTEG. MEAN	OF FISH	KILOGRAMS	VARIANCE	LIMITS(95%)
2.0- 12.0	.61740E+11	.6888E-01	.900	.2225E-04	.1018E-02	.1607E-03	.0000	.17670E-08	.1686E-06	.10412E+05	.7410E+07	.5335E+04
12.0- 22.0	.59380E+11	.6704E-01	.3535	.5467E-04	.1054E-02	.8612E-03	.0000	.48370E-07	.9167E-06	.54033E+05	.1933E+09	.2725E+05
22.0- 32.0	.54650E+11	.6468E-01	.13022	.2300E-04	.1103E-02	.2187E-02	.0000	.21170E-06	.2413E-05	.13233E+06	.7870E+09	.54778E+05
32.0- 42.0	.48720E+11	.3366E-01	.6002	.2277E-04	.2120E-02	.7001E-02	.0000	.28360E-04	.1501E-04	.73131E+06	.3076E+12	.1078E+07
42.0- 52.0	.41430E+11	.1035E+00	.785	.2277E-03	.6894E-03	.1186E-02	.0000	.58740E-06	.8175E-06	.33986E+05	.4793E+09	.4271E+05
52.0- 62.0	.33330E+11	.8796E-01	.1658	.1035E-03	.8113E-03	.4886E-03	.0000	.18230E-07	.3962E-06	.13229E+05	.1333E+08	.7168E+04
62.0- 72.0	.27050E+11	.8052E-01	.2366	.7610E-04	.8863E-03	.4803E-02	.0000	.96120E-05	.4310E-05	.11652E+06	.55339E+10	.1057E+06
72.0- 82.0	.19250E+11	.5056E-01	.3310	.3497E-04	.1411E-02	.6916E-03	.767.	.10070E-06	.9762E-06	.18791E+05	.7433E+08	.1650E+05
82.0- 92.0	.14070E+11	.4076E-01	.2260	.2577E-04	.1751E-02	.6411E-02	.601.	.30110E-04	.1122E-04	.15772E+06	.1875E+11	.2868E+06
92.0-102.0	.95550E+10	.3888E-01	.837	.1087E-04	.1835E-02	.1203E-01	.472.	.11790E-03	.2209E-04	.21100E-06	.3428E+11	.3733E+06
							.36940E+12			.14799E+07	+ DR -	.1184E+07

## CALIBRATION DATA

SURFACE AREA IN METERS SQUARED =	.67145E+10
PULSE WIDTH IN MILLISECONDS =	.400
VELOCITY OF SOUND, METERS/SECOND, =	1471.4
SQUARED BEAM PATTERN FACTOR =	.51370E-03
SOURCE LEVEL IN dB =	.27220E+03
RECEIVING SENSITIVITY AT 1 METER, 20LOGR, =	-.15028E+03
RECEIVER GAIN DURING DATA ACQUISITION =	.00

$$\hat{\Omega}_i = (C \bar{\sigma}_{i(\text{ikg})})^{-1} RD_i V_i = A_{i(\text{v})} AD_i V_i$$

Burada:

$C$  = Yayıcı sabiti, (bkz. 10.5.5.6.1 (sounder constant - scaling factor))

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

$w$  =  $i$  derinlik tabakasındaki ortalama balık ağırlığı  $\bar{\sigma}_{\text{bsci}}$  =  $i$  derinlik tabakasındaki balığın ortalama yansıtma kesiti

$V_i$  =  $i$  derinlik tabakasında örneklenen hacim

$$A_{i(\text{v})} = A_i / w_i \quad (\text{A}_i \text{ bkz } 10.5.5.6.1 \text{ hesaplanmaktadır ve})$$

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

Tabakalarındaki balık büyüklüğü toplamları ( $\hat{\Omega}_i$ ) iki tescilli elementlerin ( $\sigma_{\text{ibs}}$  ya da  $\bar{\sigma}_{i(\text{ikg})}$ , ile  $RD$ )'nın çarpımlarıdır. Dolayısıyla normalize edilmiş olan variyans ( $\Omega_i$ ) ayrı ayrı elde edilen variyansların istatistikî bağımsızlığı kabul edilerek toplamları alınmak suretiyle bulunmuştur.

$$\text{Var}\hat{\Omega}_i = \hat{\Omega}_i^2 \left[ \text{Var}(\frac{RD}{\bar{w}_i}) / \frac{RD^2}{\bar{w}_i^2} + \text{Var}(\frac{\bar{\sigma}_{i(\text{ikg})}}{\bar{\sigma}_{\text{ibs}}}) / \frac{\bar{\sigma}_{i(\text{ikg})}^2}{\bar{\sigma}_{\text{ibs}}^2} \right]$$

Burada:

$\text{Var}(\bar{RD}_i) = \text{ortalama ağırlık mananın integratör çıkış variyansı}$

$\text{Var}(\hat{\sigma}_{i(\text{akg})}) = \text{Ortalama ağırlık başına düşen yansitan kesit variyansı}$

i. derinlik tabakasındaki biyokitle ( $\hat{\theta}_i$ )'nın % 95 lik güvenirlik sınırları ise izleyen formüle göre hesaplanmıştır.

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

Tüm su kolonunda mevcut populasyonun biyokitleşesinin güvenirlik sınırları ise izleyen formülden bulunmuştur.

$$CL = \sum_{i=1}^{40} \hat{\theta}_i + 1.96 [\sum_{i=1}^{40} \text{Var}(\hat{\theta}_i)]^{1/2}$$

#### 10.1.5.7. AKUSTİK ÇALIŞMA SONUÇLARI VE ÖNERİLER

Mesleki balıkçılığının karaya çıkardığı balık miktarlarından ve geçmiş yıllara ait toplam av istatistiklerinden hareketle pelajik türlerin kabaca toplam miktarının birkaç yüz bin ton olması gerektiği söyleyenebilir. İlk seyirde elde edilen 3000 ton ile son seyirde elde edilen 2200 tonluk akustik biyokitle tahminleri göreceli olarak düştük kalmaktadır. Son iki-üç yıl- dir rapor edildiği üzere ve özellikle hamisi gibi pelajik balık stoklarındaki belirgin düşüşe rağmen akustik Yöntemle bulunan biyokitle miktar ile diğer veriler (1989 yılı hamisi avlı HÜRRİYET 1991) ve 1990 yılında ise 20-30000 ton, kitlenin akustik yöntemle normalde daha az tahmin edildiğiyle açıklanamaz. Gerçekte bu çok düştük biyokitle tahminlerinin diğer nedenleri de söz konusudur. Bu farklılığı tartışan gerçekçi bir açıklama verilmeden önce, akustik verilerin ne denli temsil kabiliyetine sahip olduğunu gösteren koşulların öncelikle hatırlatılmasında yarar görülmektedir.

Balık stoku miktarlarının güvenilir bir şekilde tahmini yankı integrasyonu tekniği ile aşağıda sıralanan koşullarda yapıla- bildiği kabul edilmektedir.

- a - Arastırılan alandaki balık sürüleri akustik yöntemlerle tespit edilebilir (görülüp belirlenebilir) olmalıdır,
- b - Stoklar araştırma alanında göreceli olarak homojen dağılmış olmalıdır,
- c - Arastırılan stok diğer balık tür ve stokları ile fazla karışmış olmamalıdır,
- d - Balıkların akustik sisteme etkin bir şekilde görülebilmeleri ve belirlenebilmeleri için ne çok derinde ne de çok yüzeye olmalıdır,
- e - Göreceli olarak geniş aralıklı hatlardan elde edilen yoğunluk değerlerinin alt alan ve sonra genel alana yansıtılabilmesi için arastırılan balık türü araştırma alanında az ya da yeterince durağan bir seviyede dağılmış olmalıdır,
- f - Balığın, gemi ve sistem gürültüsünden kaçma reaksiyonunu ihmali edilebilir düzeye olmalıdır.

Karadeniz'deki küçük pelajik balıklardan hamsi kışlama ve üreme dönemlerinde özellikle sıcaklığa ve ışığa bağlı olarak yama halinde yoğun sürüler oluşturmaktaadır. Hamsilerin genel bolluğunna bağlı olarak oluşturdukları sürü yoğunlukları gündüz metreliküpte 800 bireyden gec 100-200 birey arasında değişmektedir. Süre yoğunluğunun değişmediği kabul edildiğinde genelde kıyı boyunca rastlanabilecek sürü sayısının balık boluguına bağlı olarak azalacağı söylenebilir. Dolayısıyle yukarıda sıralanan (b) ve (e) koşullarının oluşmadığı ve böylece akustik yöntemle yapılan bıyıkitle tahminleri gerçek değeri yansıtmayıp pratikte mevcudun alt değerini verdiği iierî sürülebilir. Bnlara kısmen de olsa (d) ve (f) koşullarının etkisi eklenebilir. Diğerleri ise kısmen uygunluk göstermektedir.

Bunların yanında akustik yöntemle bıyıkitle miktarlarının tahminini etkileyebilecek iki faktör daha vardır. Bnlardan birincisi araştırma alanın kapsamı, ikincisi ise balıkların yer ve zamana bağlı olarak yer değiştirmeleri ve göçleridir. Bu iki faktörde gerçek stok büyüküğünün daha az tahmin edilmesine yol açabilir.

Karadeniz pelajik balık türlerinin çoğuluğu özellikle hamsi hemen hemen bütünüyle kıyısal dağılım göstermektedir. Örneğin son seferde hamsinin kıyıya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılım gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum da araştırma gemi sinin gerektiği 10 metrenden altındaki sık kıyı hatlarına kadar inmesini gerektirmektedir. Fakat, hatların kıyıya doğru uzatılması geminin seyir emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Göğu kez 15-18 metreden daha sık kıyı se-

ridinin batimetrisi hem bilinmemekte ve hem de dere ve nehirlerin etkisi nedeniyle derinliklerde yıldan yıla 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 tabanlarında yer almamaktadır. Yapılan biyokitle tahminin hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında herhangi bir fikirileri sürmek bu aşamada mümkün görülmektedir. 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 kıyasına inip kışladığı ve en yüksek hamsi avcılığının ise Ocak-Sabat aylarına rastladığı bilinmektedir (ARTUZ, 1976). Bu nedenle seferler genellikle kış aylarında yapılmıştır. Buna rağmen ulaşılan hamsi biyokitlesi tahmin sonuçları süperiz denilebilecek kadar (ve beklenenlerin) çok altındadır ve bunun da iki temel açıklaması olabilir: Birincisi genelde tüm balık stokları bir hayli azalmışlardır ve az sayida hamisi stokları da hamsi stokları bir hayli azalmışlardır. Yukarıda anılan nedenlerden dolayı kullanılan sistemle bu sürüler tamamıyla örneklenelemektedir. İkinci olasılık ise hamsi balıklarının göç davranışları ile kışlama alışkanlıklarında en azından araştırılan aylarda belirgin bir değişiklik olmuştur. Akustik çalışmaların yapıldığı aylarda örneğin hamsilerin tüm hızıyla güneye inmemişlerdir. Mesleki avcılıkta ulaşılan av değerlerini daha sonraki aylarda avlanan balıklar oluşturmusut. Dolayısıyla izleyen akustik seferlerin sezon ortası (Ocak) vesezon sonuna doğru (Mart) yapılması düşünülebilir.

## 10.2. PROJE CALISMALARI-PLAN VE GERCEKLESME

Proje çalışmalarında yapılması gereken ve yapılan işlere ait plan ve gerçekleşme ilişkileri birer zaman tablosu şeklinde aşağıda verilmektedir. Bu tablolardan da görülebileceği gibi proje başlama aşamasında gereki maddi destegin zamanlıca transferi ile BİLİM araştırma gemisinin proje ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde değiştirilmesi aşamalarında ihale ve gümruk işlemleri nedeniyle gecikmeyle hayatı yet kazanmıştır. Bu nedenle planlanan bazı proje çalışmaları ile bunların gerçekleşmesi ancak zaman kaymalarıyla sağlanabilmiştir. Buna rağmen planlanan çalışma ile gerçekleşme arasında iyi bir uyum olduğu ve bununda giderik iyileştiği söylenebilir.

## BİRİNCİ YIL PLANI

	*** Planlama	*** Gerçekleşme	
Konu ya da iş	1 9 8 8	Oca Sub Mar Ni May Haz Tem Ağrı Eyi Eki Kas Ara Oca Sub	1989
Temel malzemenin yurtdışı alımları			*** *** ***
Aletlerin kontrolü ve montesi			*** *** ***
Pelajik balık seferi			
Demersal balık seferi			
Oceanografik veri toplama		*** X XX	
Veri saklama ve yeniden elde etme		*** *** *** *** *** *** *** ***	
Proje gelişme raporu	**	** XX	** XX
Proje personeli toplantısı	**	** XX	** XX

## TKİNCİ YIL PLANI

	*** Planlama	*** Gerçekleşme	
Konu ya da İş	Oca Sub Mar Nis May Haz Tem Ağrı Eyi Eki Kas Ara Oca Sub	1990	
Temel malzemenin yurdışı alınmaları	xxx xxx		
Aletlerin kontrolü ve montesi	xxx xxx xxx		
Değişik malzeme alımları	Gerektiğinde		
Pelajik balık seferi	****	xx xx	****
Demersal balık seferi	****		****
Oceanografik veri toplama	****	****	****
Veri saklama ve yeniden elde etme	*****	*****	*****
Potansiyel ürünün ön tahmini	*****	*****	*****
Proje gelişime raporu	**	**	*
Teknik rapor	***		***
Proje personeli toplantısı	**	* *	**

## ÜÇUNCU YIL PLANI

	*** Planlama	XXX Gerçekleşme	
Konu ya da iş	Oca Sub Mar Ni May Haz Tem Ağrı Eyi Eki Kası Ara Oca Sub	1990	1991
Değişik malzeme alımları	Gerektiği nde		
Pelajik balık seferi	*** ***	*** ***	*** ***
Demersal balık seferi	*** ***	*** ***	*** ***
Oseanografik veri toplama	*** ***	*** ***	*** ***
Veri saklama ve yeniden elde etme	**** **** **** **** **** **** **** **** **** **** **** ****	**** **** **** **** **** **** **** **** **** **** **** ****	**** **** **** **** **** **** **** **** **** **** **** ****
Potansiyel ürünün ön tahmini		***	***
Proje gelişme raporu	**	**	**
Teknik rapor	XX	XX	**
Proje personeli toplantısı	**	**	**

## DÖRDUNCU YIL PLANI

\*\*\* Planlama                    XXX Gerçekleşme

	Oca	Sub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Loca	Sub
konu ya da iş	1	9	9	1										1992
Değişik malzeme alımları			G	e	r	e	k	t	i	ğ	i	n	d	e
Pelajik balık seferi	***	***												***
Demersal balık seferi	***	***												***
Oceanografik veri toplama	***	***												***
Veri saklama ve yeniden elde etme	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Potansiyel ürünün ön tahmini									***					***
Proje gelişme raporu			*				*							*
Teknik rapor			**					XX						XX
Proje personeli toplanması	**	XX	**				**	XX	**	XX	**	XX	**	**

94/G Bütçe ödenek ve dağılımlı ile yapılan harcamalar dağılımlı

Kalemeler	Eütçesi	Trabzon Enst	Erdemli Enst.
Personel	62 059 426	10 165 500	43 108 894
Techizat	178 000 000	178 000 000	-
Sarf	383 086 463	377 626 400	17 477 400
Seyahat	36 326 400	10 528 711	10 528 711
Diğer	10 528 711		
Toplam	570 000 000		636 906 905

Not: Toplamlarda görülebilecek farklılıklar avans kullanımından kaynaklanmaktadır.

49/G Harcamalar:

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

57/G Harcamalar:

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

94/G Harcamalar:

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

## 12. YARARLANILAN KAYNAKLAR

## (CİLT SİSTEMATİK 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: Méditerranée et Mer Noire. Vertébrés. Vol. II, Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la Peche, FAO, Rome, 1529 p.
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H., MYERS, G. S., 1966: Phylogenetic 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.
- PAPAKONSTANTINOU, C., 1988: Fauna Graeciae, IV Pisces, Check-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. Cev. Hanefi A., E.B.K. Umum Mud. 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.
- (DİĞER KAYNAKLAR)
- AKŞIRAY, F., 1954: Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı. t. Ü. Fen Fak. Hidrobiyol. Araşt. Enst. yay. Sayı 1-277, Pulhan matbaası, 1st. 283 p.
- ANON 1., 1989: Echo Signal Processor Manual, with model 281 dual-beam processor and model 221 echo integrator software, Biosonics Inc., Seattle, USA.

- ANON 2., 1987: Microsoft Windows Useris Guide, Microsoft Co., Doc. 050050051-200-R01-0887, Redmont, USA.
- ANON 3., 1987: Model 101 echo sounder manual, Biosonics Inc.
- ANON 4., 1981: Methods of collecting and analysing size and age data for fish stock assesment, FAO Fish. Circ. No. 736, FAO Rome.
- ANON., 1986: Orta Karadeniz (Sinop - Ünye) trol sahalarinin hidrografisi ve verimliliği birinci dönem araştırması. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Izmir, sayfa 27-30
- ATAY, D., 1985: Deniz balıkları ve üretim tekniği. A. Ü. Ziraat Fak. 943. sayfa 243.
- BARAN, İ., TIMUR, M., 1983: Ichthyologie. Ankara Ünlv., Vet. Fak. Yay. 392, A,Ü. B.evi, 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 yetişirme teknikleri. TOKB. Su Ur. 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
- BURCZINSKI, 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.
- CASPERSON, 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 Pres, N.Y. C.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 II. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. (C125) 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 populasyonuna ait *Trochurus trachurus* LTKN. (Sarıkuyruk istavrit balığı) yumurta ve larvalarının morfolojilleri ile ekolojileri, Hidrobiyoloji, s. A, 4(1-2), İstanbul, pp 317-320
- D. E. U., 1986: Orta Karadeniz (Sinop-Ünye) trol sahalarının hidrografisi ve verimliliği birinci dönem araştırmaları, Dokuz Eylül Üns., Deniz Bil. ve Tek. Ens., Izmir, 50 p
- DIE., 1991: Su Ürünleri İstatistikleri 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.
- EHREMBERG, 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., C3000: 85-90.
- EINARSSON, H. and GÜTÜRK, 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 (credictacteurs), 1987: Fishes FAO di identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Project GCP/INT/422/EEC) financé 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. GUIMARAS R. Ed)
- FOOTE, K. G., KNUDSEN, P. H., VESTNES, G., 1982: Standard calibration of echo-sounders and integrators with optimal copper spheres, ICES/FAO Symposium, Bergen art. No 40.
- GEORGIEV, Z. M. ve KOLAROV, P. F., 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. Knaurs Tierreich in Farben. Dromer Knaur München/Zürich, 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/GS59, pp. 20.
- IVANOV, L., BEVERTON, R. J. H., 1985: The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea. Etud. Rev. CGPM/ Stud. Rev. CFCM. (80): 135 p.
- JOHANESSON, K. A., LOSSE, G. P., 1977: Methodology of acoustic estimations of fish abundance in some UNDP/FAO resource survey projects, Rapp. P.-V. Réun. 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 of 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, C.J. B. SUOMALA ed.)
- LOVE, R. H., 1971: Dorsal aspect target strength of an individual fish. J. Acous. Soc. Am. 49(3): 816-823.
- MC EACHRAN, J. D., BRANSETTER, 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.
- MC EACHRAN, 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. II § 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 München 244 p
- NÜMANN, W., 1956: Biologische Untersuchungen über die Stöcker  
des Bosporus, des Schwarzen Meeres und der Mar mara  
(*Trachurus mediterraneus* Stdr. und *Trachurus  
trachurus*): Ibid., vol. 4, no. 1, pp. 3-42
- ÖĞÜZ, 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 (Ed): 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,  
Hydrometeorissat, Leningrad 336 p (in Russian)
- SLASTANENKO, 1955-1956: Karadeniz havzası balıkları. (The  
fishes of the Black Sea Basin). Cev. Altan, H.  
E.B.K. Ümmü Müdü, Yay., İstanbul 711 p.
- 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 Part 1, FAO Fish.  
Tech. Pap. No 306/1.
- STEHMANN, M., BURKEL, D. L., 1984: Rajidae. p. 163-198 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.
- VINOGRADOV, 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, 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) söyle özetlenebilir:

- Tablo 23, 24, 25 ve 26'nın incelenmesi sonucu Batı Karadeniz bölgesinde zamana ve avlananın bağlı olarak kemikli balıklardan mezgit, kalkan ve kırlangıç balığının ana avı oluşturduğu görüldür. Kıkırdaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu çamgöz önem arz etmektedir. Doğu Karadeniz'de kemikli balıklardan yine mezgit başta olmak üzere keserbaş barbunya ile izmarit ana avi oluşturmaktadır. Kıkırdaklılardan ise vatoz ve mahmuzlu çamgöz burada da ön sıradayer almaktadır.
  - Eura'da dikkati çeken önemli bir nokta ise kalkan balığının Doğu Karadeniz bölgesindeki sıralamada beşinci sıraya düşmesidir. Eunun ötesinde Doğu Karadeniz'de birim zamanda miktar olarak daha çok balık avlanabilemektedir. Bunun ise trol avcılığının Doğu Karadeniz'in önemli bir kesiminde yasaklılanması olmasından kaynaklandığı söyleylenebilir.
  - Kabuklular, yumuşakçalar ve meduz çırkartıldıktan sonra Nisan 1990 döneminde dip trolü ile avlanabilir biyokitle İğneada - Sinop arasında 47525 ve Eylül 1990 da ise aynı bölgede 1405 ton olarak bulunmaktadır. Doğu Karadeniz kesimi için bulunan balık biyokitlesi ise 16225 ton olarak tahmin edilmektedir (Tablo 42, 43 ve 44).
- Eurada önele altının çizilmesi gereken noktalar şunlardır:
- Yapılan biyokitle tahminlerinin uygunanın yöntemi gereği mevcut miktarların en alt değerini vermektedir ( $q=1$ ; yanı  $q=7100$ ).
  - Alt bölgelerde yapılan aş atımları arasındaki varyans çok yüksektir. Bu ise yapılacak bir başka saha Çalışmasında daha fazla ve ya da daha az biyokitle miktarının tahmin edilebileceğini göstermektedir.
  - Eu çerçevede anılmaya değer bir başka nokta ise aynı dönemde miktarlar arasında azalmalar kaydedilen hamisi stokları nedeniyle balıkçılık filosunun çok kısa bir sürede dip trolü avcılığına kayabilme olasılığıdır ki bu da doğal olarak toplam demersal biyokitlenin kısa dönemde hızla azalmasına neden olabilir.
- Dip trolü çalışmalarında avlanan balıkların ağırlıklarının belirlenmesi yanında bunların boyalarıda ölçülmüştür. Yapılan boy ölçümü değerlerine ait sonuçlar söyle özetlenebilir:
- Hatıdan doğuya doğru sıralanmış bulunan bölgelerde ölçülen barbunya ağırlığının ağırlıklı ortalamaya boyları karşılastırıldığında bunların batıdan doğuya doğru farklılıklar gö-

terdiği ve Nisan 1990 da en düşük ortalamaya boy dip trolü avcılığı baskısının göreceli olarak yüksek olduğu Bafra Burnu-Civa Burnu kesiminde rastlandığı görürlür (Tablo 45).

— EİLİM ve SURAT gemilerinin yaptığı çalışmalarla avlanan barbunyaların kümülatif boy dağılımları Tablo 47 ve 48 de verilmektedir. Buradan da görülebileceği gibi İğneada İstanbul Boğazı arasındaki barbunyaların %50 den fazlası 12 cm'den küçük bireylerden oluşmaktadır. Avcılığın göre- celi 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) artmaktadır ve İnceburun Bafra arasında 13 cm, Bafra Civa Burnu arasında 14 ve daha doğuda Akçaabat Sarık arasında ise 15,5 cm'ye yükselmiştir (Tab. 46).

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

— Mezgit balığı barbunyaada görülen eğilimi göstermemekte ve elde edilen ölüm değerlerinin irdelenmesi daha karmaşık bir yapıyı ortaya koymaktadır. Mezgit doğası gereği tüm yıl boyunca az ya da çok yumurta bırakmakta ve stoga sürekli girdiler olmaktadır. Bu girdiler diğer taraftan doğal ölümler ve balıkçılıkla azaltılmaktadır. Stoga katılıması (1ç göç) sürekli olan türlerde klasik etkilesim ön plana çıkmaktadır ki bunun izlerini elde edilen verilerde görmek mümkündür. Söylediği: Nisan 1990'da İğneada-İnce Burun arasındaki ortalamalı mezgit boyları 10-12 cm'ler arasında kalmaktadır ki bunun izlerini elde edilen İğneada-İnce Burun arasında rastlanmaktadır. Ortalamalı boy Civa Burnu'na doğru gidildikçe azalmaktadır (Tab. 49). Eylül/Ekim 1990 döneminde ortalamalı boy İğneada-Civa Burnu kesiminde EİLİM gemisiyle alınan örneklerde yakklaşık olarak aynı kalmaktadır. SURAT teknesiyle alınan örneklerde boy dağılımında batıdan doğuya görülen göreceli uzunluk azalması (Bafra Burnu-Civa Burnu kesimi hariç tutulacak olursa) devam etmektedir. Bu ise, doğuda mezgit avcılığının az olması nedeniyle stokların klasik anlamda yaşlılığından bir başka deyimle stoktaki sikliğının yükseseğinden ileri gelebilecek uzunluk (boy) azalması olduğu ileri sürülebilir (Tab. 50). Kümülatif boy dağılımlı değerleri de aynı eğilimi göstermektedir (Tab. 51 52 ve 53).

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

- Tablo 54 ve 58'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'u 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 işlenmediginden bir önceki yıla göre yarılm cm ve % 2,7'lik bir düzelleme burada dikkate alınmamalıdır. Gerçek değerler böyle olsa bile genel durum ve yorumu değiştirmeyeceğine inanılmaktadır.
- Kümulatif boy-a göre verilen sonuçlar boy ve yaş ilişkisi kullanılarak bu kez bir başka türlü anlatılacak olursa %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 çalışmalarıdan elde edilen sonuçların ötesinde yukarıda özetle sunulan teknik sonuçlar Karadeniz balıkçılığımızın durumu hakkında sunlarıma etmektedirler.
- Karadeniz kira sahanlığımız içerisinde avlanan demersal balık stoklarımız trol avcılığının serbest olduğu bölgelerde önemli bir avcılık baskısı altındadır. Trol ağlı avcılık baskısının hiç olmadığı fakat deniz salyangozu (Rapana) avcılığında kullanılan sürütme ağlarının kullanımından gelen gizli ve ya da dolaylı bir avcılık baskısinin Doğu Karadeniz kıyılarımızda da söz konusu olduğu söylenebilir. Bu tip balıkçılık görüntüde sürekli döveren mezgit ve benzeri balıkları çok az etkilerken barbunya ve benzeri dip balıklarına olan etkisini azımsanamayacak oranlarda olurdu ileri sürebilir.
- Bu nedenle her iki bölgede (Doğu ve Batı Karadeniz) kullanılacak her türlü av aracının sayı ve boyutlarına sınırlama getirilmesi ve stoklardaki gelişmeler dayalı olarak bu sınırlamaların üç yada beş yıllık periyotlarda yeniden düzenlenmesinin yararlı olacağına inanılmaktadır. Boyut ve sayıları sınırlamış olan balıkçılık filosundaki artış ve gereçlerinin avladığı balık miktarlarını günlük tutacakları bir deftere işlemeleri ise ayrı bir önem arz etmekte ve özellikle hemen işlerlik kazandırılmasının yararlarına inanılmaktadır.
- Mesleki balıkçılığın karaya çıkardığı balık miktarlarından ve geçmiş yıllara ait toplam sayı ve boyutlarına sınırlama getirilmesi 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 göreceli olarak düştük kalmaktadır. Son iki üç yıldır rapor edildiği üzere ve özellikle hamsi gibi pelajik balık stoklarındaki belirgin

düşüse rağmen akustik yönteme bulunan bıyıkitle miktarı ile diğer veriler (1989 yılı hamsi avı 96800 ton (DIE, 1991) ve 1990 yılında ise 20-30000 ton, HÜRRİYET 1991) arasındaki böylesi farklılık bıyıkitlenin akustik yöntemle normalden daha az tahmin edi olduğuyle açıklanamaz. Gerçekte bu çok düşük bıyıkitle tahminlerinin diğer nedenleri de söz konusudur. Bu farklılığı tartışan gerekeli bir açıklama ve rilmeden önce, akustik verilerin ne denli temsil kabiliyetine sahip olduğunu gösteren koşulların öncelikle hatırlatılmasında yarar görülmektedir.

— Karadeniz'deki küçük pelajik balıklardan hamsi kısılama ve üreme dönemlerinde özellikle sıcaklığı ve ışığa bağlı olarak yana halinde yoğun sürüler oluşturmaktadır. Hamsilerin genel bölüğuna bağlı olarak oluşturdukları sürü yoğunlukları gündüz metrelikte 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 söyleyenbilir.

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

— Karadeniz pelajik balık türlerinin coğunluğu özellikle hamsi hemen hemen bütünlükle kıyısal dağılım göstermektedir. Örneğin son seferde hamsinin kıyıya çok yakın ve dar bir alan içinde dağılmı gösterdiği gözlemlmiştir. Bu durum da araştırılmışa kadar inmesini gerektirmektedir. Fakat, hatların kıyıya doğru uzatılması geminin seyir emniyeti nedeniyle kısıtlı ve sınırlı kalmak zorundadır. Göçü kaz 15-18 metreden daha sık kıyı seridinin batimetrisi hem bilinmemekte ve hende dere ve nehirlerin etkisi nedeniyle derinliklerde yıldan yila oldukça hızlı değişimler olmaktadır. Buna ek olarak sahil seridinde sıkça rastlanan küçük balıkçı tekne ve buların kullandıkları sabit ağlar da seyir güvenliği ve çekilen gövdenin (tow-fish) emniyetini etkilemektedir. Anılan nedenlerle taranamayan bu alanlardaki pelajik ve diğer balık miktarylari yapılan son aşama tahminlerinde yer almamaktadır. Yapılan bıyıkitle tahmininin hangi oranlarda daha düşük elde edildiği hakkında herhangi bir fikirleri sürmek bu aşamada mümkün görülmemektedir. Kabaca bu faktörün ilk aşaması gibi bir değer olabileceği sanılmaktadır.

— Temelde hamsi balığının Kasım ortalarından itibaren Anadolu kıyasına inip kışlaşlığı ve en yüksek hamsi avcılığının ise Ocak-Subat aylarına rastladığı bilinmektedir (ARTUZ, 1976). Bu nedenle seferler genellikle kış aylarında yapılmıştır.

Buna rağmen ulaşılan hamsi bıyıkitleşti 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 kulanılan sisteme bu sürüler tamıyla örneklendirmektedir. İlkinci olasılık ise hamsi balıklarının göç davranışları ile ilişkili alışkanlıklarında en azından araştırılan aylarda belirgin bir değişiklik olmuştur. Akustik çalışmaların yapıldığı aylarda öneğin hamsilerin tümü henüz gürmeye inmemiştir. Mesleki avcılıkta ulaşılan av değerlerini daha sonraki aylarda avlanan balıklar oluşturmuştur. Dolayısıyla izleyen akustik seferlerin sezon ortası (Ocak) ve sezon sonuna doğru (Mart) yapılması düşünülebilir.

#### 10.4. 1991 VE SONRASINDA YAFILMASI GEREKLİ ÇALIŞMALAR

Balıkçılık özellikle değişkendir. Değişmeler av araclarının veya teknelerin geliştirilmesinden kaynaklanabileceği gibi pazarlama ya da hükümet politikalarından da kaynaklanabilir (LAEVASTU ve FAVORITE, 1988). Ürun miktarlarından da kaynaklanabilir azalmalar henüz kesinlikle bilinmemen biyolojik nedenlerden de olabilir (BINGEL et al., 1973). Avlanan balık miktarları ve bıyıkitlesindeki artma ve azalmalar dünya denizlerindeki çeşitli stoklarda görülmüştür. Örnek olarak Kuzey Denizi Ringa balığı, Peru Hamsisi ve Tayland körfezindeki stoklar verilebilir (THUROW, 1982). Deniz ortamındaki çok türlü gen ve koşulları örneğin taban yapısı, derinlik, rüzgarlar ve akıntılar, bulanıklık (ki buna plankton organizmalarında dahildir), mevsimsel değişiklikler (yani kısa ve uzun süreli etkiler) özelde balıkları ve onların davranışlarını kısaca balık eko-sisteminin genelde de tüm eko-sistemi etkilemektedirler. Stokların akıcı işletimine ulaşma isteği ekolojik araştırmalara olan ihtiyacın şüphesiz birden bire artmasına neden olmuştur. Gündük bu tür araştırmalar stoklarda görülen artma ve azalmalara ilişkin problemlerin çözümü ve açıklandırmada anahtar durumundadırlar. Son yıllarda tek türlü klasik stok tespiti çalışmaları paralel olarak artan bir şekilde çok türlü stok modelleri kullanılmaya başlamıştır. Bu uygulama gelecekteki ürün miktarları ve gelişmelerinin tahmin edilmesinde oldukça önemlidir. En önemli bilimsel araştırma konularından biri balık yumurta ve larvalarının başka organizmalar tarafından tüketilme oranlarının kestirimini ve stoka katılma 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, kıydan aşağı taşınan larvalara ne olduğunu.

Eunlарын ötesinde geniş öлçекли миде мүхтеваси арastırmalarından, балıklарın, балıkçılık örcesi evrelerinde görülen yüksek orandaki yırtıcı hayvan baskısıdır. Bazı durumlarda ise yırtıcıların tükettiği miktarlar балıkçılığın avladığı miktarların bir kez katı olabilemektedir (LAEVASTU ve FAVORITE (1988)).

Balık stokları sürekli kendi kendilerini devam ettiren açlık sistemlerdir (REVERTON ve HOLT, 1957). Bir diğer anlatımla balık eko-sistemleri stoka katılma (yeni kuşakların girdisi) ve bireysel büyümeye (ağırlıkça ve boyca büyümeye) yoluyla olan artıslarla 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 sömürulen stoga katılımlar sıklığa bağlı olarak yırtıcı hayvanların yumurta, larva ve genç bireylerinin yer ve zamana göre tüketimiyle kontrol edilmektedir. Yamamlik dahil olmak kaydıyla yırtıcıların tüketimeleriyle balıkçılık biribirini etkilemektedir. Balıkçılığın ötesinde bir çok faktör yararılanı lan stok büyüklüğünü etkilendirmektedir. Deniz eko-sisteminde söz konusu olayların sayısal analizi tek türülü yaklaşımda bile kolay ya da basit bir iş değildir. Gündükü sistem sanıldığı ve bekendiğinden çok daha hassastır. Diğer taraftan söz konusu analizlerin yapılabilmesinin ön koşulu iyi ve güvenilir temel verilerdir (LAEVASTU ve FAVORITE, 1988).

Ağır bir şekilde sömürülmiş pelajik stokların stoka katılmanın başarısızlığını çok daha hassas olduğu bilinciyle Yukarıda anlatılan noktalar dikkate alındığında balıkçılık ekolojisi verilerinin toplanması kaçınılmaz olmaktadır. Bu yaklaşımla LAEVASTU ve FAVORITE'in (1988) söylediğleri ve aşağıda aktarılan sözleri yol gösterici olmaktadır.

... "Balıkçılığın stoklara etkileri artma ve azalmalarına neden olan diğer faktör ve olayların etkileri dikkate alınmadan yeteneğe anlaşılamaz" ... sayfa 165.

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

Mevcut proje çalışmalarının 1991 yılı programı şöyledir:

Eylül-Ekim 1991	Dip trolü çalışmaları
Öcak-Şubat 1992	Balıkçılık akustiği çalışmaları
Nisan 1992	Dip trolü çalışmaları

#### 10.5. YÜRÜTÜLMESİ DÜŞÜNÜLEN ÇALIŞMALAR

Proje Çalışmaları çerçevesinde edinilen tecrübelere dayanılarak halihazırda devam ettirilecek ve gelecek için ise geliştirilip gerçekleştirilmesi düşünülen araştırma faaliyetleri başlıklar halinde söyle 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 TUİTAK) proje kapsamında yapılmakta olan işbirliğinin genişletilerek devam ettirilmesi,
- \* Trabzon Enstitüsünün ve personelin anılan çalışmalarını yürütebilecek düzeye gelinceye kadar desteklennesi ve eğitimlerinin sürdürülmesi.

##### Genel anlamda özel araştırma konuları:

- \* Pelajik balıklardan hamsi stokunun azalma nedenlerinin belirlenmesine yardımcı olabilecek balık larva ve yumurta surveyerinin yapılması,
  - \* BölgeSEL verimlilik ve bunun dağılımına ilişkin araştırmaların planlanıp uygulanmaya konulması,
  - \* İği alanına giren stokları oluşturan türlerin beslenme ekolojilerinin incelenmesi,
  - \* Üreme biyolojisi ve buna ilişkin konuların ele alınması,
  - \* Bölgenin fiziksel ve kimyasal karakteristığının belirlenmesi ve izlenmesi çalışmalarının sürdürülmesi,
  - \* Kirilik çalışmalarını ve gözetleme,
- gibi faaliyetlerin beliri bir program çerçevesinde gerçekleştirilmesi için çaba harcanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

## 11. HARCAMALAR

Proje bütçesi, gerçekleşme ve harcamaları aşağıda sunulmaktadır.

Proje No	Yıl 1	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 *

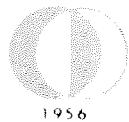
\*) Avans

40/G Bütçe ödenek ve dağılımlı ile yapılan harcamalar dağılımı

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

57/G Bütçe ödenek ve dağılımlı ile yapılan harcamalar dağılımı

Kalemller	Bütçesi	Trabzon Enst	Erdemli Enst.
Personel		33 624 579	
Tehizat	42 250 000	137 882 300	
Sarf		118 751 189	
Seyahat		5 111 347	
Diger		4 380 585	
<b>Toplam</b>	<b>464 000 000</b>		<b>342 000 000</b>



# METU

INSTITUTE  
OF  
MARINE SCIENCES



MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

P.K.28, ERDEMLİ, İÇEL, TURKEY

2001-292

KARADENİZ STOK TAYİNİ

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

Dursel

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

ERDEMLİ DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VE

TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI

TRABZON SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

Ağust�os

1991