

R224/95-13/T

C.1

MANAVGAT SU TEMİN PROJESİ

DENİZ FAUNA VE FLORASININ BELİRLENMESİ VE SU KALİTESİ ARAŞTIRMALARI

KESİN RAPOR

Hazırlayanlar

F. Bingel, A. C. Gücü, E. Eker, A. E. Kıdeyş
M. A. Latif, M. Ünsal, A. Yılmaz

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ERDEMLİ - İÇEL

KASIM 1995

ODTÜ-DBE KÜTÜPHANESİ
METU-IMS LIBRARY

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| İçindekiler | 2 |
| Tablolar listesi | 4 |
| Şekiller listesi | 6 |
| Giriş | 7 |
| 2. Materyal ve metod | 8 |
| 2.1. Fitoplankton | 8 |
| 2.2. Zooplankton | 15 |
| 2.3. Bentik araştırmalar | 16 |
| 2.3.1. Dalgıç çalışmasında makro algler | 16 |
| 2.3.2. Drec ile örnekleme | 17 |
| 2.3.3. Kumkapar (Grab) ile örnekleme | 17 |
| 2.4. Demersal ve pelajik balık türleri | 18 |
| 2.5. Su kalitesi araştırmaları | 18 |
| 2.5.1. Seki disk (SD) ölçümleri | 18 |
| 2.5.2. Toplam ası katı (TAK) | 18 |
| 2.5.3. Fekal koliform (FC) ve toplam koliform (TC) bakteri analizi | 19 |
| 2.5.4. Çözünmüş / dağılmış petrol hidrokarbonları (DDPH) | 19 |
| 2.5.5. Besin tuzları | 19 |
| 2.6. Tuzluluk ve sıcaklık | 20 |
| 3. Sonuçlar ve tartışma | 21 |
| 3.1. Fitoplankton | 21 |
| 3.2. Zooplankton | 47 |
| 3.3. Bentik araştırmalar | 51 |
| 3.3.1. Dalgıç çalışmasında makro algler | 51 |

| | |
|--|----|
| 3.3.2. Drec örnekleri | 52 |
| 3.3.3. Kumkapar (grab) ile örnekleme | 54 |
| | |
| 3.4. Demersal ve pelajik balık türleri - trol | 65 |
| Balıkçılık aküstiği ve ortasu trolü | 69 |
| Nesli tehlikedeki türler | 75 |
| 3.5. Su kalitesi | 75 |
| 3.5.1. Işık geçirgenliği | 79 |
| 3.5.2. Mikrobiyolojik kirlilik | 80 |
| 3.5.3. Suda çözünmüş / dağılmış petrol hidrokarbonlarının (DDPH) dağılımı | 81 |
| 3.5.4. Besin tuzlarının dağılımı: orto-fosfat (PO ₄), toplam oksitlenmiş azot (NO ₃ +NO ₂) ve reaktif silikat [Si(OH) ₄] | 82 |
| 3.6. Tuzluluk ve sıcaklık | 83 |
| | |
| 4. Genel tavsiyeler | 88 |
| | |
| 5. Kaynakça | 90 |
| | |
| EK (Gemideki çalışmalarından resimler) | 96 |

TABLolar LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1: Haziran 1995'te Manavgat açıklarındaki her bir istasyonun çeşitli derinliklerinden fitoplankton örnekleme için süzölen su hacmi | 14 |
| Tablo 2: Zooplanktonların örnekleme tarihi, derinliği ve laboratuvarıda işlenen kısmı | 16 |
| Tablo 3: Haziran 1995'te Manavgat açıklarındaki fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif (metreküpdeki hücre sayısı) kompozisyonu | 22 |
| Tablo 4: Her istasyonda bulunan fitoplankton tür sayıları | 21 |
| Tablo 5: Her bir istasyonda fitoplankton grupları ve en çok çıkan türlerin relatif (yüzde) bolluğu | 43 |
| Tablo 6: Manavgat fitoplankton türlerinin doğu Akdeniz'de ve Türkiye sahillerinde varlığı (Elif Eker'in yayınlanmamış verileri kullanılarak) .. | 44 |
| Tablo 7: Manavgat nehri açıklarındaki zooplankton türlerinin örneklerdeki yüzde (göreceli bolluk) dağılımı..... | 48 |
| Tablo 8: Manavgat nehri açıklarındaki zooplankton bolluğu (metreküpdeki sayısı) | 49 |
| Tablo 9: Dalgıç deneyinin kalitatif değeriendirilmesi (0-10 m derinlik alanı) | 51 |
| Tablo 10: Manavgat nehri açıklarında yapılan drec çekimlerinin kalitatif değeriendirilmesi (nm = deniz mili) | 53 |
| Tablo 11: Her bir istasyondaki bentik omurgasız tür ve bireylerinin toplam sayısı | 55 |
| Tablo 12: Örnekleme istasyonlarında bentik faunanın 0.1 m ² 'deki tür sayısı ve kompozisyonu | 56 |
| Tablo 13: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 18 m, Şekil 4'teki 1 nolu hat) | 66 |
| Tablo 14: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 30 m, Şekil 4'teki 2 nolu hat) | 67 |

| | |
|---|----|
| Tablo 15: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 60 m, Şekil 4'teki 3 nolu hat) | 68 |
| Tablo 16: Ortasu trolünde elde edilen elde edilen tür kompozisyonu (Şekil 4'teki çift çizgili hat) | 72 |
| Tablo 17: Manavgat bölgesindeki balıkçılık çalışmalarında avlanan türlerin listesi | 73 |
| Tablo 18: Manavgat açıklarındaki yüzey sularında ölçülen bazı su kalitesi parametreleri | 76 |
| Tablo 19: Manavgat açıklarında ölçülen temel besin tuzlarının dikey dağılımı | 76 |
| Tablo 20: Kuzeydoğu Akdeniz'de ve diğer dünya denizlerinde ölçülen DDPH konsantrasyonları | 81 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1: Manavgat açıklarındaki istasyon ağı | 9 |
| Şekil 2. Dalgıç deneyi hatları | 10 |
| Şekil 3: Drec çekim hatları | 11 |
| Şekil 4: Dip trolü hatları (1-3 nolu koyu çizgiler) | 12 |
| Şekil 5: Manavgat açıklarında akustik hat düzeni | 13 |
| Şekil 6: Her bir istasyondan elde edilen fitoplankton tür sayısı | 42 |
| Şekil 7: Bentik organizmaların her bir örnekleme istasyonundaki tür sayısı | 59 |
| Şekil 8a: Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için poliketlerin fert sayısı, çift karekök yöntemiyle değiştirildi | 61 |
| Şekil 8b: Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için yumuşakçaların fert sayısı, çift karekök yöntemiyle değiştirildi | 62 |
| Şekil 8c: Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için kabukluların fert sayısı, çift karekök yöntemiyle değiştirildi | 63 |
| Şekil 9: Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için tüm bentik türlerin fert sayıları, çift kare kök yöntemiyle değiştirildi | 64 |
| Şekil 10: Kıyıdan uzak hatlardaki tipik aküstik kayıt | 70 |
| Şekil 11: Kıyıya yakın hatlardaki tipik aküstik kayıt | 71 |
| Şekil 12: Sıcaklık ve tuzluluk kesitleri | 84 |
| Şekil 13: Yoğunluk ve tuzluluk kesitleri | 85 |
| Şekil 14: Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk kesitleri | 86 |
| Şekil 15: Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk kesitleri | 87 |

1. GİRİŞ

Deniz fauna ve florasına ilişkin olarak Manavgat nehri mansabı bölgesinde toplanan veriler hakkındaki bu kesin rapor INTEC Mühendislik Inc.'in isteği üzerine hazırlanmıştır. Rapor Haziran 1995'te yapılan trol, dalgıçlık, drec, fito ve zoo-plankton ile taban araştırmaları hakkında istenen kesin değerlendirme ve yorumları içermektedir. Rapor ayrıca su kalitesine ilişkin ölçümlerin sonuç ve yorumlarını da kapsamaktadır.

Rapor gerçekleştirilen işlere göre düzenlenmiştir. Buna karşın yapılan tüm işlerin ortak yanı olan materyal ve metod bir tek kısımda toplanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu kısım

- fito ve zoo-plankton,
- bentik araştırmalar,
 - dalgıç çalışmalarında makro algler,
 - drec ve
 - taban örnekleri,
- trol ve
- su kalitesi ölçümlerine

ilişkin toplanan materyal ve uygulanan yöntemleri kapsamaktadır.

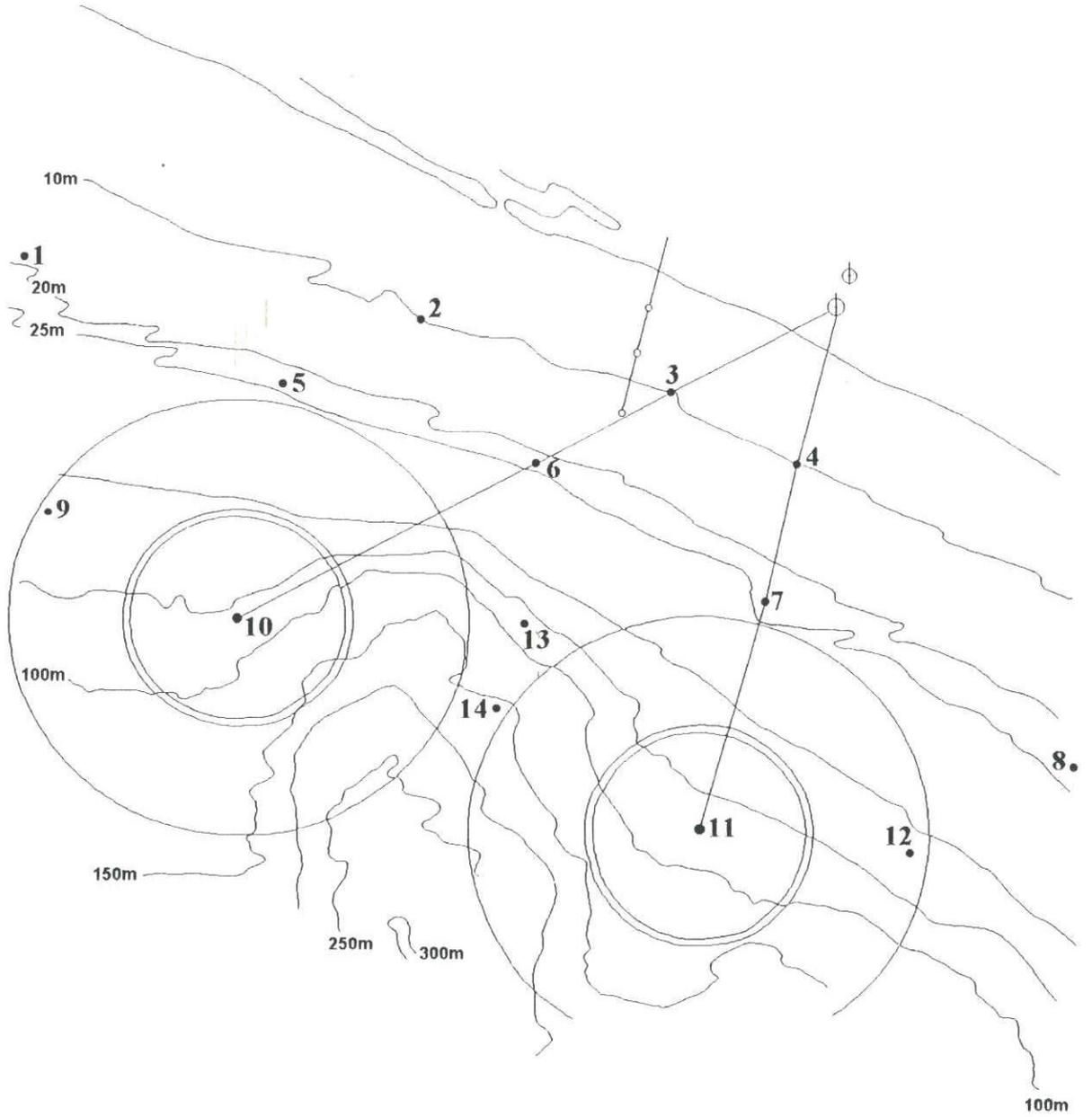
İstenen materyalin toplanması için 13 Haziran 1995'te başlayıp 18 Haziran 1995'te sona eren bir deniz seferi yapılmıştır. Bu süre sefer öncesi hazırlık ve sefer sonrası bitirme çalışmaları için harcanan zamanı kapsamamaktadır. Sefer süresince çalışılan istasyonlar ile incelenen hatlar Şekil 1 - 5 'te verilmektedir. Yukarıda sıralanan işlerin gerçekleştirilmesi için tam donanımlı BİLİM araştırma gemisi kullanılmıştır.

2.1. FİTOPLANKTON

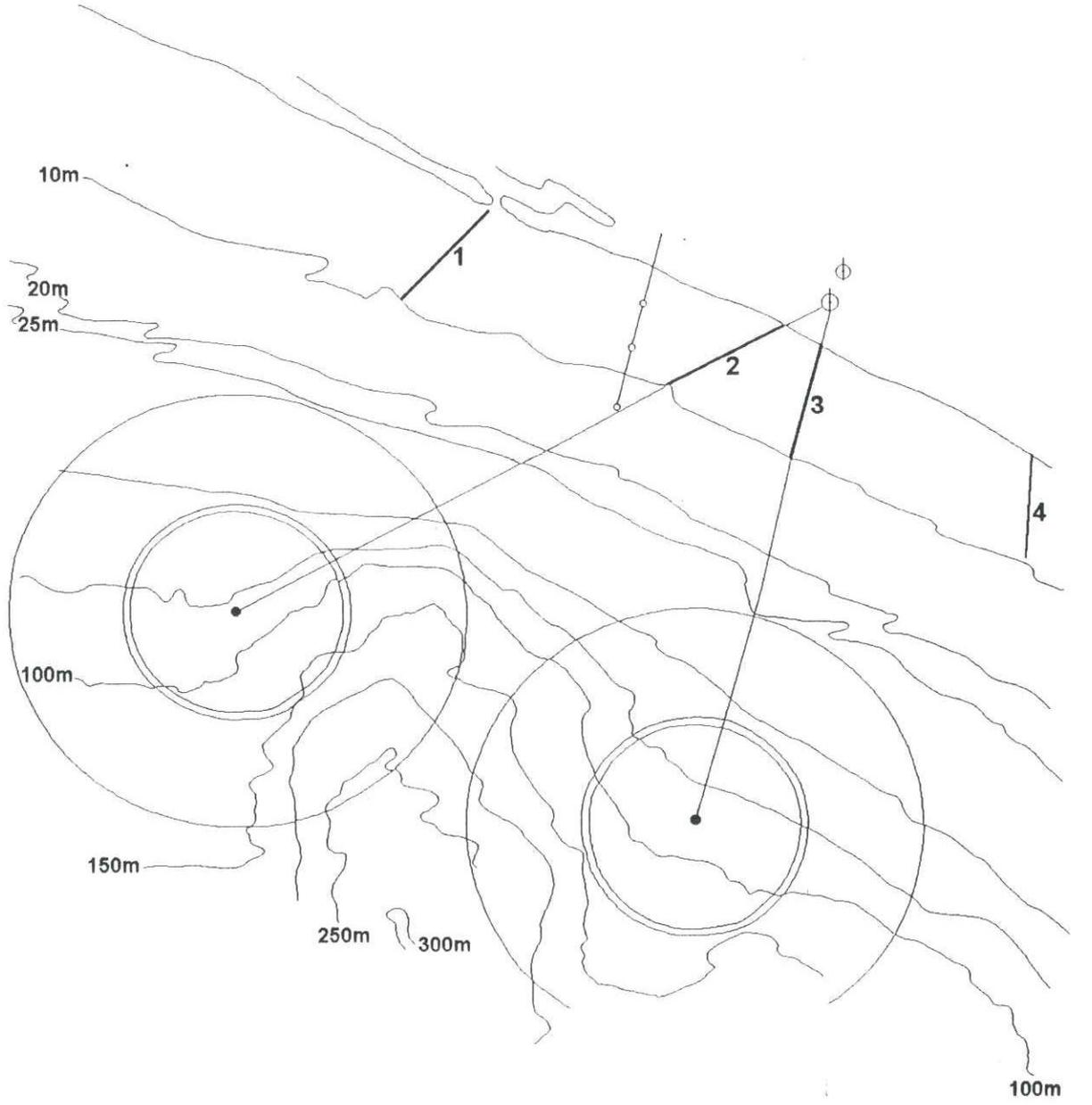
Manavgat açıklarındaki fitoplankton rnekleri 16-17 Haziran 1995'te toplam 14 istasyondan toplanmıştır. Bu istasyonların yerleri Şekil 1'de gösterilmektedir.

Örnekleme derinliğine, Seki disk derinliği ve tuzluluk kesitleri ve su kolonunun hidrografik yapısı gözönüne alınarak karar verildi. Yüzey rneklemesi bir kova kullanılarak üstteki (0.5 m) su tabakasından yapılmıştır. Daha derinden alınan örneklerde Rozet rnekleyicisi kullanılmıştır.

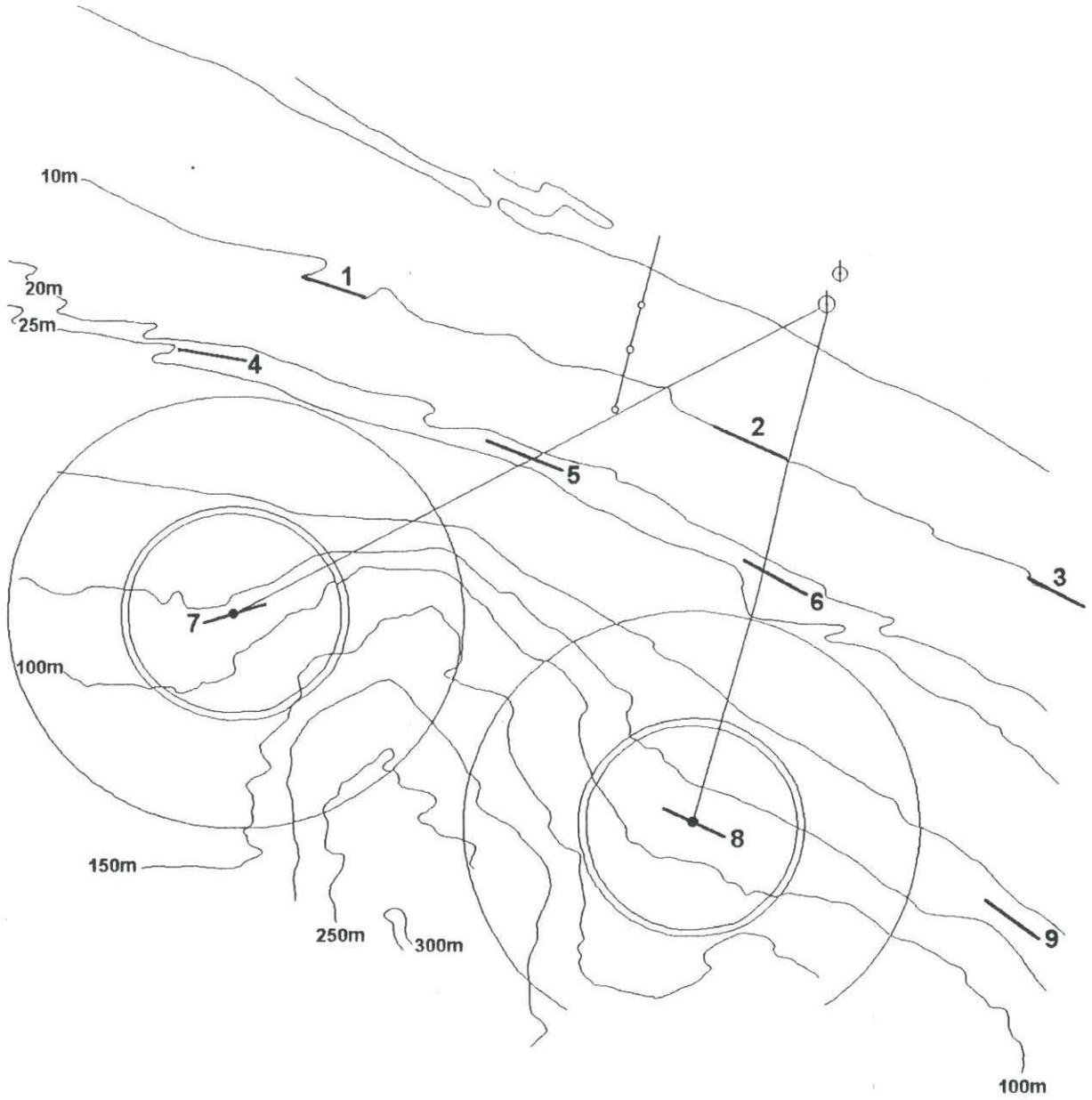
15-20 litre deniz suyu (Tablo 1) gemide 55 mikrometrelik bir ağdan szld ve %4'lk tamponlanmış formalin zeltisinde tesbit edilmiştir. Alınan rnekler yaklaşık 5 ml'ye yoğunlaştırıldı ve ölçekli bir petri kabına alınarak tanımlama ve sayım işlemleri ters plankton mikroskopu kullanılarak yapılmıştır. Toplam rneğin % 20'si sayım için gözden geirilmıştir. Kk fitoplankton türlerinin analizi için örnekten 2-3 damla x1000'e kadar büyütme kullanılarak taranmıştır. Sonuçlar metre küpteki organizma sayısı olarak verilmektedir.



Şekil 1: Manavgat açıklarındaki istasyon ağı

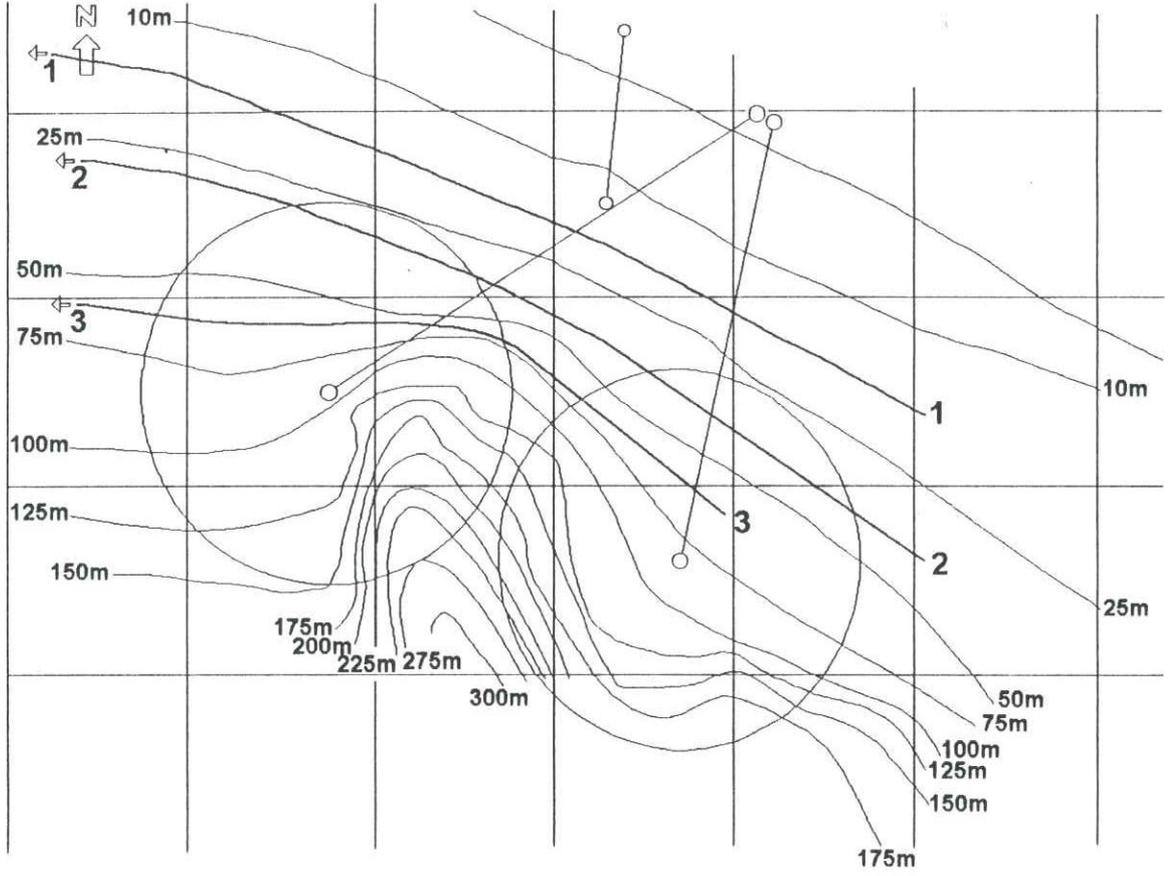


Şekil 2. Dalgıç deneyi hatları

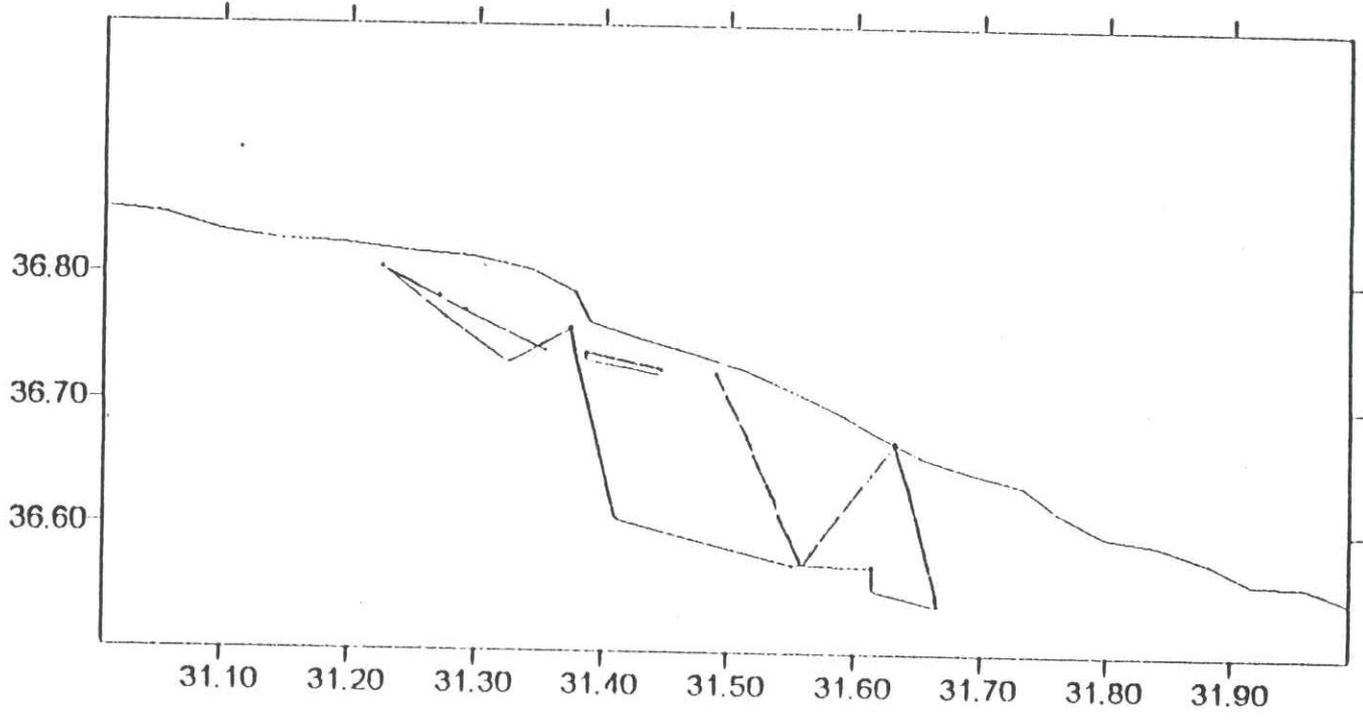


Şekil 3: Drec çekim hatları

MANAVGAT SU TEMİN PROJESİ
KIYIDAN UZAKTAKİ GENEL DÜZENİ



Şekil 4: Dip trolü hatları (1-3 nolu koyu çizgiler)



Şekil 5: Manavgat açıklarında akustik hat düzeni

Tablo 1: Haziran 1995'te Manavgat açıklarındaki her bir istasyonun çeşitli derinliklerinden fitoplankton örnekleme için süzülen su hacmi.

| Şişe No | İstasyon No | Örnekleme derinliği (m) | Tarih | Süzülen su hacmi (L.) |
|---------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------|
| 1 | Nehir suyu | Yüzey | 17.6.1995 | 12.0 |
| 2 | 1 | Yüzey | 16.6.1995 | 20.0 |
| 3 | 1 | 6 | 16.6.1995 | 17.5 |
| 4 | 1 | 10 | 16.6.1995 | 17.5 |
| 5 | 2 | 10 | 16.6.1995 | 15.0 |
| 6 | 2 | Yüzey | 16.6.1995 | 20.0 |
| 7 | 3 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 8 | 3 | 8 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 9 | 3 | Yüzey | 16.6.1995 | 20.0 |
| 10 | 4 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 11 | 4 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 12 | 5 | 6 | 16.6.1995 | 16.5 |
| 13 | 5 | 13 | 16.6.1995 | 20.0 |
| 14 | 5 | Yüzey | 16.6.1995 | 20.0 |
| 15 | 5 | 10 | 16.6.1995 | 20.0 |
| 16 | 6 | 20 | 16.6.1995 | 14.8 |
| 17 | 6 | 11 | 16.6.1995 | 15.0 |
| 18 | 6 | Yüzey | 16.6.1995 | 20.0 |
| 19 | 7 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 20 | 7 | 12 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 21 | 7 | 16 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 22 | 7 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 23 | 8 | 6 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 24 | 8 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 25 | 8 | 12 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 26 | 8 | 3 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 27 | 8 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 28 | 9 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 29 | 9 | 8 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 30 | 9 | 15 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 31 | 9 | 35 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 32 | 10 | 25 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 33 | 11 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 34 | 10 | 50 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 35 | 10 | 3 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 36 | 10 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 37 | 10 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |

Tablo 1'in devamı

| Şiše No | İstasyon No | Örnekleme derinliği (m) | Tarih | Süzülen su hacmi (L.) |
|---------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------|
| 38 | 11 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 39 | 11 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 40 | 11 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 41 | 12 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 42 | 12 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 43 | 12 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 44 | 12 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 45 | 13 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 46 | 13 | 11 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 47 | 13 | 30 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 48 | 13 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 49 | 13 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 50 | 13 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 51 | 14 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 52 | 14 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 53 | 14 | 35 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 54 | 14 | Yüzey | 17.6.1995 | 20.0 |
| 55 | 14 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |

Tanımlamada kullanılan kaynaklar şunlardır: CUPP (1977), DREBES (1974), HENDEY (1976), KORAY ve GÖKPINAR (1983), MASSUTI ve MARGALEF (1950), PALMER (1980) RAMPI ve BERNARD (1978, 1980), ROUND et al. (1992), SMITH (1933), ve TREGOUBOFF ve ROSE (1978).

2.2. ZOOPLANKTON

Tabanın bir kaç metre üstünden başlayarak su yüzeyine kadar dikey alınan zooplankton örneklemeinde 175µ göz açıklığı ve 50 cm ağız çapı olan standard bir zooplankton ağı kullanılmıştır. Laboratuvar analizleri için örnekler hemen tamponlanmış formalin çözeltisinde tespit edilerek saklanmıştır. Örnekler laboratuvarında FULSOM bölücüsüyle eşit miktarlara ayrılarak, örneğin yoğunluğuna göre Tablo 2'de belirtilen kısmı binoküler mikroskop altında tanımlanmış ve sayılmıştır.

Örnek alınan istasyonların yerleri Şekil 1'de ve diğer ayrıntılar ise Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2: Zooplanktonların örnekleme tarihi, derinliği ve laboratuvarında işlenen kısmı.

| İstasyon | Örnekleme tarihi | Örnekleme derinliği (m) | İşlenen kısım |
|----------|------------------|-------------------------|---------------|
| 1 | 16 Haziran 1995 | 10 | 1/16 |
| 2 | 16 Haziran 1995 | 10 | 1/8 |
| 3 | 17 Haziran 1995 | 8 | 1/16 |
| 4 | 17 Haziran 1995 | 8 | 1/8 |
| 5 | 16 Haziran 1995 | 20 | 1/8 |
| 6 | 16 Haziran 1995 | 20 | 1/8 |
| 7 | 17 Haziran 1995 | 15 | 1/16 |
| 8 | 17 Haziran 1995 | 22 | 1/16 |
| 9 | 17 Haziran 1995 | 42 | 1/32 |
| 10 | 17 Haziran 1995 | 62 | 1/64 |
| 11 | 17 Haziran 1995 | 80 | 1/64 |
| 12 | 17 Haziran 1995 | 55 | 1/32 |
| 13 | 17 Haziran 1995 | 90 | 1/32 |
| 14 | 17 Haziran 1995 | 150 | 1/64 |

Tür tayinleri için kullanılan kaynaklar şunlardır: NEWELL ve NEWELL, (1973) TREGOUBOFF ve ROSE (1978), CARLI ve CRISAFI, (1983).

2.3. BENTİK ARAŞTIRMALAR

Değişik nedenlerden dolayı üç tip bentik örnekleme yapılmıştır.

- i) Makro alg populasyonunun tahmini için dalma,
- ii) daha derinde bulunan iri ve büyük bentik fauna ve floranın toplanması için drec örnekleme ve
- iii) sediman ile maio ve makro faunannın belirlenmesi için kumkapar (grab) örnekleme.

2.3.1. DALGIÇ ÇALIŞMASINDA BENTİK MAKRO ALGLER

Şekil 2'de verilen hatlarda rastlanacak makro algleri kaydetmek için iki deniz biyoloğu tüple dalmışlardır. Bu örnekleme diğer çalışmalara paralel yapılmıştır. Hat boyunca (yerinde) tanımlanamayan organizmalar toplanarak laboratuvarında tanımlanmıştır.

Hat boyunca gerilen kılavuz ipinin bir ucu kıyıda tespit edilmiş diğer ucuna bir şamandıra bağlanarak 10 m derinlikte batırılmıştır. Dalgıç bu halatı su altında takip ederek karşılaştığı makrofitleri kayıt ederken bir lastik bot çalışmayı yukarıdan izlemiştir.

2.3.2. DREC İLE ÖRNEKLEME

Manavgat mansabına yakın bölgedeki hatlar boyunca (Şekil 3) ağız açıklığı 25x60 cm olan bir drec çekilmiştir. Drec çekim mesafeleri 0.3 ile 0.54 deniz mili arasında olmuştur.

Güverteye alınan drec örneklerinin önce çamuru yıkanmış, sonra kalitatif olarak işlenmiştir.

2.3.3. KUMKAPAR (GRAB) İLE ÖRNEKLEME

Bentik örnekler, kıyıdan itibaren 170 m. derinliğe kadar, örnekleme alanı 0.1 m² olan Van Veen tipi kumkapar ile alınmıştır (Şekil 1). Örnekler gemide göz açıklığı 1 ve 2 mm olan eleklerden elenmiştir. Eleklerin üzerinde kalan kısım kavanozlara alınarak üzerine NaHCO₃ ile tamponlanmış %2'lik formaldehit (pH=8) eklendi ve daha sonra yapılacak incelemeler için laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvarda önce, binoküler mikroskop altında organizmalar sedimandan seçilmiş ve %70'lik alkol içerisine konulmuştur. Daha sonra tür tanımı yapılarak bireyler sayılmıştır. Tanımlanan organizmalar, "Poliketler, Yumuşakçalar ve Kabuklular" olarak üç ana omurgasız grubuna ayrılmıştır. Geriye kalanlar (Nemertinler, Sipunkülidler ve Derisi dikenliler) ise "diğerleri" şeklinde gruplandırılmıştır.

PRIMER paket programı ile çok yönlü analizler (Multivariate analyses) yapılmıştır: Bray-Curtis benzerlik matrisi kullanılarak sınıflandırmada, Grup Ortalama Kümesi Tekniği yardımıyla benzerlik matrisi oluşturulmuştur. Bu teknik ile, organizmaların alanlar (ya da istasyonlar) arasındaki benzerlik düzeyi belirlenebilmiştir.

2.4. DEMERSAL VE PELAJİK BALIK TÜRLERİ

Chondrichthyes ve Osteichthyes'e ait organizmalar dip ve ortasu trol ağları kullanılarak avlanmıştır. Torba göz genişlikleri 14 mm olan ağların mantar yaka uzunlukları 42m 'dir

Derinliğin birden bire değişmesi ve sahanlık eğiminin yüksek olması nedeniyle planlanmış olan derin su dip trolü çalışması gerçekleştirilememiştir. Buna karşın sığ su çalışmaları 18, 30, ve 60 metre derinlik alanlarında yapılabilmektedir. Dip trolü hatları Şekil 4'te verilmektedir. Bu şekilde de görüldüğü gibi dip trolü hatlarında batıya doğru küçük bir kayma vardır. Bu iki nedenden dolayı gereklidir; i) bölgenin doğu kesimi tabanın kayalık olması nedeniyle dip trolüne elverişsizdi, ii) daha önce konulmuş olan akıntı ölçer, planlanan dip trolü hattı içerisinde idi. Araştırma alanının darlığı dikkate alındığında hatlarda yapılan küçük kaymalar balık topluluğu yapısı açısından önemsizdir.

Güverteye alınan balık örnekleri önce türlerine ayrıldı sonra her türün toplam ağırlığı kaydedilmiştir.

Şekil 5'te gösterilen zik-zak hatlar üzerinde gidilerek yapılan balıkçılık aküstiği çalışmaları açık suda önemli bir pelajik balık topluluğunu ortaya koymamıştır. Çoğu balık yoğun olarak kıta sahanlığı alanı içerisinde bulunmuştur. Bu nedenle gidilen hatlar balık dağılımını daha iyi kapsatılabilmesi için biraz kıya yaklaştırılmıştır.

2.5. SU KALİTESİ ARAŞTIRMALARI

Şekil 1'de verilen istasyonlardan toplanan su örneklerinde su kalitesine yönelik analizler yapılarak elde edilen sonuçlar ve analiz yöntemleri özetle aşağıda sunulmaktadır.

2.5.1. SEKİ DİSK (SD) ÖLÇÜMLERİ

Su kolonunda ışıklı tabakanın kalınlığını ölçmek için 30 cm çapında beyaz renkli bir disk (Seki disk) kullanılmaktadır. Bu disk gözden kayboluncaya kadar su kolonunda dibe doğru indirilerek bu mesafe diskin metrelenmiş ipi yardımıyla ölçülmüştür.

2.5.2. TOPLAM ASILI KATI (TAK)

1-2 litrelik cam veya plastik şişelere alınan su örnekleri süzme işlemine kadar laboratuvarında serin bir yerde saklanmıştır. Su örnekleri daha önceden 103 °C'de kurutulmuş ve tartılmış GF/C tipi cam elyafı filtrelerden (47 mm çaplı ve 1.2 mikron

gözenek genişlikli) vakum altında süzölmüştür. Filtre kağıtları tekrar 103°C de bir gün tutularak kurutulmuş ve tartılmıştır. Tartımlar arasındaki fark alınır ve süzölen hacim ile bölünerek litrede mg olarak TAK miktarı belirlenmiştir.

2.5.3. FEKAL KOLİFORM (FC) VE TOPLAM KOLİFORM (TC) BAKTERİ ANALİZİ

Su örnekleri steril kahverengi cam şişelere alınır ve belirli hacimde (bu hacim örnekte olması muhtemel fekal koliform sayısına göre ayarlanmaktadır) su örneği 0.45 mikron gözenek genişlikli ve 47 mm çaplı steril membran filtre kağıdından süzölmüştür. Filtre kağıdı içinde 2 mL MF-C Broth besi ortamı bulunan petri kabına yerleştirilerek 24 saat süre ile 44.5 °C'de inkübe edilmiştir. Daha sonra metalik mavi renkteki fekal koliform bakterileri sayılarak ve gerekli hacim düzeltmesi yapılarak sonuçlar 100 mL'de bakteri sayısı olarak verilmiştir [UNEP/WHO, 1983(a)].

Toplam koliform bakteri miktarını saptamak için belirli hacimdeki su örneği (bu hacim örnekte olması muhtemel toplam koliform sayısına göre ayarlanmaktadır) 0.45 mikron gözenek genişlikli ve 47 mm çaplı steril membran filtreden süzölmüştür. Filtreler içinde M-endo-agar-MF besi ortamı bulunan petri kaplarına yerleştirilerek 36 °C'de 24 saat süre ile inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda üreyen bakteriler metalik parlaklıkta pembeden koyu kırmızıya bir renk aralığında gözlemlenerek sayılmıştır. Sonuçlar 100 mL'de toplam bakteri sayısı olarak verilmiştir [UNEP/WHO, 1983(b)].

2.5.4. ÇÖZÜN MÜŞ / DAĞILMIŞ PETROL HİDROKARBONLARI (DDPH)

Su örnekleri geminin kirliliğinin en az olduğu kesiminden (örneğin geminin baş kısmından) ve 1 m derinlikten direk olarak 2.5 litrelik kahverengi cam şişelere alınmıştır. Örnekleme, örneklerin korunması ve analizinde UNESCO (1984) 'de verilen yöntem uygulanmıştır. Ölçümler spektroflore metre ile yapılmakta ve DDPH içeren hegzan çözeltilerinin floresansı 310 nm uyarma ve 360 nm yayınım dalga boylarında ölçölmektedir. Kalibrasyon için Chrysene kullanılmıştır.

2.5.5. BESİN TUZLARI

Su örnekleme istenilen derinliklerden General Oceanic Go-Flow tipi otomatik su örnekleycileri (rozet) kullanılarak yapılmıştır. Rozetle birlikte basınç (derinlik), sıcaklık ve iletkenlik yerinde Sea-Bird Model 9 tipi CTD probu ile ölçölmüştür. Besin tuzu analizleri için gerekli su örnekleri rozetten direk olarak daha önce %10'luk HCl çözeltilisi ile temizlenmiş ve damıtık su ile çalkalanmış 50-100 mL'lik HDPE şişelere alınmıştır. Analize kadar fosfat ve nitrat örnekleri derin dondurucuda, silikat örnekleri ise karanlıkta

serin bir yerde saklanmıştır. Besin tuzu analizleri çok kanallı Technicon Otoanalizörü kullanılarak manual olarak yapılmaktadır. Bu yöntemler STRICKLAND ve PARSONS (1972) 'de verilen yöntemlerle benzerlik göstermektedir ve deney sırasında bazı küçük değişiklikler uygulanmaktadır.

Orto-fosfat analizi için su örneği molibdik asit, askorbik asit ve antimonlu ortamda reaksiyona sokularak ve oluşan mavi renkli kompleks kalorimetrik olarak ölçülmüştür.

Nitrat analizinde öncelikle su örneği metalik bakır ile kaplanan kadmiyum parçalar ile hazırlanmış bir kolondan geçirilerek nitrat nitrite indirgenmiştir. Daha sonra nitrit sülfanil amid ile diazotize edilir ve N-(1-naftil)-etilen diamin yardımıyla pembe renkli azot kompleksi oluşumu sağlanmıştır. Belirli dalga boyunda kalorimetrik olarak ölçülen toplam nitrit konsantrasyonundan indirgeme basamağından önce ölçülen nitrit konsantrasyonu çıkarılarak nitrat konsantrasyonu belirlenir veya toplam nitrat + nitrit konsantrasyonu olarak verilir.

Reaktif silikat analizinde deniz suyunun molibdat ile reaksiyona girerek silisli-molibdat kompleksinin oluşması sağlanmıştır. Metol ve oksalik asit içeren indirgeme çözeltisi kullanarak mavi renkli bir kompleks elde edilmiştir. Bu indirgeme çözeltisi ayrıca örnekte bulunan fosfat ve arsenatın interferansını engellemektedir. Renk oluşumu kalorimetrik olarak ölçülmüştür.

2.6. TUZLULUK VE SICAKLIK

Sıcaklık ve tuzluluk ölçümleri Şekil 1'de gösterilen istasyonlarda yapıldı. Veriler SeaBird model SBE-9 kesit alma sistemiyle alınmıştır. Sistem derinlik, sıcaklık ve sudaki elektrik geçirgenliği algılayıcılarını taşıyan bir su altı sondası (probe) ile bunun çelik bir kablo ile bağlı olduğu güverte biriminden oluşmaktadır. Çelik kablo içerisindeki iletken bir kablo üzerinden sondaya hem güç verilmekte ve hemde ölçülen veriler güverte birimine iletilmektedir. Manavgat'ta yapılan ölçümlerde veriler, sonda hem tabana doğru indirilirken ve hemde yukarı çekilirken kaydedilmiştir. Bazı hallerde, sıcaklık ve sudaki elektrik geçirgenliği arasında uyumsuzluk ve karışma nedeniyle tuzluluk değerlerinde sivri bir sıçrama olabilmektedir. Şekil 3'teki 3, 6 ve 7 nolu istasyonlarda bu durumla karşılaşmıştır. Bu istasyonlar için sonda yüzeye çekilirken yapılan kayıt kullanılmıştır.

Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk parametresi sigma-t 'nin dikey kesitleri bu sonda ile elde edilmiş veriler kullanılarak bulunmuştur. Boyutsuz parametre sigma-t şöyle hesaplanmıştır:

$$\text{sigma-t} = (\text{yoğunluk (kg/m}^3\text{)} - 1) * 1000.$$

Kesit şekillerindeki devamlı çizgi şeklin üst kısmında verilen sıcaklık ya da sigma-t 'yi ve kesik çizgi ise tuzluluğu göstermektedir. Tuzluluk binde cinsinden (ppt) verilmektedir.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu kısımda Manavgat nehri bölgesinde yapılan çalışmaların sonuçları sunulmaktadır. Bunlar gerçekleştirilen işler ve materyal ve metod da listenen sırasına göre verilmektedir.

3.1. FİTOPLANKTON

Örneklere en az 43 diatom ve 65 dinoflagellat taksonu bulunmuştur (Tablo 3). Diatomlardan 33'ü ve dinoflagellatlardan 52'si tür ya da daha geniş taksonlarda tanımlanabilmiştir. Hem diatom ve hem de dinoflagellatların en fazla tür sayısı toplam 57 tür olarak 2 nolu istasyonda gözlenmiştir (Tablo 4 ve Şekil 6). En az tür sayısı (27 olmak üzere) 9 nolu istasyonda bulunmuştur.

Tablo 4: Her istasyonda bulunan fitoplankton tür sayıları.

| İstasyon No | Örneklenen derinlikler | Diatomlar | Dinoflagellatlar | Toplam |
|-------------|------------------------|-----------|------------------|--------|
| 1 | 3 | 18 | 19 | 37 |
| 2 | 2 | 24 | 33 | 57 |
| 3 | 3 | 15 | 22 | 37 |
| 4 | 2 | 14 | 12 | 26 |
| 5 | 4 | 17 | 23 | 40 |
| 6 | 3 | 20 | 14 | 34 |
| 7 | 4 | 17 | 23 | 42 |
| 8 | 5 | 19 | 24 | 43 |
| 9 | 4 | 13 | 14 | 27 |
| 10 | 5 | 14 | 24 | 38 |
| 11 | 4 | 15 | 16 | 31 |
| 12 | 4 | 15 | 17 | 32 |
| 13 | 6 | 16 | 21 | 39 |
| 14 | 5 | 12 | 18 | 31 |

Dinoflagellatlarla karşılaştırıldığında diatomlar daha az sayıda türle temsil edilmelerine rağmen, bolluk olarak tüm istasyonlarda baskınlık göstermişlerdir (Tablo 5). *Rhizosolenia alata* Manavgat açıklarının en fazla rastlanan tür olmuştur. Her istasyonda en bol bulunan 5 tür sıralasıyla Tablo 5'te verilmektedir. Bunlar arasında *Chaetoceros tetrasichon*, *Hemialus hauckii*, *Thalassiothrix frauenfeldii* ve *Ceratium candelabrum* bulunmaktadır.

| Tablo 3. Haziran 1995'te Manavgat açığındaki fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif (metre küpteki hücre s | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|------------|-----|------|------------|--------|------------|-----------|-------|
| composition of fitoplankton off Manavgat in June 1995. | | | | | | | | | |
| No | Fitoplankton türü | İstasyon 1 | | | İstasyon 2 | | İstasyon 3 | | |
| | | yüzey | 6m | 10m | yüzey | 10m | yüzey | yüzey | 8m |
| | | | | | | (16.6. | | (17.6.95) | |
| DIATOMLAR | | | | | | | | | |
| 1 | Amphora ovalis | | 563 | 228 | 100 | 133 | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | | | | | | | 28800 | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | 133 | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | 250 | | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | 133 | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | 114 | | 266 | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | | | 2285 | | 2000 | | | |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | 457 | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | 228 | 400 | 1733 | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | 750 | | | | | | | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | 228 | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 2000 | | | 400 | 533 | 2750 | 2750 | 2000 |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | 400 | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | | | | 1467 | 500 | 250 | 250 |
| 19 | Hemiaulus hauckii | | 563 | 914 | 1500 | 2666 | 1000 | 500 | 1750 |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | 685 | | 1733 | | 2500 | |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | | | | |
| 22 | Nitzschia closterium | | 563 | 914 | 600 | 3333 | 6000 | 1250 | |
| 23 | Nitzschia longissima | | 282 | | 100 | 400 | 23500 | | 1000 |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | 600 | | | | 1500 |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | 500 | | | | | 2750 | | |
| 27 | Pleurosigma normanii | | | 288 | | 933 | 2000 | 500 | |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | | | | | 500 | | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 750 | | 2171 | 5000 | 2400 | 5000 | 7000 | 16000 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | 400 | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | 114 | | 533 | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | | | |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | 133 | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | | | | | | | |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | 114 | 1100 | 266 | | 1250 | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | 266 | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | 400 | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | | | 11000 | | 1250 |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | | | | 200 | | | | |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | | | | | | | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | | 400 | | 500 | 500 |
| DINOFLAGELLATLAR | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | 750 | 282 | | | 266 | 50000 | | |
| 45 | Ceratium carriense | 250 | | | 100 | | | | |
| 42 | Ceratium contortum | | 282 | | | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | 114 | | 133 | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | | | | 133 | | | 250 |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | | | 250 |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 250 | 282 | | 100 | | | 250 | 500 |

| | | Istasyon 1 | | | Istasyon 2 | | Istasyon 3 | | |
|-----|--|------------|-----|------|------------|------|------------|-------|-----|
| | | yüzey | 6m | 10m | yüzey | 10m | yüzey | yüzey | 8m |
| 48 | <i>Ceratium fusus</i> | | | | 100 | | | 250 | |
| 49 | <i>Ceratium fusus seta</i> | 250 | | 571 | 200 | 1466 | | 500 | 500 |
| 50 | <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | | | | |
| 51 | <i>Ceratium hirundinella</i> | 500 | | | | 133 | 2750 | | |
| 52 | <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | | | | 500 |
| 53 | <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | | | | 250 |
| 54 | <i>Ceratium macroceros</i> | | | | | | | | |
| 55 | <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | 100 | 266 | | | |
| 56 | <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | 288 | | | | | |
| 57 | <i>Ceratium massiliense</i> | 250 | | | | | | | 750 |
| 58 | <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | | | 250 | 250 |
| 59 | <i>Ceratium pavillardii</i> | | | | | 133 | | | |
| 60 | <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | | | | |
| 61 | <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | 100 | | | | |
| 62 | <i>Ceratium setaceum</i> | | 563 | 1028 | 1300 | 4666 | | | |
| 63 | <i>Ceratium sp.</i> | | | | | | | | |
| 64 | <i>Ceratium teres</i> | | | | | | | 250 | |
| 65 | <i>Ceratium trichoceros</i> | | | 114 | 100 | | | | |
| 66 | <i>Ceratium tripos</i> | | | 144 | | | | | |
| 67 | <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | 250 | 563 | | | | | | |
| 68 | <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | 2000 | 282 | | | 133 | | 500 | 750 |
| 69 | <i>Ceratocorys horrida</i> | 500 | 845 | 342 | 200 | 266 | | 500 | 500 |
| 70 | <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | | | | 250 |
| 71 | <i>Cladopxys caryophyllum</i> | | | | | | | | |
| 72 | <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | | 133 | | 750 | 250 |
| 73 | <i>Dinophysis fava</i> | | | | | | | | |
| 74 | <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | | | | |
| 75 | <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | | | | |
| 76 | <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | 100 | | | 250 | |
| 77 | <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | | | | |
| 78 | <i>Dinophysis tripos</i> | | | 114 | | | | | 750 |
| 79 | <i>Gonyaulax monospina</i> | | | | 100 | | | | |
| 80 | <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | 1000 | 133 | | | 250 |
| 81 | <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | 533 | | | |
| 82 | <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | 100 | | | | |
| 83 | <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | 4500 | | | | |
| 84 | <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | 133 | | | |
| 85 | <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | | | | |
| 86 | <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | | | | |
| 87 | <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | 228 | | 266 | | | |
| 88 | <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | | | | |
| 89 | <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | | | | |
| 90 | <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | | | | |
| 91 | <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | 399 | | | |
| 92 | <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | 133 | | | |
| 93 | <i>Peridinium divergens</i> | | | | | 133 | | | |
| 94 | <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | | | | |
| 95 | <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | | | | |
| 96 | <i>Peridinium ovum</i> | | | | | | | | |
| 97 | <i>Peridinium pellucidum</i> | | 282 | | | | | | |
| 98 | <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | | | | |
| 99 | <i>Peridinium solidicorne</i> | | | | | | | | |
| 100 | <i>Peridinium sp1.</i> | | | | 100 | 533 | | | |
| 101 | <i>Peridinium sp.2</i> | | | 456 | | 266 | | 250 | 250 |
| 102 | <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | 200 | | | | |
| 103 | <i>Peridinium steinii</i> | | | | 100 | | | 250 | |

| No | Fitoplankton türü | İstasyon 4 | | İstasyon 5 | | | | İstasyon 6 | | |
|------------------|-------------------------------|------------|-------|------------|------|------|------|------------|------|------|
| | | yüzey | 5m | yüzey | 6m | 10m | 13m | yüzey | 11m | 20m |
| 1 | Amphora ovalis | | | 500 | | | | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | 7000 | | | | 1500 | | | | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | | 1000 | | |
| 6 | Biddulphia regia | | | | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | 500 | | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | | 500 | | | 2000 | 500 | | 1000 | 3051 |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | 500 | | 1500 | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | | | 909 | | | | | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | 250 | | | | | | | 338 |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 250 | 500 | 14000 | | | 250 | | | 1695 |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | 500 | 500 | 303 | 1000 | 500 | | 500 | 677 |
| 19 | Hemiaulus hauckii | | 1000 | | 1212 | 1500 | 250 | | 1500 | 1695 |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | | | | | | 1250 | 1356 |
| 21 | Licmophora sp. | | | | 303 | 500 | | | | 338 |
| 22 | Nitzschia closterium | 250 | 250 | 2500 | | 3000 | | | | 2034 |
| 23 | Nitzschia longissima | 10500 | | 2500 | | 500 | 250 | 250 | | 677 |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | | | | 1000 | |
| 25 | Nitzschia sicula | | 250 | | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | | | | | 3500 | | 250 | | 1017 |
| 27 | Pleurosigma normanii | 1000 | 250 | | | | | 250 | | |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | | | | | | | | 338 |
| 29 | Rhizosolenia alata | 500 | 13000 | | 1212 | 8000 | 3750 | 500 | 4750 | 4746 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | | | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | 250 | | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | | | | 1017 |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | 500 | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | | | | | | | | |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | 6750 | 250 | 3000 | | | | | 750 | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | | 2000 | 1000 | | | 2000 | | | 1356 |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | | | | | | | | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | | | 250 | | 500 | 338 |
| DINOFLAGELLATLAR | | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | 21250 | | 3000 | | 500 | | 500 | | |
| 45 | Ceratium carriense | | | | | | | 250 | | |
| 42 | Ceratium contortum | | | | 303 | 500 | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | | | | | | | | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | | | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 250 | | 500 | 303 | | | | | |

| | İstasyon 4 | | | İstasyon 5 | | | İstasyon | | |
|--------------------------------------|------------|------|-------|------------|------|------|----------|------|-----|
| | yüzey | 5m | yüzey | 6m | 10m | 13m | yüzey | 11m | 20m |
| 48 Ceratium fusus | | | 500 | | | | | 250 | |
| 49 Ceratium fusus seta | 500 | 1000 | | 606 | | 1000 | | | |
| 50 Ceratium hexacanthum | | | | | | | | | |
| 51 Ceratium hirundinella | | 250 | 2500 | | | | 250 | | |
| 52 Ceratium inflatum | | | | | | | | | |
| 53 Ceratium longirostrum | | | | | | | | | |
| 54 Ceratium macroceros | | | 500 | | | | | | |
| 55 Ceratium macroceros gallicum | | | | | | | | | |
| 56 Ceratium macroceros macroceros | | | | | | | | | |
| 57 Ceratium massiliense | | | 500 | | | | 250 | | |
| 58 Ceratium massiliense massiliense | | | | | | | | | |
| 59 Ceratium pavillardi | | | | | | | | | |
| 60 Ceratium pentagonum | | | | | | | | | |
| 61 Ceratium reticulatum spirale | | | | | | | | | |
| 62 Ceratium setaceum | | 500 | | | | | | 1250 | |
| 63 Ceratium sp. | | | 500 | | 1000 | | | | |
| 64 Ceratium teres | 500 | 1750 | | 303 | 500 | 2250 | | 500 | |
| 65 Ceratium trichoceros | 250 | | | 303 | | | | | |
| 66 Ceratium tripos | | | 5000 | | 500 | 500 | | | |
| 67 Ceratium tripos atlanticum | | | | | | | | | |
| 68 Ceratium tripos pulchellum | | | | 303 | | | | | |
| 69 Ceratocorys horrida | 250 | 250 | 500 | 606 | 500 | 500 | 250 | 250 | |
| 70 Ceratocorys gourreti | | | | | | | | | |
| 71 Cladopxys caryophyllum | | | | | | | | | |
| 72 Dinophysis caudata caudata | | | | | 500 | | | | |
| 73 Dinophysis fava | | | | 303 | | | | | |
| 74 Dinophysis hindmarchi | | 250 | | | | | | | |
| 75 Dinophysis punctata | | | | | | | | | |
| 76 Dinophysis sp.1 | | | | | | | | | |
| 77 Dinophysis sp.2 (umbosa ?) | | | 500 | 303 | | | | | |
| 78 Dinophysis tripos | | | | | | | | | |
| 79 Gonyaulax monospina | | | | 303 | | | | | |
| 80 Gonyaulax polygramma | | | | 303 | | | | | |
| 81 Gonyaulax turbynei | | | | | | | | | |
| 82 Gonyaulax sp.(1) | | | | | | | | | |
| 83 Gonyaulax sp.(2) | | | | | | | | | |
| 84 Noctiluca miliaris | | | | | | 250 | | 250 | |
| 85 Ornithocercus heteroporus | | | | | | | | 250 | |
| 86 Ornithocercus magnificus | | | | | | | | | |
| 87 Ornithocercus quadratus quadratus | | | | | | | | | |
| 88 Ornithocercus sp. | | | | | | | | | |
| 89 Ornithocercus steini | | | | | | | | 250 | |
| 90 Oxytoxum milneri | | | | | | | | | |
| 91 Oxytoxum sp. | | | | | | | | | |
| 92 Peridinium curvipes | | | | | | | | | |
| 93 Peridinium divergens | | | | | | | | | |
| 94 Peridinium mediterraneum | | | | | | | | | |
| 95 Peridinium oceanicum | | | | | | | | | |
| 96 Peridinium ovum | | | | | | | | | |
| 97 Peridinium pellucidum | | | | | | | | | |
| 98 Peridinium punctatum | | 250 | | | | | | | |
| 99 Peridinium solidicorne | | | | | | | | | |
| 100 Peridinium sp1. | | 250 | | | | 250 | | 250 | |
| 101 Peridinium sp.2 | | 250 | | 303 | | 250 | | | |
| 102 Peridinium sphaeroiden | | | | | | | | | |
| 103 Peridinium steinii | | | | | | | 250 | | |

| No | Fitoplankton türü | İstasyon 7 | | | | İstasyon 8 | | | | |
|----|-------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| | | yüzey | 4m | 12m | 16m | yüzey | 3m | 6m | 12m | 20m |
| 1 | Amphora ovalis | 250 | | | | | | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | | | | | | | | | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | | | | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | | | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | | | 500 | 250 | 2250 | | 1000 | 500 | |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | | | 750 | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | | | | | 1250 | | | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | | | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 1250 | 1250 | 250 | 750 | 3000 | 2500 | 2500 | 1000 | |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | | | 1000 | | | | | |
| 19 | Hemiaulus hauckii | 1750 | 1000 | 1000 | 1750 | 1500 | 3750 | 2500 | 1500 | 750 |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | | 1750 | 2250 | | | 750 | 500 |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | | 250 | | | |
| 22 | Nitzschia closterium | 250 | | 500 | 250 | 1000 | | 250 | | 500 |
| 23 | Nitzschia longissima | | | | 750 | 1250 | | 500 | 500 | 500 |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | | | | | |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | 250 | | | | 1000 | 750 | | | |
| 27 | Pleurosigma normanii | 250 | | | | 250 | | | | 500 |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | 250 | | | | | | 250 | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 1500 | 5250 | 3000 | 8500 | 13500 | 8250 | 9250 | 9000 | 6500 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | 250 | | 1250 | | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | 250 | | | |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | 1250 | | 2750 | | | | | |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | 500 | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | 500 | 500 | 500 | | | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | | 1000 | 1500 | 2500 | 2000 | 1000 | | 1000 | 750 |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | | | | | | | 250 | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | 1000 | 250 | | | 250 | |
| | DINOFLAGELLATLAR | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | 1500 | | 250 | 250 | 3500 | 500 | 1250 | 250 | |
| 45 | Ceratium carriense | | 250 | | | | | | | |
| 42 | Ceratium contortum | | | | 500 | | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | 250 | | | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | | | | | | | | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | | 250 | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 250 | | | | 750 | 250 | 500 | | |

| | | Istasyon 9 | | | | | Istasyon 10 | | | | |
|----|-------------------------------|------------|-------|------|-------|-------|-------------|------|------|------|--|
| | | yüzey | 8m | 15m | 35m | yüzey | 3m | 10m | 25m | 50m | |
| | Fitoplankton türü | | | | | | | | | | |
| No | DIATOMLAR | | | | | | | | | | |
| 1 | Amphora ovalis | | | | | | | | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | | | | | | | | | | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | | | | 250 | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | | | | | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | | | | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | 1500 | | | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | 500 | 500 | | 1500 | 1000 | 2750 | 250 | 250 | | |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | | | | | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | 1000 | | | | | | 500 | | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | 250 | 250 | | | 250 | | | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 1750 | | 500 | | 500 | 1000 | 1500 | | | |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | | | | | | | | | |
| 19 | Hemiaulus hauckii | 3750 | 750 | 750 | | 750 | 2750 | 2250 | 500 | | |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | | 1250 | | 750 | 750 | 1000 | | |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | | | | | | |
| 22 | Nitzschia closterium | | | | | | | | | 500 | |
| 23 | Nitzschia longissima | | 250 | | | | | | | 250 | |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | | | | | | |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | | | | | | | | | | |
| 27 | Pleurosigma normanii | | | | 250 | | | | | 750 | |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | | | | | | | | | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 11000 | 26750 | 8000 | 22250 | 13750 | 34250 | 8750 | 4500 | 5250 | |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | | | | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | | | | | |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | 250 | | 250 | 500 | | | 500 | 500 | 250 | |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | | | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | | | | | | | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | 4500 | 2750 | 1000 | 3750 | 4750 | 3750 | | 2500 | | |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | 250 | | | | | | | | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | | | 250 | | | 250 | |
| | DINOFLAGELLATLAR | | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | | 750 | | | 1750 | 2500 | 1000 | | | |
| 45 | Ceratium carriense | | | 250 | 250 | 250 | 250 | | 250 | 250 | |
| 42 | Ceratium contortum | | | | 500 | 250 | | 250 | | 250 | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | | | | | | | | 250 | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | | | | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 750 | | | | 2250 | 3000 | 1000 | | | |

| No | Fitoplankton türü | Istasyon 11 | | | | Istasyon 12 | | | |
|----|-------------------------------|-------------|------|------|------|-------------|------|------|------|
| | | yüzey | 4m | 10m | 40m | yüzey | 4m | 10m | 40m |
| | DIATOMLAR | | | | | | | | |
| 1 | Amphora ovalis | | | | | | 250 | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | 750 | | | | | | | 500 |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | 250 | | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | 1000 | 1000 | | | 1250 | | | 1750 |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | | | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | | | | | | | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 10750 | 8250 | | | | | 500 | 2000 |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | 250 | | | | 250 | | |
| 19 | Hemiaulus hauckii | 750 | 2250 | 3500 | 250 | 750 | 500 | 250 | |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | 1000 | | 2000 | 1500 | | 500 |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | | 500 | | |
| 22 | Nitzschia closterium | 250 | 250 | | | | | 250 | |
| 23 | Nitzschia longissima | | 250 | | | | | | |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | | | | |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | | | 500 | | | | | 500 |
| 27 | Pleurosigma normanii | 1000 | | | | | 250 | | 250 |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | 500 | 250 | | | | | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 1250 | 4500 | 9250 | 2500 | 750 | 1200 | 6000 | 2750 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | | | |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | | | | | | | |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | | | 500 | | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | 500 | | 2500 | | | | | 4750 |
| 42 | Tanimlanamayan diatom sp.1 | | | | | | | | |
| 43 | Tanimlanamayan diatom sp.2 | | 250 | | | 500 | | | |
| | DINOFLAGELLATLAR | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | | 750 | | | | | 500 | 500 |
| 45 | Ceratium carriense | | | 250 | | | 250 | | 250 |
| 42 | Ceratium contortum | | | 500 | 500 | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | | | | | | | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | 250 | | |
| 47 | Ceratium furca | | 250 | | | | | | |

| | | Istasyon 11 | | | Istasyon 12 | | | |
|-----|--|-------------|------|------|-------------|-------|-----|------|
| | | yüzey | 4m | 10m | 40m | yüzey | 4m | 10m |
| 48 | <i>Ceratium fusus</i> | | | | | | 250 | |
| 49 | <i>Ceratium fusus seta</i> | | | 1250 | 250 | | | |
| 50 | <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | 250 | | |
| 51 | <i>Ceratium hirundinella</i> | | | | | | 250 | |
| 52 | <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | | | |
| 53 | <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | | | |
| 54 | <i>Ceratium macroceros</i> | | 500 | | | | | |
| 55 | <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | | | | |
| 56 | <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | | | | | |
| 57 | <i>Ceratium massiliense</i> | | 250 | | 500 | 250 | 750 | 250 |
| 58 | <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | | | |
| 59 | <i>Ceratium pavillardi</i> | | | | | | | |
| 60 | <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | | | |
| 61 | <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | | | | |
| 62 | <i>Ceratium setaceum</i> | | | 250 | 250 | 250 | | |
| 63 | <i>Ceratium sp.</i> | | | | 250 | | | |
| 64 | <i>Ceratium teres</i> | | | 250 | | | 250 | |
| 65 | <i>Ceratium trichoceros</i> | | | | | | | |
| 66 | <i>Ceratium tripos</i> | | | | | | | 500 |
| 67 | <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | | 250 | 500 | 250 | | 500 | |
| 68 | <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | | | | 1000 | 250 | | |
| 69 | <i>Ceratocorys horrida</i> | | 1500 | 1000 | 500 | 250 | 250 | 1000 |
| 70 | <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | | | |
| 71 | <i>Cladopxys caryophyllum</i> | | | | | | | |
| 72 | <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | | | | |
| 73 | <i>Dinophysis fava</i> | | | | | | | |
| 74 | <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | | | |
| 75 | <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | | | |
| 76 | <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | | | | |
| 77 | <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | | | |
| 78 | <i>Dinophysis tripos</i> | | 250 | 500 | | | | 1500 |
| 79 | <i>Gonyaulax monospina</i> | | | | | | | |
| 80 | <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | | | 250 | |
| 81 | <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | | | |
| 82 | <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | | | | |
| 83 | <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | | | | |
| 84 | <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | | | |
| 85 | <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | | | |
| 86 | <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | | | |
| 87 | <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | 250 | 250 | | | |
| 88 | <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | | | |
| 89 | <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | | 250 | |
| 90 | <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | | | |
| 91 | <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | | | |
| 92 | <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | | | |
| 93 | <i>Peridinium divergens</i> | | | | | | | |
| 94 | <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | | | |
| 95 | <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | | | |
| 96 | <i>Peridinium ovum</i> | | | | | | | |
| 97 | <i>Peridinium pellucidum</i> | | | | | | | |
| 98 | <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | | | |
| 99 | <i>Peridinium solidicorne</i> | | | | | | | |
| 100 | <i>Peridinium sp1.</i> | | | | | | | |
| 101 | <i>Peridinium sp.2</i> | | | 250 | | | | 250 |
| 102 | <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | | | | |
| 103 | <i>Peridinium steinii</i> | | | | | | | |

| | | Istasyon 13 | | | | | |
|----|-------------------------------|-------------|------|------|-------|------|------|
| | | yüzey | 5m | 11m | 20m | 30m | 40m |
| | Fitoplankton türü | | | | | | |
| No | DIATOMLAR | | | | | | |
| 1 | Amphora ovalis | 2750 | | 250 | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | 1250 | | | | | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | | 1250 | 500 | | 750 | |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | | | 250 | 500 | |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | | 250 | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 750 | 1500 | 1500 | | 250 | |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | | | | | |
| 19 | Hemiaulus hauckii | 250 | 750 | 750 | 500 | | |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | 750 | 1000 | 750 | |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | | |
| 22 | Nitzschia closterium | 1250 | 250 | 500 | 250 | | |
| 23 | Nitzschia longissima | 9500 | | 250 | | | |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | | |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | 1000 | 500 | | 1000 | | |
| 27 | Pleurosigma normanii | 750 | | | | | |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | | | | | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 2000 | 9750 | 9750 | 15000 | 2000 | 1500 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | | 250 |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | | | | | |
| 37 | Rhizosolenia stollerfothii | | | | | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | | | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | | 1500 | 2500 | 8000 | 1000 | |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | | 250 | | | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | | | |
| | DINOFLAGELLATLAR | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | 2500 | 500 | 250 | | | |
| 45 | Ceratium carriense | | | 250 | | 250 | |
| 42 | Ceratium contortum | | | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | 500 | | | | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 750 | 750 | 750 | | | |

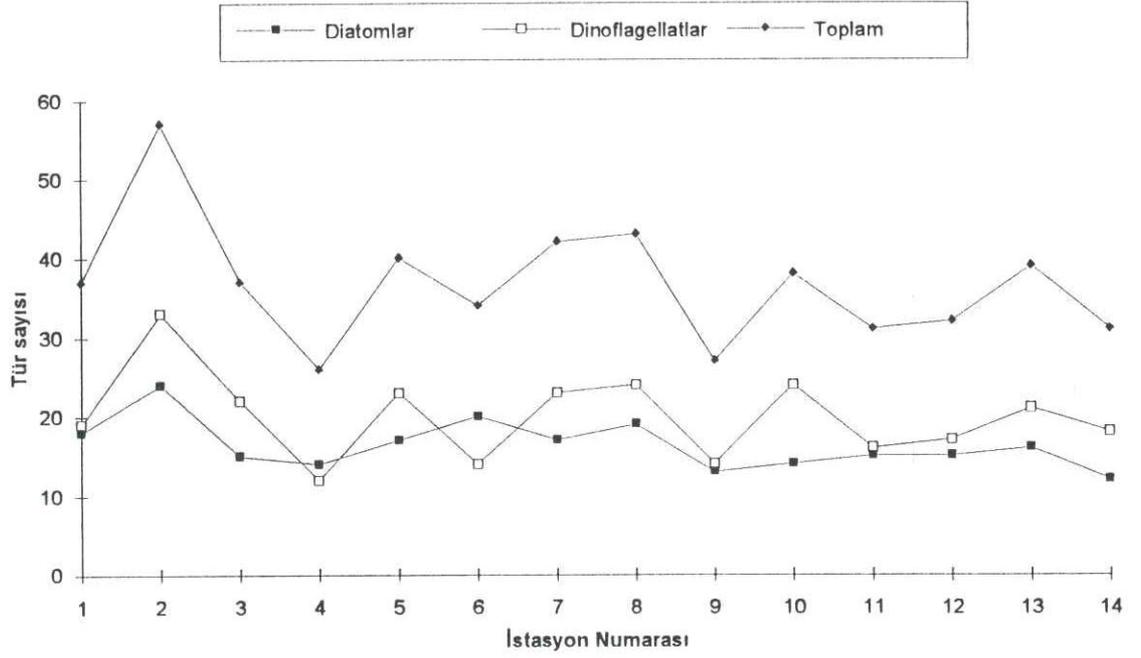
| | | yüzey | 5m | Istasyon 13 | | | |
|-----|--|-------|------|-------------|-----|------|------|
| | | | | 11m | 20m | 30m | 40m |
| 48 | <i>Ceratium fusus</i> | | | | | | |
| 49 | <i>Ceratium fusus seta</i> | 500 | 500 | 250 | | 250 | 500 |
| 50 | <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | | 250 |
| 51 | <i>Ceratium hirundinella</i> | 2250 | 250 | | | | |
| 52 | <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | | |
| 53 | <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | | |
| 54 | <i>Ceratium macroceros</i> | | | | | | 250 |
| 55 | <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | | | |
| 56 | <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | | | | |
| 57 | <i>Ceratium massiliense</i> | 250 | | | 250 | 1000 | 1000 |
| 58 | <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | | |
| 59 | <i>Ceratium pavillardii</i> | | | | | | |
| 60 | <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | | |
| 61 | <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | | | |
| 62 | <i>Ceratium setaceum</i> | 250 | 250 | | | 750 | 250 |
| 63 | <i>Ceratium sp.</i> | | | | | | |
| 64 | <i>Ceratium teres</i> | | | | 500 | | |
| 65 | <i>Ceratium trichoceros</i> | | | | | | |
| 66 | <i>Ceratium tripos</i> | 1000 | | 1750 | | | |
| 67 | <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | | | | | 500 | 1250 |
| 68 | <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | | 2500 | | | | |
| 69 | <i>Ceratocorys horrida</i> | | 750 | 250 | | 500 | |
| 70 | <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | | |
| 71 | <i>Cladophrys caryophyllum</i> | | | | | | |
| 72 | <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | 250 | | |
| 73 | <i>Dinophysis fava</i> | | | | | | |
| 74 | <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | | |
| 75 | <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | | |
| 76 | <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | | | |
| 77 | <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | | |
| 78 | <i>Dinophysis tripos</i> | | | 500 | | | |
| 79 | <i>Gonyaulax monospina</i> | | | | | | |
| 80 | <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | | | |
| 81 | <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | | |
| 82 | <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | | | |
| 83 | <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | | | |
| 84 | <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | | |
| 85 | <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | | |
| 86 | <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | | |
| 87 | <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | | 250 | 250 | |
| 88 | <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | 250 | |
| 89 | <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | 250 | |
| 90 | <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | | |
| 91 | <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | | |
| 92 | <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | | |
| 93 | <i>Peridinium divergens</i> | | | | | | |
| 94 | <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | | |
| 95 | <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | | |
| 96 | <i>Peridinium ovum</i> | | | | | | |
| 97 | <i>Peridinium pellucidum</i> | | | | | | |
| 98 | <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | | |
| 99 | <i>Peridinium solidicorne</i> | | 250 | | | | |
| 100 | <i>Peridinium sp1.</i> | | | | | | |
| 101 | <i>Peridinium sp.2</i> | | | | | | |
| 102 | <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | | | |
| 103 | <i>Peridinium steinii</i> | | | | | | |

| | | İstasyon 13 | | | | | |
|-----|------------------------------------|-------------|----|-----|------|-----|-----|
| | | yüzey | 5m | 11m | 20m | 30m | 40m |
| 104 | Peridinium trochoideum | | | | | | |
| 105 | Prorocentrum sp. | | | | | | |
| 106 | Protoceratium sp. | | | | | | |
| 107 | Pyrophacus horologium | | | | | | |
| 108 | Tanımlanamayan dinoflagellate sp.1 | | | | | | |
| 109 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.1 | | | | | | |
| 110 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.2 | | | | | | |
| 111 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.3 | 1500 | | | | | |
| 112 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.4 | | | | 1750 | | |

| | | İstasyon 14 | | | | |
|-------------------|-------------------------------|-------------|------|-----|-------|------|
| | | yüzey | 5m | 10m | 20m | 35m |
| Fitoplankton türü | | | | | | |
| No | DIATOMLAR | | | | | |
| 1 | Amphora ovalis | | | | | |
| 2 | Asterionella bleakeleyi | | | | | |
| 3 | Asterolampra grevillei | | | | | |
| 4 | Asterolampra marylandica | | | | | |
| 5 | Bacillaria paradoxa | | | | | |
| 6 | Biddulphia regia | | | | | |
| 7 | Biddulphia sinensis | | | | | |
| 8 | Biddulphia sp. | | | | | |
| 9 | Chaetoceros affinis | | | | | |
| 10 | Chaetoceros dadayi | 4250 | 1750 | 500 | 750 | |
| 11 | Chaetoceros decipiens | | | | | |
| 12 | Chaetoceros diversus | | | | | |
| 13 | Chaetoceros sp. | | | | 500 | 2000 |
| 14 | Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | |
| 15 | Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | |
| 16 | Chaetoceros tetrastichon | 500 | | | | |
| 17 | Coscinodiscus sp. | | | | | |
| 18 | Fragillaria sp. | | | | | |
| 19 | Hemiaulus hauckii | 1500 | 1500 | 500 | | |
| 20 | Leptocylindrus danicus | | | | 750 | 500 |
| 21 | Licmophora sp. | | | | | |
| 22 | Nitzschia closterium | 1000 | | | | 250 |
| 23 | Nitzschia longissima | 1000 | | | | |
| 24 | Nitzschia seriata | | | | | |
| 25 | Nitzschia sicula | | | | | |
| 26 | Nitzschia sp. | | | | | |
| 27 | Pleurosigma normanii | 250 | 250 | 250 | | |
| 28 | Rhabdonema adriaticum | | | | | |
| 29 | Rhizosolenia alata | 4250 | 2500 | 750 | 11000 | 5500 |
| 30 | Rhizosolenia alata indica | | | | | |
| 31 | Rhizosolenia calcaravis | | | | | |
| 32 | Rhizosolenia cylindrus | | | | | |
| 33 | Rhizosolenia delicatula | | | | | |
| 34 | Rhizosolenia imbricata | | | | | |
| 35 | Rhizosolenia setigera | | | | | |
| 36 | Rhizosolenia sp. | | | | 250 | 750 |
| 37 | Rhizosolenia stolterfothii | | | | | |
| 38 | Schoederella delicatula | | | | | |
| 39 | Stauroneis membranacea | | | | | |
| 40 | Thalassionema nitzschioides | | | | | |
| 41 | Thalassiothrix frauenfeldii | 500 | 2250 | 250 | 6500 | 1500 |
| 42 | Tanımlanamayan diatom sp.1 | | | | | |
| 43 | Tanımlanamayan diatom sp.2 | | | | | 250 |
| DINOFLAGELLATLAR | | | | | | |
| 44 | Ceratium candelabrum | 4500 | 1750 | 250 | 500 | |
| 45 | Ceratium carriense | | 250 | | | |
| 42 | Ceratium contortum | | | | | |
| 43 | Ceratium contortum karsteni | | | | | |
| 44 | Ceratium contrarium | | 250 | | | |
| 45 | Ceratium declinatum | | | | | |
| 46 | Ceratium euacuatum | | | | | |
| 47 | Ceratium furca | 4250 | 250 | 250 | | |

| | | Istasyon 14 | | | | |
|-----|--|-------------|------|-----|-----|------|
| | | yüzey | 5m | 10m | 20m | 35m |
| 48 | <i>Ceratium fusus</i> | | | | | |
| 49 | <i>Ceratium fusus seta</i> | 250 | | 750 | | 750 |
| 50 | <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | |
| 51 | <i>Ceratium hirundinella</i> | 1250 | | | | |
| 52 | <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | |
| 53 | <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | |
| 54 | <i>Ceratium macroceros</i> | | | | 250 | 250 |
| 55 | <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | | |
| 56 | <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | | | |
| 57 | <i>Ceratium massiliense</i> | 500 | | | 250 | 1000 |
| 58 | <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | |
| 59 | <i>Ceratium pavillardii</i> | | | | | |
| 60 | <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | |
| 61 | <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | | |
| 62 | <i>Ceratium setaceum</i> | 250 | | 250 | | |
| 63 | <i>Ceratium sp.</i> | | | | | |
| 64 | <i>Ceratium teres</i> | | 500 | | | |
| 65 | <i>Ceratium trichoceros</i> | | | | | |
| 66 | <i>Ceratium tripos</i> | | | | | |
| 67 | <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | 500 | | | 250 | 750 |
| 68 | <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | 500 | 1250 | | | |
| 69 | <i>Ceratocorys horrida</i> | 1500 | 1000 | 750 | 750 | |
| 70 | <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | |
| 71 | <i>Cladopxys caryophyllum</i> | | | | | |
| 72 | <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | | |
| 73 | <i>Dinophysis fava</i> | | | | | |
| 74 | <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | |
| 75 | <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | |
| 76 | <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | | |
| 77 | <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | |
| 78 | <i>Dinophysis tripos</i> | | | | | |
| 79 | <i>Gonyaulax monospina</i> | | | 500 | | |
| 80 | <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | | |
| 81 | <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | |
| 82 | <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | | |
| 83 | <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | | |
| 84 | <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | |
| 85 | <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | |
| 86 | <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | |
| 87 | <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | | | 250 |
| 88 | <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | |
| 89 | <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | |
| 90 | <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | |
| 91 | <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | 250 |
| 92 | <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | |
| 93 | <i>Peridinium divergens</i> | | | | | |
| 94 | <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | |
| 95 | <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | |
| 96 | <i>Peridinium ovum</i> | | | | | |
| 97 | <i>Peridinium pellucidum</i> | | | | | |
| 98 | <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | |
| 99 | <i>Peridinium solidicorne</i> | | | | | |
| 100 | <i>Peridinium sp1.</i> | | | | | 250 |
| 101 | <i>Peridinium sp.2</i> | 250 | | | | |
| 102 | <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | | |
| 103 | <i>Peridinium steinii</i> | | | | | |

| | | İstasyon 14 | | | | |
|-----|------------------------------------|-------------|----|-----|-----|-----|
| | | yüzey | 5m | 10m | 20m | 35m |
| 104 | Peridinium trochoideum | | | | | |
| 105 | Prorocentrum sp. | | | | | |
| 106 | Protoceratium sp. | | | | | |
| 107 | Pyrophacus horologium | | | | | |
| 108 | Tanımlanamayan dinoflagellate sp.1 | | | | | |
| 109 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.1 | | | | | |
| 110 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.2 | | | | | |
| 111 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.3 | | | | | |
| 112 | Tanımlanamayan fitoplankton sp.4 | 1750 | | | | |



Şekil 6. Herbir istasyondan elde edilen fitoplankton tür sayısı.

Bu çalışmada bulunan tür sayısı (>100 tür) aynı ayda (yani Haziran) Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde daha önce yapılan tek çalışmada (KIDEYŞ, 1989) bulunan tür sayısından (30 tür) daha yüksektir. Mevcut çalışmadaki tür sayısının yüksekliği Manavgat nehrinin etkisinden kaynaklanıyor olabilir. Tüm örneklerin ayrıca 55µ süzüldüğü ve böylece daha küçük türlerin yakalanmadığına da dikkat edilmesi gerekir. Bu nedenle Manavgat açığının fitoplankton kompozisyonuna daha küçük türlerin katkısını değerlendirmek olası değildir.

Manavgat açıklarının fitoplankton bolluğu çok düşük bir düzeyde bulunmuştur (metrelüpte en çok 62 600 hücre). Akdeniz'de fitoplankton gelişmesinin mevsimselliği göz önüne alındığında bu beklenen bir durumdur. KIDEYŞ (1989) Şubat'ta fitoplanktonun başlıca diatomlar tarafından patlama "bloom" yoğunluklarında oluştuğunu saptamıştır. Bu dönemde baskın tür *Chaetoceros curvisetus* olup metre küpte 2.5 milyondan fazla hücreyle patlama yoğunluğuna ulaşmaktadır. Ancak populasyon bu çalışmada bulunan değerlerle uyumlu olarak yaz süresince metre küpte <10000 hücre gibi değerlerle en düşük seviyesindedir.

Maalesef Türk karasularında bu çalışmayla detaylı bir kıyaslamayı sağlayabilecek çok az sayıda araştırma mevcuttur. Bu çalışmada bulunan türlerin çoğuna Türkiye sahilleri boyunca daha önce yapılan çalışmalarda rastlanmıştır (Tablo 6). Ancak *Amphora ovalis*, *Asterionella bleakeleyii*, *Biddulphia regia*, *Nitzschia sicula*, ve *Stauroneis membranacea* gibi birkaç tür Türkiye sularında ilk defa rapor edilmektedir.

Tablo 6: Manavgat fitoplankton türlerinin doğu Akdeniz'de ve Türkiye sahillerinde varlığı (Elif Eker'in yayınlanmamış verileri kullanılarak).

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1) Bu çalışma | 2) BAYRAKDAR, 1994 |
| 3) KIMOR ve BERDUGO, 1967 | 4) KORAY, 1987 |
| 5) KIDEYS, 1987 | 6) BENLİ, 1983-1984 |
| 7) FEYZIOGLU ve SEZGINER, 1992 | 8) KIMOR ve WOOD, 1975 |

| Türler | Akdeniz | Ege denizi | Karadeniz |
|---|---------|------------|-----------|
| Diatomlar | | | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 | | |
| <i>Asterolampra marylandica</i> EHRBG. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Asterolampra grevillei</i> (WALL.) GREV. | 1, 3 | 4 | 8 |
| <i>Asterionella bleakeleyi</i> | 1 | | |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> GMELIN | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Biddulphia pulchella</i> | 1 | 4 | |
| <i>Biddulphia regia</i> | 1 | | |
| <i>Biddulphia sp.</i> | 1 | | |
| <i>Biddulphia sinensis</i> | 1 | | |
| <i>Chaetoceros convolutus</i> ? | 1 | | 7 |
| <i>Chaetoceros dadayi</i> PAV. | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 2 |
| <i>Chaetoceros diversus</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Chaetoceros saltans</i> ? | 1 | | |

Tablo 6'nin devamı

| Türler | Akdeniz | Ege denizi | Karadeniz |
|---|----------------|-------------------|------------------|
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 1 | 4 | |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> CLEVE | 1, 5 | | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | 1 | | 7 |
| <i>Coscinodiscus radiatus</i> | 1 | 4 | 2, 7 |
| <i>Fragillaria</i> sp.? | 1 | | 8 |
| <i>Guinardia</i> sp. | ? | | |
| <i>Hemiaulus hauckii</i> GRUN. in VAN HEURCK | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7, 8 |
| <i>Leptocylindrus danicus</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Leptocylindricus minimus</i> GRAN | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Licmophora</i> sp. | 1 | | 7 |
| <i>Nitzschia closterium</i> (EHR.) WM. SMITH | 1, 5 | 4 | 2, 7 |
| <i>Nitzschia longissima</i> (BREB.) RALFS | 1 | 4 | 2, 8 |
| <i>Nitzschia seriata</i> CL. | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Nitzschia sicula</i> | 1 | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. | 1 | 4 | |
| <i>Nitzschia pungens</i> GRAN | 1 | | 2 |
| <i>Pleurosigma normanii</i> | 1 | 4 | 7 |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | 1, 3 | 4 | 7 |
| <i>Rhizosolenia alata</i> BRIGHTW. | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Rhizosolenia alata indica</i> | 1, 5 | 4 | |
| <i>Rhizosolenia calcar avis</i> M.SCHULTZE | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | 1 | | |
| <i>Rhizosolenia delicatula</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Rhizosolenia imbricata</i> BRIGHT | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Rhizosolenia setigera</i> BRIGHT | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> PERAG. | 1, 5 | 4 | 6, 8 |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | 1 | | |
| <i>Schoederella delicatula</i> PAV. | 1, 5 | 4 | |
| <i>Stauroneis membranacea</i> | 1 | | |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> HUST. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> GRUN. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 8 |
| Dinoflagellatlar | | | |
| <i>Ceratocorys horrida</i> STEIN. | 1, 3 | | 8 |
| <i>Ceratocorys gourretti</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium candelabrum</i> (EHR.) STEIN | 1, 3 | | 6, 8 |
| <i>Ceratium carriense</i> GOUR. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium contortum</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ceratium contortum karsteni</i> (PAV.) SOURNIA | 1, 5 | 4 | |
| <i>Ceratium contrarium</i> GOUR. | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium declinatum</i> KARST. | 1 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium euacuum</i> | 1, 3 | 4 | |
| <i>Ceratium furca</i> (EHR.) CLAP.& LACHM | 1, 3, 5 | | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Ceratium fusus</i> (EHR.) DUJ. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |

Tablo 6'nin devamı

| Türler | Akdeniz | Ege denizi | Karadeniz |
|--|---------|------------|-----------|
| <i>Ceratium fusus seta</i> (EHR.) SOURINA | 1, 5 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> GOURRET | 1, 3, 5 | 4 | 6, 8 |
| <i>Ceratium inflatum</i> (KOFOID) JORGENSEN | 1 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium longirostrus</i> GOURRET | 1, 3, 5 | 4 | 6 |
| <i>Ceratium macroceros</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium macroceros gallicum</i> (KOF.) SOURNIA | 1, 3, 5 | 4 | |
| <i>Ceratium m. macroceros</i> (EHR.) SOURNIA | 1 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium massiliense</i> (GOUR.) JORG. | 1, 3, 5 | | 8 |
| <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ceratium pavillardii</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium pentagonum</i> GOUR. | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7, 8 |
| <i>Ceratium reticulatum spirale (spiralis)</i> | 1, 5 | | |
| <i>Ceratium setaceum</i> JORG. | 1, 3, 5 | | 2 |
| <i>Ceratium teres</i> KOF. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium trichoceros</i> (EHR.) KOF. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 8 |
| <i>Ceratium tripos</i> (MÜLLER) NITZSCH | 1, 3, 5 | 4 | 2, 7, 8 |
| <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ceratium tripos pulchellum</i> (SCHRÖDER) LOPEZ | 1 | 4 | 2 |
| <i>Cladopyxis caryophyllum</i> (KOF.) PAV. | 1, 3 | | 8 |
| <i>Dinophysis caudata caudata</i> RAMPI | 1 | | 2 |
| <i>Dinophysis punctata</i> JÖRG. | 1 | | 2 |
| <i>Dinophysis fava</i> | 1 | | |
| <i>Dinophysis hindmarchi</i> | 1 | | |
| <i>Dinophysis tripos</i> GOURR. | 1, 3 | 4 | 8 |
| <i>Dinophysis umbosa</i> ? | 1 | | |
| <i>Gonyaulax turbynei</i> | 1 | | |
| <i>Gonyaulax aleskensis</i> ? | 1 | | |
| <i>Gonyaulax monospina</i> RAMPI | 1 | | 2 |
| <i>Gonyaulax polygramma</i> STEIN | 1 | 4 | 2, 6, 8 |
| <i>Noctiluca miliaris</i> SURIRAY et LAMARCK | 1 | | 6 |
| <i>Ornithocercus heteroporus</i> | 1 | | |
| <i>Ornithocercus magnificus</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | 1, 3 | | |
| <i>Ornithocercus steini</i> | 1, 3 | | |
| <i>Ornithocercus sp.</i> | 1 | | |
| <i>Oxytoxum brunchii</i> ? | 1 | | |
| <i>Oxytoxum milneri</i> MURR. a. WHITT | 1 | | 6 |
| <i>Oxytoxum scolopax</i> ? | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium claudicans</i> | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium curvipes</i> | 1 | | 7 |
| <i>Peridinium depressum</i> ? (BAILEY) BALECH | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium divergens</i> EHR. | 1 | 4 | 6, 7 |

Tablo 6'nın devamı

| Türler | Akdeniz | Ege denizi | Karadeniz |
|--|---------|------------|-----------|
| <i>Peridinium elegans?</i> | 1, 3 | | |
| <i>Peridinium grande ?</i> | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium granii?</i> OSTENFELD & PAULSEN | 1 | | 6, 7 |
| <i>Peridinium mediterraneum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium ovum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium oblongatum?(oblongum)</i> | 1 | | 7 |
| <i>Peridinium oceanicum</i> | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium pellucidum</i> | 1 | 4 | 7 |
| <i>Peridinium punctatum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium solidicorne</i> MANGIN | 1 | | 6, 7 |
| <i>Peridinium sphaeroiden</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium steinii</i> JORGENSEN | 1 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium trochoideum</i> (STEIN) LEMMERMANN | 1 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium sp.</i> | 1 | | 7 |
| <i>Prorocentrum sp.</i> | 1, 5 | | |
| <i>Protoceratium areolatum?</i> | 1 | | |
| <i>Pyrophacus horologium</i> | 1, 3 | 4 | |

3.2. ZOOPLANKTON

Örneklerde bulunan tüm zooplankton türleri Akdeniz ve Atlas Okyanusu zooplankton faunasının geniş dağılımlı, kozmopolit türleri olarak bilinmektedir. Bu nedenle Tablo 7 ve 8'de verilen tür listesi Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyısında yapılan benzeri zooplankton çalışmalarının sonuçlarıyla uyumludur (AKYUZ, 1957; GOKALP, 1972; KIMOR and WOOD, 1975; GUCU et al., 1991).

Kopepodlar en baskın zooplankton grubu oluşturmaktadırlar. Manavgat bölgesinde zooplankton topluluğunun gösterdiği genel yapı ılıman iklim bölgesinin kıta sahanlığı alanındaki zooplanktonların tipindedir (LONGHURST ve PAULY, 1987). Kopepodlardan az tuzlu suların tipik türleri olan *Paracalanus parvus* ve *Oithona nana* baskın bulunmuştur (Tablo 7 ve 8). Genellikle az tuzluluğa bir adaptasyon olan uzun anten ve seta ya da benzeri uzantıları bulunan *Mecynocera clausi*, *Calocalanus pavo* ve *Oithona plumifera* gibi türler bölgedeki kopepodların başlıca kısmını oluşturmaktaydı.

Tablo 8'in devamı

| Taksonomik grup \ Türler | İstasyon no | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| <i>Euterpina acutifrons</i> | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Isias clavipes</i> | | 8 | | | 31 | 29 | 1 | 7 | | | 4 | | | 2 |
| <i>Mecynocera clausi</i> | | | | | 12 | | 1 | 15 | 8 | 21 | 106 | 15 | 25 | 74 |
| <i>Microsetella rosea</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nauplius</i> (Copepod) | 33 | 8 | | 10 | 8 | 2 | | 56 | 4 | 16 | 73 | 6 | 13 | 33 |
| <i>Oithona nana</i> | 3105 | 843 | 4013 | 891 | 1200 | 185 | | 4593 | 43 | 58 | 134 | 68 | 85 | 111 |
| <i>Oithona plumifera</i> | 24 | 12 | 51 | 158 | | 24 | | 26 | 43 | 37 | 134 | 95 | 47 | 89 |
| <i>Oncea mediterranea</i> | 187 | 16 | | 31 | 106 | 59 | | 85 | 39 | 100 | 244 | 113 | 69 | 148 |
| <i>Paracalanus parvus</i> | 1019 | 778 | 1375 | 377 | 151 | 310 | | 756 | 535 | 815 | 733 | 599 | 324 | 261 |
| <i>Pontella mediterranea</i> | | | | | | | | 4 | | | | | | |
| <i>Temora stylifera</i> | 49 | 8 | 41 | 20 | 18 | 14 | | 4 | 50 | 158 | 73 | 80 | 47 | 76 |
| Bilinmeyen Harpacticoid | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Cladocera | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Evadne spinifera</i> | 81 | 33 | | 15 | | 6 | | 4 | 16 | 42 | 33 | 18 | 11 | 7 |
| <i>Evadne tergestina</i> | | | 10 | | | | | | 4 | 21 | 4 | 12 | 5 | |
| <i>Penilia avirostris</i> | | 4 | 10 | | | | | | | | | | | |
| <i>Bosmina longirostris</i> | | 53 | 10 | 10 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Apmhipoda | | | | | | | | | | | | | | |
| Siphonophora | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Abylopsis (eschscholtzi)</i> | | | | 5 | | | | 4 | 8 | 16 | 8 | | 4 | 2 |
| <i>Bassia (bassensis)</i> | | | | 5 | 2 | | | | 23 | | | | | |
| Calycophores-Siphonophora | 8 | 4 | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Eudoxia spiralis</i> | | | | | | | | | 4 | 5 | | | | |
| <i>Rosacea (cymbiformis)</i> | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| <i>Lensia multicristata</i> | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Ostracoda | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cypridina mediterranea</i> | | | | | | | | | | | 20 | 18 | 7 | 15 |
| <i>Conchoecia obtusata</i> | | | | | | | | 11 | 12 | 11 | | | | |
| Pteropoda | | | | | | | | | | | | | | |
| Appendicularia | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oikopleura (caphocerca)</i> | 367 | 363 | 387 | 255 | 79 | 65 | 217 | 222 | 74 | 100 | 130 | 41 | 94 | 35 |
| Radiolaria | | 4 | | | | | 5 | | | | | | | |
| Trachymedusae | | | | | | | 5 | | | | 4 | | | |
| Chaetognatha | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sagitta sp.</i> | 8 | 4 | 10 | 10 | 16 | | | 4 | 12 | 16 | 45 | 21 | 20 | 13 |
| Salphides | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salpa democratica</i> | | | | 15 | | | | | | | | | | |
| Meroplankton | | | | | | | | | | | | | | |
| Cirripedia larvası | 41 | | | | | | | 22 | 4 | 5 | 20 | 9 | | 4 |
| Balık yumurtası | 33 | | 10 | 5 | 4 | 2 | | 19 | 4 | 5 | 8 | 12 | 16 | 9 |
| Balık larvası | | 8 | | | 4 | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvası | 8 | | | | | | | 4 | 4 | | | | 5 | 4 |
| Decapod larvası | 8 | | | 5 | 10 | 4 | 5 | 22 | 8 | 11 | 16 | 6 | 24 | 15 |
| Echinoderm larvası-Pluteus | | | | | | | 16 | | | | | | | 2 |
| Total | 5256 | 2363 | 6448 | 2052 | 1787 | 829 | 264 | 6297 | 966 | 1656 | 2017 | 1399 | 958 | 1073 |

3.3. BENTİK ARAŞTIRMALAR

Aşağıda dalgıç deneyleri, drec çekimleri ve kumkapar (grab) örneklemesine ilişkin sonuçlar verilmektedir.

3.3.1. DALGIÇ ÇALIŞMASINDA MAKRO ALGLER

Dalgıç deneyleri (0-10 m derinlik alanı Şekil 2) bölgenin iki makro alg tarafından (*Zostera marina* ve *Posidonia oceanica*) işgal edildiği izlenimini vermektedir (Tablo 9). Baskın makro alg *Zostera*'dır. Bu türün değişik sıklıktaki yamalar halinde dağılmış olduğu gözlenmiştir. Bu da sayısal değerlendirmeyi zorlaştırmıştır. Buna karşın hatlar arasında görünür bir farklılık saptanmıştır. *Zostera*'nın hatlar arasındaki sıklık durumu çoktan aza doğru hat 2, hat 3, hat 4 ve hat 1 şeklinde verilebilir.

Table 9: Dalgıç deneyinin kalitatif değerlendirilmesi (0-10 m derinlik alanı)

| Şekil 1'deki hat no: | Rastlanan türler | Değerlendirme |
|----------------------|--|---|
| 1 | <i>Zostera marina</i> | Kıydan 9m derinliğe kadar hiçbir bitkiye rastlanmamıştır. 9m'den hattın sonuna kadar <i>Zostera marina</i> (ANGIOSPERMAE) rastlanan tek makrofit türüdür. |
| 2 ve 3 | <i>Zostera marina</i> <i>Acetabularia mediterranea</i> | Bu iki hat birbirine çok benzediği için bir arada değerlendirilmiştir. Yine <i>Zostera marina</i> baskın makrofitti ve bu türe dalınan tüm hat boyunca rastlanmıştır. Hat ve 4 ile karşılaştırıldığında en yüksek <i>Zostera marina</i> sıklığı bu iki hatta gözlenmiştir <i>Zostera marina</i> arasında deniz kabuklarına ve diğer sert malzemeye yapışmış birkaç <i>Acetabularia mediterranea</i> (CHLOROPHYCEAE) bireyi gözlenmiştir. |
| 4 | <i>Zostera marina</i> <i>Posidonia oceanica</i> <i>Acetabularia mediterranea</i> | Baskın makrofit <i>Zostera marina</i> bu hattın 6-10m arasındaki kısmını kapsamaktadır. <i>Z. marina</i> arasında ise <i>Posidonia oceanica</i> 'ya ait (ANGIOSPERMAE) bazı köklerle birkaç <i>Acetabularia mediterranea</i> gözlenmiştir. |

Orta sıklıkta bitki gözlenen üç nolu hatta sayısal değerlendirme yapılmıştır. Bu hat üzerindeki 0.8 m^2 'lik bir alanda *Zostera*'ya ait 49 kök (rizom) sayılmıştır ki bu da metrekarede 62 köke eşittir.

Akdeniz'in infralitoral bölgesinin baskın türü *Posidonia oceanica* olup tüm kıyı şeridinin 0-40 m derinlik alanını kaplamaktadır. Buna karşın stenohalin bir tür olan *Posidonia* acı sularda (tatlı suyun etki alanında) yüksek biyokitle değerlerine ulaşmamaktadır. Diğer taraftan *P. oceanica*'nın bulunmadığı yerlerde bir acı su formu olan *Zostera marina* bulunmaktadır. Dolayısıyla bunların biyokitle varlıkları tuzluluk, bulanıklık ve aralarındaki yarışın bir fonksiyonudur (VERDAGUER, 1993).

Proje alanında bulunan kök sayısı, sıklığın göstergesi olarak verilmiştir ve bölgesel özelliği yansıtan bir değer değildir. Diğer taraftan, eğer *Z. marina* ile *P. oceanica*'nın sıklıkları karşılaştırılacak olursa *P. oceanica*'nın daima daha sık çayır oluşturduğu görülür.

3.3.2. DREC ÖRNEKLERİ

Drec çekimlerinin kalitatif değerlendirme sonuçları Tablo 10'da verilmektedir. Bu tablodan da görülebildiği gibi yakın kıyusal alanda (10 m derinlik bölgesi) yer alan ilk 3 hat (Şekil 3) iki makro alg (*Zostera marina* ve *Posidonia oceanica*) tarafından baskın bir şekilde istila edilmiştir.

İzleyen derinlik tabakasında (20-25m., Şekil 3) bu durumun değiştiği görülmektedir. Batıdaki hatta (hat no: 4) hala makro alg bulunmakla beraber bunlar çoğunlukla *Zostera marina* ve *Posidonia oceanica*'ya ait köklerden oluşmaktadır. Bunlara ek olarak bu hatta deniz yumuşakçalarına ait (cansız) kabuklara rastlanmıştır. Bu derinlik tabakasında doğuya doğru gidildiğinde (hat 4-6, Şekil 3) bu durum hafif değişmiş ve toplanan malzemeye Polychaete solucanları ve bazı karasal bitki artıkları eklenmiştir (Tablo 10).

En derindeki ($\approx 85\text{m}$) drec hattında (hat no 7 ve 8) yine en batıdaki hat makro algelere ait parçalar içerirken baskın tür *Pennatula rubra* ile yumuşakçalar ve bunlara ait kabuklardır. Doğuda 65 m derinlikteki 9 nolu hat (Şekil 3 ve Tablo 10) büyük çoğunlukla yumuşakçalara ve tanımlanamayan diğer canlılara ait kabukları içermektedir.

Özet olarak, Manavgat nehrinin etkisi altında olan sahil kesimi çoğunlukla makro algler tarafından işgal edilirken derinlere doğru gidildikçe karışık yumuşakça türleri ve bazen diğer bazı fauna elemanlarının da katıldığı bir yapı söz konusudur.

Deniz yumuşakçalarına ait (cansız) kabuklara göreceli olarak derin hatlarda rastlanması Türkiye'nin yüksek eğimli (hızlı derinleşen) Akdeniz kıyısının tipik bir özelliği olarak açıklanabilir.

Tablo 10: Manavgat nehri açıklarında yapılan drec çekimlerinin kalitatif değerlendirilmesi (nm = deniz mili).

| Şekil 1'deki hat no | Çekim mesafesi | Rastlanan türler | Değerlendirme | | |
|-------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|----------|
| 1 | 0.31 nm | <i>Zostera marina</i> | Baskın tür (çoğu canlı) | | |
| | | <i>Posidonia oceanica</i> | Nadiren (canlı) | | |
| | | <i>Mullus surmuletus</i> | 5.8 cm | | |
| | | <i>Bothus podas</i> | 5.8 cm | | |
| | | <i>Liocarcinus vernalis</i> | 10 g | | |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 5 cm | | |
| 2 | 0.37 nm | <i>Zostera marina</i> | Çoğu ölü | | |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 3 cm'lik 6 birey | | |
| | | <i>Pagellus erythrinus</i> | 7 cm | | |
| | | <i>Bothus podas</i> | 5.5 ve 6.5 cm | | |
| 3 | 0.54 nm | <i>Zostera marina</i> | Baskın 2100 g | | |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 1 birey. | | |
| | | <i>Tellina albicans</i> | | | |
| | | <i>Nassarius mutabilis</i> | birkaç adt. | | |
| | | <i>Pisa armata</i> | 1 birey (yengeç) | | |
| | | <i>Pagurus bernhardus</i> | 1 indiv | | |
| | | <i>Octopus defilippi</i> | 1 birey. | | |
| | | <i>Sepiola rondoleti</i> | 1 birey | | |
| | | <i>Portunus sp.</i> | 1 birey. | | |
| | | <i>Anilocra physodes</i> | 1 birey. | | |
| | | <i>Diplodus annularis</i> | 2.5 cm | | |
| 4 | 0.44 nm | <i>Z. marina</i> ve <i>P. oceanica</i> | kökleri | | |
| | | <i>Buglessidium luteum</i> | 7 cm ve 8 cm (3 birey.) | | |
| | | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 42 birey. | | |
| | | <i>Neverita josephina</i> | Ölü | | |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Ölü | | |
| | | <i>Cerithiopsis tubercularis</i> | Ölü | | |
| | | <i>Aporrhais pespelecani</i> | Ölü | | |
| | | <i>Turritella communis</i> | Ölü | | |
| | | <i>Strombus decorus</i> | Ölü | | |
| | | 5 | 0.3 nm | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 3 birey. |
| | | | | <i>Cerithiopsis tubercularis</i> | Ölü |
| <i>Tellina albicans</i> | Ölü, kırılmış | | | | |
| Polychaeta kurtları | 3 birey. (<i>Nereis sp. ?</i>) | | | | |
| Karasal bitki parçaları | | | | | |
| 6 | 0.36 nm | Polychaeta | 1 birey | | |
| | | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 4 birey | | |
| | | Bivalve ve gastropod kabukları | Ölü, kırılmış | | |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Ölü | | |
| 7 | 0.51 nm | <i>Posidonia</i> and <i>Zostera</i> | artıklar | | |
| | | <i>Pennatula rubra</i> | 8 birey | | |
| | | <i>Tonna galea</i> | canlı | | |
| | | Karasal bitki parçaları | | | |
| | | <i>Turritella communis</i> | kırılmış | | |

Tablo 10'un devamı

| Şekil 1'deki hat no | Çekim mesafesi | Rastlanan türler | Değerlendirme |
|---------------------|----------------|------------------------------------|---|
| | | Echinoderm kabuğu | kırılmış |
| | | <i>Nucula nucleus</i> | Ölü |
| | | <i>Pagurus bernhardus</i> | 2 birey. |
| | | <i>Pontocaris cataphractus</i> | 7 birey. |
| | | <i>Acanthocardia spinosa</i> | 1 birey. |
| | | <i>Naticarius stercus-muscarum</i> | 3 birey. |
| | | Plastik materyal | parçalar |
| 8 | 0.51 nm | <i>Pennatula rubra</i> | 29 birey. |
| | | <i>Microcosmus polymorphus</i> | 3 birey. |
| | | <i>Arnoglossus laterna</i> | 6 cm |
| | | <i>Alcyonium palmatum</i> | 1 birey. |
| | | <i>Antalis inaequicostatum</i> | Ölü |
| | | <i>Clamys sp.</i> | Ölü |
| | | <i>Neverita josephina</i> | Ölü |
| | | <i>Pecten sp.</i> | Ölü |
| | | <i>Vermetus triqueter</i> | Ölü |
| 9 | 0.46 nm | <i>Aporrhais pes pelacani</i> | Ölü |
| | | <i>Murex brandaris</i> | Ölü |
| | | <i>Dromia personata</i> | 1 birey. |
| | | <i>Pisa armata</i> | 1 birey. |
| | | <i>Alcyonium palmatum</i> | 1 birey. (<i>Pisa armata</i> 'ya yapışmış) |
| | | <i>Cuspidaria cuspidata</i> | Ölü |
| | | <i>Buccinulum corneum</i> | Ölü |
| | | <i>Antalis inaequicostatum</i> | Ölü |
| | | <i>Pecten sp.</i> | Ölü, kırılmış |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Ölü |
| | | <i>Clamys opercularis</i> | Ölü |
| | | <i>Ophiura texturata</i> | canlı |
| | | Bryozoa | Ölü |
| | | <i>Liocarcinus depurator</i> | 1 birey. |

3.3.4. KUMKAPAR (GRAB) İLE ÖRNEKLEME

Tanımlanan organizmalar sayılarak isimleri, herbir türün ve fert sayıları ve bolluğu Tablo 11 ve 12'de gösterilmiştir.

Araştırma alanından, 948 fert ile temsil edilen toplam 141 makrobentik tür tanımlanmıştır. Bunlar; 67 poliket türü (%47.5), 45 yumuşakça (%31.9), 22 kabuklu (%15.6) ve 7 diğer türlerdir (%4.9).

Tablo 11. Her bir istasyondaki bentik omurgasız tür ve bireylerinin toplam sayısı

| İstasyonlar | Derinlik (m) | Poliketler | | Yumuşakçalar | | Kabuklular | | Diğerleri | | Türlerin toplam sayısı | Fertlerin toplam sayısı |
|---------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-------------------------|
| | | Tür say. | Fert say. | Tür say. | Fert say. | Tür say. | Fert say. | Tür say. | Fert say. | | |
| 1 | 18 | 6 | 9 | 5 | 10 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 | 25 |
| 2 | 10 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| 3 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 4 | 10 | 2 | 2 | 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 |
| 5 | 23 | 14 | 25 | 6 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 54 |
| 6 | 23 | 21 | 77 | 5 | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 | 29 | 91 |
| 7 | 23 | 14 | 19 | 10 | 18 | 8 | 12 | 1 | 1 | 33 | 50 |
| 8 | 23 | 10 | 12 | 23 | 289 | 4 | 4 | 3 | 14 | 40 | 319 |
| 9 | 65 | 8 | 17 | 10 | 40 | 2 | 2 | 0 | 0 | 20 | 59 |
| 10 | 86 | 10 | 31 | 13 | 27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 24 | 59 |
| 11 | 85 | 9 | 22 | 7 | 11 | 2 | 3 | 2 | 3 | 20 | 39 |
| 12 | 65 | 13 | 27 | 11 | 29 | 1 | 1 | 2 | 2 | 27 | 59 |
| 13 | 85 | 12 | 55 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 60 |
| 14 | 165 | 14 | 78 | 4 | 16 | 3 | 12 | 2 | 3 | 22 | 108 |
| Toplam | | 137 | 378 | 107 | 500 | 28 | 43 | 13 | 28 | 285 | 948 |

Table 12. Örnekleme istasyonlarında bentik faunanın 0.1m²'deki tür sayısı ve kompozisyonu

| Türler | İ s t a s y o n l a r | | | | | | | | | | | | | | Toplam fert sayısı | (%) | |
|---------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--------------------|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| POLİKETLER | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ampharetidae sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Amphitrite sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Ancistrosyllis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Aphroditidae sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Aricidea sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 7 | 7 | 1.85 |
| <i>Capitellidae sp.</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Chaetozone setosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0.79 |
| <i>Chone collaris</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Chone of acustica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Chone sp.1</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Chone sp.2</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Cirratulidae (sp.1)</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0.79 |
| <i>Cirratulidae (sp.2)</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Cirratulidae (sp.3)</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 30 | 51 | 51 | 13.49 |
| <i>Cirratulus chrysoderma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 11 | 31 | 31 | 8.20 |
| <i>Cirriformia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Clymene gracilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1.05 |
| <i>Clymene sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Cossura sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 | 1.85 |
| <i>Ehlersia cornuta</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Eteone sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Euphrosyne sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Glycera capitata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Glycera convoluta</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Glycera sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 1.32 |
| <i>Coniada emerita</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |
| <i>Harmothoe impar</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Harmothoe lunulata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Harmothoe sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Hyalinoecia fauveli</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Laonice cirrata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 1.32 |
| <i>Lumbriconereis coccinea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Lumbrineris fragilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | 12 | 3.17 |
| <i>Lumbrineris funchalensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Lumbrineris impatiens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 7 | 1.85 |
| <i>Lumbrineris latreillei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Lumbrineris sp.</i> | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 12 | 12 | 3.17 |
| <i>Lysidice sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Magelona papillioicornis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Melinna palmata</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 2.64 |
| <i>Nephtys caeca</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Nephtys sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1.05 |
| <i>Nereis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Nerine foliosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0.79 |
| <i>Notomastus aberans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1.05 |
| <i>Notomastus latericeus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0.79 |
| <i>Notomastus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Paracnis lyra</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.26 |
| <i>Petaloproctus terricola</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0.52 |

Table 12. devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| <i>Nucula nucleus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 5 | 0 | 0 | 2 | 16 | 3.20 |
| <i>Nuculana fragilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.40 |
| <i>Nuculana pella</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 6 | 19 | 3.80 |
| <i>Ruditapes philippinarum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Spisula sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tellina albicans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tellina puchella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tricola pullua</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.40 |

Scafo podalar

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| <i>Anatalis inaequicostatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.60 |
| <i>Antalis agilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Antalis sp.1</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Dentalium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2.40 |

KABUKLULAR

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| <i>Alpheus glaber</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4.65 |
| <i>Ampelisca pseudospinimana</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Ampelisca sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Amphithoe sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 18.60 |
| <i>Anchialina agilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Apherusa sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Apseudes latreillei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Atylus sp.</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Diastylis neopolitana</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9.30 |
| <i>Erichthonius sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Eriopsia elongata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4.65 |
| <i>Ethusa mascarone</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Gastrosaccus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Goneplax sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Harpinia dellavallai</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Iphiona tenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Leptocheilia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Macropipus sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Paguristes sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Processa macrophthalma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Processa sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Trachypenaeus curvirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |

DİĞERLERİ

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| <i>Micrura sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |
| <i>Nemertinea sp.</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 17.85 |
| <i>Onchnesoma sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14 | 50.00 |
| <i>Sipunculida sp1.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 10.71 |
| <i>Sipunculida sp2.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 10.71 |
| <i>Ophiura albida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |
| <i>Ophiomyxa pentagona</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |

Yaklaşık aynı derinlikte (10 m) seçilen istasyon 2, 3 ve 4'te tür sayısı (sırasıyla 8, 3 ve 9) diğer örnekleme istasyonlarına göre az bulunmuş ve 15 m'den sonra bu sayı artmıştır (Tab. 11). Deniz Bilimleri Enstitüsü (DBE) tarafından bu bölgede yapılan jeolojik araştırmalara göre (EDİGER ve OKYAR, 1995) 25 m'nin altında sedimandaki kum oranı artmakta, daha derine gidildikçe sediman, çamur özelliği kazanmaktadır. Bazı literatüre göre, sedimanın yapısı ile bentik organizmaların tür kompozisyonu arasında bir ilişki vardır (LIE, 1974; CASTELLI et al., 1988; ZAVODNIK, 1988; ÜNSAL, 1988). İstasyon 2, 3 ve 4'te tür ve birey sayısının az olmasının bir diğer nedeni, Manavgat Çayı'nın bu istasyonların bulunduğu yere dökülmesi olabilir. Çünkü bu istasyonlar, Manavgat Çayı'nın ağız kısmına yakındır. Bu, anormal bir sonuç değildir ve başka yerlerde de gözlenmiştir. Örneğin ZAVODNIK (1988) Po Nehri'nin (İtalya) ağız kısmında bentik organizmaların tür sayısında bir azalma gözlemiştir.

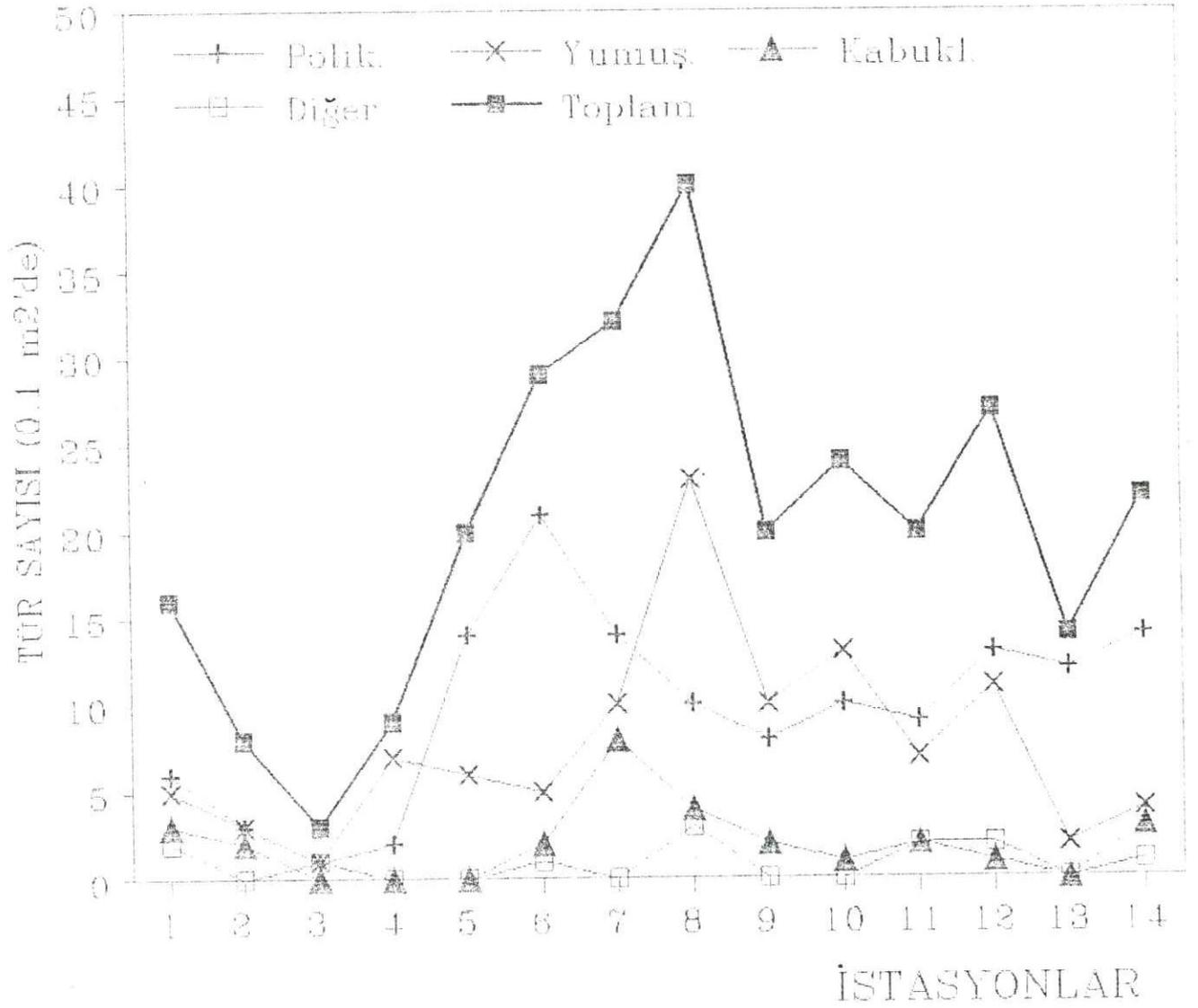
Poliketlerin ve kabukluların en fazla tür sayısı sırasıyla istasyon 6 ve 7'de bulunmuştur. Bu iki istasyon boru hattı üzerinde bulunmaktadır (Şekil 1). Halbuki yumuşakçalar (özellikle gastropodlar) daha çok istasyon 8'de bulunmuştur. Bu istasyon, jeolojik araştırmalarda (EDİGER ve OKYAR, 1995) zemini kayalık olarak belirlenen bölgeye yakındır. Dolayısıyla istasyon 6, 7 ve 8 tür sayısı bakımından en zengin istasyonlar olarak belirlenmiştir (Şekil 7).

İstasyonlar arasındaki benzerlikleri görebilmek için, poliket, yumuşakça ve kabuklulara ait veriler ayrı ayrı ve bir arada kullanılarak dendrogramlar oluşturulmuştur (Şekil 8a,b,c ve 9).

Veriler bir arada kullanılarak oluşturulan dendrogramda (grup dendrogramı) kıyı istasyonları sağ tarafta, derin istasyonlar sol tarafta gruplaşmışlardır. İstasyon 13 ve 15 dışındaki istasyonlar %50'nin altında bir benzerlik düzeyi ile küçük gruplar oluşturmuşlardır. Bu iki istasyon arasında ise %55.7'lik bir benzerlik düzeyi gözlenmiştir (Şekil 9). Bu benzerlik, büyük olasılıkla poliket verilerinden kaynaklanmaktadır. Çünkü bu iki istasyonda 10 müşterek poliket türü bulunmuştur. Grup dendrogramının diğer istasyonları, az çok poliketlere benzer şekilde gruplaşmışlardır ki bu da grup dendrogramının en çok bu gruptan (Poliket grubu) etkilendiğini göstermektedir (Şekil 8a ve 9). İstasyon 4, grup ve poliket dendrogramında tek olarak kalmıştır. Çünkü bu istasyonda bulunan iki poliket türü (*Amphitrite sp.* ve *Harmothoe sp.*) diğer istasyonlarda bulunmamaktadır.

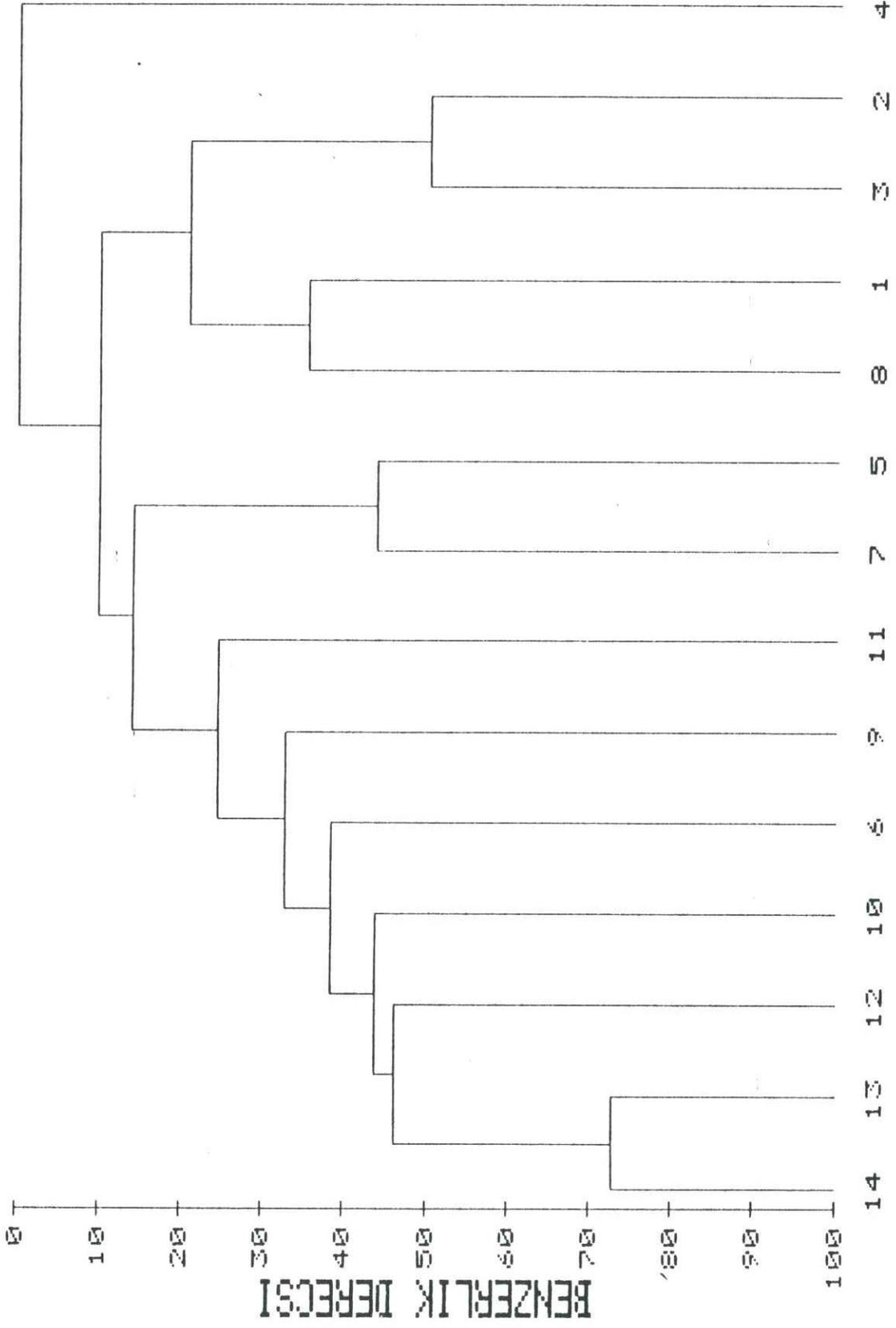
Yumuşakça dendrogramında istasyon 9, 10 ve 12, grup dendrogramındaki kadar yüksek benzerlik düzeyi göstermişlerdir (Şekil 8b). En yüksek benzerlik, 7 yumuşakça türünün müşterek olarak bulunduğu istasyon 9 ile 10 arasında gözlenmiştir. İstasyon 3 çok düşük benzerlik düzeyi (< %10) ile diğerlerinden ayrılmıştır.

Kabukluların dendrogramı, istasyon 3, 4, 5 ve 13'te hiç kabuklu türü bulunmamasından dolayı bu istasyonlar arasında elde edilen en yüksek benzerlik (% 100) düzeyi ile diğerlerinden farklılık göstermiştir (Şekil 8c). İstasyon 2 ve 14 diğer istasyonlar ile hiç bir benzerlik (% 0) göstermemiştir. Çünkü bu iki istasyonda bulunan türler diğer istasyonlarda mevcut değildir.



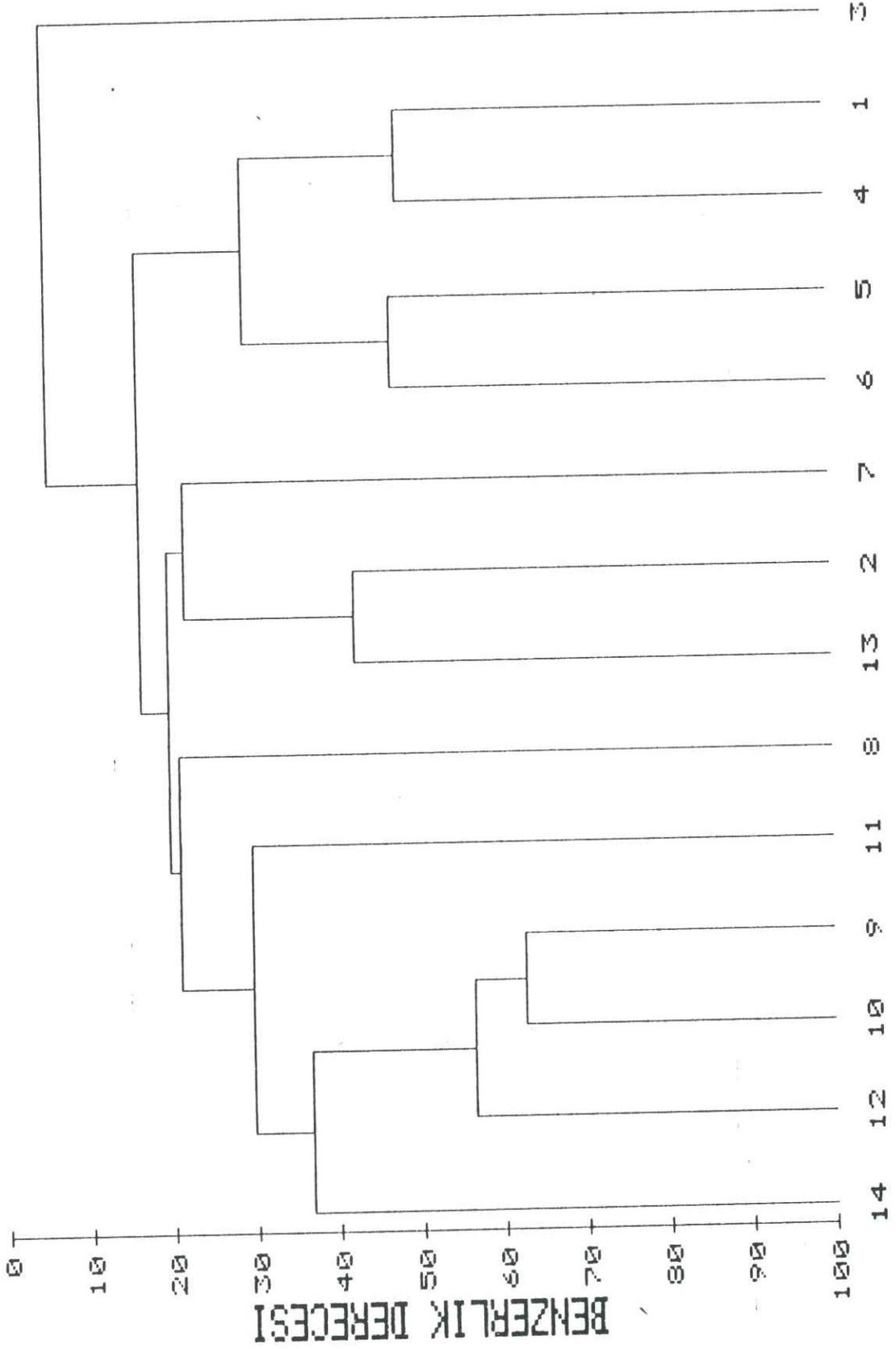
Şekil 7: Bentik organizmaların her bir örnekleme istasyonundaki tür sayısı

POLYCHAETA (POLIKETLER)



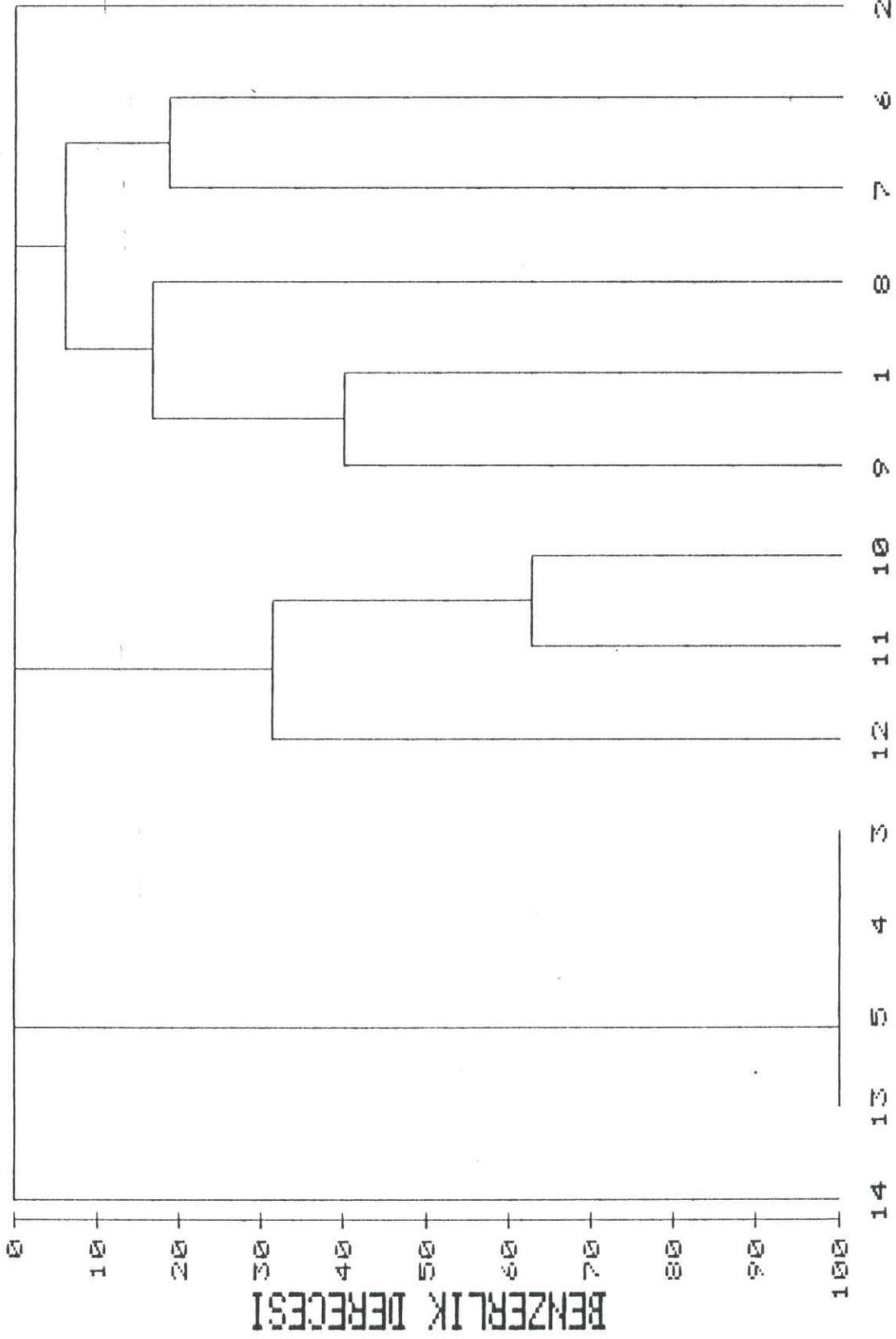
Şekil 8a. Örneklem istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için poliketlerin fert sayısı, çift kareköt yöntemiyle değiştirildi.

MOLLUSCA (YUMUŞAKCALAR)



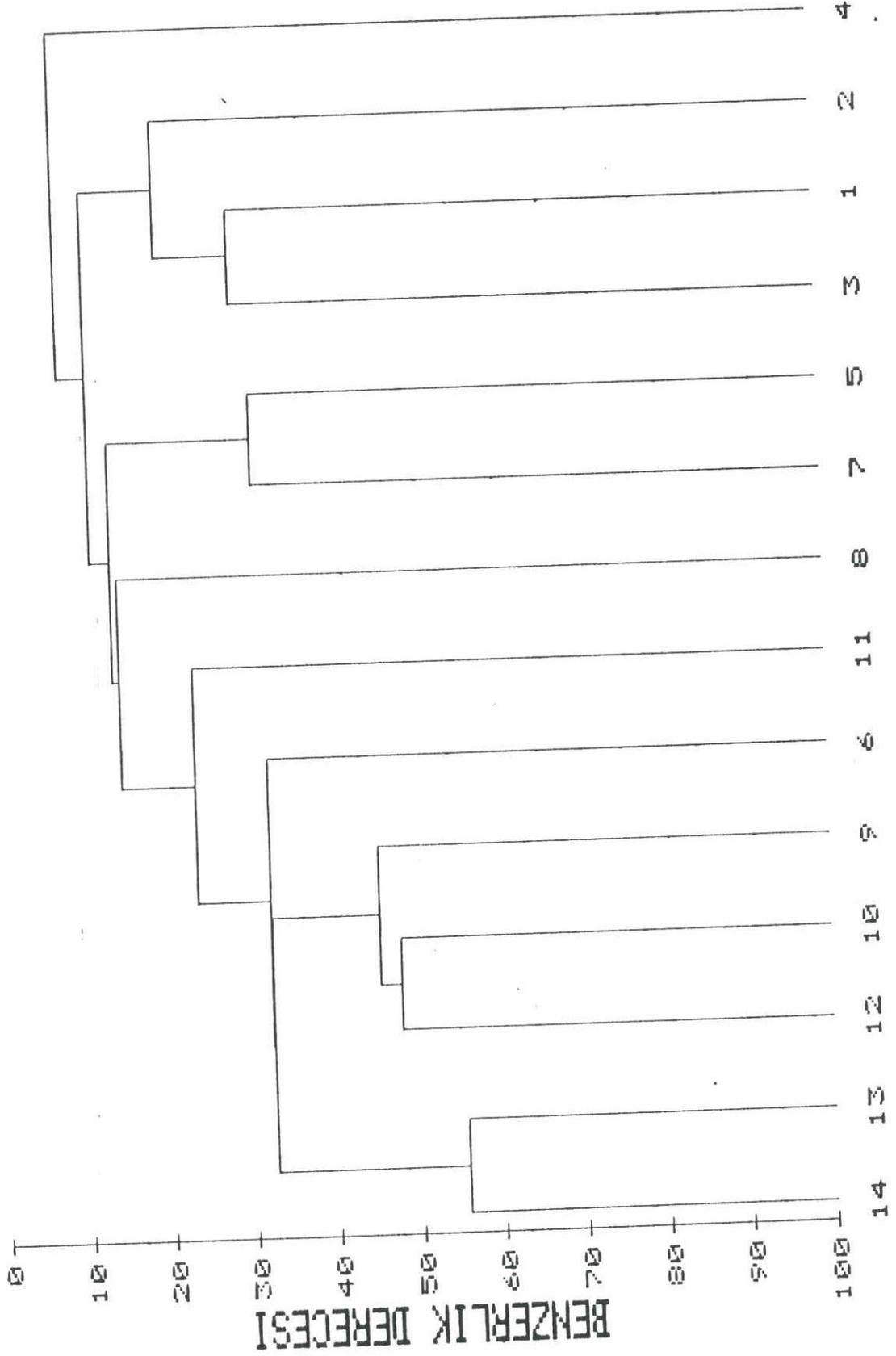
Şekil 8b. Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için yumuşakçaların fert sayısı, çift karekök yöntemiyle değiştirildi.

CRUSTACEA «KABUKLULAR»



Şekil 8c. Örneklem istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için kabukluların fert sayısı, çift karekök yöntemiyle değiştirildi.

POL. + MOL. + CRUS. + DİĞER



Şekil 9. Örnekleme istasyonları arasındaki benzerlikleri gösteren dendrogram. Her bir istasyon için tüm bentik türlerin fert sayıları, çift karekök yöntemiyle değiştirildi.

Literatürde, Türkiye'nin Akdeniz kıyılarındaki bentik organizmaların dağılımı ve tür kompozisyonu konularında yapılmış çok az sayıda araştırma vardır (KOCATAŞ ve KATAĞAN, 1978). Bu nedenle tanımlanan türler, araştırma bölgesinde ya da yakınında daha önce bulunan türler ile karşılaştırılamamıştır. Bununla birlikte tanımlanan türlerin bazıları, Süveyş kanalında (BEN-ELLIAHU, 1972), Kızıl Deniz'de (FISHELSON ve RULLIER, 1969; AMOUREUX, 1983) ve Sina Yarımadası'nın litoral bölgesinde (AMOUREUX et al., 1978) daha önce yapılan çalışmalarda da gözlenmiştir.

Her istasyondan sadece bir örnek alınıp incelenmesine ve örnekleme sadece bir tek mevsimle sınırlı olmasına karşın, elde edilen 141 tür yadsınamaz. Gerçekte, inceleme bölgesinde mevcut makrobentik faunanın tür kompozisyonu hakkında daha gerçekçi bilgiler elde edebilmek için örnek sayısı ve örnekleme sıklığı artırılmalıdır. Ancak bu durumda, toplanan organizmaların tanımlanması ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için daha fazla zamana (her örnekleme dönemi için en az üç aya) gereksinim vardır.

3.4. DEMERSAL VE PELAJİK BALIK TÜRLERİ - TROL

Her çekime ait tür listesi ve çıkan türlerin göreceli bolluğu Tablo 13-16'da verilmektedir. Tablo 13'ten de görülebileceği gibi 18m derinlikteki baskın organizma grubunu makro alglerden *Zostera marina* ve *Posidonia oceanica* oluşturmaktadır. Yalnız üç balık türü *Gymnura altavela* (kazık kuyruk), *Upeneus asymmetricus* (asimetrik barbunya), *Bothus podas* (pisi balığı) toplam avın % 59.8'ini oluşturmaktadır. Kazık kuyruk hariç tutulacak olursa ana avı oluşturan türler listesine dört türün daha eklenmesi gerekmektedir. 18 m derinlik alanında ana avı oluşturan türler şunlardır:

| | | |
|-----------------------------|--------------------|---------|
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | Asimetrik barbunya | 18.14 % |
| <i>Bothus podas</i> | Pisi balığı | 13.75 % |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | Lahos | 9.07 % |
| <i>Diplodus annularis</i> | Isparoz | 6.38 % |
| <i>Saurida undosquamis</i> | İskarmoz | 4.82 % |
| <i>Dentex dentex</i> | Sinagrit | 4.28 % |
| Toplam (kazık kuyruk hariç) | | 56.44 % |

Tablo 13: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 18 m, Şekil 4'teki 1 nolu hat. Çekme mesafesi 2.87 nm (= deniz mili).

| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|---------------------------------------|-----------|------------------|
| <i>Z. marina</i> + <i>P. oceanica</i> | 29500 | - |
| <i>Gymnura altavela</i> | 13300 | 18.85 |
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | 12800 | 18.14 |
| <i>Bothus podas</i> | 9700 | 13.75 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 6400 | 9.07 |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | 4500 | 6.38 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 3400 | 4.82 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 3020 | 4.28 |
| <i>Dentex dentex</i> | 2480 | 3.52 |
| <i>Euspongia</i> | 2400 | - |
| <i>Pagrus coeruleostictus</i> | 1905 | 2.70 |
| <i>Raja clavata</i> | 1900 | 2.69 |
| <i>Spicara smaris</i> | 1850 | 2.62 |
| <i>Pagellus acarne</i> | 1100 | 1.56 |
| <i>Synodus saurus</i> | 1080 | 1.53 |
| <i>Mullus surmuletus</i> | 950 | 1.35 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 900 | 1.28 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 790 | 1.12 |
| <i>Octopus vulgaris</i> | 750 | 1.06 |
| <i>Solea vulgaris</i> | 500 | 0.71 |
| <i>Stephanolepis diaspros</i> | 470 | 0.67 |
| <i>Scorpaena notata</i> | 280 | 0.40 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 270 | 0.38 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 225 | 0.32 |
| <i>Boops boops</i> | 200 | 0.28 |
| <i>Etrumeus teres</i> | 190 | 0.27 |
| <i>Sepia officinalis</i> | 150 | 0.21 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Pomadasys incisus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Sardina pilchardus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Serranus scriba</i> | 120 | 0.17 |
| <i>Sparisoma cretense</i> | 100 | 0.14 |
| <i>Trachinus draco</i> | 100 | 0.14 |
| <i>Lithognathus mormyrus</i> | 90 | 0.13 |
| <i>Charybdis longicollis</i> | 70 | 0.10 |
| <i>Siganus rivulatus</i> | 70 | 0.10 |
| <i>Callionymus filamentosus</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Penaeus semisulcatus</i> | 50 | 0.07 |

Tablo 13'ün devamı

| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Symphodus cinereus</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Trigla lyra</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Xyrichthis novacula</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Apogon taeniatus</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Cynoglossus sinusarabici</i> | 20 | 0.03 |
| <i>Serranus cabrilla</i> | 20 | 0.03 |
| <i>Diplodus vulgaris</i> | 15 | 0.02 |
| <i>Loligo vulgaris</i> | 10 | 0.01 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | 10 | 0.01 |
| Toplam | 70 545 | 100.00 |

Otuz metre derinlik alanında (Şekil 4'te hat 2) yine *Gymnura altavela* (kazık kuyruk) baskın türdür. Bunu *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Upeneus moluccensis*, *Diplodus annularis*, *Leiognathus klunzingeri* ve *Saurida undosquamis* izlemektedir (Tablo 14). Buna rağmen, kazık kuyruğun avlanan miktarıyla (%77.9) karşılaştırıldığında bunların ana ava katkısı önemsiz görünmektedir.

Kıkırdaklı balıklar bazen avlama grupları oluştururlar. Yapılan bu çekimde ağ böyle bir gruba rastlanmış olabilir.

Tablo 14: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 30 m, Şekil 4'teki 2 nolu hat. Çekme mesafesi 1.26 nm (= deniz mili).

| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|--------------------------------|-----------|------------------|
| <i>Gymnura altavela</i> | 135000 | 77.87 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 11500 | 6.63 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 9570 | 5.52 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 4700 | 2.71 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 4400 | 2.54 |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | 3100 | 1.79 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 1820 | 1.05 |
| <i>Dussumeria acuta</i> | 1070 | 0.62 |
| <i>Spicara smaris</i> | 530 | 0.31 |

Tablo 14'ün devamı

| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| <i>Boops boops</i> | 420 | 0.24 |
| <i>Sphyraena chrysotaenia</i> | 400 | 0.23 |
| <i>Synodus saurus</i> | 320 | 0.18 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 150 | 0.09 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 150 | 0.09 |
| <i>Bothus podas</i> | 75 | 0.04 |
| <i>Uronosopus scaber</i> | 49 | 0.03 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 30 | 0.02 |
| <i>Orathosquilla masavensis</i> | 20 | 0.01 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Trachinus draco</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Echinaster echinaster</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 10 | 0.01 |
| Total | 173 359 | 100.00 |

60 metre derinlik alanında avın %58'ini iki kırkırdaklı balık *Squatina squatina* (keler) ve *Gymnura altavela* (kazık kuyruk) oluşturmuştur. Bunları *Saurida undosquamis*, *Eledone moschata* (tek tabanca ahtapot), *Pagellus erythrinus* (kıрма mercan) *Spicara smaris* (izmarit) izlemektedir. Yine burada da kemikli balıkların ava katkısı kırkırdaklılardan azdır (Tablo 15).

Tablo 15: Dip trolünde elde edilen tür kompozisyonu (ortalama derinlik 60 m, Şekil 4'teki 3 nolu hat. Çekme mesafesi 2.87 nm (= deniz mili).

| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|-------------------------------|-----------|------------------|
| <i>Squatina squatina</i> | 15500 | 40.48 |
| <i>Gymnura altavela</i> | 6800 | 17.76 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 5500 | 14.36 |
| <i>Eledone moschata</i> | 2040 | 5.33 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 1900 | 4.96 |
| <i>Spicara smaris</i> | 1870 | 4.88 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 1320 | 3.45 |
| <i>Serranus hepatus</i> | 950 | 2.48 |
| <i>Lepidotrigla cavillone</i> | 820 | 2.14 |
| <i>Raja clavata</i> | 270 | 0.71 |

Tablo15'in devamı

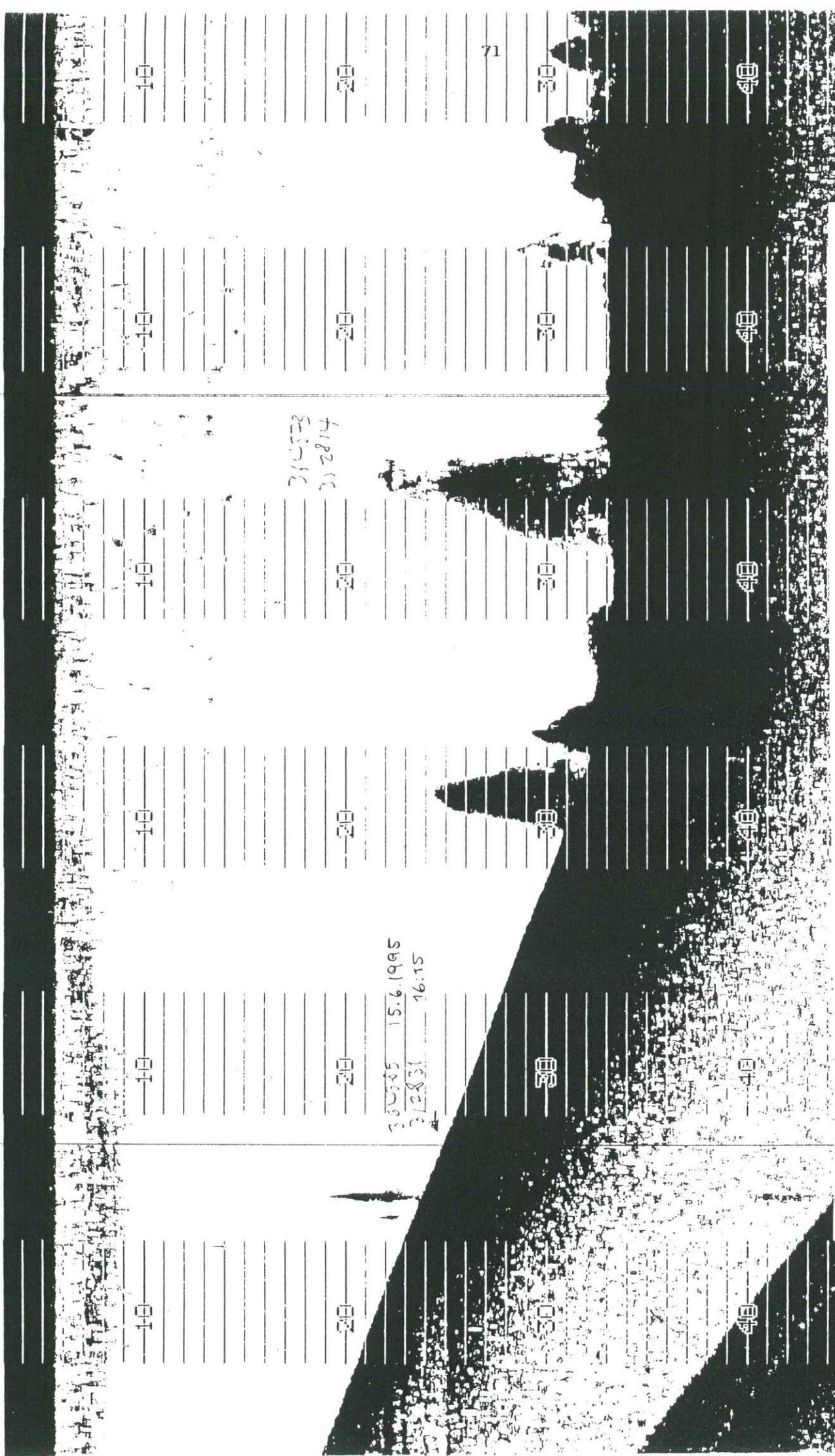
| Avlanan türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Citharus linguatula</i> | 250 | 0.65 |
| <i>Synodus saurus</i> | 200 | 0.52 |
| <i>Serranus scriba</i> | 180 | 0.47 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 150 | 0.39 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 100 | 0.26 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 80 | 0.21 |
| <i>Aplisia</i> | 75 | 0.20 |
| <i>Uranoscopus scaber</i> | 70 | 0.18 |
| <i>Parapenaeus longirostris</i> | 70 | 0.18 |
| <i>Callionymus filamentosus</i> | 50 | 0.13 |
| <i>Gobius geniporus</i> | 25 | 0.07 |
| <i>Carybdis longicollis</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Zeus faber</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Bothus podas</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 12 | 0.03 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 7 | 0.02 |
| <i>Pennatula rubra</i> | 5 | 0.01 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | 3 | 0.01 |
| <i>Loligo vulgaris</i> | 2 | 0.01 |
| Total | 38 294 | 100.00 |

Manavgat bölgesinde ticari balıkçılık pek gelişmiş değildir. Büyük teknelerin çoğu genellikle bölgede ve Manavgat nehri ile deniz arasında turistleri gezdirmekte ve balıkçılıkla ilgileri yoktur. Küçük teknelerle sabit ağlar ve olta kullanılarak yapılan balıkçılık önemsizdir. Yine de bu tekneler Tablo 17'de listelenen türleri avlayabilirler. Avları zaman zaman Tablo 17'de altı çizilmeyen kıkırdaklılardan vatozları ve rinaları ihtiva edebilir.

Bu bilgiler çerçevesinde, dōşenecek olan borunun, dōşenme aşamasındaki etkisi geçici olup uzun dönemde yerel balıkçılığın sıhhatini etkilemesi çok az bir ihtimaldir.

Balıkçılık aküstiği ve ortasu trolü

Açıkta ve kıyıya yakın kesimde yapılan tipik akustik kayıtlara ait örnekler Şekil 10 ve 11'de verilmektedir. Her ne kadar bölgede pelajik balık sürüsüne rastlanmamışsa da kıyıya yakın kesimde ortasu trolü ile bir ağ atımı gerçekleştirilmiştir (Şekil 5'te çift çizgi). Tür kompozisyonu va av miktarları Tablo 13'te sunulmaktadır. Bu ağ çekiminde



Şekil 11: Kıyıya yakın hatlardaki tipik aküstik kayıt

yalnız üç pelajik balık türü *Scomber japonicus* - kolyoz , *Caranx rhoncus* - tiral balığı ve *Sardina pilcardus* - sardalya avlanmıştır (Tablo 16). Bunların ana ava toplam katkıları (%0.4) önemsizdir.

Tablo 16: Ortasu trolünde elde edilen tür kompozisyonu (Şekil 5'teki çift çizgili hat Çekme mesafesi 2.87 nm (= deniz mili).

| Avlana türler | Av (gram) | Göreceli önemi % |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 17500 | 44.28 |
| <i>Spicara smaris</i> | 15500 | 39.22 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 4900 | 12.40 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 1200 | 3.04 |
| <i>Scomber japonicus</i> | 150 | 0.38 |
| <i>Boops boops</i> | 110 | 0.28 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 50 | 0.13 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 40 | 0.10 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 30 | 0.08 |
| <i>Sardina pilcardus</i> | 20 | 0.05 |
| <i>Blennius ocellaris</i> | 10 | 0.03 |
| <i>Lepidotrigla cavillone</i> | 8 | 0.02 |
| Total | 39 518 | 100.00 |

Bölgede yapılan tüm trol çekimleri birleştirilirse avı oluşturan asıl türlerin

| | | |
|---------------------------------|---------------------|----------------|
| <i>Gymnura altavela</i> | Kazık kuyruk | 48.21 % |
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | Asimetrik barbunya | 7.37 % |
| <i>Spicara smaris</i> | İstrongilos | 6.14 % |
| <i>Mullus barbatus</i> | Keserbaş barbunya | 5.57 % |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | İzmarit | 5.49 % |
| <i>Squatina squatina</i> | Keler | 4.82 % |
| <i>Dentex dentex</i> | Sinagrit | 4.28 % |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | Kırma mercan | 4.01 % |
| <i>Saurida undosquamis</i> | İskarmoz | 3.22 % |
| <i>Diplodus annularis</i> | İsparoz | 2.44 % |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | Lahoz | 1.40 % |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | Eksi balığı | 0.98 % |
| Total | | 93.93 % |

oluşturduğu görülür.

Yalnız iki kıkırdaklı balık *Gymnura altavela* ve *Squatina squatina* bölgedeki avın %53'ünü oluşturmuştur. Bu bir bakış açısına göre çok önemlidir. Kıkırdaklı balıkların dip trolü avcılığına çok hassas oldukları bilinmektedir. Manavgat bölgesinde gerçek bir trol balıkçılığı bilinmemektedir. Bu, balıkçılık açısından bölgenin az ya da çok bakir (el değmemiş) durumda olduğunu ima etmektedir.

Avda görülen tür sayısının çokluğu (Tablo 17) tropik ve subtropik bölgelerin ortak özelliğidir. Mersin Körfezi'nde yapılan bir çalışmada beher ağ atımında 14-44 tür bulunmuştur. Mayıs 1980 ile Haziran 1981 arasında avda ortalama 31 tür çıkmıştır (BİNGEL, 1987).

TORTONESE (1964) Akdeniz'de 550 tür bulunduğunu rapor etmiştir. Tür sayıları bugün Hint Okyanusu ve Kızıl Deniz'den göçler nedeniyle biraz daha yüksek olabilir. Bir süre önce yapılan bir çalışmada Türkiye'nin Akdeniz kıyısında 26 muhacir balık türü bulunduğunu göstermiştir (GÜCÜ et al., 1994). Manavgat bölgesinde rastlanan muhacir balıklar Tablo 17'de kalın yazıyla belirtilmiştir.

Tablo 17'de yer alan balık türleri daha önce sayısal balıkçılık çalışmalarında Göksu deltasında kayıt edilmiştir (bkz., BİNGEL, 1981 ve 1987). Bulunan türlerin büyük bir kısmına diğer bölgelerde (Ege ve Karadeniz'de) de rastlanmaktadır bunun için bkz., FISCHER et al., 1987).

Tablo 17: Manavgat bölgesindeki balıkçılık çalışmalarında avlanan türlerin listesi.

| | |
|------------------------------|--|
| Koyu yazılmış isimler | Akdeniz'e sonradan yerleşmiş türleri |
| <u>Altı çizilmiş isimler</u> | Yerel küçük balıkçılık için önemli anlamındadır. |

-
- | | |
|----|--|
| 1 | <i>Aplisia</i> |
| 2 | <i>Apogon taeniatus</i> |
| 3 | <i>Arnoglossus laterna</i> |
| 4 | <i>Blennius ocellaris</i> |
| 5 | <u><i>Boops boops</i></u> |
| 6 | <i>Bothus podas</i> |
| 7 | <i>Buglossidium luteum</i> |
| 8 | <i>Callionymus filamentosus</i> |
| 9 | <u><i>Caranx rhoncus</i></u> |
| 10 | <u><i>Centracanthus cirrus</i></u> |
| 11 | <i>Charybdis longicollis</i> |
| 12 | <i>Citharus linguatula</i> |

- 13 *Cynoglossus sinusarabici*
 14 *Dentex dentex*
 15 *Diplodus annularis*
 16 *Diplodus vulgaris*
 17 ***Dussumeria acuta***
 18 *Echinaster echinaster*
 19 *Eledone moschata*
 20 *Epinephelus aeneus*
 21 *Etrumeus teres*
 Euspongia
 22 *Gymmura altavela*
 23 *Gobius geniporus*
 24 ***Leiognathus klunzingeri***
 25 *Lepidotrigla cavillone*
 26 *Lithognathus mormyrus*
 27 *Loligo vulgaris*
 28 *Mullus barbatus*
 29 *Mullus surmuletus*
 30 *Octopus vulgaris*
 31 *Orathosquilla masavensis*
 32 *Pagellus acarne*
 33 *Pagellus erythrinus*
 34 *Pagrus coeruleostictus*
 35 *Parapenaeus longirostris*
 36 *Penaeus semisulcatus*
 37 *Pennatula rubra*
 38 *Pomadasyus incisus*
 Posidonia oceanica
 39 *Raja clavata*
 40 *Sardina pilchardus*
 41 ***Saurida undosquamis***
 42 *Scomber japonicus*
 43 *Scorpaena notata*
 44 *Sepia officinalis*
 45 *Serranus cabrilla*
 46 *Serranus scriba*
 47 *Serranus hepatus*
 48 ***Siganus rivulatus***
 49 *Solea vulgaris*
 50 *Sparisoma cretense*
 51 ***Sphyaena chrysotaenia***
 52 *Spicara smaris*
 53 *Squatina squatina*
 54 ***Stephanolepis diaspros***
 55 *Symphodus cinereus*

- 56 *Synodus saurus*
 57 *Trachinus draco*
 58 *Trachurus mediterraneus*
 59 *Trigla lucerna*
 60 *Trigla lyra*
 61 *Upeneus asymmetricus*
 62 *Upeneus moluccensis*
 63 *Uronosopus scaber*
 64 *Xyrichthys novacula*
 65 *Zeus faber*
Zostera marina
-

Nesli tehlikedeki türler

Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyısında trolle avlanabilir fauna içerisinde BİNGEL, (1981 and 1987) CHELONIA (deniz kaplumbağalarını) da listelemektedir. Manavgat bölgesindeki avda hernekadar kaplumbağaya rastlanmamışsa da bunların Türkiye'nin kumlu Akdeniz kıyılarında bulunduğu bilinmektedir (WWF, 1989). Manavgat bölgesi bu gerçek dışında tutulamaz. Gerçekten çalışmalar esnasında kaplumbağalar araştırma alanında gözlenmiştir. Bu normaldir çünkü yaz aylarında yumurtlayan her iki deniz kaplumbağası türü (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*), için Manavgat kumsalları önemli yumurtlama alanlarıdır. *Caretta caretta* bölgede en bol olan türdür (ATATUR, 1992).

Caretta caretta etobur *Chelonia mydas* ise otoburdur. Hernekadar *Chelonia mydas* bölgede daha ender ise de bitkiyle beslenmesinden dolayı deniz çayırlarının sağlıklı kalması bunların beslenmesi için önemlidir.

Posidonia oceanica ve *Zostera marina*'nın yayılması vegetatif üremeyele olabilmesi nedeniyle yaprak ve kök (rizom) gibi parçalarının akıntılarla taşınması sonucu yayılırlar ki bu da yeni alanların yurtlandırılmasında önemli bir rol oynar. Bunlar aynı zamanda polenle eşeyli olarkta çoğalırlar.

3.5. SU KALİTESİ

Su kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümlere ait sonuçlar Tablo 18-19 'da, sonuçlarla ilgili tartışma ise tablolardan sonra verilmektedir.

Tablo 18: Manavgat açıklarındaki yüzey sularında ölçülen bazı su kalitesi parametreleri.

derin. = derinliği kolif. = koliform
TAK = Toplam Askı Katı DDPH = Çözünmüş dağılmış petrol hidrokarbonlar

| İstasyon | Seki derin. (m) | TAK (mg/L) | Fekal koliform #/100mL | Toplam kolif. #/100mL | DDPH ^{a)} µg/L |
|------------------|--------------------|------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1. | - | 4.30 | 0 | 64 | 0.39 |
| 2 | 9 | 5.22 | 38 | 208 | 0.37 |
| 3 | - | 6.64 | 0 | - | 0.22 |
| 4 | 9 | 7.10 | 1 | 48 | 0.06 |
| 5 | 10 | 5.00 | 0 | 0 | 0.42 |
| 6 | 10 | 1.58 | 0 | 8 | 0.56 |
| 7 | - | 6.40 | 4 | 264 | 0.26 |
| 8 | - | 4.10 | 0 | 0 | 0.03 |
| 9 | 22 | 2.20 | 0 | 0 | 0.26 |
| 10 | - | 4.52 | 1 | 0 | 0.05 |
| 11 | 12 | 1.86 | 0 | 12 | 0.12 |
| 12 | 17 | 0.60 | 0 | 160 | 0.12 |
| 13 | - | 4.30 | 3 | 8 | BDL |
| 14 | - | 0.96 | 2 | - | BDL |
| 15 ^{b)} | - | 3.80 | 9 | 1600 | 0.09 |

a) Geçici veri raporundaki DDPH konsantrasyonları hacim düzeltmesi yapılmadan verilmişti. Bu tabloda çözünmüş dağılmış petrol hidrokarbonlara ait değerler düzeltilmiştir.

b) Manavgat nehri (kapsam dışı istasyon).

BDL = Ölçüm sınırının altındaki değer.

Tablo 19: Manavgat açıklarında ölçülen temel besin tuzlarının dikey dağılımları.

| İstasyon | Derinlik (m) | PO ₄ -P (µM) | NO ₃ +NO ₂ (µM) | Si(OH) ₄ (µM) |
|----------|-----------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | 1 | 0.09 | 0.48 | 0.71 |
| | 6 | 0.43 | 0.33 | 0.67 |
| | 10 | - | 0.98 | 1.26 |
| 2 | 0 | 0.04 | 0.18 | 1.01 |
| | 10 | 0.04 | 0.15 | 1.01 |
| 3 | 0 | 0.34 | 3.36 | 8.22 |
| | 8 | 0.10 | 0.12 | 1.22 |
| 4 | 0 | 2.54 | 0.30 | 0.84 |
| | 5 | 0.50 | 0.18 | 0.76 |
| | 9 | 0.43 | 0.15 | 0.63 |

Tablo 19'un devamı

| İstasyon | Derinlik (m) | PO ₄ -P (μM) | NO ₃ +NO ₂ (μM) | Si(OH) ₄ (μM) |
|----------|-----------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| 5 | 1 | 0.03 | 0.33 | 1.51 |
| | 6 | 0.03 | 0.06 | 1.01 |
| | 13 | 0.50 | 0.09 | 0.84 |
| | 20 | 0.10 | 0.06 | 0.76 |
| 6 | 1 | 0.05 | 0.06 | 1.09 |
| | 11 | 0.05 | 0.06 | 0.84 |
| | 20 | 0.05 | 0.06 | 0.84 |
| 7 | 0 | 0.03 | 1.41 | 4.19 |
| | 4 | 0.02 | 0.14 | 1.18 |
| | 12 | 0.02 | 0.14 | 1.03 |
| | 16 | 0.02 | 0.11 | 1.10 |
| 8 | 0 | 0.16 | 0.27 | 1.18 |
| | 3 | 0.13 | 0.36 | 1.34 |
| | 6 | 0.10 | 0.12 | 1.18 |
| | 12 | 0.09 | 0.12 | 1.34 |
| 9 | 20 | 0.09 | 0.18 | 1.26 |
| | 0 | 0.04 | 0.18 | 0.92 |
| | 8 | 0.03 | 0.12 | 0.50 |
| | 15 | 0.02 | 0.06 | 0.76 |
| | 25 | 0.02 | 0.06 | 0.76 |
| 10 | 40 | 0.02 | 0.06 | 0.97 |
| | 60 | 0.02 | 0.06 | 1.01 |
| | 0 | 0.03 | 0.10 | 0.84 |
| | 3 | 0.03 | 0.15 | 0.92 |
| | 10 | 0.02 | 0.06 | 0.42 |
| | 25 | 0.07 | 0.11 | 0.59 |
| 11 | 35 | 0.07 | 0.12 | 1.09 |
| | 50 | 0.05 | 0.09 | 0.59 |
| | 78 | 0.04 | 0.12 | 0.50 |
| | 0 | 0.32 | 1.46 | 4.45 |
| | 4 | 0.21 | 0.21 | 1.93 |
| | 10 | 0.14 | 0.06 | 1.09 |
| | 20 | - | 0.12 | 1.09 |
| 30 | 0.20 | 0.07 | 1.01 | |
| 40 | 0.10 | 0.06 | 1.18 | |
| 60 | 0.31 | 0.86 | 1.09 | |
| 80 | - | 0.33 | 1.05 | |

Tablo 19'un devamı

| İstasyon | Derinlik (m) | PO ₄ -P (μM) | NO ₃ +NO ₂ (μM) | Si(OH) ₄ (μM) |
|----------|-----------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| 12 | 0 | 1.53 | 0.27 | 1.68 |
| | 4 | 0.35 | 0.33 | 1.60 |
| | 10 | 0.26 | 0.21 | 1.13 |
| | 20 | 0.21 | 0.15 | 1.01 |
| | 40 | 0.23 | 0.30 | 1.05 |
| | 60 | 0.17 | 0.15 | 1.01 |
| | 13 | 0 | 0.09 | 4.40 |
| 5 | | 0.07 | 0.36 | 2.27 |
| 11 | | 0.05 | 0.12 | 1.18 |
| 20 | | 0.04 | 0.07 | 1.09 |
| 30 | | 0.08 | 0.24 | 0.84 |
| 40 | | 0.06 | 0.09 | 0.76 |
| 55 | | 0.05 | 0.06 | 0.76 |
| 14 | 0 | 0.03 | 0.07 | 1.10 |
| | 5 | 0.03 | 0.06 | 0.96 |
| | 10 | 0.03 | 0.04 | 0.99 |
| | 20 | 0.02 | 0.06 | 1.10 |
| | 25 | 0.02 | 0.04 | 1.10 |
| | 35 | 0.02 | 0.04 | 1.18 |
| | 40 | 0.02 | 0.04 | 1.18 |
| | 50 | 0.02 | 0.06 | 1.10 |
| | 60 | 0.02 | 0.03 | 1.18 |
| | 70 | 0.02 | 0.03 | 1.10 |
| | 80 | 0.02 | 0.03 | 1.03 |
| | 90 | 0.02 | 0.03 | 1.03 |
| | 100 | 0.02 | 0.06 | 1.07 |
| 110 | 0.02 | 0.09 | 1.03 | |
| 130 | 0.02 | 0.11 | 1.10 | |
| 150 | 0.02 | 0.46 | 1.32 | |
| 15a) | 0 | 2.37 | 13.86 | 1.43 |

a) Manavgat çayı kapsam dışı istasyon)

3.5.1. IŞIK GEÇİRGENLİĞİ

Doğu Akdeniz suları dünyadaki diğer denizlerle karşılaştırıldığında şık geçirgenliği bakımından en berrak ve geçirgen sulardır (BERMAN et al., 1986; MEGARD ve BERMAN, 1989; YILMAZ et al., 1994). Genelde ışıklı tabaka (bu tabakanın tabanında ışığın şiddeti yüzey ışığının % 1'ne düşmektedir) kış aylarında bağıl olarak incedir ve kalınlık Kuzeydoğu Akdeniz'de 40-90 m aras'nda değişmektedir. Yaz aylarında ise ışıklı tabaka 115 m'ye kadar ulaşmaktadır (70-115m aralığında ölçülmüştür) ve bu derinlik bölgelere göre değişmektedir (EDİGER, 1995; YILMAZ et al., 1994). Kıyı bölgelerinde sular, nehirlerden ve diğer karasal kaynaklardan taşınan asılı katı ve ışıklı tabakadaki biyolojik aktivitenin yoğunluğu nedeniyle daha az geçirendir. Kıyısız alanlarda ayrıca tabandan kaynaklanan ve sedimanın suya karışmasıyla oluşan bulanıklık ışık geçirgenliğini azaltmaktadır.

Seki disk (SD) ölçümleri ışıklı tabakanın kalınlığının belirlenmesine yardımcı olmaktadır ve bu tabakanın kalınlığı SD'nin 2.5-3 katı olarak hesaplanmaktadır. Kuzeydoğu Akdeniz'de SD derinliği 9-43 m aralığında ölçülmüştür ve düşük değerler kıyısız alanlara aittir (EDİGER, 1995). Manavgat bölgesinde Seki disk derinliği 9-22 m aralığında ölçülmüştür (bkz., Tablo 18). Bu aralık bölgede 27-66m kalınlığında ışıklı tabakaya karşılık gelmektedir. Yapılan Seki disk ölçümlerine göre çalışma yapılan tüm alan tabana kadar ışık almaktadır; bu nedenle bu bölgede biyolojik aktivite yükündür ve su kolonu fotosentetik üretim için uygundur.

Bu çalışmada Toplam Asılı Katı (TAK) yüzey sularında ölçülmüştür ve konsantrasyon aralığı 0.6-7.1 mg/L olarak belirlenmiştir. Ortalama TAK konsantrasyonu ise 3.9 mg/L olarak hesaplanmıştır (bkz., Tablo 18). Doğu Akdeniz açık suları için TAK konsantrasyonu 0.5-1.0 mg/L olarak verilmektedir (YEMEL'YANOV and SHIMKUS, 1973). SAYDAM et al.'a (1984) göre TAK konsantrasyonu tüm kuzey-doğu Akdeniz için (kıyısız alanları da kapsamak üzere) 0.1-4.8 mg/L aralığında ölçülmüştür. Manavgat çalışma alanı kıyısız alan olması nedeniyle TAK konsantrasyonları bağıl olarak yüksek ölçülmüştür. Su kolonundaki asılı katının kaynağı bu bölgede nehir girdisinin olması, su kolonundaki biyolojik yoğunluk ve birincil üretim ile tabandan gelen bulanıklıktır. Diğer yandan akıntı ve döngü sistemlerinin bölgeye asılı katı taşınımını etkilemesi yüksek TAK konsantrasyonlarının elde edilmesine neden olmaktadır. Manavgat çayı suyunda TAK konsantrasyonu 3.8 mg/L olarak ölçülmüştür (bkz., Tablo 18) ve bu değer ortalama deniz suyu konsantrasyonuna yakın bir değerdir. Bölgede en yüksek konsantrasyonlar toplam derinliği 25m 'den daha az olan sığ istasyonlarda ölçülmüştür. En düşük konsantrasyonlar ise derin kanyon istasyonları ve onun doğusunda kalan alanlarda ölçülmüştür. Manavgat çayının batı kesimi bağıl olarak daha sığdır ve beklendiği üzere bağıl olarak açık istasyonlarda TAK konsantrasyonu daha yüksektir. Manavgat çayının deniz içerisindeki uzantısı doğuya yönelmiştir ve bu nedenle en yüksek konsantrasyonlar 3, 4 ve 7 nolu istasyonlarda ölçülmüştür.

3.5.2. MİKROBİYOLOJİK KİRLENME

Tifo ve kolera gibi bir dizi hastalığın su yoluyla bulaştığı bilinmektedir. Koliform bakteri olarak bilinen bazı indikatör organizmaların varlığı o su ortamında hastalığa neden olabilecek patojen organizmaların varlığını göstermektedir. Su kalitesinin korunma standardı işe kabul edilemez sağlık riskleri bakımından bu indikatör organizmanın yoğunluğu ile yakından ilgilidir. Deniz ortamında mikrobiyolojik kirlenmenin ana kaynağı ya doğrudan ya da nehir aracılığı ile kanalizasyon girdileridir. Rekreasyon ve deniz ürünleri (özellikle midye) yetiştirme alanlarında mikrobiyolojik kirliliğin izlenmesi çalışmalarında fekal koliform, toplam koliform, fekal streptokok ve *E. koli* gibi organizmalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür organizmalar için sınır değerler Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından belirlenmiştir ve kıyı sularında fekal koliform (FC) için 100 adet/100 mL, toplam koliform (TC) için 500 adet/100 mL olarak verilmiştir (UNEP/WHO, 1985; UNEP, 1989).

Bu çalışmada Manavgat bölgesinde seçilen istasyon ağında kıyı sularındaki mikrobiyolojik kirlilik belirlenmiştir. Çalışmanın bir defaya mahsus olması nedeniyle elde edilen sonuçlar (Tablo 18) bölgede gerçek anlamda mikrobiyolojik kirliliği yansıtmamak-tadır. Örnekleme yazın ilk ayında (Haziran) yapılmıştır ve FC ve TC yoğunlukları sırasıyla 100 mL deniz suyunda 0-38 ve 0-264 adet olarak belirlenmiştir. En yüksek FC ve TC yoğunluğu Manavgat nehrinin yakın etkisindeki alanlarda (örneğin 2 nolu istasyonda) ve 25m derinlik konturundan daha sığ alanlarda ölçülmüştür (bu alanlarda TC yoğunluğu >200 adet/100 mL dir).

İndikatör organizmaların deniz ortamına girişlerinden itibaren toplam sayılarının %90 'nın ölmesi için gerekli süre olarak bilinen T-90 değeri Akdeniz suları için (kuzeydoğu Akdeniz) 1-2 saat olarak ölçülmüş ve hesaplanmıştır (LATIF et al., 1985). T-90 değerinin Akdeniz sularında kısa olmasının başlıca nedenleri suların bağıl olarak tuzlu ve bu paralelde güneş ışığının yıl boyunca etkin olmasıdır.

Manavgat nehir suyunun ağız kısmında 100 mL suda 9 adet FC ve 1600 adet TC indikatör organizma sayılmıştır (bkz., Tablo 18). Nehir suyunda belirlenen TC yoğunluğu bağıl olarak yüksektir ve WHO sınır değerini aşmaktadır. Bu yoğunluğa belediye kanalizasyonu ile turistik tesislerin atıkları ve turistik teknelerin verdiği atıklar neden olmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı her iki indikatör organizma için içme suyu standardını sıfır olarak belirlemiştir. Eğer içme suyu nehir ağzından sağlanırsa çok kirli bir su kullanılmış olacaktır. Bu sonuç sadece bir tek ölçüme ait bir sonuçtur, bu nedenle nehirde daha fazla çalışma yapılmalıdır ve sonuçlar doğrulanmalıdır. İçme suyunun Manavgat nehrinden sağlanması projesi kapsamında bu nedenle nehir boyunca ve özellikle su temin edilecek kaynak bölgesinde uzun süreli mikrobiyolojik kirlenme izleme çalışmaları yapılmalıdır.

3.5.3. SUDA ÇÖZÜNMÜŞ / DAĞILMIŞ PETROL HİDROKARBONLARININ (DDPH) DAĞILIMI

Akdeniz dünya denizleri arasında petrol kirliliği bakımından en yoğun alanlardan biridir. Bunun nedeni çok açıktır; özellikle Akdeniz'in doğusunda ve güneyinde petrol üreten ülkeler bulunmaktadır. Bu yarı-kapalı denizde bu nedenle petrol tankerlerinden (dengeleme tanklarının boşaltımı ve sintine suları nedeniyle), rafineri ve petrokimya tesislerinin atıklarından, petrol boru hatlarından ve otomobil ile diğer sanayi kuruluşlarının kanalizasyona verdiği atıklardan kaynaklanan petrol kirliliği çok yükündür (UNEP,1984; UNEP, 1986; KILIÇ, 1986; SAYDAM et al., 1984; SAYDAM et al., 1988; YILMAZ et al., 1991; YILMAZ et al., 1995a).

Kuzeydoğu Akdeniz'de petrol kirliliği özellikle Mersin ve İskenderun körfezlerinde oldukça yükündür (YILMAZ et al., 1991; YILMAZ et al., 1995a). Bölgede ham petrol boru hattının varlığı (Körfez savaşından sonra çalışmamaktadır), gübre fabrikaları, demir-çelik kompleksi, rafineri, tekstil, plastik, soda, boya, kağıt, petrol ve petrokimya endüstrilerinin bulunması nedeniyle ve Mersin, Adana ve İskenderun gibi büyük şehirlerden gelen deşarjlarla, bağlı limanların neden olduğu petrol kirlenmesi sözkonusudur. Kuzeydoğu Akdeniz'in batı kesiminde petrol kirliliği bağıl olarak azdır ve bu çalışmada elde edilen sonuçlar daha önce elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir (Tablo 20, YILMAZ et al., 1995a).

Tablo 20: Kuzeydoğu Akdeniz'de ve diğer dünya denizlerinde ölçülen DDPH konsantrasyonları. BDL = Ölçüm sınırının altında

| Yöre | Konsantrasyon aralığı (µg/L) | Kaynak |
|---|------------------------------|------------------------|
| İskenderun ve Mersin Körfezleri (Kuzey doğu Akdeniz) | 1-7 | SAYDAM et al., 1984 |
| Açık sular (Kuzey doğu Akdeniz) | 1-2 | SAYDAM et al., 1984 |
| (Kuzey doğu Akdeniz) (Tüm basen) | 0.05-2.5 | KILIÇ, 1986 |
| İskenderun Körf. (1982'deki Irak boru hattı kazasında) | 25 | SALİHOĞLU et al., 1987 |
| (Kuzey doğu Akdeniz) | 0.5-3.0 | SAYDAM et al., 1988 |
| (Kuzey doğu Akdeniz) | BDL-2.0 | YILMAZ et al., 1991 |
| Kuzey doğu Akdeniz'in batı kesimi (Antalya Körf.) | <1 | YILMAZ et al., 1991 |
| İskenderun Körfezi | 1-16 | YILMAZ et al., 1992 |
| Manavgat bölgesi | BDL-0.6 | Bu çalışma |
| Haliç (Marmara Denizi) | 0.2-18.2 | KILIÇ, 1986 |
| Marmara Denizi | 0.1-1.5 | KILIÇ, 1986 |
| Libya kıyısı (Akdeniz) | BDL-27.6 | UNEP, 1986 |
| Tiran Denizi (Akdeniz) | 1.9-20.5 | UNEP, 1986 |
| Bengal Körfezi | 0.7 | LEVY et al., 1981 |
| Japon Denizi | 0.34 | LEVY et al., 1981 |

Bu tabloda verilen sonuçlardan görüleceği üzere Akdeniz’de petrol kirliliği yoğundur ve özellikle karasal kaynakların etkisi altındaki kıyı sularında DDPH konsantrasyonu çok yüksektir.

Manavgat bölgesinde ortalama DDPH konsantrasyonu $>1\mu\text{g/L}$ olarak belirlenmiştir (bkz Tablo 18) ve petrol kirliliği bakımından Akdeniz’in kuzey doğusu bölgenin en temiz alanlarından birisi durumdadır. Manavgat nehir suyunda ölçülen DDPH konsantrasyonunun çok düşük olması nedeniyle, bu bölgede deniz suyunda belirlenen petrol kirliliğinin ana kaynağı nehir girdisinden çok turistik ve balıkçı teknelerinin sintine sularının kontrolsüz denize verilmesidir. Petrol kirliliğinin deniz ortamında kendi kendine temizlenmesinde en önemli faktörlerden birisi ortam sıcaklığıdır ve bu nedenle deniz suyu sıcaklığının artması deniz yüzeyindeki petrol kirlenmesinin azalmasına neden olmaktadır. Eğer çok fazla girdi söz konusu değilse Türkiye’nin Akdeniz kıyılarının ılık kışlar ve sıcak yazlar iklim kuşağında bulunması bölgede petrol kirliliğinin bir derece azalmasını sağlamaktadır. Deniz trafiğinin yoğunlaşmasının petrol kirliliğini artırması nedeniyle özellikle deniz taşıtlarının sintine sularının boşaltımı ile tanker dengeleme sularının deşarji kontrol altında tutulmalıdır.

Eğer petrol kirlenmesi belirli eşik değerlerini aşıyorsa, petrol ve petrol ürünlerinin kanserojen ve toksik madde içermeleri nedeniyle genelde deniz canlı yaşamı etkilenmektedir. Diğer yandan deniz yüzeyi petrol filmi ile kaplanmışsa deniz canlı yaşamı için gerekli olan oksijenin havadan denize taşınımı engellenmekte ve dolayısıyla canlı yaşamı etkilenmektedir.

3.5.4. BESİN TUZLARININ DAĞILIMI: ORTO-FOSFAT ($\text{o-PO}_4\text{-P}$), TOPLAM OKSİTLENMİŞ AZOT (NO_3+NO_2) VE REAKTİF SİLİKAT [Si(OH)_4]

Yüzey sularına besin tuzu girdisinin sınırlı olması ve bağıl olarak besin tuzlarının zengin ara suların Cebelitarık boğazı vasıtasıyla Atlantik Okyanusu’na taşınması nedeniyle Akdeniz dünyada bilinen en fakir denizlerinden birisidir (REDFIELD et al., 1963; BETHOUX ve COPIN-MONTEGUT, 1988; BETHOUX et al., 1992).

Kuzeydoğu Akdeniz yüzey sularında (genelde ışıklı tabakada) besin tuzu konsantrasyonları oldukça düşüktür ve fosfat, nitrat+nitrit ve reaktif silikat için yüzey suyu konsantrasyonları açık sular için sırasıyla $0.02\ \mu\text{M}$, $0.2\text{-}0.6\ \mu\text{M}$ ve $1\text{-}2\ \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir (YILMAZ et al., 1995b). Besin tuzu tabakalaşması olarak bilinen nütriklin derinliği Kuzeydoğu Akdeniz’de yer ve zaman ölçeğinde döngü ve akıntı sistemlerine bağımlı olarak değişimler göstermektedir. Örneğin Rodos siklonik bölgesinde nütriklin 50-100 m derinlikte (ışıklı tabakanın içinde) yer almaktadır ve Antalya körfezi ve Kilikya baseninde gözlenen antisiklonik alanlarda bu tabakalaşma 300-700m gibi derinliklerde

gözlenmektedir (YILMAZ et al., 1995b). Nütriklinin altında veya dip sularında (sıcaklığın 13.7 °C'ye, tuzluluğun 38.7 ppt 'ye düştüğü ve sigma-tetanın 29.15'e ulaştığı derinliklerde) besin tuzu konsantrasyonları sabit bir değere ulaşmaktadır. Tüm kuzeydoğu Akdeniz dip sularında ortalama besin tuzu konsantrasyonları sırasıyla fosfat, nitrat+nitrit ve reaktif silikat için 0.2 µM, 5.5 µM ve 8.5-9.5 µM olarak belirlenmiştir.

Manavgat bölgesi kıyı sularında yüzeyde fosfat, nitrat+nitrit ve reaktif silikat konsantrasyonları sırasıyla 0.03-2.54 µM, 0.07-4.40 µM ve 0.71-11.68 µM aralığında ölçülmüştür. Manavgat nehir suyunda ise besin tuzu konsantrasyonları aynı sırayla 2.37 µM, 13.86 µM ve 1.43 µM olarak belirlenmiştir (Tablo 19). Bölgede en yüksek besin tuzu konsantrasyonları Manavgat çayının doğu tarafındaki 3, 4, 7, 8, 11, 12 ve 13 nolu istasyonlarda ölçülmüştür. Bu konsantrasyonlar daha önceki çalışmalarda (YILMAZ et al., 1995b) açık sular için elde edilen konsantrasyonlardan daha yüksektir. Bölgede bu yüksek değerlere Manavgat nehri ile taşınan besin tuzları neden olmaktadır. Nehir suyunda reaktif silikat konsantrasyonu oldukça düşüktür, ancak bunun nedeni belirlenmemiştir ve beklenmeyen bir sonuçtur.

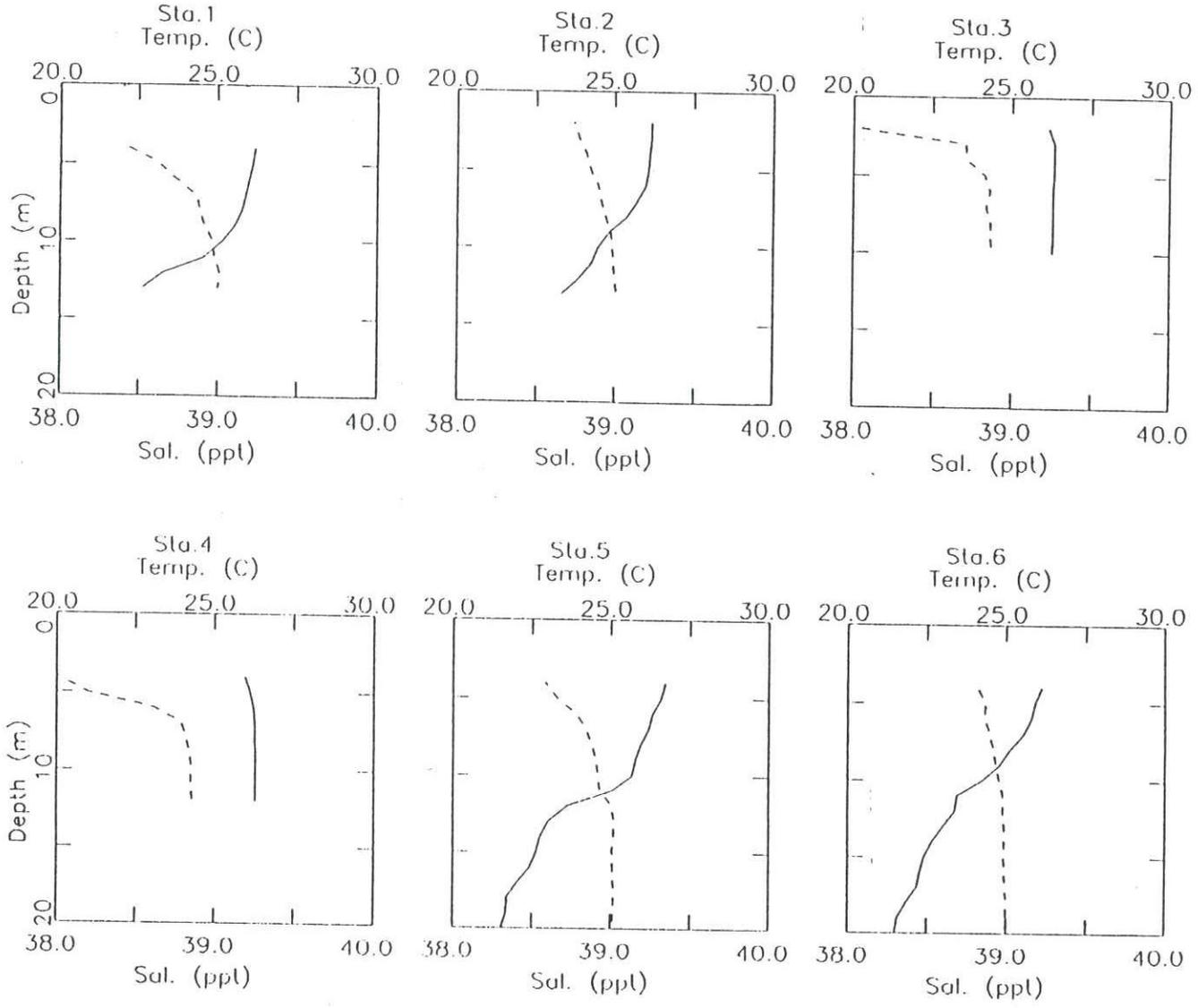
Manavgat bölgesinde yapılan ölçümlerde besin tuzlarının dikey dağılımında derinlikle herhangi bir artış eğilimi gözlenmemiştir. Bölgede su kolonunun hemen hemen tabana kadar ışıklı olması nedeniyle birincil üretim ve biyolojik aktivite yoğunluğu besin tuzlarının canlılar tarafından kullanılarak azalmasına neden olmaktadır.

3.6. TUZLULUK VE SICAKLIK

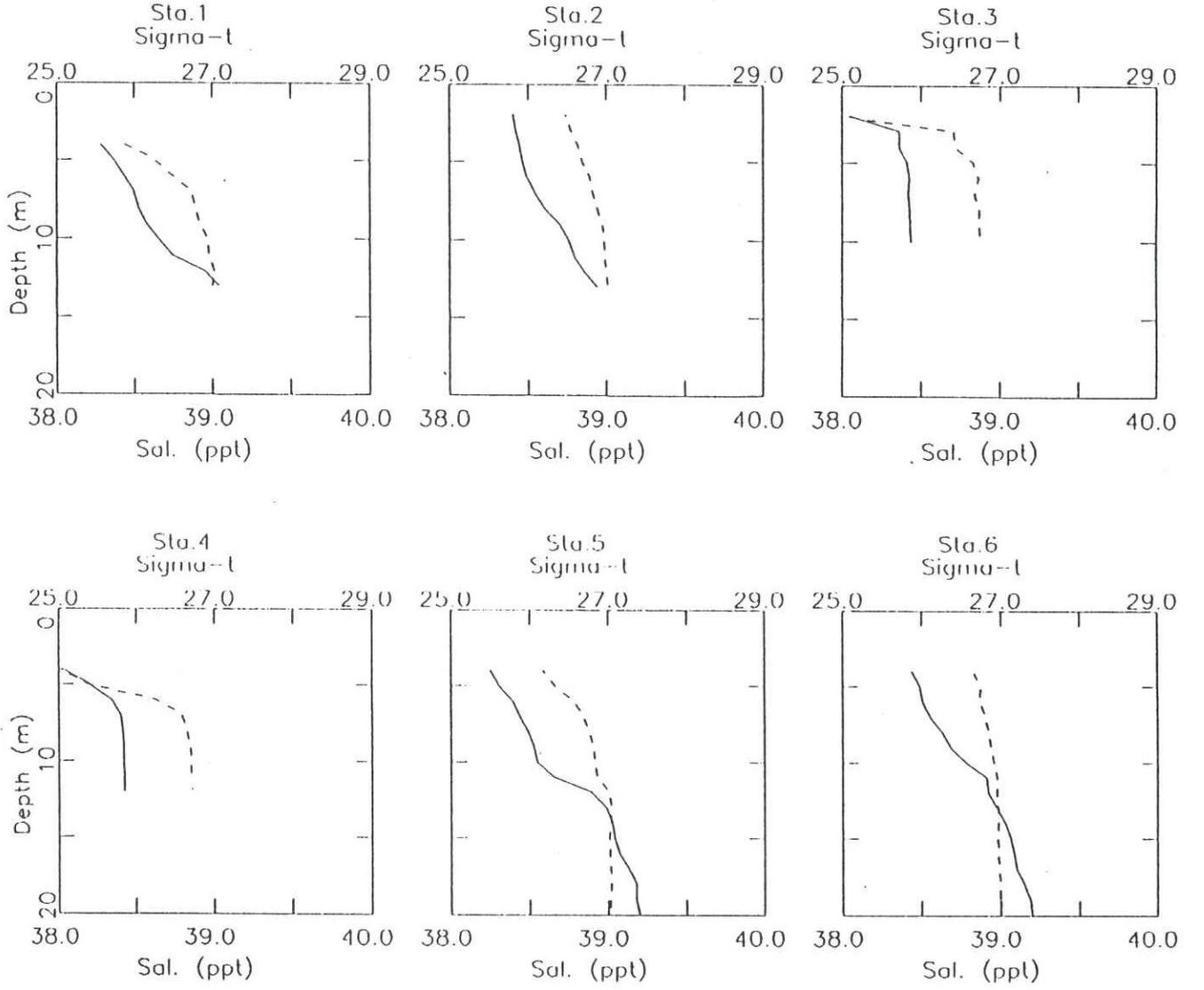
Her ne kadar yüzey tuzluluğu genellikle bölgedeki tüm istasyonlarda biraz düşükse de yüzeyde en düşük tuzluluk değeri yaklaşık 37.75 ppt ile deşarj noktasının aşağısında (etki alanında) yer alan 3 ve 4 nolu istasyonlarda gözlenmiştir. Bu güneydoğu yönünde aktığı gözlenen nehir suyu ile uyuşmaktadır. Bölgedeki yüzey suyunun göreceli olarak daha az tuzlu olması nehir suyunun yayılması ve bölgeyi kapsayan yüzey suyuyla karışmasından kaynaklanmaktadır. Kıyıya yakın istasyonlarda daha az tuzlu suyun kalınlığı 3-5 m civarındadır.

20 m derinlik konturundaki açık istasyonlarda 15m derinliğe kadar inen bir yüzey karışma tabakası gözlenmiştir. Keskin bir sıcaklık tabakası (termoklin) karışmış suyu alt sudan ayırmaktadır. Termoklin'in altında, tuzluluk neredeyse sabit ve yaklaşık 39 ppt iken sıcaklık kademeli olarak azalmakta ve istasyon 14'te taban sıcaklığı 16.7°C inmektedir.

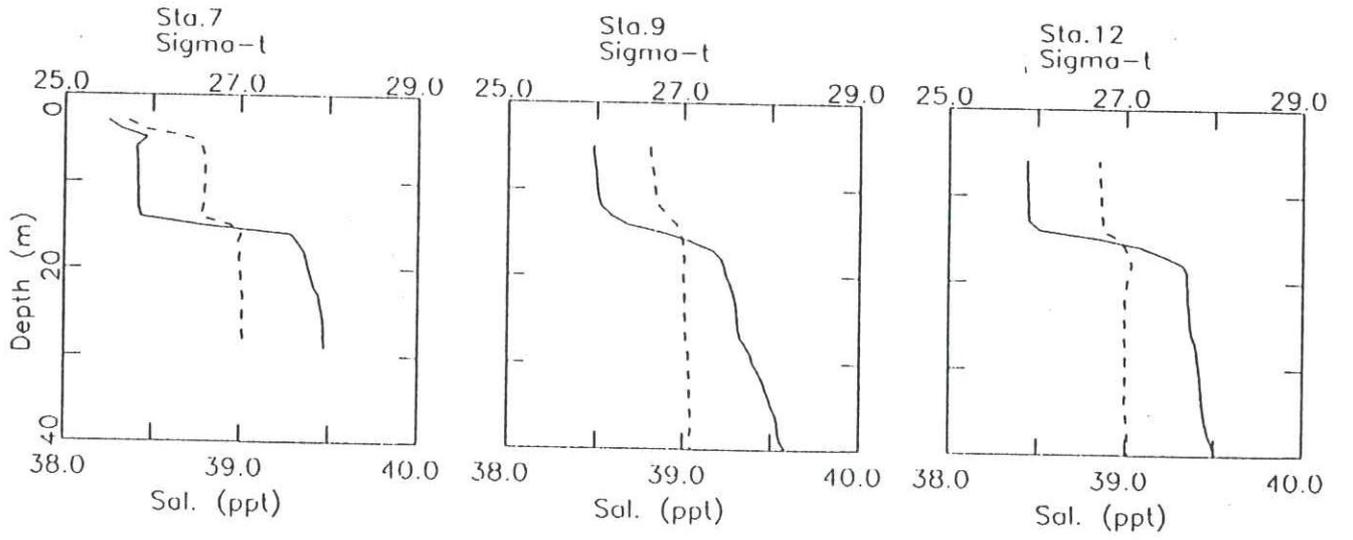
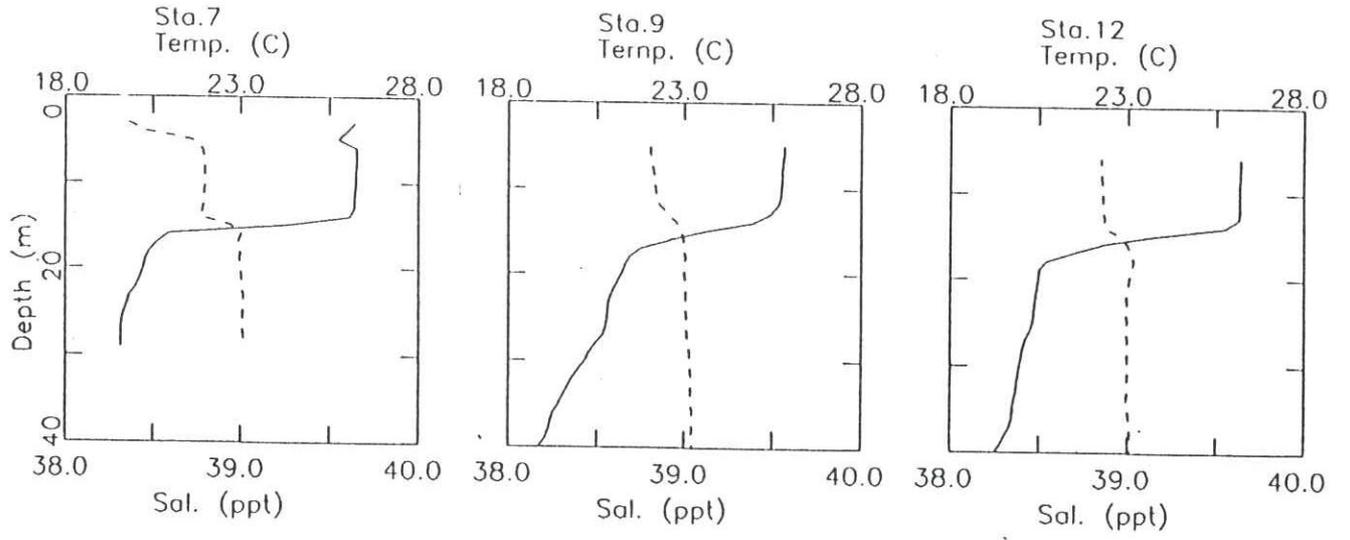
Nehrin döküldüğü yere yakın bir iki istasyon hariç, oldukça tekdüze tuzluluk dağılımı nedeniyle yoğunluk kesitleri (profilleri) sıcaklık kesitini yakından izlemektedir. Tüm kesitler kararlı bir tabakalaşma sergilemektedir (Şekil 12-15).



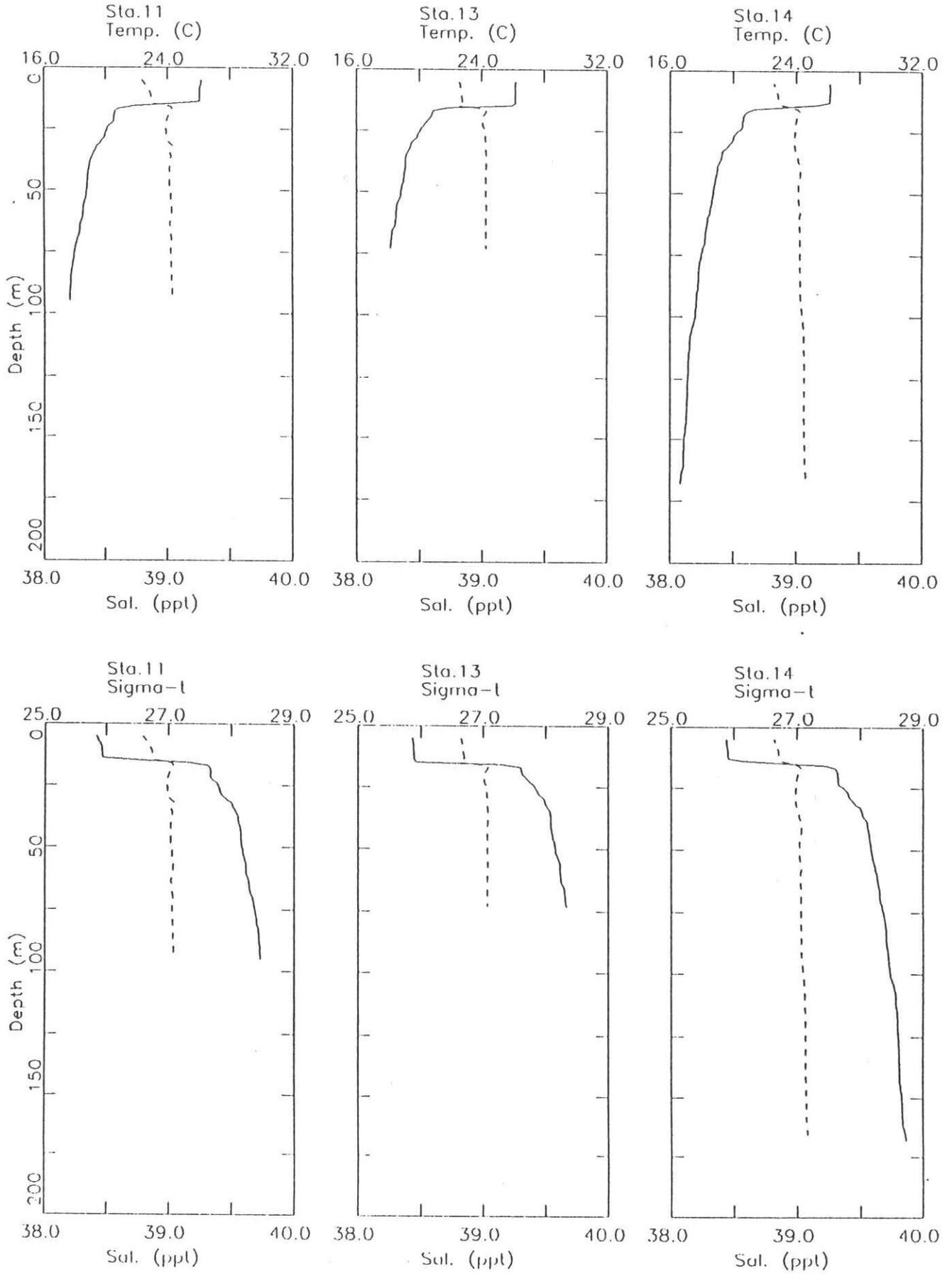
Şekil 12: Sıcaklık ve tuzluluk kesitleri



Şekil 13: Yoğunluk ve tuzluluk



Şekil 14: Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk kesitleri



Şekil 15: Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk kesitleri

4. GENEL TAVSİYELER

Yapım ve işletim dönemlerinde fauna ve flora ile genel çevre kalitesini korumak için aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi gerekli görülmektedir.

1- Yapıların yerleştirilmesi aşamasında su kolonunda dikkate değer düzeyde askı yükün artmasına neden olacak yoğun derin deniz sondası yapılacaktır. Bu, ışığın derine nüfus etmesini etkileyecek ve dolayısıyla fitoplanktonun büyümesini sınırlayacaktır. Bununla birlikte çalışmaların küçük bir alanda ve kısa bir sürede yapılacağı varsayılarak bu etkinin yer ve zaman içinde sınırlı kalacağı öngörülmektedir.

2- Yerleşim ve sürekli işletim dolayısıyla atıklar ve kanalizasyon bir diğer faktör olacaktır. Bölgenin kıyı boyunca ilgi çeken turistik yerlerden biri olması düşünülürse atıkların işlenmeden deşarjı suya girenler ve diğerleri için problemlere neden olacaktır.

Yapılanma döneminde foseptik tankından yararlanmak yeterli görünse de uzun vadeli kullanım için önerilmemektedir. Atıkların, yakındaki Manavgat su arıtım tesisine, atıkları akümüle edebilmesi ve efektif olması şartıyla deşarjı bir diğer çözüm olabilir.

3- Manavgat'a çeşitli bölge ve limanlardan yanaşan tankerler şüphesiz çıkış noktalarına ait balast suyu taşıyacaktır. Balast suları Manavgat bölgesinde bulunmayan denizel organizmaları içerebilir. Ekzotik türler olarak bilinen bu organizmalar bazen bölge fauna ve florası üzerinde potansiyel tehdit oluşturabilir. En belirgin örnekleri Karadeniz eko sisteminin ciddi şekilde değişmesine ve hamsi stoklarının çökmesine yol açan taraklılardan *Mnemiopsis*'in Karadeniz'e taşınmasıdır. Fauna ve florayı ciddi şekilde etkileyen bir diğer olay da *Caulerpa toxifolia* (Chlorophyceae)'nin batı Akdeniz'e kazaen taşınmasıdır. Bu örneklerle bir diğer şikayet konusu olan deniz anası bireyleri *Rhopilema nomadica*, *Pelagia noctiluca* eklenebilir.

Dolayısı ile tankerlerin balast sularını açık denizde değiştirmeleri önemle tavsiye edilmektedir (MARPOL 1973/78). Bu amaçla gemiler balast sularını en yakın kıyıya en az 45 deniz mili mesafede değiştirmelidirler.

4- Gemi işletimi daima petrol kirliliği ile bağlantılıdır. Bu sürekli bir olaydır. Yapım ve işletim aşamalarında petrol kirliliğini en aza indirmek için önlemlerin alınması gereklidir.

5- Bölge, Türkiye'nin Akdeniz kıyıları boyunca deniz kaplumbağalarının yuvalanma ve yumurtlama alanlarından biri olarak bilinmektedir. Kıyı bölgelerinde artan insan aktivitesi sonucu bu hayvanların yaşam alanlarını kaybettiği bilinmektedir. Yaşam alanının kaybı bu hayvanlar için ciddi problem yaratmaktadır. Bölgede kıyıda ve açık suda yapılaşmaya gidileceğinden bu tehlike özellikle mevcuttur.

Deniz kaplumbağaları yumurtlamak için belirli kıyıları ziyaret ederler. Yumurtadan çıktıktan sonra genç bireyler sığ sularda kalırlar ve deniz makrofitleri özellikle *Posidonia* ile de beslenirler. İşletim etkilerini azaltmak için, tüm aktiviteler (işletim ve konstrüksiyon) yumurta bırakma ve sonrası dönemini kapsayan yaz boyunca mümkün olduğunca en aza indirgenmelidir. Yumurtadan çıkanlar ay ışığına göre yönlerini (denizi) bulurlar. Karadaki yapay ışık kaynakları bunların kolayca etkileyip yönlerini şaşırmasına neden olmaktadır. Bu dönemde (Ağustos - Ekim) kıyıdaki ışıklar yavru kaplumbağaların denize yönelmesini sağlamak için perdelenmelidir. İşletim etkilerini azaltmanın bir diğer yolu da yumurtlama ve yumurtadan çıkma döneminde gece çalışmalarının azaltılmasıdır.

6- Kış aylarında yapılaşma ve işletimin deniz kaplumbağalarını etkilemeyeceğine inanılmaktadır. Bununla beraber, yapılaşma için kum taşınmasının (kum tepeciklerini bozacağından) önemli etkileri olabilir. Borunun yerleştirilmesinden sonra kumsal ve kum tepeciklerinin mümkün olabilecek doğallıkta restore edilmelidir.

7- Boru hattı boyunca delme, makrofit çayırlarının yapısını bozabilir; bununla birlikte etkilerinin geçici ve toplam alanla kıyaslandığında küçük ölçekli olacağı düşünülmektedir. Hareketli türlerden olan deniz kaplumbağalarının beslenmek için komşu sahalardaki uygun yerleri bulacağı ümit edilmektedir.

8- Nehirden su alınması nehrin denize döktüğü su miktarını azaltacaktır. Bu da yerel acısuya özgü fauna ve florayı olumsuz yönde etkileyebilir.

5. KAYNAKÇA

- ATATUR, M. K., 1992: Biology and conservation of Turkish Sea turtles. Res. Inst. for the Aquatic Products, Bodrum/Turkey. 55 p.
- AKYÜZ, E. F., 1957: Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. *Proc. Gen. Conc. Med.*, 4: 305-326
- AMOUREUX, L. AND RULLIER, F., 1978- Systématique et écologie d'annélides olychetès de la presqu'il du Sinai. *Israel J. Zool.*, 27, 57-163.
- AMOUREUX, L., 1983- Annélides polychetès du Golfe d'Aqaba (Mer Rouge). Description d'un genre nouveau et de deux espèces nouvelles. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.* Paris, 4^e sér., 5, section A, No. 3, 723-742.
- BAYRAKDAR, S., 1994: Distribution of phytoplankton along the Turkish coast and the north-western shelf area of the Black Sea. *Master Thesis, Middle East Technical University, Turkey*, 173p.
- BEN-ELLIAHU, M. N, 1972- Polychaeta Errantia of the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, 21, 189-237.
- BENLİ, H. A., 1983-1984: Investigation of plankton distribution in the southern Black Sea and its effects on particle flux. *Scope/Unep Sonderband Heft 62, Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg* S.77-87
- BERMAN T., AZOV Y., SCHNELLER A., WALLINE P., TOWNSEND, D.W., 1986: Extend, transparency and phytoplankton distribution of the neritic waters overlying the Israeli coastal shelf, *Oceanologica Acta*, 9, 439-447.
- BETHOUX J. P, MORIN, P., MADEC. C., GENTILI, B., 1992, Phosphorus and nitrogen behavior in the Mediterranean Sea, *Deep-Sea Research*, 39,9, 1641-1654.
- BETHOUX J. P. COPIN-MONTEGUT, G., 1988: Phosphorus and nitrogen in the Mediterranean sea: Specificities and forecasting, *Oceanologica Acta*, No SP, 75-78.
- BİNGEL, F., 1981: Erdemli Icel bolgesi balıkcılığı geliştirme projesi kesin raporu. *ODTU-DAE*. 154 p.
- BİNGEL, F., 1987: Dogu Akdeniz'de kıyı balıkcılığı av alanlarında sayısal balıkcılık projesi kesin raporu. *IMS-METU Erdemli*. 312 p.

- CARLI, A., CRISAFI, P., 1983: Copepodi lagunari. *Consi. Nasio del Ricer.* Genova 126p.
- CASTELLI, A., CURINI-GALLETTI, M. C. and LARDICCI, C., 1988- Structure of benthic communities of brackish-water microhabitats: spatial and temporal variations. In: UNEP/FAO: Study of ecosystem modifications in areas influenced by pollutants (Activity I). *MAP Technical Reports Series No: 22*, pp 19-46, UNEP, Athens.
- CUPP, E. E., 1977: Marine Plankton Diatoms Of The West Coast Of North America. *Otto Koeltz Science Publishers*, Koenigstein / W-Germany. 237 p.
- DREBES, G., 1974: Marines Phytoplankton, Eine Auswahl der Helgolaender Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen) Stuttgart 186 P.
- EDİGER, D., 1995, Interrelationships among primary production, chlorophyll and environmental conditions in the Northern Levantine Basin, *Ph.D. Thesis*, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Icel / Turkey.
- EDİGER, V., OKYAR, M., 1995: Offshore physical and geotechnical survey for the "Manavgat river water supply project". Final Rep. IMS-METU, Erdemli/Turkey
- FEYZİOĞLU A. M., TUNCER, S., 1994: Seasonal changes at the net phytoplankton living Trabzon coast of the Eastern Black Sea, *Tr. J. of Biology*, 18, 161-171 (in Turkish with an English abstract).
- FISCHER, W., BAUCHOT M. -L., SCHNEIDER, M., 1987(Edts): Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultant d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/ INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome FAO Vol. 2: 761-1530.
- FISHELSON, L and RULLIER, F., 1969- Quelques annélides polychètes de la Mer Rouge. *Isreal J. Zool.*, 18, 49-117.
- FISHELSON, L and RULLIER, F., 1969- Quelques annélides polychètes de la Mer Rouge. *Isreal J. Zool.*, 18, 49-117.
- GÖKALP, N., 1972: Edremit, Bodrum ve Iskenderun korfezlerinin plankton durumunun karsilastirmali incelenmesi. Pub. Hidrobiyol. Res. Inst. No 3: 71 p.
- GÜCÜ, A. C., BİNGEL, F., AVSAR, D., UYSAL, N., 1994: Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. *Acta Adriat.* 34(1/2): 103-113.

- GÜCÜ, A. C., BİNGEL, F., ÜNSAL, M., 1991: Zooplankton population and its time series in the northern Cilician basin - Turkish coast. *Doga Tr. J. of Zoology*, 15: 202-210
- HENDEY, I. N., 1976: An Introductory Account Of The Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). Otto Koeltz Sci. Publ., Koenigstein, W. Germany. 317 p.
- KIDEYŞ, A. E., 1987: Time series of chlorinated hydrocarbon residues in seawater and plankton. *Master Thesis*, Middle East Technical University, Turkey, 78 p.
- KIDEYŞ, A. E., ÜNSAL, M., BİNGEL, F., 1989: Seasonal changes in net phytoplankton off Erdemli, northeastern Mediterranean. *DOGA Tr. J. of Botany*, 13(1), 45-54.
- KILIÇ, M., 1986, Dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons as a tracer of water mass transportation phenomena, *M.Sc. Thesis*, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli/Icel.
- KIMOR, B., WOOD, E. J. F., 1975: A plankton study in the Eastern Mediterranean Sea. *Marine Biology* 29, 321-333.
- KIMOR, B., BERDUGO, V., 1967: Cruise to the Eastern Mediterranean: *Cyprus 03*. *Plankton Reports*, 30.7.1964-15.8.1964. Sea Fisheries Research Station, 6-31.
- KOCATAŞ, A. and KATAĞAN, T., 1978- The benthic littoral amphipods of the seas of Turkey and their distribution TÜBİTAK-Temel Bilimler Arastırma Grubu, Proje No. TBAG-223, 63 p. (in Turkish with English summary)
- KORAY, T., GÖKPINAR, S., 1983: Qualitative and quantitative characteristics of *Ceratium* SCHRANK species in Izmir Bay. *Journal Of The Faculty Of Science*. Aegean Üniv. Faculty of Science Publishing, Bornova-Izmir 1, 178-200 (In Turkish).
- KORAY, T., 1987: One-celled microplankton species of Izmir Bay (Aegean Sea). A species list and a comparison with the records of adjacent regions. *Doga ,TU. J. Biol.*, 11, 3, 130-146.
- LATİF M. A., ÖZSOY E., SAYDAM C., ÜNLÜATA, Ü., 1989, Oceanographic Investigation of the Gulf of Iskenderun, *First Progress Report*, METU, IMS,
- LEVY E. M., EHRHARDT, M., KOHNKE, D., SOBTCHENKO, E., SUZUOKI, T., TOKUHIRO, A., 1981, Global oil pollution. Results of MAPMOPP, *The IGOSS Pilot Project on Marine Pollution (Petroleum) Monitoring*, I.O.C., UNESCO.
- LIE, U., 1974- Distribution and structure of benthic assemblages in Puget Sound, Washington, USA. *Mar. Biol.*, 26, 203-223

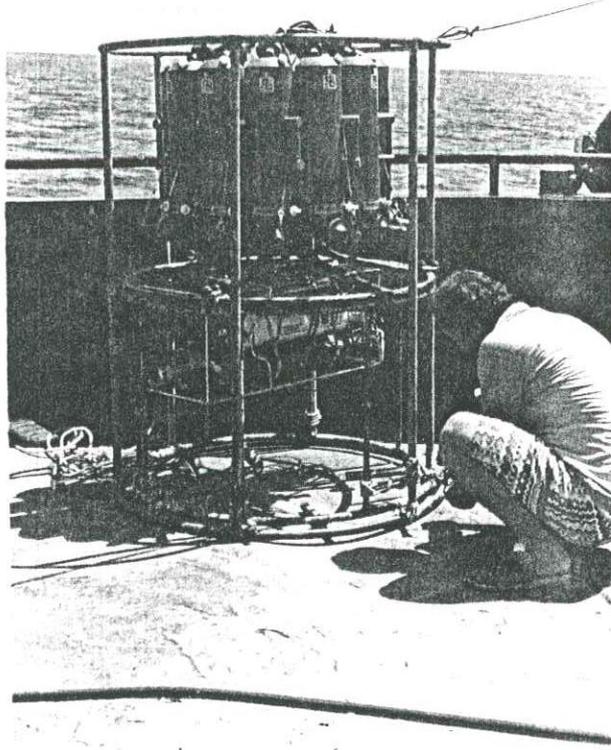
- LONGHURST, A. R., PAULY, D., 1987: Ecology of tropical Ocean. Acad. Press Inc. California, 407 p.
- MASSUTI, M., MARGALEF, R., 1950: Introduccion Al Estudio Del Plancton Marino. Barcelona, 182 p.
- MEGARD, R. O., BERMAN, T., 1989, Effects of algae on the Secchi transparency of the southeastern Mediterranean sea, *Limnology and Oceanography*, **34**, 424-432.
- NEWELL, G. E., NEWELL, R. G., 1973: Marine plankton. Hutchison Educ. Ltd. London. 244 p.
- PALMER, C. M., 1980: Algae and Water Pollution: The Identification Significance and Control of Algae in Water Supplies in Polluted Water. Castle House Pub., 123 p.
- RAMPI, L., BERNHARD, M., 1978: Key for the determination of Mediterranean pelagic diatoms. *C.N.E.N., Rt/Bio*, 78, 1, 1-71.
- RAMPI, L., BERNHARD, M., 1980: Chiave Per La Determinazione Delle Peridinee Pelagiche Mediterranee, *C.N.E.N., Rt/Bio*, 80, 8, 1-193.
- REDFIELD A. C., KETCHUM, B. H., RICHARDS, F. H., 1963, The influence of organisms on the composition of sea water, *In: M. N Hill (Editor), The Sea, ideas and observations. Interscience, New York*, 2, pp. 26-77.
- ROUND, F. E, CRAWFORD, R. M., MANN, D. G, 1992: The diatoms: Biology & morphology of the genera. Cambridge Univ. Press, Great Britain, 747 p.
- SALIHOĞLU, I., SAYDAM C., YILMAZ, A., 1987, Long term impact of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons(DDPH) in Gulf of Iskenderun, *Chemosphere*, 16,2/3, 381-394.
- SAYDAM C., YILMAZ, A., BAŞTÜRK, Ö., SALIHOĞLU, İ., 1988: Petroleum hydrocarbons in sea water, marine organisms and sediments from Northeastern Mediterranean and Aegean Sea, *XXXIst Congress and Plenary Assembly of I.C.S.E.M. , Athens, Greece.*
- SAYDAM, C., SALIHOĞLU, i., SAKARYA, M., YILMAZ, A., 1984, Dissolved/ dispersed petroleum hydrocarbons, suspended sediment, plastic, pelagic tar and other litter in the Northeastern Mediterranean, *VII^{es} Journees Etud. Pollutions, Lucerne, C.I.E.S.M.*

- SMITH, G. M., (1933: The Fresh-Water Algae Of The United States. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 716 p.
- STRICKLAND J. D. H., PARSONS, T. R., 1972: A Practical Handbook of Sea Water Analysis, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa 1972, Bulletin 167, Second Edition.
- TREGOUBOFF, G., ROSE, M., 1978: Manuel De Planctonologie Mediterranee. Centre National De La Recherche Scientifique, Paris. Part I, 587 p., Part II, 207 p.
- UNEP., 1984: UNEP/ECE/UNIDO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA, Pollutants from land based sources in the Mediterranean. *UNEP Regional Seas Report and Studies No. 32*.
- UNEP., 1986: Assessment of the present state of pollution by petroleum hydrocarbons in the Mediterranean Sea, *United Nations Environment Programme/WG.144/9, Athens*.
- UNEP., 1989: Evaluation of MED POL Phase II monitoring data. Part II, Microorganisms in coastal areas.
- UNEP/WHO, 1985: Assessment of the present state of microbial pollution in the Mediterranean Sea and proposed control measures. *Document UNEP/WG. 118/6* UNEP, Athens.
- UNEP/WHO., 1983(a): Determination of faecal coliforms in sea water by the membrane filtration culture method. *Reference Methods for Marine Pollution Studies, No. 3 Rev. 1*, UNEP 1983.
- UNEP/WHO., 1983(b): Determination of total coliforms in sea water by the membrane filtration culture method. *Reference Methods for Marine Pollution Studies, No. 2 Rev. 1*, UNEP 1983.
- UNESCO., 1984: Procedures for the Petroleum Component of the IOC Marine Pollution Monitoring Systems (MARPOLMON-P), *Manuals and Guides No. 13*, IOC, 1984
- ÜNSAL, M., 1988- Effects of sewerage on the distribution of benthic fauna in Golden Horn. *Rev. Int. Océanogr. Méd.*, 81/82, 105-124.
- VERDAGUER, V. C., 1993: Posidonia oceanica komunitesi. I. National Environment and Ecology Congress. 7-9 October 1993 İzmir&Turkey.
- WWF., 1989: Marine turtles - Turkey. Status survey 1988 and recommendations for conservation and management. World Wide Fund for Nature, 115 p.

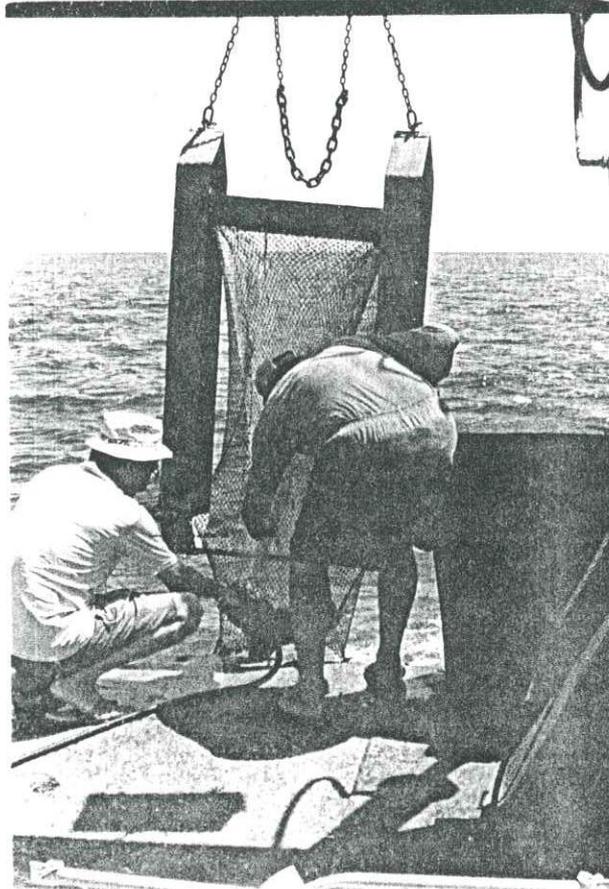
- YEMEL'YANOV YE. M., SHIMKUS, K. M., 1973: Suspended matter and its mineral composition in the Mediterranean sea, *Oceanology*, 13, 532-537.
- YILMAZ A., BAŞTÜRK, Ö., SAYDAM, C., EDİGER, D., YILMAZ. K., HATIPOĞLU, E., 1992: Eutrophication in Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, *Science for the Total Environment* (Special Issue) In: Marine Coastal Eutrophication, (Eds: Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R.) Elsevier, Amsterdam, 705-717.
- YILMAZ A., EDİGER, D., BAŞTÜRK, Ö., TUĞRUL, S., 1994: Phytoplankton fluorescence and deep chlorophyll maxima in the Northeastern Mediterranean, *Oceanologica Acta*, 17(1), 69-77.
- YILMAZ A., SAYDAM, C., BAŞTÜRK, Ö., SALİHOĞLU, İ., 1991: Transport of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in the Northeastern Mediterranean, *Toxicological and Environmental Chemistry*, 31-32, 187-197.
- YILMAZ A., YEMENİCİOĞLU, S., SAYDAM, C., TUĞRUL, S., BAŞTÜRK, O., SALİHOĞLU, İ., 1995(a): Trends of pollutants in the Northeastern Mediterranean, southern coast of Turkey, *Submitted for publication as FAO Report*
- YILMAZ A., TUĞRUL, S., SALİHOĞLU, İ., 1995(b), The stoichiometry of nutrients in the Eastern Mediterranean, Submitted to *Bollettino di Oceanologia Teorica e Applicata*.
- ZAVODNIK, D., 1988- Monitoring of ecosystems' modifications in the northern Adriatic Sea induced by eutrophication and anthropogenic activities. In: UNEP/FAO: Study of ecosystem modifications in areas influenced by pollutants (Activity I). *MAP Technical Reports Series* No: 22, pp 1-18, UNEP, Athens.

EK

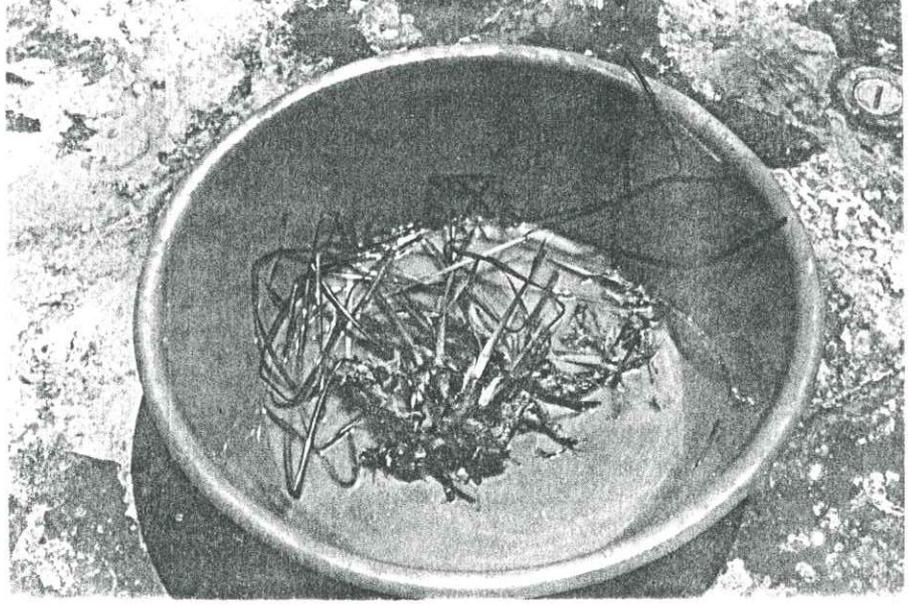
GEMİDEKİ ÇALIŞMALARDAN RESİMLER



Resim 1: Rozet örnekleyici ve prob'un deniz çalışmalarına hazırlanması



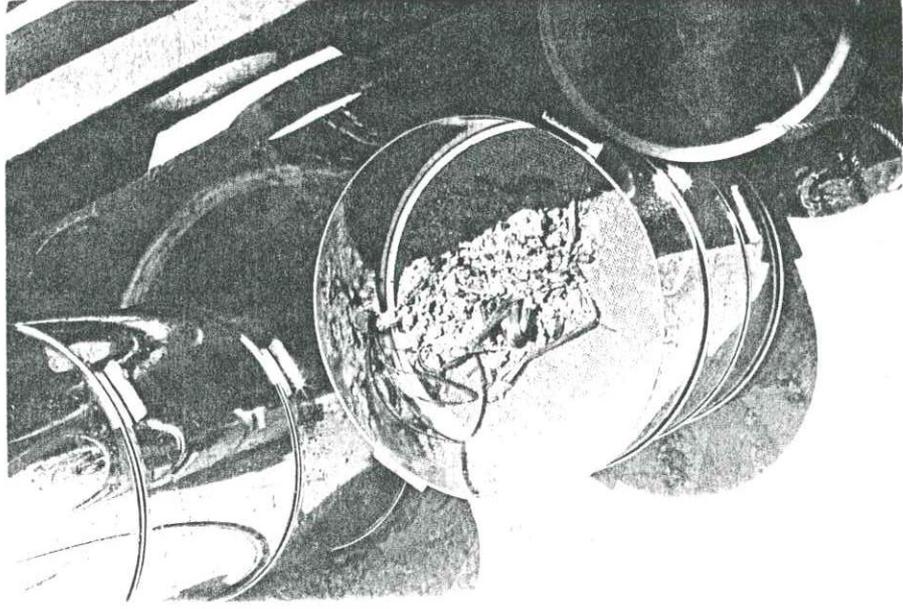
Resim 2: İzleyecek değerlendirme için drecdeki kum ve çamurun yıkanması



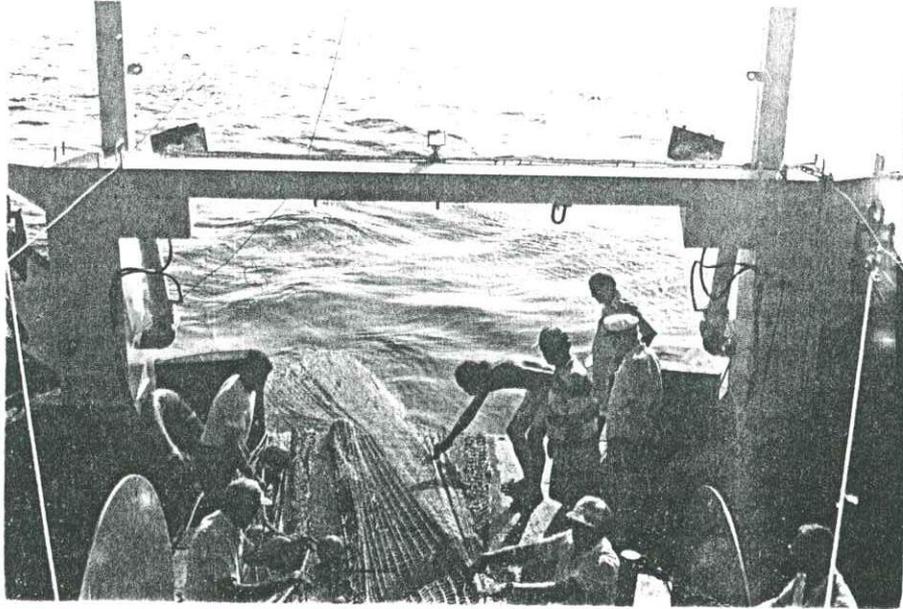
Resim 3: Drec çekiminde elde edilen *Posidonia oceanica*



Resim 4: Örnek almak için kumkapar (grab) in denize indirilmesi



Resim 5: Kısmen süzölmüş kumkapar örneği malzemesi



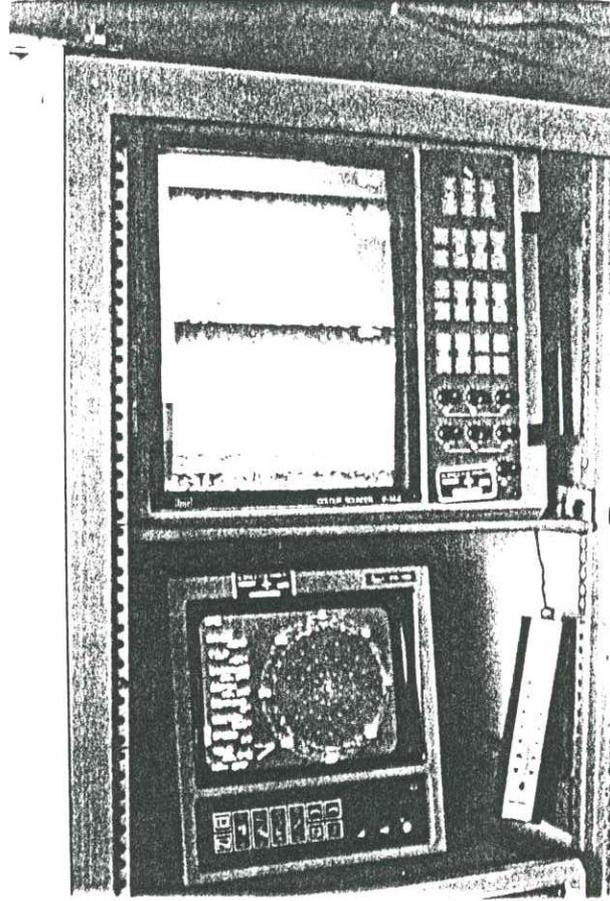
Resim 6: Dip trolünün güverteye alınması



Resim 7: Dip trolü torbasının boşaltılması



Resim 8: Avın bir kısmı (ortada büyük bir iğneli vatoz - *Dasyatis*)



Resim 9: Balıkçılık aküstiği sörveyinde eko sonder ve sonar çalışma halinde.
Üstteki eko sonderde taban yankısı 30m civarında ve küçük bir balık sürüsü ise
resmin solunda görölmektedir.

R224 /95 -13E

C.1

MANAVGAT WATER SUPPLY PROJECT

IDENTIFICATION OF MARINE FAUNA AND FLORA AND WATER QUALITY INVESTIGATIONS

FINAL REPORT

Prepared by

F. Bingel, A. C. Gücü, E. Eker, A. E. Kideys
M. A. Latif, M. Unsal, A. Yilmaz

MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF MARINE SCIENCES
ERDEMLI- ICEL

SEPTEMBER 1995

ODTÜ-DBE KÜTÜPHANESİ
METU-IMS LIBRARY

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|----|
| Table of contents | 2 |
| List of tables | 4 |
| List of figures | 6 |
| 1. Introduction | 7 |
| 2. Material and methods | 8 |
| 2.1. Phytoplankton | 8 |
| 2.2. Zooplankton | 15 |
| 2.3. Benthic investigations | 16 |
| 2.3.1. Benthic macro algae from diving | 16 |
| 2.3.2. Dredge sampling | 17 |
| 2.3.3. Grab sampling | 17 |
| 2.4. Demersal and pelagic fish species | 18 |
| 2.5. Water quality investigations | 18 |
| 2.5.1. Secchi disk (SD) measurements | 18 |
| 2.5.2. Total suspended sediment (TSS) | 19 |
| 2.5.3. Faecal coliform (FC) and total coliform (TC) | 19 |
| 2.5.4. Dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons (DDPH) | 19 |
| 2.5.5. Nutrient salts | 20 |
| 2.6. Salinity and temperature | 20 |
| 3. Results and discussion | 21 |
| 3.1. Phytoplankton | 21 |
| 3.2. Zooplankton | 47 |
| 3.3. Benthic investigations | 51 |
| 3.3.1. Macro algae from diving | 51 |
| 3.3.2. Dredge sampling | 52 |
| 3.3.3. Grab sampling | 54 |

| | |
|--|----|
| 3.4. Demersal and pelagic fish species -trawling | 65 |
| Fisheries acoustics and mid-water trawling | 69 |
| Endangered species | 75 |
| 3.5. Water quality measurements | 75 |
| 3.5.1. Light transparency of waters | 79 |
| 3.5.2. Microbial pollution | 80 |
| 3.5.3. Distribution of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons (DDPH) in the study area | 81 |
| 3.5.4. Distribution of nutrient salts: ortho-phosphate(PO_4), total oxidized nitrogen (NO_3+NO_2) and reactive silicate [$\text{Si}(\text{OH})_4$] | 82 |
| 3.6. Salinity and temperature | 83 |
| | |
| 4. General recommendations | 83 |
| | |
| 5. References | 90 |
| | |
| Appendix (Views from the work on board) | 96 |

LIST OF TABLES

| | |
|--|----|
| Table 1. Filtered volume of phytoplankton samples off Manavgat from different depths at each station in June 1995. | 14 |
| Table 2: Date, depth and portion of zooplankton samples processed in the laboratory. | 16 |
| Table 3. Qualitative and quantitative (number of cells per cubic meter) composition of phytoplankton off Manavgat in June 1995. | 22 |
| Table 4: Species number recorded at each station. | 21 |
| Table 5: Relative (percentage) abundance) of phytoplankton groups and most abundant species at each station. | 43 |
| Table 6: Occurrence of phytoplankton species off Manavgat along Turkish coasts and in the eastern Mediterranean Sea (using unpublished data from Miss Elif Eker). | 44 |
| Table 7: Percentage distribution (relative abundance) of zooplankton species in the samples off Manavgat river. | 48 |
| Table 8: Zooplankton abundance off Manavgat river delta (numbers per cubic meter). | 49 |
| Table 9: Qualitative evaluation of scuba diving experiment (0-10 m depth range) | 51 |
| Table 10: Qualitative evaluation of dredge tows off Manavgat river. | 53 |
| Table 11: Total number of species and individuals of benthic invertebrates at the sampling stations. | 55 |
| Table 12: Species composition and number (per 0.1 m ²) of benthic fauna at the sampling stations. | 56 |
| Table 13: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 18 m, Transect number 1 in Fig. 4. | 66 |
| Table 14: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 30 m, Transect number 2 in Fig. 4. | 67 |

| | |
|---|----|
| Table 15: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 60m, Transect number 3 in Fig. 4. | 68 |
| Table 16: Species composition obtained through mid water trawling operation (double line in Fig. 4)..... | 72 |
| Table 17: Species list of all organisms caught during fishing operations at Manavgat region. | 73 |
| Table 18: Some water quality parameters at the surface water off Manavgat. ... | 76 |
| Table 19: Vertical distribution of main nutrients off Manavgat. | 76 |
| Table 20: The concentration levels of DDPH in the northeastern Mediterranean and some other places of the world oceans. | 81 |

LIST OF FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1: Station network off Manavgat | 9 |
| Figure 2. Transects of scuba diving experiment. | 10 |
| Figure 3: Transects of dredge tows. | 11 |
| Figure 4: Transects of bottom trawling (lines 1-3 in bold font). | 12 |
| Figure 5: Acoustical transect pattern off Manavgat. | 13 |
| Figure 6: Species number of phytoplankton obtained from each station. | 42 |
| Figure 7: Species number of benthic organisms at each sampling station. | 60 |
| Figure 8a: Dendogram showing similarities between sampling stations. The individual numbers of polychaetes were transformed by double square root for each station. | 61 |
| Figure 8b: Dendogram showing similarities between sampling stations. The individual numbers of molluscs were transformed by double square root for each station. | 62 |
| Figure 8c: Dendogram showing similarities between sampling stations. The individual numbers of crustaceans were transformed by double square root for each station. | 63 |
| Figure 9: Dendogram showing similarities between sampling stations. The total individual numbers of all benthic species were transformed by double square root for each station. | 64 |
| Figure 10: Typical acoustical record in offshore transects. | 70 |
| Figure 11: Typical acoustical record in inshore transects. | 71 |
| Figure 12: Temperature and salinity profiles | 86 |
| Figure 13: Density and salinity profiles | 87 |
| Figure 14: Temperature, salinity density profiles | 88 |
| Figure 15: Temperature, salinity and density profiles | 89 |

1. INTRODUCTION

This final report concerning the marine flora and fauna data collected in the Manavgat river delta region is prepared upon request of INTEC engineering, Inc. It contains the requested final evaluation and interpretation of the data from trawling, diving, dredge sampling, phyto and zoo-plankton and benthic investigations carried out in June 1995. It also includes results and interpretation of water quality measurements.

The report is arranged according to the tasks fulfilled. However the material and methods is given as one unite section common for all the subjects covered.

2. MATERIAL AND METHODS

This section includes the material collection and the methods applied for

- phyto and zoo-plankton,
- benthic investigations,
 - macro algae from diving,
 - dredge sampling.
 - grab sampling,
- trawling and
- water quality measurements.

To collect the desired material a cruise was started on June 13, 1995 and finished on June 18, 1995. This time period does not include the time spent for mobilization and demobilization before and after the actual cruise. The stations visited and the transects examined during the cruise are given in Figures 1 to 5. To carry out the tasks listed above a fully equipped vessel (R/V BILIM) was used.

2.1. PHYTOPLANKTON

Phytoplankton off Manavgat was sampled during 16-17 June 1995. A total of 14 stations is sampled. The locations of the stations are shown in Figure 1.

Depth of sampling was decided by taking hydrographical structure of the water column as inferred from secchi disc and salinity profiles. Surface sampling was also performed from the top ($\cong 0.5\text{m.}$) layer using a hand bucket. A rosette sampler was used to obtain samples from lower depths.

Between 15 and 20 liters of sea water sample (Table 1) was filtered on board through a net of 55 μm mesh size and fixed in 4% neutralized formalin solution. The sample were concentrated to approximately 5 ml and transferred into a pre-scaled petri-dish for identification and counting processes by using an inverted plankton microscope. 20% of the sample was inspected for the counting. For the analysis of smaller phytoplankton 2-3 drop of sample was scanned under higher magnification (up to 1000 times). The results were expressed as the numbers of organisms per cubic meter.

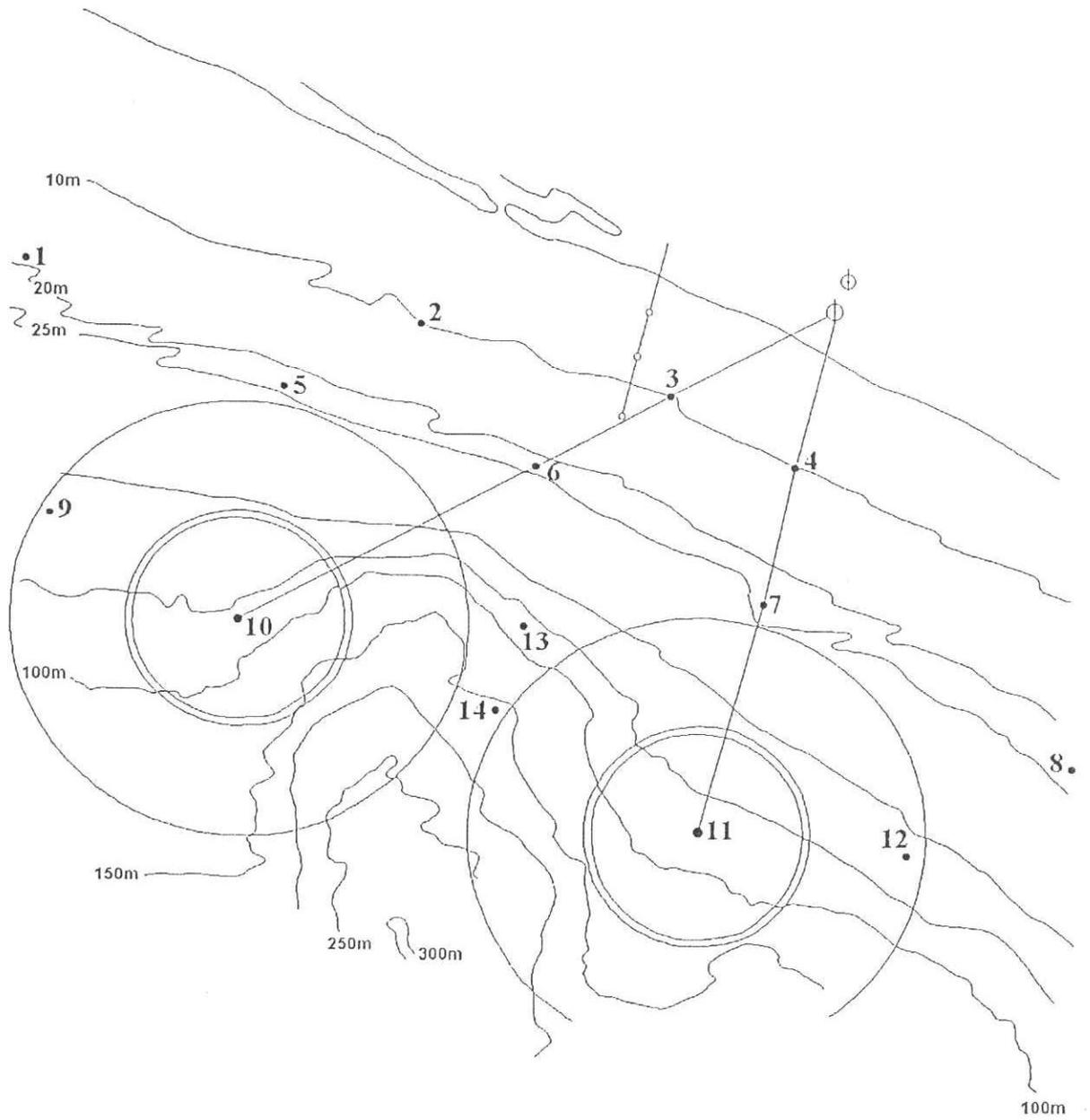


Figure 1: Station network off Manavgat

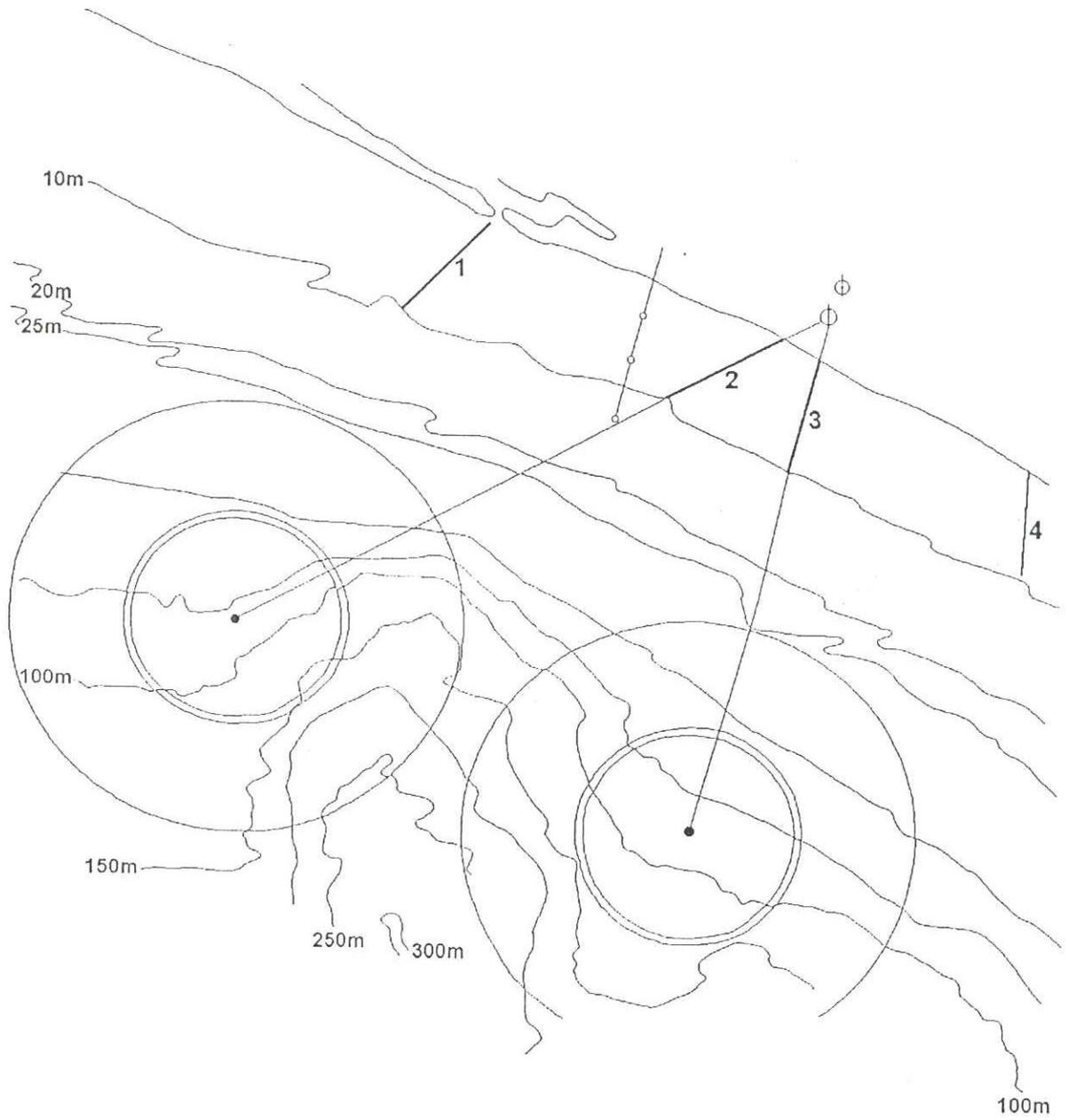


Figure 2. Transects of scuba diving experiment.

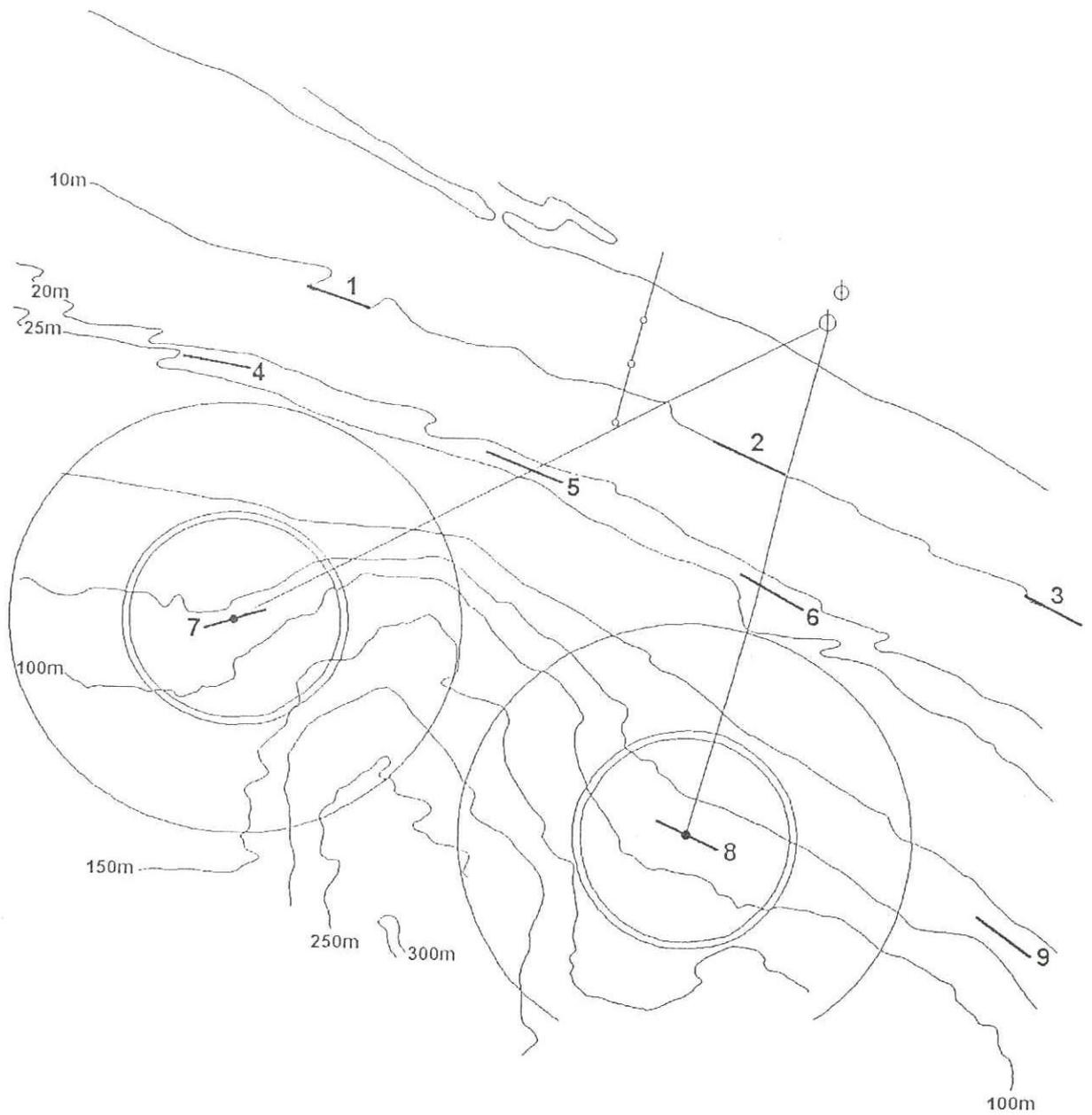


Figure 3: Transects of dredge tows.

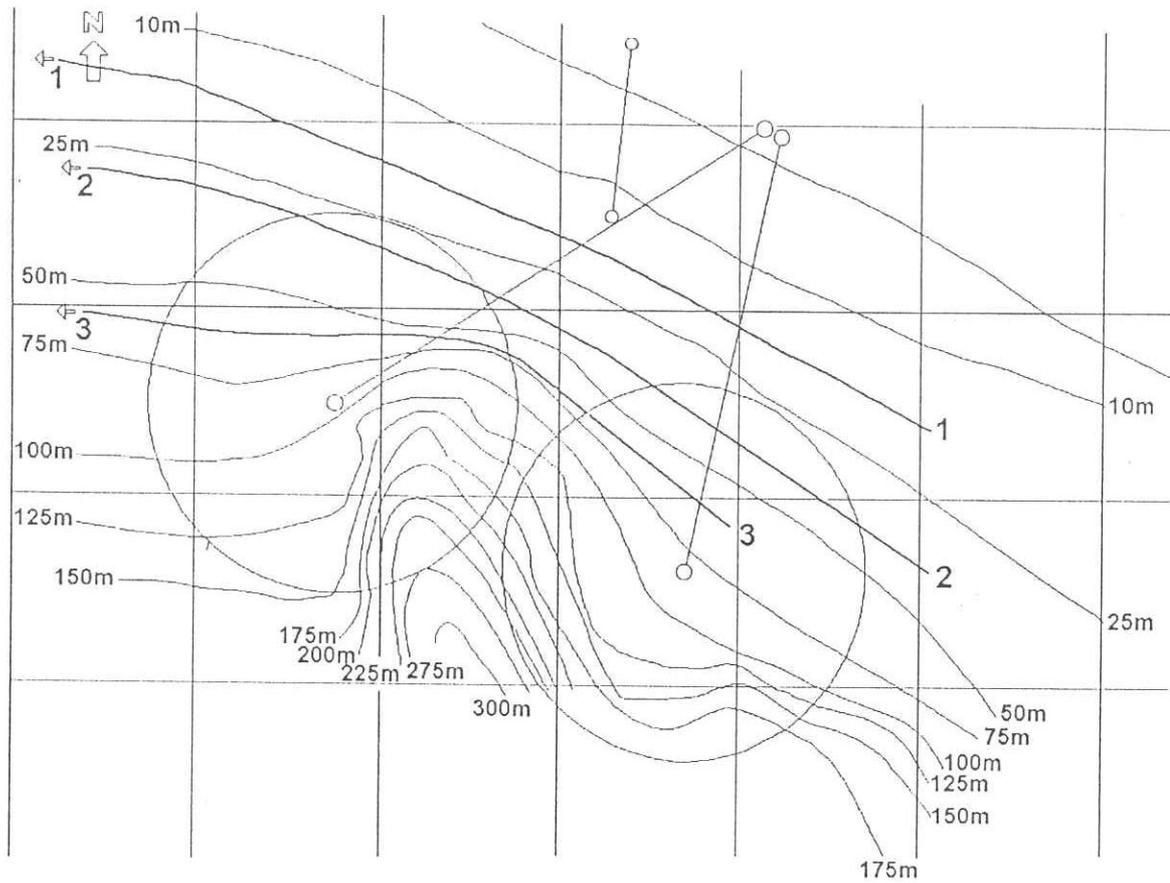
ALNAVYAT RIVER WATER SUPPLY PROJECT
OFFSHORE GENERAL LAYOUT

Figure 4: Transects of of bottom trawling (lines 1-3 in bold font).

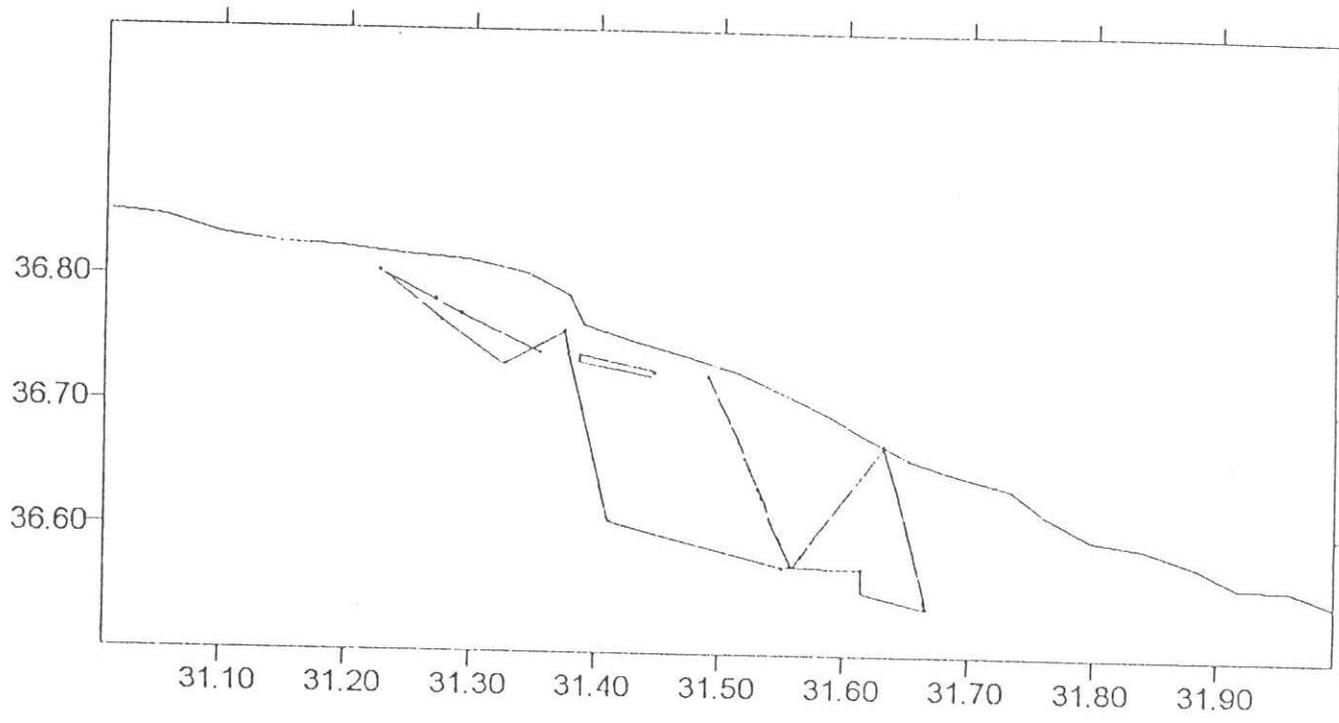


Figure 5: Acoustical transect pattern off Manavgat.

Table 1. Filtered volume of phytoplankton samples off Manavgat from different depths at each station in June 1995.

| Vial No | Station No | Sampling Depth (m) | Date | Filtered volume (lt.) |
|---------|-------------|--------------------|-----------|-----------------------|
| 1 | River water | Surface | 17.6.1995 | 12.0 |
| 2 | 1 | Surface | 16.6.1995 | 20.0 |
| 3 | 1 | 6 | 16.6.1995 | 17.5 |
| 4 | 1 | 10 | 16.6.1995 | 17.5 |
| 5 | 2 | 10 | 16.6.1995 | 15.0 |
| 6 | 2 | Surface | 16.6.1995 | 20.0 |
| 7 | 3 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 8 | 3 | 8 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 9 | 3 | Surface | 16.6.1995 | 20.0 |
| 10 | 4 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 11 | 4 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 12 | 5 | 6 | 16.6.1995 | 16.5 |
| 13 | 5 | 13 | 16.6.1995 | 20.0 |
| 14 | 5 | Surface | 16.6.1995 | 20.0 |
| 15 | 5 | 10 | 16.6.1995 | 20.0 |
| 16 | 6 | 20 | 16.6.1995 | 14.8 |
| 17 | 6 | 11 | 16.6.1995 | 15.0 |
| 18 | 6 | Surface | 16.6.1995 | 20.0 |
| 19 | 7 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 20 | 7 | 12 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 21 | 7 | 16 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 22 | 7 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 23 | 8 | 6 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 24 | 8 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 25 | 8 | 12 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 26 | 8 | 3 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 27 | 8 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 28 | 9 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 29 | 9 | 8 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 30 | 9 | 15 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 31 | 9 | 35 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 32 | 10 | 25 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 33 | 11 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 34 | 10 | 50 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 35 | 10 | 3 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 36 | 10 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 37 | 10 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |

Table 1 continued

| Vial No | Station No | Sampling Depth (m) | Date | Filtered volume (lt.) |
|---------|------------|--------------------|-----------|-----------------------|
| 38 | 11 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 39 | 11 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 40 | 11 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 41 | 12 | 4 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 42 | 12 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 43 | 12 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 44 | 12 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 45 | 13 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 46 | 13 | 11 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 47 | 13 | 30 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 48 | 13 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 49 | 13 | 40 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 50 | 13 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 51 | 14 | 5 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 52 | 14 | 20 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 53 | 14 | 35 | 17.6.1995 | 20.0 |
| 54 | 14 | Surface | 17.6.1995 | 20.0 |
| 55 | 14 | 10 | 17.6.1995 | 20.0 |

References used for identification were CUPP (1977), DREBES (1974), HENDEY (1976), KORAY and GOKPINAR (1983), MASSUTI and MARGALEF (1950), PALMER (1980) RAMPI and BERNARD (1978, 1980), ROUND et al. (1992), SMITH (1933), and TREGOUBOFF and ROSE (1978).

2.2. ZOOPLANKTON

Zooplankton samples were collected vertically by a standard zooplankton net with 175 μ mesh size and 50cm aperture from few meters above bottom to the surface. Samples were immediately fixed and preserved in buffered formalin for laboratory examination. In the laboratory samples were splitted by FULSOM device into equal portions and a fraction of the sample were then processed (identified and counted under the binocular microscope).

Locations of sampling stations are given in Figure 1 and other details are given in Table 2.

Table 2: Date, depth and portion of zooplankton samples processed in the laboratory.

| Station | Sampling date | Sampling depth | Portion processed |
|---------|---------------|----------------|-------------------|
| 1 | June 16, 1995 | 10 | 1/16 |
| 2 | June 16, 1995 | 10 | 1/8 |
| 3 | June 17, 1995 | 8 | 1/16 |
| 4 | June 17, 1995 | 8 | 1/8 |
| 5 | June 16, 1995 | 20 | 1/8 |
| 6 | June 16, 1995 | 20 | 1/8 |
| 7 | June 17, 1995 | 15 | 1/16 |
| 8 | June 17, 1995 | 22 | 1/16 |
| 9 | June 17, 1995 | 42 | 1/32 |
| 10 | June 17, 1995 | 62 | 1/64 |
| 11 | June 17, 1995 | 80 | 1/64 |
| 12 | June 17, 1995 | 55 | 1/32 |
| 13 | June 17, 1995 | 90 | 1/32 |
| 14 | June 17, 1995 | 150 | 1/64 |

References used for species identification was: NEWELL and NEWELL, (1973) TREGOUBOFF and ROSE (1978), CARLI and CRISAFI, (1983).

2.3. BENTHIC INVESTIGATIONS

For different reasons three types of benthic sampling were performed.

- i) Diving for the estimation of macro-algae population,
- ii) dredge sampling for the collection of bigger sized benthic fauna and flora occurring at greater depths and
- iii) grab sampling for the determination of meio and macrofauna with an analysis of the sediment.

2.3.1. BENTHIC MACRO ALGAE FROM DIVING

Two marine biologists did scuba diving to record macro algae organisms encountered along the given transects (Figure 2). The sampling were performed parallel to other

investigations. Individuals not identified at the spot were collected and identified in the laboratory.

A guide rope was laid along the transects. One end of the rope was fixed on the shore and on the opposite end a buoy was dropped at 10 meters depth. The diver followed the guide rope underwater and recorded all macrophytes encountered, while an inflatable boat was escorting the diver at the surface.

2.3.2. DREDGE SAMPLING

A dredge of 25x60 cm mouth opening was towed along the transects located in the near-shore region off Manavgat river delta (Figure 3). The dredging distance was between 0.3 to 0.54 nautical miles.

Dredge samples brought on the board of the vessel were first washed to remove sediment and processed qualitatively.

2.3.3. GRAB SAMPLING

The benthic samples were taken from the shore to a depth of about 170 m (Figure 1), using a Van Veen Grab having an area of 0.1 m². The samples were sieved on board through 1 and 2 mm mesh-size sieves. The residues were fixed in 2% formaldehyde buffered with NaHCO₃ (pH=8) and returned to the laboratory for subsequent examination.

In the laboratory, the samples were first sorted out from residues under binocular microscope. The organisms were then transferred into 70% alcohol, identified and counted. They were classified into the major invertebrate groups (Polychaeta, Mollusca and Crustacea). Organisms belonging to the remaining invertebrate groups (Nemertinea, Sipuncula, Echinodermata etc.) were classified into a separate category as miscellanies.

Multivariate analyses were performed using the software package "PRIMER": Bray-Curtis similarity matrix was used and classification was carried out on the similarity matrix using the Group Average Clustering Technique. By this technique, the level of similarity among areas (or stations) with respect to the biota can be clarified.

2.4. DEMERSAL AND PELAGIC FISH SPECIES

Organisms belonging to Chondrichthyes and Osteichthyes were caught using bottom and mid-water trawling nets. The head-rope length of the nets is 42 meters and the cod end mesh size is 14 mm stretched.

The planned deep trawling on the continental slope could not be performed due to very steep slope and abrupt changes of the depth contours. However shallow water trawling could be made at three depth ranges; 18, 30 and 60 meters. The transects of bottom trawling are given in Figure 4. As can be seen in this figure there is a small shift of the bottom trawling transects towards the west. This was necessary due to two facts that i) the eastern part of the region was unsuitable for bottom trawling (rocky substrate) and ii) the current meter deployed was within the planned bottom trawling transect. Since the area of investigation is relatively small these shifts of the stations should be insignificant from the point of view of the fish community structure.

Fish samples brought on board are first sorted according to species and total weights of each species were recorded.

Fisheries acoustical investigations carried out in the Manavgat area (zigzag transects cruised shown in Figure 5) revealed no significant pelagic fish concentrations in offshore waters. Most fish concentrations were found within the continental shelf area. Due to this fact the transects were slightly shifted towards the coast to achieve a better coverage of fish distributions.

2.5. WATER QUALITY INVESTIGATIONS

Water samples collected from the stations given in Figure 1 were analyzed for different tasks which were summarized in the following.

2.5.1. SECCHI DISK (SD) MEASUREMENTS

The Secchi Disk (a basic white disk of 30 cm in diameter) depth was measured at each station in order to obtain information on the thickness of the photic zone. This is done by immersing the disk into the water until it disappears and the length of rope is measured.

2.5.2. TOTAL SUSPENDED SEDIMENT (TSS)

Water samples are collected with 1-2 liters glass or plastic bottles and kept in a cool place until the filtration. The water is filtered through pre-dried (at 103 °C) and pre-weighed GF/C type (1.2 micron in pore size and 47mm in diameter) filter paper under vacuum. Filter paper is then re-dried at 103 °C for one day and re-weighed. The difference is the TSS concentration after volume correction and the unit is mg/L.

2.5.3. FAECAL COLIFORM (FC) AND TOTAL COLIFORM (TC) BACTERIA

Water samples are collected with sterile dark glass bottles and appropriate amount of water (volume is chosen according to the number of faecal coliform expected in the sample) is filtered through sterile membrane filter paper (0.45 micron in pore size and 47mm in diameter). Filter paper is then placed in a petri dish which contains 2 mL of MF-C Broth nutrition solution on special pad. Petri dishes are incubated at 44.5 °C for 24 hours. The metallic blue Faecal coliform bacteria are counted and after volume correction results are given as number of individuals per 100 mL of sample [UNEP/WHO, 1983(a)].

In order to quantify total coliform, an aliquot of sea water samples taken under sterile conditions, (volume is chosen according to the number of total coliform expected in the sample) is filtered through 0.45 micron pore size sterile membrane filter paper. The filters are placed on the surface of M-endo-agar-MF contained in Petri dishes and incubated at 36 °C for 24 hours. The total coliform colonies appear as pink to dark red spots with a metallic sheen. The results are given as number of coliform bacteria in 100 mL of water sample [UNEP/WHO, 1983(b)].

2.5.4. DISSOLVED/DISPERSED PETROLEUM HYDROCARBONS (DDPH)

Sea water samples are collected as far as possible from the effect of ship and are taken into 2.5 L amberlite bottles directly from 1 m below the surface. Sampling, preservation and analysis of DDPH are carried out with the method described in UNESCO (1984). DDPH is measured by using spectrofluorometer and hexane extracts are measured using 360 nm emission and 310 nm excitation wavelengths. Chrysene is used as a standard for calibration purposes.

2.5.5. NUTRIENT SALTS

Water samples are collected with a General Oceanic Go-Flow type rosette sampler. Pressure, temperature and conductivity are measured *in situ* by a Sea-Bird Model 9 CTD probe coupled with the rosette. Subsamples from bottle casts are put into 50 or 100 mL HDPE bottles which are previously cleaned by 10% HCl and rinsed with distilled water. The samples for nitrate and phosphate analysis are kept frozen whereas those for silicate are kept cool in the dark until processed. The nutrient measurements are carried out using a Technicon multi-channel Autoanalyzer according to the methods described in the Technicon operating manual with slight modifications, the methods are generally very similar to those described in STRICKLAND and PARSONS (1972).

The water sample is allowed to react with a composite reagent containing molybdic acid, ascorbic acid and trivalent antimony for the determination of ortho-phosphate and the resulting blue-colored complex is measured colorimetrically.

The nitrate in sea water is reduced almost quantitatively to nitrite when a sample is run through a column containing cadmium fillings closely coated with metallic copper. The nitrite thus produced is determined by diazotizing with sulphanilamide and coupling with N-(1-naphthyl)-ethylenediamine to form a highly colored azo dye the extinction of which is measured. A correction may be made for any nitrite initially present in the sample.

Sea water sample is allowed to react with molybdate under conditions which result in the formation of the silicomolybdate for the reactive silicate analysis. A reducing solution, containing metal and oxalic acid is then added which reduces the silicomolybdate complex to give a blue reduction compound and eliminates the interference from phosphate and arsenate. The intensity of the color of the complex is measured colorimetrically.

2.6. SALINITY AND TEMPERATURE

Temperature and salinity measurements were carried out at the stations shown in Figure 1. The data were taken using a SeaBird model SBE-9 CTD profiling system. The system consists of an underwater unit (probe) with sensors for depth, temperature and conductivity. The probe is connected by a steel cable to a deck unit on board. Power is supplied to the probe and data are transmitted from the probe to the deck unit through a conducting wire in the cable. In the measurements taken at Manavgat, data were recorded while the probe was being lowered as well as when it was being hauled out. In some cases, spikes in salinity may occur due to mismatch in the temperature and conductivity sensors. This was observed at Stations 3,6 and 7 (Figure 1). For these stations, the upcast data are presented.

Profiles of temperature, salinity and the density parameter sigma-t are plotted and the (dimensionless) parameter sigma-t is defined as:

$$\text{sigma-t} = (\text{density (kg/m}^3) - 1) * 1000.$$

In these plots, the solid line corresponds to the parameter at the top of the plot (temperature or sigma-t) and the dotted line to salinity. The units of salinity are parts per thousands (ppt).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of the investigations carried out at Manavgat river region are presented in the sequel. These are arranged according to the tasks fulfilled and listed in the material and methods.

3.1. PHYTO PLANKTON

In the samples, at least 43 diatom and 65 dinoflagellate taxa were present (Table 3). 33 diatoms and 52 dinoflagellates could be identified to species or lower taxon. The maximum species numbers of both diatoms and dinoflagellates were observed in station 2 with 57 species (Table 4 and Figure 6). The lowest number (27) of species was found in St. 9.

Table 4. Species number recorded at each station.

| Station number | # of depth sampled | Diatoms | Dinoflagellates | Total |
|----------------|--------------------|---------|-----------------|-------|
| 1 | 3 | 18 | 19 | 37 |
| 2 | 2 | 24 | 33 | 57 |
| 3 | 3 | 15 | 22 | 37 |
| 4 | 2 | 14 | 12 | 26 |
| 5 | 4 | 17 | 23 | 40 |
| 6 | 3 | 20 | 14 | 34 |
| 7 | 4 | 17 | 23 | 42 |
| 8 | 5 | 19 | 24 | 43 |
| 9 | 4 | 13 | 14 | 27 |
| 10 | 5 | 14 | 24 | 38 |
| 11 | 4 | 15 | 16 | 31 |
| 12 | 4 | 15 | 17 | 32 |
| 13 | 6 | 16 | 21 | 39 |
| 14 | 5 | 12 | 18 | 31 |

| Table 3. Qualitative and quantitative (number of cells per cubic meter) composition of phytoplankton off Manavgat in June 1995. (surf.=surface). | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|-----|------|-----------|--------|-----------|------------|
| No | Phytoplankton species | Station 1 | | | Station 2 | | Station 3 | |
| | | surf. | 6m | 10m | surf. | 10m | surf. | surf. 8m |
| | | | | | | (16.6. | (17.6.95) | |
| | DIATOMS | | | | | | | |
| 1 | <i>Amphora ovalis</i> | | 563 | 228 | 100 | 133 | | |
| 2 | <i>Asterionella bleakeleyi</i> | | | | | | 28800 | |
| 3 | <i>Asterolampra grevillei</i> | | | | | | | |
| 4 | <i>Asterolampra marylandica</i> | | | | | 133 | | |
| 5 | <i>Bacillaria paradoxa</i> | | | | | | | |
| 6 | <i>Biddulphia regia</i> | 250 | | | | | | |
| 7 | <i>Biddulphia sinensis</i> | | | | | 133 | | |
| 8 | <i>Biddulphia sp.</i> | | | 114 | | 266 | | |
| 9 | <i>Chaetoceros affinis</i> | | | | | | | |
| 10 | <i>Chaetoceros dadayi</i> | | | 2285 | | 2000 | | |
| 11 | <i>Chaetoceros decipiens</i> | | | 457 | | | | |
| 12 | <i>Chaetoceros diversus</i> | | | 228 | 400 | 1733 | | |
| 13 | <i>Chaetoceros sp.</i> | 750 | | | | | | |
| 14 | <i>Chaetoceros sp. (convolutus ?)</i> | | | 228 | | | | |
| 15 | <i>Chaetoceros sp. (saltans?)</i> | | | | | | | |
| 16 | <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 2000 | | | 400 | 533 | 2750 | 2750 2000 |
| 17 | <i>Coscinodiscus sp.</i> | | | | | 400 | | |
| 18 | <i>Fragillaria sp.</i> | | | | | 1467 | 500 | 250 250 |
| 19 | <i>Hemiaulus hauckii</i> | | 563 | 914 | 1500 | 2666 | 1000 | 500 1750 |
| 20 | <i>Leptocylindrus danicus</i> | | | 685 | | 1733 | | 2500 |
| 21 | <i>Licmophora sp.</i> | | | | | | | |
| 22 | <i>Nitzschia closterium</i> | | 563 | 914 | 600 | 3333 | 6000 | 1250 |
| 23 | <i>Nitzschia longissima</i> | | 282 | | 100 | 400 | 23500 | 1000 |
| 24 | <i>Nitzschia seriata</i> | | | | 600 | | | 1500 |
| 25 | <i>Nitzschia sicula</i> | | | | | | | |
| 26 | <i>Nitzschia sp.</i> | 500 | | | | | 2750 | |
| 27 | <i>Pleurosigma normanii</i> | | | 288 | | 933 | 2000 | 500 |
| 28 | <i>Rhabdonema adriaticum</i> | | | | | | 500 | |
| 29 | <i>Rhizosolenia alata</i> | 750 | | 2171 | 5000 | 2400 | 5000 | 7000 16000 |
| 30 | <i>Rhizosolenia alata indica</i> | | | | | 400 | | |
| 31 | <i>Rhizosolenia calcaravis</i> | | | 114 | | 533 | | |
| 32 | <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | | | | | | | |
| 33 | <i>Rhizosolenia delicatula</i> | | | | | | | |
| 34 | <i>Rhizosolenia imbricata</i> | | | | | | | |
| 35 | <i>Rhizosolenia setigera</i> | | | | | 133 | | |
| 36 | <i>Rhizosolenia sp.</i> | | | | | | | |
| 37 | <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> | | | 114 | 1100 | 266 | | 1250 |
| 38 | <i>Schoederella delicatula</i> | | | | | 266 | | |
| 39 | <i>Stauroneis membranacea</i> | | | | | 400 | | |
| 40 | <i>Thalassionema nitzschioides</i> | | | | | | 11000 | 1250 |
| 41 | <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> | | | | 200 | | | |
| 42 | Unidentified diatom sp.1 | | | | | | | |
| 43 | Unidentified diatom sp.2 | | | | | 400 | | 500 500 |
| | DINOFLAGELLATES | | | | | | | |
| 44 | <i>Ceratium candelabrum</i> | 750 | 282 | | | 266 | 50000 | |
| 45 | <i>Ceratium carriense</i> | 250 | | | 100 | | | |
| 42 | <i>Ceratium contortum</i> | | 282 | | | | | |
| 43 | <i>Ceratium contortum karsteni</i> | | | 114 | | 133 | | |
| 44 | <i>Ceratium contrarium</i> | | | | | 133 | | 250 |
| 45 | <i>Ceratium declinatum</i> | | | | | | | 250 |
| 46 | <i>Ceratium euacuatum</i> | | | | | | | |
| 47 | <i>Ceratium furca</i> | 250 | 282 | | 100 | | | 250 500 |

| | | Station 1 | | | Station 2 | | Station | | |
|-----|--|-----------|-----|------|-----------|------|---------|-------|-----|
| | | surf. | 6m | 10m | surf. | 10m | surf. | surf. | 8m |
| 48 | <i>Ceratium fusus</i> | | | | 100 | | | 250 | |
| 49 | <i>Ceratium fusus seta</i> | 250 | | 571 | 200 | 1466 | | 500 | 500 |
| 50 | <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | | | | |
| 51 | <i>Ceratium hirundinella</i> | 500 | | | | 133 | 2750 | | |
| 52 | <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | | | | 500 |
| 53 | <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | | | | 250 |
| 54 | <i>Ceratium macroceros</i> | | | | | | | | |
| 55 | <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | 100 | 266 | | | |
| 56 | <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | 288 | | | | | |
| 57 | <i>Ceratium massiliense</i> | 250 | | | | | | | 750 |
| 58 | <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | | | 250 | 250 |
| 59 | <i>Ceratium pavillardii</i> | | | | | 133 | | | |
| 60 | <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | | | | |
| 61 | <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | 100 | | | | |
| 62 | <i>Ceratium setaceum</i> | | 563 | 1028 | 1300 | 4666 | | | |
| 63 | <i>Ceratium sp.</i> | | | | | | | | |
| 64 | <i>Ceratium teres</i> | | | | | | | 250 | |
| 65 | <i>Ceratium trichoceros</i> | | | 114 | 100 | | | | |
| 66 | <i>Ceratium tripos</i> | | | 144 | | | | | |
| 67 | <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | 250 | 563 | | | | | | |
| 68 | <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | 2000 | 282 | . | | 133 | | 500 | 750 |
| 69 | <i>Ceratocorys horrida</i> | 500 | 845 | 342 | 200 | 266 | | 500 | 500 |
| 70 | <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | | | | 250 |
| 71 | <i>Cladopyxys caryophyllum</i> | | | | | | | | |
| 72 | <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | | 133 | | 750 | 250 |
| 73 | <i>Dinophysis fava</i> | | | | | | | | |
| 74 | <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | | | | |
| 75 | <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | | | | |
| 76 | <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | 100 | | | 250 | |
| 77 | <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | | | | |
| 78 | <i>Dinophysis tripos</i> | | | 114 | | | | | 750 |
| 79 | <i>Gonyaulax monospina</i> | | | | 100 | | | | |
| 80 | <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | 1000 | 133 | | | 250 |
| 81 | <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | 533 | | | |
| 82 | <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | 100 | | | | |
| 83 | <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | 4500 | | | | |
| 84 | <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | 133 | | | |
| 85 | <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | | | | |
| 86 | <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | | | | |
| 87 | <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | 228 | | 266 | | | |
| 88 | <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | | | | |
| 89 | <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | | | | |
| 90 | <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | | | | |
| 91 | <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | 399 | | | |
| 92 | <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | 133 | | | |
| 93 | <i>Peridinium divergens</i> | | | | | 133 | | | |
| 94 | <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | | | | |
| 95 | <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | | | | |
| 96 | <i>Peridinium ovum</i> | | | | | | | | |
| 97 | <i>Peridinium pellucidum</i> | | 282 | | | | | | |
| 98 | <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | | | | |
| 99 | <i>Peridinium solidicorne</i> | | | | | | | | |
| 100 | <i>Peridinium sp1.</i> | | | | 100 | 533 | | | |
| 101 | <i>Peridinium sp.2</i> | | | 456 | | 266 | | 250 | 250 |
| 102 | <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | 200 | | | | |
| 103 | <i>Peridinium steinii</i> | | | | 100 | | | 250 | |

| | Station 4 | | Station 5 | | | | Station 6 | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|-----------|------|------|------|-----------|------|------|
| | surf. | 5m | surf. | 6m | 10m | 13m | surf. | 11m | 20m |
| | Phytoplankton species | | | | | | | | |
| DIATOMS | | | | | | | | | |
| <i>Amphora ovalis</i> | | | 500 | | | | | | |
| <i>Asterionella bleakeleyi</i> | 7000 | | | | 1500 | | | | |
| <i>Asterolampra grevillei</i> | | | | | | | | | |
| <i>Asterolampra marylandica</i> | | | | | | | | | |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> | | | | | | | 1000 | | |
| <i>Biddulphia regia</i> | | | | | | | | | |
| <i>Biddulphia sinensis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Biddulphia</i> sp. | | | 500 | | | | | | |
| <i>Chaetoceros affinis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros dadayi</i> | | 500 | | | 2000 | 500 | | 1000 | 3051 |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros diversus</i> | | | 500 | | 1500 | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. | | | | 909 | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (convolutus ?) | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (saltans?) | | 250 | | | | | | | 338 |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 250 | 500 | 14000 | | | 250 | | | 1695 |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Fragillaria</i> sp. | | 500 | 500 | 303 | 1000 | 500 | | 500 | 677 |
| <i>Hemiaulus hauckii</i> | | 1000 | | 1212 | 1500 | 250 | | 1500 | 1695 |
| <i>Leptocylindrus danicus</i> | | | | | | | | 1250 | 1356 |
| <i>Licmophora</i> sp. | | | | 303 | 500 | | | | 338 |
| <i>Nitzschia closterium</i> | 250 | 250 | 2500 | | 3000 | | | | 2034 |
| <i>Nitzschia longissima</i> | 10500 | | 2500 | | 500 | 250 | 250 | | 677 |
| <i>Nitzschia seriata</i> | | | | | | | | 1000 | |
| <i>Nitzschia sicula</i> | | 250 | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. | | | | | 3500 | | 250 | | 1017 |
| <i>Pleurosigma normanii</i> | 1000 | 250 | | | | | 250 | | |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | | | | | | | | | 338 |
| <i>Rhizosolenia alata</i> | 500 | 13000 | | 1212 | 8000 | 3750 | 500 | 4750 | 4746 |
| <i>Rhizosolenia alata indica</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia calcaravis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | | 250 | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia delicatula</i> | | | | | | | | | 1017 |
| <i>Rhizosolenia imbricata</i> | | | | | | | | 500 | |
| <i>Rhizosolenia setigera</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> | | | | | | | | | |
| <i>Schoederella delicatula</i> | | | | | | | | | |
| <i>Stauroneis membranacea</i> | | | | | | | | | |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> | 6750 | 250 | 3000 | | | | | 750 | |
| <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> | | 2000 | 1000 | | | 2000 | | | 1356 |
| Unidentified diatom sp.1 | | | | | | | | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | | | | | 250 | | 500 | 338 |
| DINOFLAGELLATES | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium candelabrum</i> | 21250 | | 3000 | | 500 | | 500 | | |
| <i>Ceratium carriense</i> | | | | | | | 250 | | |
| <i>Ceratium contortum</i> | | | | 303 | 500 | | | | |
| <i>Ceratium contortum karsteni</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium contrarium</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium declinatum</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium euacuatum</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium furca</i> | 250 | | 500 | 303 | | | | | |

| | Station 7 | | | | | Station 8 | | | |
|-------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-----------|------|------|------|
| | surf. | 4m | 12m | 16m | surf. | 3m | 6m | 12m | 20m |
| Phytoplankton species | | | | | | | | | |
| DIATOMS | | | | | | | | | |
| Amphora ovalis | 250 | | | | | | | | |
| Asterionella bleakeleyi | | | | | | | | | |
| Asterolampra grevillei | | | | | | | | | |
| Asterolampra marylandica | | | | | | | | | |
| Bacillaria paradoxa | | | | | | | | | |
| Biddulphia regia | | | | | | | | | |
| Biddulphia sinensis | | | | | | | | | |
| Biddulphia sp. | | | | | | | | | |
| Chaetoceros affinis | | | | | | | | | |
| Chaetoceros dadayi | | | 500 | 250 | 2250 | | 1000 | 500 | |
| Chaetoceros decipiens | | | | | | | | | |
| Chaetoceros diversus | | | | | 750 | | | | |
| Chaetoceros sp. | | | | | | 1250 | | | |
| Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | | |
| Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | | | | | |
| Chaetoceros tetrastichon | 1250 | 1250 | 250 | 750 | 3000 | 2500 | 2500 | 1000 | |
| Coscinodiscus sp. | | | | | | | | | |
| Fragillaria sp. | | | | 1000 | | | | | |
| Hemiaulus hauckii | 1750 | 1000 | 1000 | 1750 | 1500 | 3750 | 2500 | 1500 | 750 |
| Leptocylindrus danicus | | | | 1750 | 2250 | | | 750 | 500 |
| Licmophora sp. | | | | | | 250 | | | |
| Nitzschia closterium | 250 | | 500 | 250 | 1000 | | 250 | | 500 |
| Nitzschia longissima | | | | 750 | 1250 | | 500 | 500 | 500 |
| Nitzschia seriata | | | | | | | | | |
| Nitzschia sicula | | | | | | | | | |
| Nitzschia sp. | 250 | | | | 1000 | 750 | | | |
| Pleurosigma normanii | 250 | | | | 250 | | | | 500 |
| Rhabdonema adriaticum | | 250 | | | | | | 250 | |
| Rhizosolenia alata | 1500 | 5250 | 3000 | 8500 | 13500 | 8250 | 9250 | 9000 | 6500 |
| Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | | |
| Rhizosolenia calcaravis | 250 | | 1250 | | | | | | |
| Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | | |
| Rhizosolenia delicatula | | | | | | 250 | | | |
| Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | | |
| Rhizosolenia setigera | | | | | | | | | |
| Rhizosolenia sp. | | 1250 | | 2750 | | | | | |
| Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | 500 | | |
| Schoederella delicatula | | | | | | | | | |
| Stauroneis membranacea | | | | | | | | | |
| Thalassionema nitzschioides | | | | 500 | 500 | 500 | | | |
| Thalassiothrix frauenfeldii | | 1000 | 1500 | 2500 | 2000 | 1000 | | 1000 | 750 |
| Unidentified diatom sp.1 | | | | | | | 250 | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | | | 1000 | 250 | | | 250 | |
| DINOFLAGELLATES | | | | | | | | | |
| Ceratium candelabrum | 1500 | | 250 | 250 | 3500 | 500 | 1250 | 250 | |
| Ceratium carriense | | 250 | | | | | | | |
| Ceratium contortum | | | | 500 | | | | | |
| Ceratium contortum karsteni | | 250 | | | | | | | |
| Ceratium contrarium | | | | | | | | | |
| Ceratium declinatum | | | | | | | 250 | | |
| Ceratium euacuatum | | | | | | | | | |
| Ceratium furca | 250 | | | | 750 | 250 | 500 | | |

| | Station 9 | | | | Station 10 | | | | |
|---------------------------------------|-----------|-------|------|-------|------------|-------|------|------|------|
| | surf. | 8m | 15m | 35m | surf. | 3m | 10m | 25m | 50m |
| Phytoplankton species | | | | | | | | | |
| DIATOMS | | | | | | | | | |
| <i>Amphora ovalis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Asterionella bleakeleyi</i> | | | | | | | | | |
| <i>Asterolampra grevillei</i> | | | | | | | | | 250 |
| <i>Asterolampra marylandica</i> | | | | | | | | | |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> | | | | | | | | | |
| <i>Biddulphia regia</i> | | | | | | | | | |
| <i>Biddulphia sinensis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Biddulphia</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros affinis</i> | | 1500 | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros dadayi</i> | 500 | 500 | | 1500 | 1000 | 2750 | 250 | 250 | |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros diversus</i> | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. | | 1000 | | | | | | 500 | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (convolutus ?) | | | | | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (saltans?) | 250 | 250 | | | 250 | | | | |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 1750 | | 500 | | 500 | 1000 | 1500 | | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Fragillaria</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Hemiaulus hauckii</i> | 3750 | 750 | 750 | | 750 | 2750 | 2250 | 500 | |
| <i>Leptocylindrus danicus</i> | | | | 1250 | | 750 | 750 | 1000 | |
| <i>Licmophora</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia closterium</i> | | | | | | | | | 500 |
| <i>Nitzschia longissima</i> | | 250 | | | | | | | 250 |
| <i>Nitzschia seriata</i> | | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia sicula</i> | | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. | | | | | | | | | |
| <i>Pleurosigma normanii</i> | | | | 250 | | | | | 750 |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia alata</i> | 11000 | 26750 | 8000 | 22250 | 13750 | 34250 | 8750 | 4500 | 5250 |
| <i>Rhizosolenia alata indica</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia calcaravis</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia delicatula</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia imbricata</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia setigera</i> | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | 250 | | 250 | 500 | | | 500 | 500 | 250 |
| <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> | | | | | | | | | |
| <i>Schoederella delicatula</i> | | | | | | | | | |
| <i>Stauroneis membranacea</i> | | | | | | | | | |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> | | | | | | | | | |
| <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> | 4500 | 2750 | 1000 | 3750 | 4750 | 3750 | | 2500 | |
| Unidentified diatom sp.1 | 250 | | | | | | | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | | | | | 250 | | | 250 |
| DINOFLAGELLATES | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium candelabrum</i> | | 750 | | | 1750 | 2500 | 1000 | | |
| <i>Ceratium carriense</i> | | | 250 | 250 | 250 | 250 | | 250 | 250 |
| <i>Ceratium contortum</i> | | | | 500 | 250 | | 250 | | 250 |
| <i>Ceratium contortum karsteni</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium contrarium</i> | | | | | | | | | 250 |
| <i>Ceratium declinatum</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium euacuum</i> | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium furca</i> | 750 | | | | 2250 | 3000 | 1000 | | |

| | Station 11 | | | | Station 12 | | | |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| | surf. | 4m | 10m | 40m | surf. | 4m | 10m | 40m |
| Phytoplankton species | | | | | | | | |
| DIATOMS | | | | | | | | |
| Amphora ovalis | | | | | | | 250 | |
| Asterionella bleakeleyi | 750 | | | | | | | 500 |
| Asterolampra grevillei | | | | | | | | |
| Asterolampra marylandica | | | | | | | | |
| Bacillaria paradoxa | | | | | | | | |
| Biddulphia regia | 250 | | | | | | | |
| Biddulphia sinensis | | | | | | | | |
| Biddulphia sp. | | | | | | | | |
| Chaetoceros affinis | | | | | | | | |
| Chaetoceros dadayi | 1000 | 1000 | | | 1250 | | | 1750 |
| Chaetoceros decipiens | | | | | | | | |
| Chaetoceros diversus | | | | | | | | |
| Chaetoceros sp. | | | | | | | | |
| Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | | | | |
| Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | | | | |
| Chaetoceros tetrastichon | 10750 | 8250 | | | | | 500 | 2000 |
| Coscinodiscus sp. | | | | | | | | |
| Fragillaria sp. | | 250 | | | | 250 | | |
| Hemiaulus hauckii | 750 | 2250 | 3500 | 250 | 750 | 500 | 250 | |
| Leptocylindrus danicus | | | 1000 | | 2000 | 1500 | | 500 |
| Licmophora sp. | | | | | | 500 | | |
| Nitzschia closterium | 250 | 250 | | | | | 250 | |
| Nitzschia longissima | | 250 | | | | | | |
| Nitzschia seriata | | | | | | | | |
| Nitzschia sicula | | | | | | | | |
| Nitzschia sp. | | | 500 | | | | | 500 |
| Pleurosigma normanii | 1000 | | | | | 250 | | 250 |
| Rhabdonema adriaticum | | 500 | 250 | | | | | |
| Rhizosolenia alata | 1250 | 4500 | 9250 | 2500 | 750 | 1200 | 6000 | 2750 |
| Rhizosolenia alata indica | | | | | | | | |
| Rhizosolenia calcaravis | | | | | | | | |
| Rhizosolenia cylindrus | | | | | | | | |
| Rhizosolenia delicatula | | | | | | | | |
| Rhizosolenia imbricata | | | | | | | | |
| Rhizosolenia setigera | | | | | | | | |
| Rhizosolenia sp. | | | | | | | | |
| Rhizosolenia stolterfothii | | | | | | | | |
| Schoederella delicatula | | | | | | | | |
| Stauroneis membranacea | | | | | | | | |
| Thalassionema nitzschioides | | | | | | 500 | | |
| Thalassiothrix frauenfeldii | 500 | | 2500 | | | | 4750 | |
| Unidentified diatom sp.1 | | | | | | | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | 250 | | | 500 | | | |
| DINOFLAGELLATES | | | | | | | | |
| Ceratium candelabrum | | 750 | | | | | 500 | 500 |
| Ceratium carriense | | | 250 | | | 250 | | 250 |
| Ceratium contortum | | | 500 | 500 | | | | |
| Ceratium contortum karsteni | | | | | | | | |
| Ceratium contrarium | | | | | | | | |
| Ceratium declinatum | | | | | | | | |
| Ceratium euacutum | | | | | | 250 | | |
| Ceratium furca | | 250 | | | | | | |

| | Station 13 | | | | | |
|---------------------------------------|------------|------|------|-------|------|------|
| | surf. | 5m | 11m | 20m | 30m | 40m |
| Phytoplankton species | | | | | | |
| DIATOMS | | | | | | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 2750 | | 250 | | | |
| <i>Asterionella bleakeleyi</i> | 1250 | | | | | |
| <i>Asterolampra grevillei</i> | | | | | | |
| <i>Asterolampra marylandica</i> | | | | | | |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> | | | | | | |
| <i>Biddulphia regia</i> | | | | | | |
| <i>Biddulphia sinensis</i> | | | | | | |
| <i>Biddulphia</i> sp. | | | | | | |
| <i>Chaetoceros affinis</i> | | | | | | |
| <i>Chaetoceros dadayi</i> | | 1250 | 500 | | 750 | |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> | | | | | | |
| <i>Chaetoceros diversus</i> | | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. | | | | 250 | 500 | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (convolutus ?) | | | | | | |
| <i>Chaetoceros</i> sp. (saltans?) | | | 250 | | | |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 750 | 1500 | 1500 | | 250 | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | | | | | | |
| <i>Fragillaria</i> sp. | | | | | | |
| <i>Hemiaulus hauckii</i> | 250 | 750 | 750 | 500 | | |
| <i>Leptocylindrus danicus</i> | | | 750 | 1000 | 750 | |
| <i>Licmophora</i> sp. | | | | | | |
| <i>Nitzschia closterium</i> | 1250 | 250 | 500 | 250 | | |
| <i>Nitzschia longissima</i> | 9500 | | 250 | | | |
| <i>Nitzschia seriata</i> | | | | | | |
| <i>Nitzschia sicula</i> | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. | 1000 | 500 | | 1000 | | |
| <i>Pleurosigma normanii</i> | 750 | | | | | |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia alata</i> | 2000 | 9750 | 9750 | 15000 | 2000 | 1500 |
| <i>Rhizosolenia alata indica</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia calcaravis</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia delicatula</i> | | | | | | 250 |
| <i>Rhizosolenia imbricata</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia setigera</i> | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> | | | | | | |
| <i>Schoederella delicatula</i> | | | | | | |
| <i>Stauroneis membranacea</i> | | | | | | |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> | | | | | | |
| <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> | | 1500 | 2500 | 8000 | 1000 | |
| Unidentified diatom sp.1 | | 250 | | | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | | | | | |
| DINOFLAGELLATES | | | | | | |
| <i>Ceratium candelabrum</i> | 2500 | 500 | 250 | | | |
| <i>Ceratium carriense</i> | | | 250 | | 250 | |
| <i>Ceratium contortum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium contortum karsteni</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium contrarium</i> | | 500 | | | | |
| <i>Ceratium declinatum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium euacuatum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium furca</i> | 750 | 750 | 750 | | | |

| | Station 13 | | | | | |
|--|------------|------|------|-----|------|------|
| | surf. | 5m | 11m | 20m | 30m | 40m |
| <i>Ceratium fusus</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium fusus seta</i> | 500 | 500 | 250 | | 250 | 500 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> | | | | | | 250 |
| <i>Ceratium hirundinella</i> | 2250 | 250 | | | | |
| <i>Ceratium inflatum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium macroceros</i> | | | | | | 250 |
| <i>Ceratium macroceros gallicum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium macroceros macroceros</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium massiliense</i> | 250 | | | 250 | 1000 | 1000 |
| <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium pavillardii</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium pentagonum</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium reticulatum spirale</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium setaceum</i> | 250 | 250 | | | 750 | 250 |
| <i>Ceratium sp.</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium teres</i> | | | | 500 | | |
| <i>Ceratium trichoceros</i> | | | | | | |
| <i>Ceratium tripos</i> | 1000 | | 1750 | | | |
| <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | | | | | 500 | 1250 |
| <i>Ceratium tripos pulchellum</i> | | 2500 | | | | |
| <i>Ceratocorys horrida</i> | | 750 | 250 | | 500 | |
| <i>Ceratocorys gourreti</i> | | | | | | |
| <i>Cladopxys caryophyllum</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis caudata caudata</i> | | | | 250 | | |
| <i>Dinophysis fava</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis hindmarchi</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis punctata</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis sp.1</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis sp.2 (umbosa ?)</i> | | | | | | |
| <i>Dinophysis tripos</i> | | | 500 | | | |
| <i>Gonyaulax monospina</i> | | | | | | |
| <i>Gonyaulax polygramma</i> | | | | | | |
| <i>Gonyaulax turbynei</i> | | | | | | |
| <i>Gonyaulax sp.(1)</i> | | | | | | |
| <i>Gonyaulax sp.(2)</i> | | | | | | |
| <i>Noctiluca miliaris</i> | | | | | | |
| <i>Ornithocercus heteroporus</i> | | | | | | |
| <i>Ornithocercus magnificus</i> | | | | | | |
| <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | | | | 250 | 250 | |
| <i>Ornithocercus sp.</i> | | | | | 250 | |
| <i>Ornithocercus steini</i> | | | | | 250 | |
| <i>Oxytoxum milneri</i> | | | | | | |
| <i>Oxytoxum sp.</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium curvipes</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium divergens</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium mediterraneum</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium oceanicum</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium ovum</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium pellucidum</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium punctatum</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium solidicorne</i> | | 250 | | | | |
| <i>Peridinium sp1.</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium sp.2</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium sphaeroiden</i> | | | | | | |
| <i>Peridinium steinii</i> | | | | | | |

| | Station 13 | | | | | |
|----------------------------------|------------|----|-----|------|-----|-----|
| | surf. | 5m | 11m | 20m | 30m | 40m |
| Peridinium trochoideum | | | | | | |
| Prorocentrum sp. | | | | | | |
| Protoceratium sp. | | | | | | |
| Pyrophacus horologium | | | | | | |
| Unidentified dinoflagellate sp.1 | | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.1 | | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.2 | | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.3 | 1500 | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.4 | | | | 1750 | | |

| | | | Station 14 | | |
|-------------------------------|-------|------|------------|-------|------|
| | surf. | 5m | 10m | 20m | 35m |
| Phytoplankton species | | | | | |
| DIATOMS | | | | | |
| Amphora ovalis | | | | | |
| Asterionella bleakeleyi | | | | | |
| Asterolampra grevillei | | | | | |
| Asterolampra marylandica | | | | | |
| Bacillaria paradoxa | | | | | |
| Biddulphia regia | | | | | |
| Biddulphia sinensis | | | | | |
| Biddulphia sp. | | | | | |
| Chaetoceros affinis | | | | | |
| Chaetoceros dadayi | 4250 | 1750 | 500 | 750 | |
| Chaetoceros decipiens | | | | | |
| Chaetoceros diversus | | | | | |
| Chaetoceros sp. | | | | 500 | 2000 |
| Chaetoceros sp (convolutus ?) | | | | | |
| Chaetoceros sp. (saltans?) | | | | | |
| Chaetoceros tetrastichon | 500 | | | | |
| Coscinodiscus sp. | | | | | |
| Fragillaria sp. | | | | | |
| Hemiaulus hauckii | 1500 | 1500 | 500 | | |
| Leptocylindrus danicus | | | | 750 | 500 |
| Licmophora sp. | | | | | |
| Nitzschia closterium | 1000 | | | | 250 |
| Nitzschia longissima | 1000 | | | | |
| Nitzschia seriata | | | | | |
| Nitzschia sicula | | | | | |
| Nitzschia sp. | | | | | |
| Pleurosigma normanii | 250 | 250 | 250 | | |
| Rhabdonema adriaticum | | | | | |
| Rhizosolenia alata | 4250 | 2500 | 750 | 11000 | 5500 |
| Rhizosolenia alata indica | | | | | |
| Rhizosolenia calcaravis | | | | | |
| Rhizosolenia cylindrus | | | | | |
| Rhizosolenia delicatula | | | | | |
| Rhizosolenia imbricata | | | | | |
| Rhizosolenia setigera | | | | | |
| Rhizosolenia sp. | | | | 250 | 750 |
| Rhizosolenia stolterfothii | | | | | |
| Schoederella delicatula | | | | | |
| Stauroneis membranacea | | | | | |
| Thalassionema nitzschioides | | | | | |
| Thalassiothrix frauenfeldii | 500 | 2250 | 250 | 6500 | 1500 |
| Unidentified diatom sp.1 | | | | | |
| Unidentified diatom sp.2 | | | | | 250 |
| DINOFLAGELLATES | | | | | |
| Ceratium candelabrum | 4500 | 1750 | 250 | 500 | |
| Ceratium carriense | | 250 | | | |
| Ceratium contortum | | | | | |
| Ceratium contortum karsteni | | | | | |
| Ceratium contrarium | | 250 | | | |
| Ceratium declinatum | | | | | |
| Ceratium euacuatum | | | | | |
| Ceratium furca | 4250 | 250 | 250 | | |

| | Station 14 | | | | |
|-----------------------------------|------------|------|-----|-----|------|
| | surf. | 5m | 10m | 20m | 35m |
| Ceratium fusus | | | | | |
| Ceratium fusus seta | 250 | | 750 | | 750 |
| Ceratium hexacanthum | | | | | |
| Ceratium hirundinella | 1250 | | | | |
| Ceratium inflatum | | | | | |
| Ceratium longirostrum | | | | | |
| Ceratium macroceros | | | | 250 | 250 |
| Ceratium macroceros gallicum | | | | | |
| Ceratium macroceros macroceros | | | | | |
| Ceratium massiliense | 500 | | | 250 | 1000 |
| Ceratium massiliense massiliense | | | | | |
| Ceratium pavillardi | | | | | |
| Ceratium pentagonum | | | | | |
| Ceratium reticulatum spirale | | | | | |
| Ceratium setaceum | 250 | | 250 | | |
| Ceratium sp. | | | | | |
| Ceratium teres | | 500 | | | |
| Ceratium trichoceros | | | | | |
| Ceratium tripos | | | | | |
| Ceratium tripos atlanticum | 500 | | | 250 | 750 |
| Ceratium tripos pulchellum | 500 | 1250 | | | |
| Ceratocorys horrida | 1500 | 1000 | 750 | 750 | |
| Ceratocorys gourreti | | | | | |
| Cladopxys caryophyllum | | | | | |
| Dinophysis caudata caudata | | | | | |
| Dinophysis fava | | | | | |
| Dinophysis hindmarchi | | | | | |
| Dinophysis punctata | | | | | |
| Dinophysis sp.1 | | | | | |
| Dinophysis sp.2 (umbosa ?) | | | | | |
| Dinophysis tripos | | | | | |
| Gonyaulax monospina | | | 500 | | |
| Gonyaulax polygramma | | | | | |
| Gonyaulax turbynei | | | | | |
| Gonyaulax sp.(1) | | | | | |
| Gonyaulax sp.(2) | | | | | |
| Noctiluca miliaris | | | | | |
| Ornithocercus heteroporus | | | | | |
| Ornithocercus magnificus | | | | | |
| Ornithocercus quadratus quadratus | | | | | 250 |
| Ornithocercus sp. | | | | | |
| Ornithocercus steini | | | | | |
| Oxytoxum milneri | | | | | |
| Oxytoxum sp. | | | | | 250 |
| Peridinium curvipes | | | | | |
| Peridinium divergens | | | | | |
| Peridinium mediterraneum | | | | | |
| Peridinium oceanicum | | | | | |
| Peridinium ovum | | | | | |
| Peridinium pellucidum | | | | | |
| Peridinium punctatum | | | | | |
| Peridinium solidicorne | | | | | |
| Peridinium sp1. | | | | | 250 |
| Peridinium sp.2 | 250 | | | | |
| Peridinium sphaeroiden | | | | | |
| Peridinium steinii | | | | | |

| | surf. | 5m | Station 14 | | |
|----------------------------------|-------|----|------------|-----|-----|
| | | | 10m | 20m | 35m |
| Peridinium trochoideum | | | | | |
| Prorocentrum sp. | | | | | |
| Protoceratium sp. | | | | | |
| Pyrophacus horologium | | | | | |
| Unidentified dinoflagellate sp.1 | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.1 | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.2 | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.3 | | | | | |
| Unidentified phytoplankton sp.4 | 1750 | | | | |

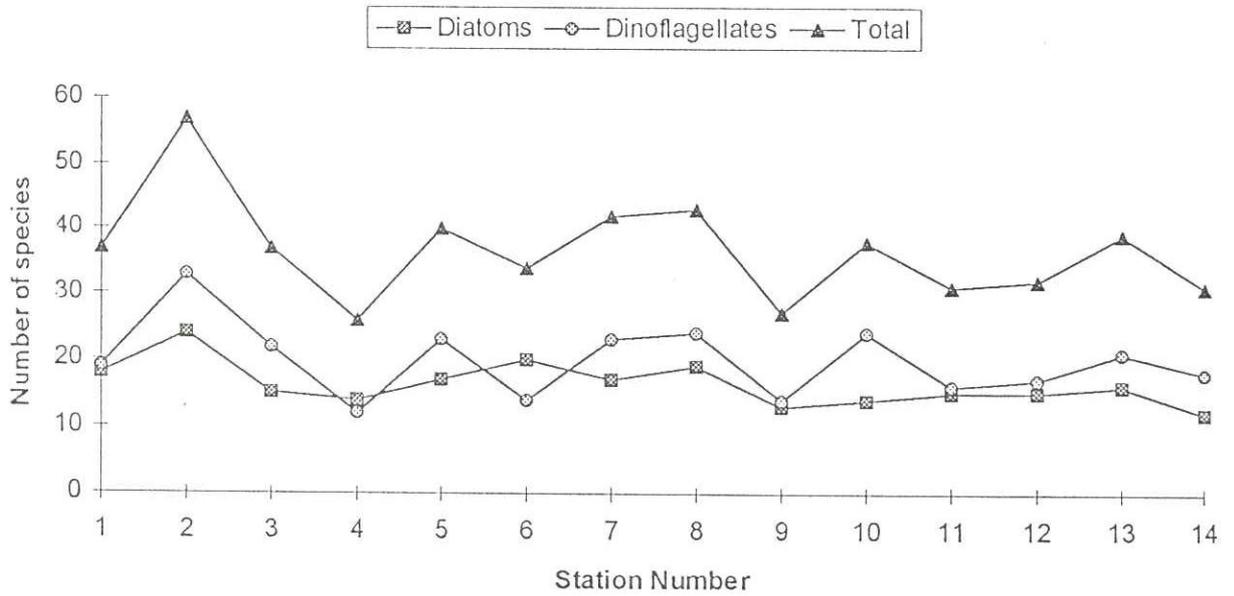


Figure 6: Species number of phytoplankton obtained from each station.

Although diatoms were represented with a lower species number compared to dinoflagellates, they dominated all the stations in terms of abundance (Table 5). *Rhizosolenia alata* was the most abundant and most occurring species off Manavgat. The five most abundant species of each station are given in Table 5 with their rank. Among them are *Chaetoceros tetrasichon*, *Hemialus hauckii*, *Thalassiothrix frauenfeldii* and *Ceratium candelabrum*.

The number of species present (>100 sp.) in the present study is higher than that (30 species) found from the only previous study (KIDEYS, 1989) carried out in the Mediterranean coast of Turkey in the same month (i.e. June). Higher species number of the present study may be due to effect of Manavgat River. It should be noted that all samples were filtered through 55 micron mesh and smaller species could not be captured. Therefore it is not possible to assess the contribution of these smaller species to the phytoplankton composition off Manavgat.

The phytoplankton abundance off Manavgat was very low (maximum 62600 cells m⁻³), however this was not unexpected due to seasonal picture of phytoplankton development in the Mediterranean. Studying monthly composition of phytoplankton in Mersin Bay during a complete year, KIDEYS (1989) found that phytoplankton dominated mainly by diatoms reaches bloom concentrations in February. The dominant species *Chaetoceros curvisetus* attains concentrations over 2.5 million cells per cubic meter. However population is at its lowest level during summer with values <10000 cells per cubic meter which is comparable with the values found in the present study.

Unfortunately there are very limited number of investigations on phytoplankton of Turkish waters for a detailed comparison with this study. Most of the species obtained in this study has been found in various studies carried out along the coasts of Turkey (Table 6). However a few species, such as *Amphora ovalis*, *Asterionella bleakeleyii*, *Biddulphia regia*, *Nitzschia sicula*, and *Stauroneis membranacea* etc. are reported first time for the Turkish waters.

Table 6: Occurrence of phytoplankton species off Manavgat along Turkish coasts and in the eastern Mediterranean Sea (using unpublished data from Miss Elif Eker).

- 1) This study
 2) BAYRAKDAR, 1994
 3) KIMOR and BERDUGO, 1967
 4) KORAY, 1987
 5) KIDEYS, 1987
 6) BENLI, 1983-1984
 7) FEYZIOGLU and SEZGINER, 1992
 8) KIMOR and WOOD, 1975

| Species | Medit. Sea | Aegean | Black Sea |
|---|------------|--------|-----------|
| Diatoms | | | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 | | |
| <i>Asterolampra marylandica</i> EHRBG. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Asterolampra grevillei</i> (WALL.) GREV. | 1, 3 | 4 | 8 |
| <i>Asterionella bleakeleyi</i> | 1 | | |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> GMELIN | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Biddulphia pulchella</i> | 1 | 4 | |

Table 6 continued

| Species | Medit. Sea | Aegean | Black Sea |
|--|------------|--------|------------|
| <i>Biddulphia regia</i> | 1 | | |
| <i>Biddulphia sp.</i> | 1 | | |
| <i>Biddulphia sinensis</i> | 1 | | |
| <i>Chaetoceros convolutus</i> ? | 1 | | 7 |
| <i>Chaetoceros dadayi</i> PAV. | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 2 |
| <i>Chaetoceros diversus</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Chaetoceros saltans</i> ? | 1 | | |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> | 1 | 4 | |
| <i>Chaetoceros tetrastichon</i> CLEVE | 1, 5 | | |
| <i>Coscinodiscus sp.</i> | 1 | | 7 |
| <i>Coscinodiscus radiatus</i> | 1 | 4 | 2, 7 |
| <i>Fragillaria sp.?</i> | 1 | | 8 |
| <i>Guinardia sp.</i> | ? | | |
| <i>Hemiaulus hauckii</i> GRUN. in VAN HEURCK | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7, 8 |
| <i>Leptocylindrus danicus</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Leptocylindricus minimus</i> GRAN | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Licmophora sp.</i> | 1 | | 7 |
| <i>Nitzschia closterium</i> (EHR.) WM. SMITH | 1, 5 | 4 | 2, 7 |
| <i>Nitzschia longissima</i> (BREB.) RALFS | 1 | 4 | 2, 8 |
| <i>Nitzschia seriata</i> CL. | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7 |
| <i>Nitzschia sicula</i> | 1 | | |
| <i>Nitzschia sp.</i> | 1 | 4 | |
| <i>Nitzschia pungens</i> GRAN | 1 | | 2 |
| <i>Pleurosigma normannii</i> | 1 | 4 | 7 |
| <i>Rhabdonema adriaticum</i> | 1, 3 | 4 | 7 |
| <i>Rhizosolenia alata</i> BRIGHTW. | 1, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Rhizosolenia alata indica</i> | 1, 5 | 4 | |
| <i>Rhizosolenia calcar avis</i> M.SCHULTZE | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Rhizosolenia cylindrus</i> | 1 | | |
| <i>Rhizosolenia delicatula</i> CLEVE | 1, 5 | 4 | 6 |
| <i>Rhizosolenia imbricata</i> BRIGHT | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Rhizosolenia setigera</i> BRIGHT | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> PERAG. | 1, 5 | 4 | 6, 8 |
| <i>Rhizosolenia sp.</i> | 1 | | |
| <i>Schoederella delicatula</i> PAV. | 1, 5 | 4 | |
| <i>Stauroneis membranacea</i> | 1 | | |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> HUST. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> GRUN. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 8 |
| Dinoflagellates | | | |
| <i>Ceratocorys horrida</i> STEIN. | 1, 3 | | 8 |
| <i>Ceratocorys gourretti</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium candelabrum</i> (EHR.) STEIN | 1, 3 | | 6, 8 |
| <i>Ceratium carriense</i> GOUR. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium contortum</i> | 1 | 4 | |

Table 6 continued

| Species | Medit. Sea | Aegean | Black Sea |
|--|------------|--------|------------|
| <i>Ceratium contortum karsteni</i> (PAV.) SOURNIA | 1, 5 | 4 | |
| <i>Ceratium contrarium</i> GOUR. | 1, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium declinatum</i> KARST. | 1 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium euacuatum</i> | 1, 3 | 4 | |
| <i>Ceratium furca</i> (EHR.) CLAP. & LACHM | 1, 3, 5 | | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Ceratium fusus</i> (EHR.) DUJ. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 6, 7, 8 |
| <i>Ceratium fusus seta</i> (EHR.) SOURINA | 1, 5 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium hexacanthum</i> GOURRET | 1, 3, 5 | 4 | 6, 8 |
| <i>Ceratium inflatum</i> (KOFOID) JORGENSEN | 1 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium longirostrus</i> GOURRRET | 1, 3, 5 | 4 | 6 |
| <i>Ceratium macroceros</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium macroceros gallicum</i> (KOF.) SOURNIA | 1, 3, 5 | 4 | |
| <i>Ceratium m. macroceros</i> (EHR.) SOURNIA | 1 | 4 | 2 |
| <i>Ceratium massiliense</i> (GOUR.) JORG. | 1, 3, 5 | | 8 |
| <i>Ceratium massiliense massiliense</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ceratium pavillardi</i> | 1 | | |
| <i>Ceratium pentagonum</i> GOUR. | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7, 8 |
| <i>Ceratium reticulatum spirale (spiralis)</i> | 1, 5 | | |
| <i>Ceratium setaceum</i> JORG. | 1, 3, 5 | | 2 |
| <i>Ceratium teres</i> KOF. | 1, 3, 5 | 4 | 8 |
| <i>Ceratium trichoceros</i> (EHR.) KOF. | 1, 3, 5 | 4 | 2, 8 |
| <i>Ceratium tripos</i> (MÜLLER) NITZSCH | 1, 3, 5 | 4 | 2, 7, 8 |
| <i>Ceratium tripos atlanticum</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ceratium tripos pulchellum</i> (SCHRÖDER) LOPEZ | 1 | 4 | 2 |
| <i>Cladopyxis caryophyllum</i> (KOF.) PAV. | 1, 3 | | 8 |
| <i>Dinophysis caudata caudata</i> RAMPI | 1 | | 2 |
| <i>Dinophysis punctata</i> JÖRG. | 1 | | 2 |
| <i>Dinophysis fava</i> | 1 | | |
| <i>Dinophysis hindmarchi</i> | 1 | | |
| <i>Dinophysis tripos</i> GOURR. | 1, 3 | 4 | 8 |
| <i>Dinophysis umbosa</i> ? | 1 | | |
| <i>Gonyaulax turbynei</i> | 1 | | |
| <i>Gonyaulax aleskensis</i> ? | 1 | | |
| <i>Gonyaulax monospina</i> RAMPI | 1 | | 2 |
| <i>Gonyaulax polygramma</i> STEIN | 1 | 4 | 2, 6, 8 |
| <i>Noctiluca miliaris</i> SURIRAY et LAMARCK | 1 | | 6 |
| <i>Ornithocercus heteroporus</i> | 1 | | |
| <i>Ornithocercus magnificus</i> | 1 | 4 | |
| <i>Ornithocercus quadratus quadratus</i> | 1, 3 | | |
| <i>Ornithocercus steini</i> | 1, 3 | | |
| <i>Ornithocercus sp.</i> | 1 | | |
| <i>Oxytoxum brunchii</i> ? | 1 | | |
| <i>Oxytoxum milneri</i> MURR. a. WHITT | 1 | | 6 |
| <i>Oxytoxum scolopax</i> ? | 1 | 4 | |

Table 6 continued

| Species | Medit. Sea | Aegean | Black Sea |
|--|------------|--------|-----------|
| <i>Peridinium claudicans</i> | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium curvipes</i> | 1 | | 7 |
| <i>Peridinium depressum</i> ? (BAILEY) BALECH | 1, 3, 5 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium divergens</i> EHR. | 1 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium elegans</i> ? | 1, 3 | | |
| <i>Peridinium grande</i> ? | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium granii</i> ? OSTENFELD & PAULSEN | 1 | | 6, 7 |
| <i>Peridinium mediterraneum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium ovum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium oblongatum</i> ? (<i>oblongum</i>) | 1 | | 7 |
| <i>Peridinium oceanicum</i> | 1 | 4 | |
| <i>Peridinium pellucidum</i> | 1 | 4 | 7 |
| <i>Peridinium punctatum</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium solidicorne</i> MANGIN | 1 | | 6, 7 |
| <i>Peridinium sphaeroiden</i> | 1 | | |
| <i>Peridinium steinii</i> JORGENSEN | 1 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium trochoideum</i> (STEIN) LEMMERMANN | 1 | 4 | 6, 7 |
| <i>Peridinium sp.</i> | 1 | | 7 |
| <i>Prorocentrum sp.</i> | 1, 5 | | |
| <i>Protoceratium areolatum</i> ? | 1 | | |
| <i>Pyrophacus horologium</i> | 1, 3 | 4 | |

3.2. ZOOPLANKTON

All zooplankton species found in the samples are known as cosmopolitan, wide spread components of the Mediterranean and Atlantic zooplankton fauna, therefore species list given (Table 7 and 8) is rather consistent with the results of similar zooplankton studies (AKYUZ, 1957; GOKALP, 1972; KIMOR and WOOD, 1975; GUCU et al., 1991) in the eastern Mediterranean coast of Turkey.

The copepods were by far the dominant zooplankton group. The general picture presented by zooplankton assemblages is typical for the continental shelf habitats in temperate latitudes (LONGHURST and PAULY, 1987). Among copepods species like *Paracalanus parvus* and *Oithona nana* which are characteristic for relatively lower salinities are dominant (Table 7 and 8). In general species (such as *Mecynocera clausi*, *Calocalanus pavo* and *Oithona plumifera*) having long antenna, setae, and similar appendages which are the adaptive structures against lower density, were form the majority of the Copepoda of the region.

Table 8 continued

| Taxonomic group \ Species | Station number | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| <i>Euterpina acutifrons</i> | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Isias clavipes</i> | | 8 | | | 31 | 29 | 1 | 7 | | | 4 | | | 2 |
| <i>Mecynocera clausi</i> | | | | | 12 | | 1 | 15 | 8 | 21 | 106 | 15 | 25 | 74 |
| <i>Microsetella rosea</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nauplius</i> (Copepod) | 33 | 8 | | 10 | 8 | 2 | | 56 | 4 | 16 | 73 | 6 | 13 | 33 |
| <i>Oithona nana</i> | 3105 | 843 | 4013 | 891 | 1200 | 185 | | 4593 | 43 | 58 | 134 | 68 | 85 | 111 |
| <i>Oithona plumifera</i> | 24 | 12 | 51 | 158 | | 24 | | 26 | 43 | 37 | 134 | 95 | 47 | 89 |
| <i>Oncea mediterranea</i> | 187 | 16 | | 31 | 106 | 59 | | 85 | 39 | 100 | 244 | 113 | 69 | 148 |
| <i>Paracalanus parvus</i> | 1019 | 778 | 1375 | 377 | 151 | 310 | | 756 | 535 | 815 | 733 | 599 | 324 | 261 |
| <i>Pontella mediterranea</i> | | | | | | | | 4 | | | | | | |
| <i>Temora stylifera</i> | 49 | 8 | 41 | 20 | 18 | 14 | | 4 | 50 | 158 | 73 | 80 | 47 | 76 |
| Undefined Harpacticoid | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Cladocera | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Evadne spinifera</i> | 81 | 33 | | 15 | | 6 | | 4 | 16 | 42 | 33 | 18 | 11 | 7 |
| <i>Evadne tergestina</i> | | | 10 | | | | | | 4 | 21 | 4 | 12 | 5 | |
| <i>Penilia avirostris</i> | | 4 | 10 | | | | | | | | | | | |
| <i>Bosmina longirostris</i> | | 53 | 10 | 10 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Amphipoda | | | | | | | | | | | | | | |
| Siphonophora | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Abylopsis (eschscholtzi)</i> | | | | 5 | | | | 4 | 8 | 16 | 8 | | 4 | 2 |
| <i>Bassia (bassensis)</i> | | | | 5 | 2 | | | | 23 | | | | | |
| Calycophores-Siphonophora | 8 | 4 | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Eudoxia spiralis</i> | | | | | | | | | 4 | 5 | | | | |
| <i>Rosacea (cymbiformis)</i> | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| <i>Lensia multicristata</i> | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Ostracoda | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cypridina mediterranea</i> | | | | | | | | | | | 20 | 18 | 7 | 15 |
| <i>Conchoecia obtusata</i> | | | | | | | | 11 | 12 | 11 | | | | |
| Pteropoda | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4 | 5 | | | 5 | |
| Appendicularia | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oikopleura (caphocerca)</i> | 367 | 363 | 387 | 255 | 79 | 65 | 217 | 222 | 74 | 100 | 130 | 41 | 94 | 35 |
| Radiolaria | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | | 5 | | | | | | | |
| Trachymedusae | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | | | | 4 | | | |
| Chaetognatha | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sagitta sp.</i> | 8 | 4 | 10 | 10 | 16 | | | 4 | 12 | 16 | 45 | 21 | 20 | 13 |
| Salphides | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salpa democratica</i> | | | | 15 | | | | | | | | | | |
| Meroplankton | | | | | | | | | | | | | | |
| Cirripedia larvae | 41 | | | | | | | 22 | 4 | 5 | 20 | 9 | | 4 |
| Fish egg | 33 | | 10 | 5 | 4 | 2 | | 19 | 4 | 5 | 8 | 12 | 16 | 9 |
| Fish larvae | | 8 | | | 4 | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvae | 8 | | | | | | | 4 | 4 | | | | 5 | 4 |
| Decapod larvae | 8 | | | 5 | 10 | 4 | 5 | 22 | 8 | 11 | 16 | 6 | 24 | 15 |
| Echinoderm larvae (Pluteus) | | | | | | | 16 | | | | | | | 2 |
| Total | 5256 | 2363 | 6448 | 2052 | 1787 | 829 | 264 | 6297 | 966 | 1656 | 2017 | 1399 | 958 | 1073 |

3.3. BENTHIC INVESTIGATIONS

In the sequel the results of experiments of scuba diving, dredge tows and grab sampling are given.

3.3.1. MACRO ALGAE FROM DIVING

The diving experiment revealed that the region (10-0m depth range, Figure 2) seems to be occupied by two marine macro algae namely *Zostera marina* and *Posidonia oceanica* (Table 9), the dominant macro algae being the former. This species was distributed in patches of varying density, which made quantitative estimation very difficult. On the other hand there were apparent differences among transects. The density of *Zostera* can be ranked in decreasing order as Transect 2, Transect 3, Transect 4 and Transect 1.

Table 9: Qualitative evaluation of scuba diving experiment (0-10 m depth range)

| Transect # in Figure 1 | Species encountered | Remarks |
|------------------------|--|--|
| 1 | <i>Zostera marina</i> | From coastline to 9 meters depth no plant was encountered. From 9 meters to the end of the transect <i>Zostera marina</i> (ANGIOSPERMAE) was the only macrophyte species. |
| 2 and 3 | <i>Zostera marina</i> <i>Acetabularia mediterranea</i> | These two transects were very similar and therefore evaluated under same heading. The <i>Zostera marina</i> was again the dominant macrophyte and they were encountered all along the diving route. Highest density of <i>Zostera marina</i> was observed along these two transects as compared to Transect 1 and Transect 4. Among <i>Z. marina</i> few individuals of <i>Acetabularia mediterranea</i> (CHLOROPHYCEAE) which were attached to sea shells and hard substrate was observed. |
| 4 | <i>Zostera marina</i> <i>Posidonia oceanica</i> <i>Acetabularia mediterranea</i> | The dominant macrophyte was <i>Zostera marina</i> , which covered the depths between 6 to 10 meters along the transect. Among the <i>Z. marina</i> , some rhizomes of <i>Posidonia oceanica</i> (ANGIOSPERMAE) and a few individuals of <i>Acetabularia mediterranea</i> were also observed. |

Quantitative evaluation was made at transect 3 (medium density range). In this transect 49 rhizoms of *Zostera* was found in 0.8 m² area. This is equal to 62 rhizoms per m².

The dominant species of the infralittoral zone of the Mediterranean coast is *Posidonia oceanica*, which covers almost entire coastal band within 0-40m depth range. However, it is an stenohaline species and it does not attain to high biomass values in brackish waters (under fresh water influence). *Zostera marina*, on the other hand is a brackish water form and found in absence of *P. oceanica*. Their standing biomasses are therefore a function of salinity, turbidity and level of competition. The number of rhizomes found in the project area, which is given as an indicator of density, is not a value of regional characteristic. On the other hand, if the density of *Z. marina* is compared with *P. oceanica*, latter always forms denser meadows.

3.3.2. DREDGE SAMPLING

Results of the qualitative evaluation of the dredge tows are given in Table 10. As can be seen from this table the first three transects (Figure 3) in the nearshore region (10m depth range) were dominantly occupied by two living marine macroalgae (*Zostera marina* and *Posidonia oceanica*).

In the next depth range (20-25m, Figure 3) the situation seems to change. At the western transect (# 4) still macroalgae were found but these were mostly rhizoms of the *Zostera marina* and *Posidonia oceanica*. Additionally there were various dead shells of marine mollusks. Moving on this depth range towards the east (transects 4-6, Figure 3) this picture changes slightly. Polychaeta worms and some terrestrial plant debris were added (Table 10).

In the deeper (\approx 85m) dredge transects (#7 and 8) again westerly transect contains some remnants of macroalgae however the dominant individual is the *Pematula rubra* and dead or living mollusks. Transect #9 located at the east in the depth range of 65m (Figure 3 and Table 10) contain mostly dead mollusks and other shells.

In summary it can be said that the nearshore region which is under the influence of the Manavgat river was mostly occupied by the macro algae while deeper parts contained mainly a mixed population of mollusks and occasionally other faunal components.

The occurrence of many dead shells of marine molluscs at relatively greater depths can be considered typical for the steep slopes of the Turkish Mediterranean coast.

Table 10: Qualitative evaluation of dredge tows off Manavgat river.

| Transect # in Figure 1 | Distance towed | Species encountered | Remarks |
|------------------------|----------------|--|----------------------------------|
| 1 | 0.31 nm | <i>Zostera marina</i> | Dominant species (mostly living) |
| | | <i>Posidonia oceanica</i> | Scarcely (living) |
| | | <i>Mullus surmuletus</i> | 5.8 cm |
| | | <i>Bothus podas</i> | 5.8 cm |
| | | <i>Liocarcinus vernalis</i> | 10 g |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 5 cm |
| 2 | 0.37 nm | <i>Zostera marina</i> | Mostly dead |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 6 indiv of 3 cm |
| | | <i>Pagellus erythrinus</i> | 7 cm |
| | | <i>Bothus podas</i> | 5.5 and 6.5 cm |
| 3 | 0.54 nm | <i>Zostera marina</i> | Dominant 2100 g |
| | | <i>Conus mediterraneus</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Tellina albicans</i> | |
| | | <i>Nassarius mutabilis</i> | a few |
| | | <i>Pisa armata</i> | 1 indiv crab |
| | | <i>Pagurus bernhardus</i> | 1 indiv |
| | | <i>Octopus defilippi</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Sepiola rondoleti</i> | 1 indiv |
| | | <i>Portunus sp.</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Anilocera physodes</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Diplodus annularis</i> | 2.5 cm |
| 4 | 0.44 nm | Rhizoms of <i>Zostera marina</i> and <i>Posidonia oceanica</i> | |
| | | <i>Buglessidium luteum</i> | 7 cm and 8 cm (3 indiv.) |
| | | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 42 indiv. |
| | | <i>Neverita josephina</i> | Dead |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Dead |
| | | <i>Cerithiopsis tubercularis</i> | Dead |
| | | <i>Aporrhais pespelecani</i> | Dead |
| | | <i>Turritella communis</i> | Dead |
| | | <i>Strombus decorus</i> | Dead |
| 5 | 0.3 nm | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 3 indiv. |
| | | <i>Cerithiopsis tubercularis</i> | Dead |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Dead, broken |
| | | Polychaeta worms | 3 indiv. (<i>Nereis sp. ?</i>) |
| 6 | 0.36 nm | Terrestrial plant debris | |
| | | Polychaeta | 1 indiv |
| | | <i>Gonoplax rhomboides</i> | 4 indiv |
| | | Bivalve and gastropod shells | Dead, broken |
| 7 | 0.51 nm | <i>Tellina albicans</i> | Dead |
| | | <i>Posidonia</i> and <i>Zostera</i> | remnants |
| | | <i>Pennatula rubra</i> | 8 indiv |
| | | <i>Tonna galea</i> | living |
| | | Terrestrial plant parts | |
| | | <i>Turritella communis</i> | broken |

Table 10 continued

| Transect # in Figure 1 | Distance towed | Species encountered | Remarks |
|------------------------|----------------|------------------------------------|---|
| | | Echinoderm shell | broken |
| | | <i>Nucula nucleus</i> | Dead |
| | | <i>Pagurus bernhardus</i> | 2 indiv. |
| | | <i>Pontocaris cataphractus</i> | 7 indiv. |
| | | <i>Acanthocardia spinosa</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Naticarius stercus-muscarum</i> | 3 indiv. |
| | | Plastic material | rests |
| 8 | 0.51 nm | <i>Pennatula rubra</i> | 29 indiv |
| | | <i>Microcosmus polymorphus</i> | 3 indiv |
| | | <i>Arnoglossus laterna</i> | 6 cm |
| | | <i>Alevonium palmatum</i> | 1 indiv |
| | | <i>Antalis inaequicostatum</i> | Dead |
| | | <i>Clamysp.</i> | Dead |
| | | <i>Neverita josephina</i> | Dead |
| | | <i>Pecten sp.</i> | Dead |
| | | <i>Vermetus triqueter</i> | Dead |
| 9 | 0.46 nm | <i>Aporrhais pes pelacani</i> | Dead |
| | | <i>Murex brandaris</i> | Dead |
| | | <i>Dromia personata</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Pisa armata</i> | 1 indiv. |
| | | <i>Alevonium palmatum</i> | 1 indiv. (sticked to <i>Pisa armata</i>) |
| | | <i>Cuspidaria cuspidata</i> | Dead |
| | | <i>Buccinulum corneum</i> | Dead |
| | | <i>Antalis inaequicostatum</i> | Dead |
| | | <i>Pecten sp.</i> | Dead, broken |
| | | <i>Tellina albicans</i> | Dead |
| | | <i>Clamys opercularis</i> | Dead |
| | | <i>Ophiura texturata</i> | living |
| | | Bryozoa | Dead |
| | | <i>Liocarcinus depurator</i> | 1 indiv. |

3.3.4. GRAB SAMPLING

The identified animals were counted and the name, species number and abundance of each species are shown in Tables 11 and 12.

In the studied area a total of 141 macrobenthic species, represented by 948 individuals, were identified. These consist of polychaetes 67 species (47.5 %), mollusks 45 species (31.9 %), crustaceans 22 species (15.6 %) and miscellanea 7 species (4.9 %).

Table 11. Total number of species and individuals of benthic invertebrates at the sampling stations

| Stations | Depth (m) | Polychaeta | | Mollusca | | Crustacea | | Miscellanea | | Total No.of sp | No.of ind. |
|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|----------------|------------|
| | | No.of sp. | No.of ind. | No.of sp. | No.of ind. | No.of sp. | No.of ind. | No.of sp. | No.of ind. | | |
| 1 | 18 | 6 | 9 | 5 | 10 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 | 25 |
| 2 | 10 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| 3 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 4 | 10 | 2 | 2 | 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 |
| 5 | 23 | 14 | 25 | 6 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 54 |
| 6 | 23 | 21 | 77 | 5 | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 | 29 | 91 |
| 7 | 23 | 14 | 19 | 10 | 18 | 8 | 12 | 1 | 1 | 33 | 50 |
| 8 | 23 | 10 | 12 | 23 | 289 | 4 | 4 | 3 | 14 | 40 | 319 |
| 9 | 65 | 8 | 17 | 10 | 40 | 2 | 2 | 0 | 0 | 20 | 59 |
| 10 | 85 | 10 | 31 | 13 | 27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 24 | 59 |
| 11 | 85 | 9 | 22 | 7 | 11 | 2 | 3 | 2 | 3 | 20 | 39 |
| 12 | 65 | 13 | 27 | 11 | 29 | 1 | 1 | 2 | 2 | 27 | 59 |
| 13 | 85 | 12 | 55 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 60 |
| 14 | 165 | 14 | 78 | 4 | 16 | 3 | 12 | 2 | 3 | 22 | 108 |
| Total | | 137 | 378 | 107 | 500 | 28 | 43 | 13 | 28 | 285 | 948 |

Table 12. continued

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| <i>Nucula nucleus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 5 | 0 | 0 | 2 | 16 | 3.20 |
| <i>Nuculana fragilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.40 |
| <i>Nuculana pella</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 6 | 19 | 3.80 |
| <i>Ruditapes philippinarum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Spisula sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tellina albicans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tellina puchella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Tricola pullua</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.40 |
| Scaphopoda | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anatalis inaequicostatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.60 |
| <i>Antalis agilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Antalis sp.1</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 |
| <i>Dentalium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2.40 |
| CRUSTACEA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alpheus glaber</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4.65 |
| <i>Ampelisca pseudospinimana</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Ampelisca sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Amphithoe sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 18.60 |
| <i>Anchialina agilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Apherusa sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Apseudes latreillei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Atylus sp.</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Diastylis neopolitana</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9.30 |
| <i>Erichthonius sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Eriopsia elongata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4.65 |
| <i>Ethusa mascarone</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Gastrosaccus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Goneplax sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Harpinia dellavallai</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6.97 |
| <i>Iphiona tenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Leptochelia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Macropipus sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Paguristes sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| <i>Processa macrophthalma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Processa sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.65 |
| <i>Trachypenaeus curvirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.32 |
| MISCELLANEA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Micrura sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |
| <i>Nemertinea sp.</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 17.85 |
| <i>Onchnesoma sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14 | 50.00 |
| <i>Sipunculida sp1.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 10.71 |
| <i>Sipunculida sp2.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 10.71 |
| <i>Ophiura albida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |
| <i>Ophiomyxa pentagona</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.57 |

The species number at stations 2, 3 and 4, which were located at about same depth (10 m), was low (8, 3 and 9 respectively) compared to other sampling stations and increased after 15 m depth (Table 11). According to geological studies carried out by The Institute of Marine Science (IMS) in this region (EDIGER and OKYAR, 1995), the sediment was dominated by sand down to 25 m and characterized by a muddy structure towards deeper part. A relationship was observed between the sediment structure and species composition of benthic organisms which is a similar result found in some literature (LIE, 1974; CASTELLI et al., 1988 ; ZAVODNIK, 1988; ÜNSAL, 1988). Manavgat River discharge is probably another reason for the low species number and abundance at stations 2, 3 and 4 since these stations were situated in front of the mouth of Manavgat River. This is not an abnormal situation and has been observed elsewhere. For example, ZAVODNIK (1988) observed a diminution in benthic species number in the mouth of Po River, Italy.

The highest species number of polychaetes and crustaceans was observed at stations 6 and 7 respectively. These two stations were located on the pipeline route (Figure 1). However, mollusks (especially gastropods) occurred mostly at station 8 which is close to the rocky bottom detected by geological surveys (EDIGER and OKYAR, 1995). Therefore, stations 6, 7 and 8 were found to be the richest areas in species number (Figure 7).

In order to see the similarities between stations, dendograms were constructed by using polychaete, mollusk and crustacean data separately and by combining all these data (Figure 8a,b,c and 9).

In the combined dendogram, coastal stations were grouped on the right side and offshore stations on the left side of the dendogram. Small groups were distinguished between stations with the similarity levels below 50% except stations 13 and 14. A 55.7% similarity level was observed between these stations (Figure 9). This similarity resulted probably from the polychaetes data because 10 common species occurred at these two stations. The other stations of the combined dendogram were also clustered more or less similar to those obtained for polychaetes which implies that the similarity between stations of the combined dendogram was mainly affected by this group (Figure 8a and 9). Station 4 remained as a single group both in combined and polychaete dendogram since two polychaete species (*Amphitrite sp.* and *Harmothoe sp.*) which occurred at this station did not occur at the others.

In mollusk dendogram, stations 9, 10 and 12 formed a group with high similarity level as it was also observed in combined dendogram (Figure 8b). The highest similarity was found between station 9 and 10 which were occupied by 7 common mollusk species. Station 3 was separated from the rest with very low similarity level (< 10%).

The dendogram of crustaceans was different from others: the highest similarity (100%), which was found between stations 3, 4, 5 and 13 (Figure 8c), was due to the fact that no species occurred at these stations. Stations 2 and 14 showed no similarity (0%) with others because, the species by which they are occupied, did not exist at the remaining stations.

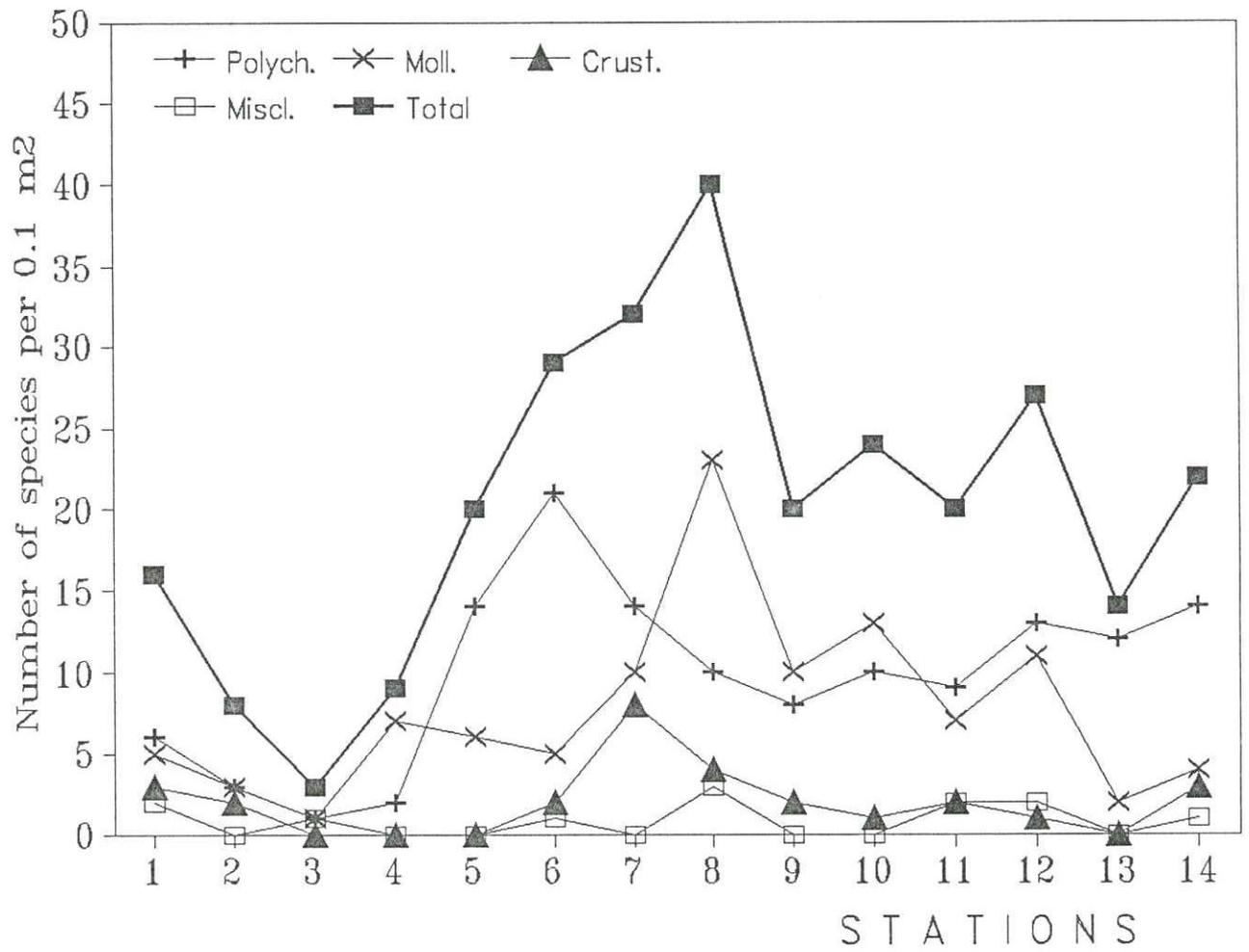


Figure 7. Species number of benthic organisms at each sampling station

POLYCHAETA

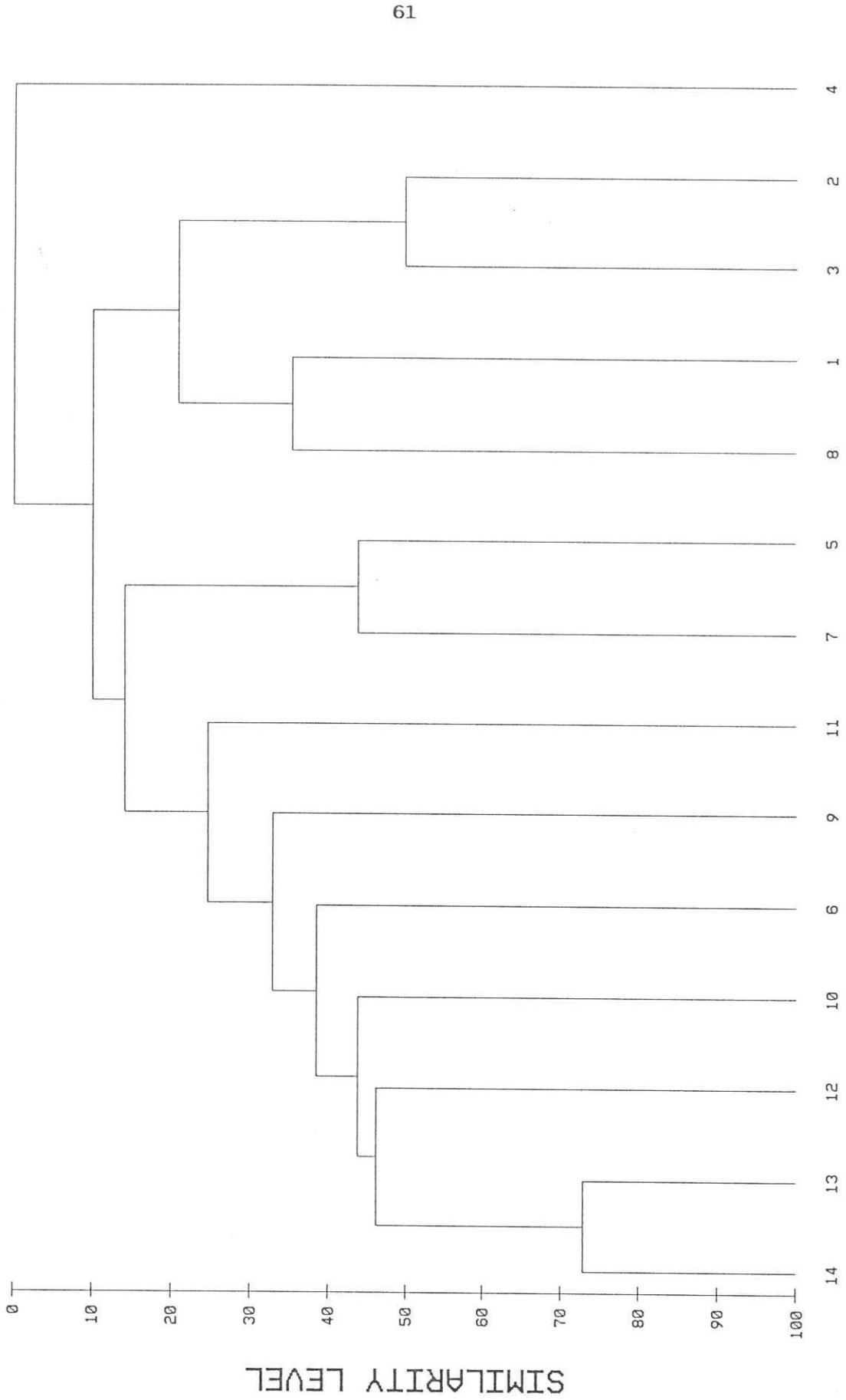


Figure 8a. Dendrogram showing similarities between sampling stations. The individual numbers of polychaetes were transformed by double square root for each station.

CRUSTACEA

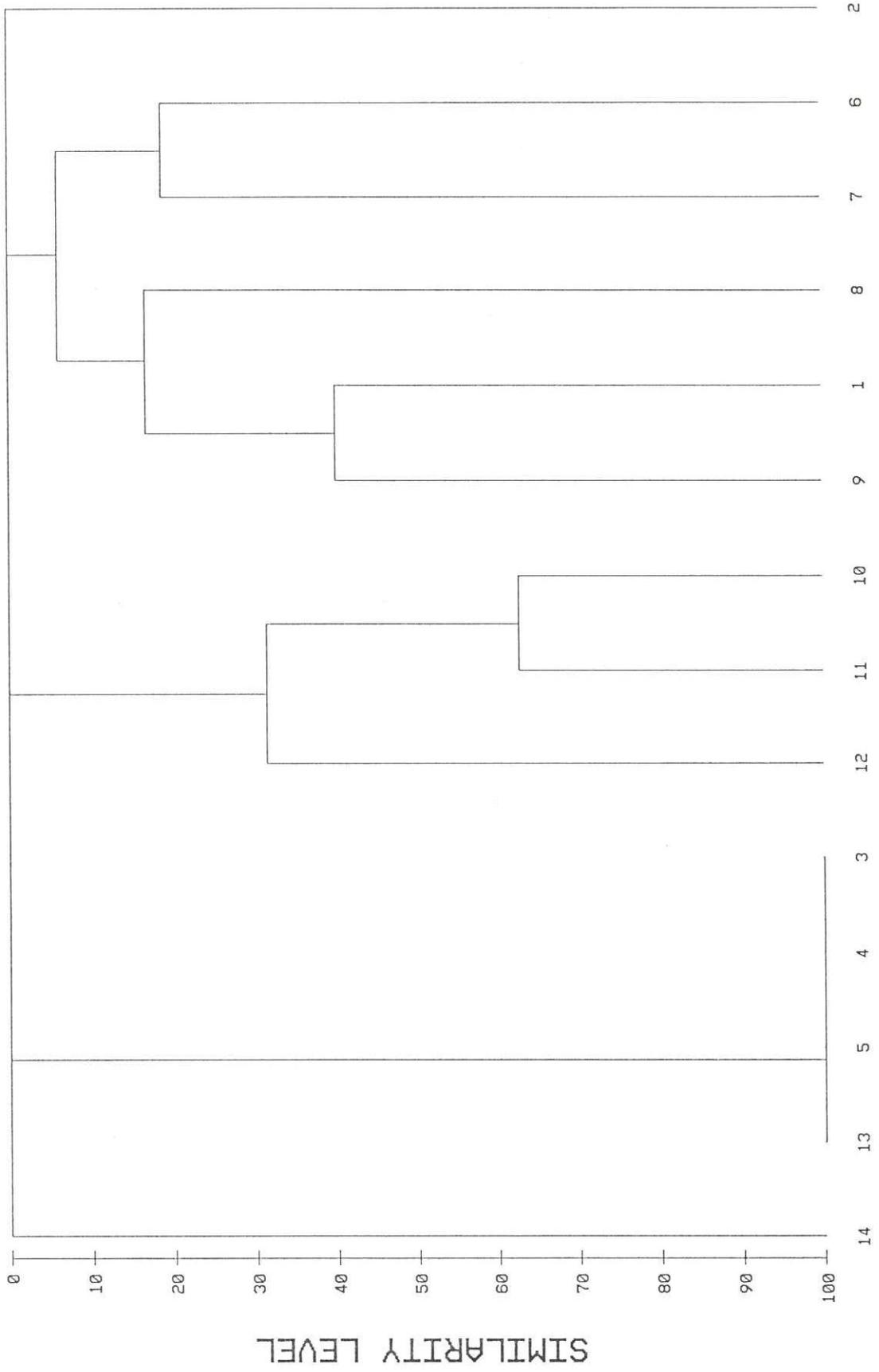


Figure 8c. Dendrogram showing similarities between sampling stations. The individual numbers of crustaceans were transformed by double square root for each station.

POLY + MOLL + CRUS + MISC.

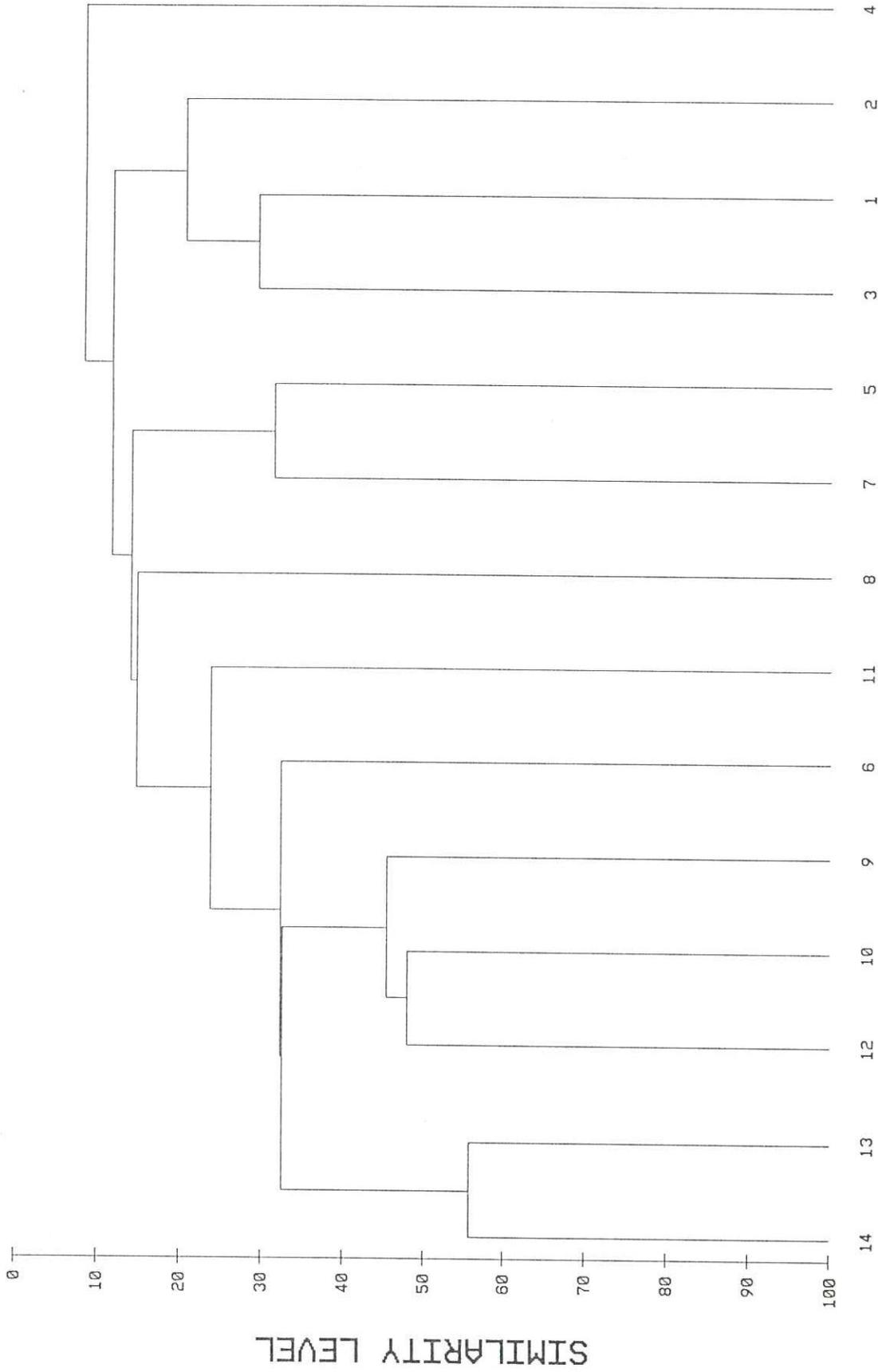


Figure 9. Dendrogram showing similarities between sampling stations. The total individual of all benthic species were transformed by double square for each station.

Very few studies were found in the literature on the distribution and species composition of benthic organisms along the Mediterranean coast of Turkey (KOCATAS and KATAGAN, 1978). Therefore the identified species could not be compared with those found previously in the studied area and/or in neighboring regions. However, some of these species were observed previously during the studies carried out in Suez Canal (BEN-ELLIAHU, 1972), Red Sea (FISHELSON and RULLIER, 1969; AMOUREUX, 1983) and around the littoral of Sinai Peninsula (AMOUREUX et al., 1978).

Considering only one sample was taken and treated at each station, and the sampling was restricted to one single season, the number of species (141 species) was not negligible. In fact, the number of samples and the sampling frequency should be increased to be able to obtain more reliable data on the species composition of macrobenthic fauna existing in the studied area. But in this case, more time (at least 3 months for each sampling period) is required to identify the organisms collected and to process the results obtained.

3.4. DEMERSAL AND PELAGIC FISH SPECIES - TRAWLING

For each tow the species list and relative abundance of the individuals were given in Tables 13-16. As can be seen from Table 13 the dominant organism group of the tow carried out at 18 m depth consist of marine macroalgae (*Zostera marina* and *Posidonia oceanica*). Only three fish species *Gymmura altavela* (spiny butterfly ray), *Upeneus asymmetricus* (golden striped goat fish), *Bothus podas* (wide-eyed flounder) constitute 59.8 % of the total catch. Excepting here the spiny butterfly ray then one should add four fish species to the list which may constitute the main catch. The constituents of the main catch at 18m depth are:

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------|
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | Golden striped goat fish | 18.14 % |
| <i>Bothus podas</i> | Wide-eyed flounder | 13.75 % |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | White grouper | 9.07 % |
| <i>Diplodus annularis</i> | Annular seabream | 6.38 % |
| <i>Saurida undosquamis</i> | Brush-tooth lizardfish | 4.82 % |
| <i>Dentex dentex</i> | Common dentex | 4.28 % |
| Total (without spiny butterfly ray) | | 56.44 |

Table 13: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 18 m, Transect number 1 in Fig. 4. Distance towed is 2.87 nm.

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Z. marina + P. oceanica</i> | 29500 | - |
| <i>Gymnura altavela</i> | 13300 | 18.85 |
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | 12800 | 18.14 |
| <i>Bothus podas</i> | 9700 | 13.75 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 6400 | 9.07 |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | 4500 | 6.38 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 3400 | 4.82 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 3020 | 4.28 |
| <i>Dentex dentex</i> | 2480 | 3.52 |
| <i>Euspongia</i> | 2400 | - |
| <i>Pagrus coeruleostictus</i> | 1905 | 2.70 |
| <i>Raja clavata</i> | 1900 | 2.69 |
| <i>Spicara smaris</i> | 1850 | 2.62 |
| <i>Pagellus acarne</i> | 1100 | 1.56 |
| <i>Synochus saurus</i> | 1080 | 1.53 |
| <i>Mullus surmuletus</i> | 950 | 1.35 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 900 | 1.28 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 790 | 1.12 |
| <i>Octopus vulgaris</i> | 750 | 1.06 |
| <i>Solea vulgaris</i> | 500 | 0.71 |
| <i>Stephanolepis diaspros</i> | 470 | 0.67 |
| <i>Scorpaena notata</i> | 280 | 0.40 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 270 | 0.38 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 225 | 0.32 |
| <i>Boops boops</i> | 200 | 0.28 |
| <i>Etrumeus teres</i> | 190 | 0.27 |
| <i>Sepia officinalis</i> | 150 | 0.21 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Pomadasyus incisus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Sardina pilchardus</i> | 130 | 0.18 |
| <i>Serranus scriba</i> | 120 | 0.17 |
| <i>Sparisoma cretense</i> | 100 | 0.14 |
| <i>Trachinus draco</i> | 100 | 0.14 |
| <i>Lithognathus mormyrus</i> | 90 | 0.13 |
| <i>Charybdis longicollis</i> | 70 | 0.10 |
| <i>Sigamus rivulatus</i> | 70 | 0.10 |
| <i>Callionymus filamentosus</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Penaeus semisulcatus</i> | 50 | 0.07 |

Table 13 continued

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Symphodus cinereus</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Trigla lyra</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Xyrichtys novacula</i> | 50 | 0.07 |
| <i>Apogon taeniatus</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | 40 | 0.06 |
| <i>Cynoglossus sinusarabici</i> | 20 | 0.03 |
| <i>Serranus cabrilla</i> | 20 | 0.03 |
| <i>Diplodus vulgaris</i> | 15 | 0.02 |
| <i>Loligo vulgaris</i> | 10 | 0.01 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | 10 | 0.01 |
| Total | 70 545 | 100.00 |

Again in 30 m depth range (transect # 2 in Figure 4) the dominant species is the *Gymmura altavela* (spiny butterfly ray). This is followed by *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Upeneus moluccensis*, *Diplodus annularis*, *Leiognathus klunzingeri* and *Saurida undosquamis* (Table 14). However their contribution seems to be less important as compared to the amount of spiny butterfly ray caught (77.9%).

Cartilaginous fish often forms hunting aggregations. It is possible that in this tow the net encountered such an aggregation.

Table 14: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 30 m, Transect number 2 in Fig. 4. Distance towed is 1.26 nm.

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Gymmura altavela</i> | 135000 | 77.87 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 11500 | 6.63 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 9570 | 5.52 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 4700 | 2.71 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 4400 | 2.54 |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | 3100 | 1.79 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 1820 | 1.05 |
| <i>Dussumeria acuta</i> | 1070 | 0.62 |
| <i>Spicara smaris</i> | 530 | 0.31 |

Table 14 continued

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Boops boops</i> | 420 | 0.24 |
| <i>Sphyræna chrysotaenia</i> | 400 | 0.23 |
| <i>Synodus saurus</i> | 320 | 0.18 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 150 | 0.09 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 150 | 0.09 |
| <i>Bothus podas</i> | 75 | 0.04 |
| <i>Uronoscopus scaber</i> | 49 | 0.03 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 30 | 0.02 |
| <i>Orathosquilla masavensis</i> | 20 | 0.01 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Trachinus draco</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Echinaster echinaster</i> | 15 | 0.01 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 10 | 0.01 |
| Total | 173 359 | 100.00 |

In the 60 meter depth range 58% of the catch constituted by two cartilaginous fish (*Squatina squatina* (angelshark) and *Gymmura altavela* (spiny butterfly ray). These are followed by *Saurida undosquamis*, *Eledone moschata* (musky octopus), *Pagellus erythrinus* (common pandora) *Spicara smarís* (picarel). Again the contribution of bony fish is lower than that of cartilaginous (Table 15).

Table 15: Species composition obtained through bottom trawling operation (average depth 60m, Transect number 3 in Fig. 4. Distance toed is 2.37 nm.

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Squatina squatina</i> | 15500 | 40.48 |
| <i>Gymmura altavela</i> | 6800 | 17.76 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 5500 | 14.36 |
| <i>Eledone moschata</i> | 2040 | 5.33 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 1900 | 4.96 |
| <i>Spicara smarís</i> | 1870 | 4.88 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 1320 | 3.45 |
| <i>Serranus hepatus</i> | 950 | 2.48 |
| <i>Lepidotrigla cavillone</i> | 820 | 2.14 |
| <i>Raja clavata</i> | 270 | 0.71 |

Table 15 continued

| Species | Catch in grams | Relative importance % |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Citharus linguatula</i> | 250 | 0.65 |
| <i>Synodus saurus</i> | 200 | 0.52 |
| <i>Serranus scriba</i> | 180 | 0.47 |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 150 | 0.39 |
| <i>Arnoglossus laterna</i> | 100 | 0.26 |
| <i>Trigla lucerna</i> | 80 | 0.21 |
| <i>Aplisia</i> | 75 | 0.20 |
| <i>Uranoscopus scaber</i> | 70 | 0.18 |
| <i>Parapenaeus longirostris</i> | 70 | 0.18 |
| <i>Callionymus filamentosus</i> | 50 | 0.13 |
| <i>Gobius geniporus</i> | 25 | 0.07 |
| <i>Carybdis longicollis</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Zeus faber</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Bothus podas</i> | 15 | 0.04 |
| <i>Mullus barbatus</i> | 12 | 0.03 |
| <i>Buglossidium luteum</i> | 7 | 0.02 |
| <i>Pennatula rubra</i> | 5 | 0.01 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | 3 | 0.01 |
| <i>Loligo vulgaris</i> | 2 | 0.01 |
| Total | 38 294 | 100.00 |

Local commercial fishery is not well developed in Manavgat area. Most of the larger vessels are carrying tourists around the region usually in and out of the Manavgat river and have no relation to the fishery. Fishery carried out with small vessels using stationary nets, hooks and lines is insignificant. However they may catch underlined fish species listed in Table 17. Occasionally their catches may contain also some species of cartilageous fish such as rays and skates, which are not marked (underlined) in Table 17.

In the lighth of this statements it is less probable that the temporary disturbance caused by the installation of the pipeline would affect the long term health of the local fishery.

Fisheries acoustics and mid-water trawling

A typical picture of acoustical traces at offshore and inshore records was given in Figures 10 and 11. Although no pelagic fish school was recorded, one mid water trawling operation was performed at the near coastal region (double line in Fig. 5). The species composition and the amount of fish were presented in Table 13. Only three pelagic fish

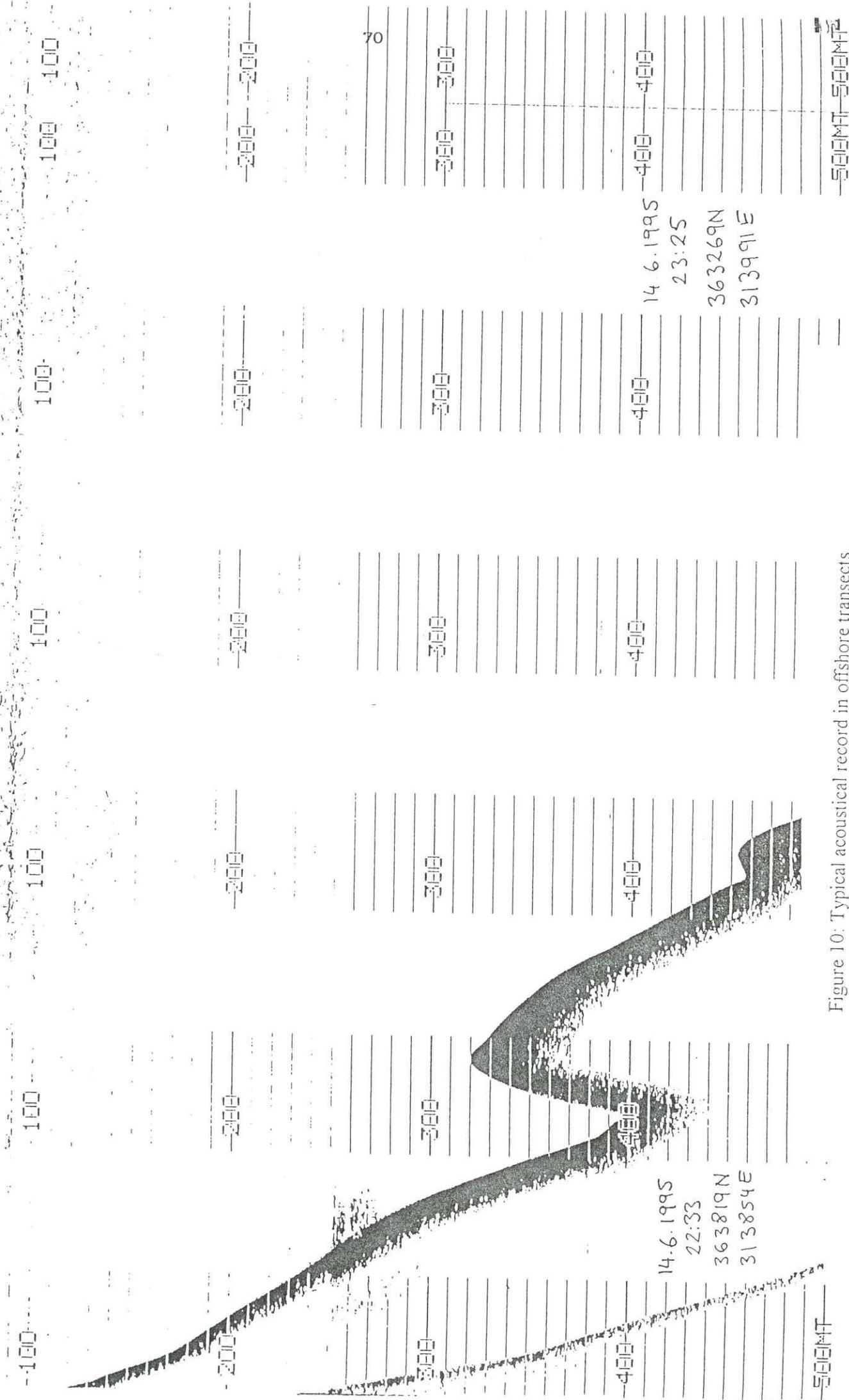


Figure 10: Typical acoustical record in offshore transects.

species was caught (*Scomber japonicus* - chub mackerel), *Caranx rhoncus* - false scad and *Sardina pilcardus* - European pilchard (Table 16). Their total contribution to the main catch is insignificant (0.4%).

Table 16: Species composition obtained through mid water trawling operation (thick line in Fig. 4). Distance towed is 2.99 nm.

| Species caught | Catch in grams | Relative importance % |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Centracanthus cirrus</i> | 17500 | 44.28 |
| <i>Spicara smaris</i> | 15500 | 39.22 |
| <i>Upeneus moluccensis</i> | 4900 | 12.40 |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | 1200 | 3.04 |
| <i>Scomber japonicus</i> | 150 | 0.38 |
| <i>Boops boops</i> | 110 | 0.28 |
| <i>Caranx rhoncus</i> | 50 | 0.13 |
| <i>Diplodus annularis</i> | 40 | 0.10 |
| <i>Saurida undosquamis</i> | 30 | 0.08 |
| <i>Sardina pilcardus</i> | 20 | 0.05 |
| <i>Blennius ocellaris</i> | 10 | 0.03 |
| <i>Lepidotrigla cavillone</i> | 8 | 0.02 |
| Total | 39 518 | 100.00 |

When all the trawling data were combined in the region, it can be seen that the main organisms constituting the catch are:

| | | |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|
| <i>Gymnura altavela</i> | Spiny butterfly ray | 48.21 % |
| <i>Upeneus asymmetricus</i> | Golden striped goat fish | 7.37 % |
| <i>Spicara smaris</i> | Picarel | 6.14 % |
| <i>Mullus barbatus</i> | Red mullet | 5.57 % |
| <i>Centracanthus cirrus</i> | Curled picarel | 5.49 % |
| <i>Squatina squatina</i> | Angelshark | 4.82 % |
| <i>Dentex dentex</i> | Common dentex | 4.28 % |
| <i>Pagellus erythrinus</i> | Common pandora | 4.01 % |
| <i>Saurida undosquamis</i> | Brushtooth lizardfish | 3.22 % |
| <i>Diplodus annularis</i> | Annular seabream | 2.44 % |
| <i>Epinephelus aeneus</i> | White grouper | 1.40 % |
| <i>Leiognathus klunzingeri</i> | Pony fish | 0.98 % |
| Total | | 93.93 % |

- 14 *Dentex dentex*
15 *Diplodus annularis*
16 *Diplodus vulgaris*
17 *Dussumeria acuta*
18 *Echinaster echinaster*
19 *Eledone moschata*
20 *Epinephelus aeneus*
21 *Etrumeus teres*
 Euspongia
22 *Gymmura altavela*
23 *Gobius geniporus*
24 *Leiognathus klunzingeri*
25 *Lepidotrigla cavillone*
26 *Lithognathus mormyrus*
27 *Loligo vulgaris*
28 *Mullus barbatus*
29 *Mullus surmuletus*
30 *Octopus vulgaris*
31 *Orathosquilla masavensis*
32 *Pagellus acarne*
33 *Pagellus erythrinus*
34 *Pagrus coeruleostictus*
35 *Parapenaeus longirostris*
36 *Penaeus semisulcatus*
37 *Pennatula rubra*
38 *Pomadasyus incisus*
 Posidonia oceanica
39 *Raja clavata*
40 *Sardina pilchardus*
41 *Saurida undosquamis*
42 *Scomber japonicus*
43 *Scorpaena notata*
44 *Sepia officinalis*
45 *Serranus cabrilla*
46 *Serranus scriba*
47 *Serranus hepatus*
48 *Siganus rivulatus*
49 *Solea vulgaris*
50 *Sparisoma cretense*
51 *Sphyræna chrysotaenia*
52 *Spicara smaris*
53 *Squatina squatina*
54 *Stephanolepis diaspros*
55 *Symphodus cinereus*

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| <u>56</u> | <u><i>Synodus saurus</i></u> |
| <u>57</u> | <u><i>Trachinus draco</i></u> |
| <u>58</u> | <u><i>Trachurus mediterraneus</i></u> |
| <u>59</u> | <u><i>Trigla lucerna</i></u> |
| <u>60</u> | <u><i>Trigla lyra</i></u> |
| <u>61</u> | <u><i>Upeneus asymmetricus</i></u> |
| <u>62</u> | <u><i>Upeneus moluccensis</i></u> |
| <u>63</u> | <u><i>Uronoscopus scaber</i></u> |
| <u>64</u> | <u><i>Xyrichtys novacula</i></u> |
| <u>65</u> | <u><i>Zeus faber</i></u> |
| | <i>Zostera marina</i> |

Endangered species

Within the trawlable faunal components of the sea BINGEL, (1981 and 1987) lists also CHELONIA (sea turtles) in the eastern Turkish Mediterranean coast. Although these individuals were not caught in the Manavgat region it is a well known fact that these occur along the sandy parts of the Turkish Mediterranean coast (WWF, 1989). Manavgat region can not be excluded from this fact. Indeed during the investigations some sea turtles was observed in the study area. This is expected as summer is the spawning season for the turtles and beaches of Manavgat are among the most favorable egg-laying sites for both species of sea turtles (*Chelonia mydas* and *Caretta caretta*), the latter being the most abundant species in the region (ATATUR, 1992).

Whilst *Caretta caretta* is a carnivorous species, *Chelonia mydas* is a herbivore. Although *Chelonia mydas* is observed seldom in the area, since they feed solely on plants, the health of the sea grass meadows is of importance for their nutrition.

Dispersion of *Posidonia oceanica* and *Zostera marina* in an area is mostly due to vegetative reproduction, in which even small fragments of leaves transported by currents can play a significant role in colonization. They are also able to reproduce sexually via pollination.

3.5. WATER QUALITY MEASUREMENTS

The results were summarized in Tables 18-19 and the discussion are provided in the forthcoming pages.

Table 18: Some water quality parameters at the surface water off Manavgat.

| Station | SD (m) | TSS (mg/L) | Faecal coliform #/100mL | Total coliform #/100mL | DDPH ^{a)} $\mu\text{g/L}$ |
|------------------|--------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1 | - | 4.30 | 0 | 64 | 0.39 |
| 2 | 9 | 5.22 | 38 | 208 | 0.37 |
| 3 | - | 6.64 | 0 | - | 0.22 |
| 4 | 9 | 7.10 | 1 | 48 | 0.06 |
| 5 | 10 | 5.00 | 0 | 0 | 0.42 |
| 6 | 10 | 1.58 | 0 | 8 | 0.56 |
| 7 | - | 6.40 | 4 | 264 | 0.26 |
| 8 | - | 4.10 | 0 | 0 | 0.03 |
| 9 | 22 | 2.20 | 0 | 0 | 0.26 |
| 10 | - | 4.52 | 1 | 0 | 0.05 |
| 11 | 12 | 1.86 | 0 | 12 | 0.12 |
| 12 | 17 | 0.60 | 0 | 160 | 0.12 |
| 13 | - | 4.30 | 3 | 8 | BDL |
| 14 | - | 0.96 | 2 | - | BDL |
| 15 ^{b)} | - | 3.80 | 9 | 1600 | 0.09 |

a) The concentrations given in the preliminary data report are calculated without volume correction. The final version of the Dissolved Dispersed Petroleum Hydrocarbon (DDPH) data is included in the present table.

b) Manavgat river (No regular station).

BDL = Below Detection Limit.

Table 19: Vertical distribution of main nutrients off Manavgat.

| Station | Depth (m) | PO ₄ -P (μM) | NO ₃ +NO ₂ (μM) | Si(OH) ₄ (μM) |
|---------|-----------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 0.09 | 0.48 | 0.71 |
| | 6 | 0.43 | 0.33 | 0.67 |
| | 10 | - | 0.98 | 1.26 |
| 2 | 0 | 0.04 | 0.18 | 1.01 |
| | 10 | 0.04 | 0.15 | 1.01 |
| 3 | 0 | 0.34 | 3.36 | 8.22 |
| | 8 | 0.10 | 0.12 | 1.22 |
| 4 | 0 | 2.54 | 0.30 | 0.84 |
| | 5 | 0.50 | 0.18 | 0.76 |
| | 9 | 0.43 | 0.15 | 0.63 |

Table 19 continued

| Station | Depth (m) | PO ₄ -P (μ M) | NO ₃ +NO ₂ (μ M) | Si(OH) ₄ (μ M) |
|---------|--------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| 5 | 1 | 0.03 | 0.33 | 1.51 |
| | 6 | 0.03 | 0.06 | 1.01 |
| | 13 | 0.50 | 0.09 | 0.84 |
| | 20 | 0.10 | 0.06 | 0.76 |
| 6 | 1 | 0.05 | 0.06 | 1.09 |
| | 11 | 0.05 | 0.06 | 0.84 |
| | 20 | 0.05 | 0.06 | 0.84 |
| 7 | 0 | 0.03 | 1.41 | 4.19 |
| | 4 | 0.02 | 0.14 | 1.18 |
| | 12 | 0.02 | 0.14 | 1.03 |
| | 16 | 0.02 | 0.11 | 1.10 |
| 8 | 0 | 0.16 | 0.27 | 1.18 |
| | 3 | 0.13 | 0.36 | 1.34 |
| | 6 | 0.10 | 0.12 | 1.18 |
| | 12 | 0.09 | 0.12 | 1.34 |
| | 20 | 0.09 | 0.18 | 1.26 |
| | 0 | 0.04 | 0.18 | 0.92 |
| | 8 | 0.03 | 0.12 | 0.50 |
| | 15 | 0.02 | 0.06 | 0.76 |
| | 25 | 0.02 | 0.06 | 0.76 |
| | 40 | 0.02 | 0.06 | 0.97 |
| | 60 | 0.02 | 0.06 | 1.01 |
| | 0 | 0.03 | 0.10 | 0.84 |
| 10 | 3 | 0.03 | 0.15 | 0.92 |
| | 10 | 0.02 | 0.06 | 0.42 |
| | 25 | 0.07 | 0.11 | 0.59 |
| | 35 | 0.07 | 0.12 | 1.09 |
| | 50 | 0.05 | 0.09 | 0.59 |
| | 78 | 0.04 | 0.12 | 0.50 |
| 11 | 0 | 0.32 | 1.46 | 4.45 |
| | 4 | 0.21 | 0.21 | 1.93 |
| | 10 | 0.14 | 0.06 | 1.09 |
| | 20 | - | 0.12 | 1.09 |
| | 30 | 0.20 | 0.07 | 1.01 |
| | 40 | 0.10 | 0.06 | 1.18 |
| | 60 | 0.31 | 0.86 | 1.09 |
| | 80 | - | 0.33 | 1.05 |

Table 19 continued

| Station | Depth (m) | PO ₄ -P (μM) | NO ₃ +NO ₂ (μM) | Si(OH) ₄ (μM) |
|---------|-----------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 12 | 0 | 1.53 | 0.27 | 1.68 |
| | 4 | 0.35 | 0.33 | 1.60 |
| | 10 | 0.26 | 0.21 | 1.13 |
| | 20 | 0.21 | 0.15 | 1.01 |
| | 40 | 0.23 | 0.30 | 1.05 |
| | 60 | 0.17 | 0.15 | 1.01 |
| 13 | 0 | 0.09 | 4.40 | 11.68 |
| | 5 | 0.07 | 0.36 | 2.27 |
| | 11 | 0.05 | 0.12 | 1.18 |
| | 20 | 0.04 | 0.07 | 1.09 |
| | 30 | 0.08 | 0.24 | 0.84 |
| | 40 | 0.06 | 0.09 | 0.76 |
| | 55 | 0.05 | 0.06 | 0.76 |
| 14 | 0 | 0.03 | 0.07 | 1.10 |
| | 5 | 0.03 | 0.06 | 0.96 |
| | 10 | 0.03 | 0.04 | 0.99 |
| | 20 | 0.02 | 0.06 | 1.10 |
| | 25 | 0.02 | 0.04 | 1.10 |
| | 35 | 0.02 | 0.04 | 1.18 |
| | 40 | 0.02 | 0.04 | 1.18 |
| | 50 | 0.02 | 0.06 | 1.10 |
| | 60 | 0.02 | 0.03 | 1.18 |
| | 70 | 0.02 | 0.03 | 1.10 |
| | 80 | 0.02 | 0.03 | 1.03 |
| | 90 | 0.02 | 0.03 | 1.03 |
| | 100 | 0.02 | 0.06 | 1.07 |
| | 110 | 0.02 | 0.09 | 1.03 |
| 130 | 0.02 | 0.11 | 1.10 | |
| 150 | 0.02 | 0.46 | 1.32 | |
| 15a) | 0 | 2.37 | 13.86 | 1.43 |

a) Manavgat river (No regular station).

3.5.1. LIGHT TRANSPARENCY OF WATERS

Pelagic waters of the eastern Mediterranean are quite transparent and the sea is one of the most clear waters in the world in terms of light penetration (BERMAN et al., 1986; MEGARD and BERMAN, 1989; YILMAZ et al., 1994). The euphotic zone to which 1% of the surface light penetrates generally decreases in winter months and the thickness ranges between 40-90m in the northeastern Mediterranean. The euphotic zone has a maximum depth of 115m (range is between 70-115m) in summer and it is variable depending on the location (EDIGER, 1995; YILMAZ et al., 1994). The coastal waters are less transparent due to the input of suspended particles from rivers and other artificial land-based sources as well as self production of biological material in the lighted zone. Resuspension from the bottom sediment is another source for the turbid waters near coastal areas.

Secchi disk (SD) measurements can provide information on the thickness of the euphotic zone and this is calculated by the multiplication of the SD with 2.5-3. The SD depths range between 9-43m in the northeastern Mediterranean and the low values are observed in coastal regions (EDIGER, 1995). Secchi disk depth ranged between 9-22m in Manavgat region coastal waters (see Table 18) which corresponds to 27-66m thick lighted zone in the study area. The stations where the SD measurements are available indicates that in the study area the water column is almost or at some stations is completely lighted via the penetration of sun light. This means the biologic life is active and the whole water column is suitable for photosynthetic reactions and self-production.

In the present study, Total Suspended Sediment (TSS) was determined in surface waters and the concentration ranged between 0.6-7.1 mg/L with an average value of 3.9 mg/L (see Table 18). Concentrations between 0.5-1.0 mg/L have been measured for the offshore waters of the eastern Mediterranean by YEMEL'YANOV and SHIMKUS, (1973). SAYDAM et al., (1984) reported a range between 0.1 and 4.8 mg/L of suspended particles for the northeastern Mediterranean including the coastal regions. Manavgat study area is very near shore area thus the concentration level of TSS is found to be relatively high. Main sources of suspended particles in the water column in Manavgat area are mostly the river itself, biological activity and primary production in the lighted zone and resuspension from the bottom sediment. On the other hand circulation patterns and flow systems may also influence the external transportation of particles from surrounding environment. The TSS concentration in Manavgat river was determined as 3.8 mg/L (see Table 18) which is very close to average concentration in sea water. The relatively highest concentrations were observed in the shelf area having a total depth of less than 25m. The lowest ones were observed in the deep canyon stations and at its east side. The west side of the river is more shallower and relatively higher concentrations were observed at deeper stations at this side. The river plume is eastward and the maximum concentrations were determined at stations 3, 4 and 7.

3.5.2. MICROBIAL POLLUTION

A number of diseases can be transmitted by water, among them typhoid and cholera. There are indicator organisms called coliforms and their presence indicates most probably the presence of disease causing pathogens. Water quality protection standard is the criteria and accepted maximum level for the density of the indicator in the water associated with unacceptable health risks. The main source for the microbial pollution is the sewage dumping (direct and/or via river) and faecal coliform, total coliform, faecal streptococci and *Escherichia coli* are common indicator organisms for monitoring the pollution level in recreational and shellfish growing areas. The limits for these types of indicator organisms are defined by WHO and they are 100cells/100mL for faecal coliform (FC) and 500cells/100mL for total coliform (TC) (UNEP/WHO, 1985; UNEP, 1989).

In Manavgat area, the station net work has been scanned for the determination of the level of microbial pollution. The results obtained in the present study (Table 18) are belong to only one sampling and analysis period and therefore may not reflect the actual level of microbial pollution in the area. Sampling was done in early summer (June) and the number of FC and TC ranged between 0-38 and 0-264 individuals per 100mL of sea water respectively. Maximum FC and TC bacteria were observed in front of Manavgat river (e.g. station #2) and below 25m depth contour, the density was relatively high (e.g. >200cells/100mL of TC). None of the individual data exceeded the WHO limit both for FC and TC in Manavgat study area.

T-90 value is given approximately as 1-2 hours for Mediterranean waters (LATIF et al., 1985) which is the time period necessary for the death of 90% of the total individuals after they are introduced into the waters. The reason for the short time T-90 value is the saline waters of Mediterranean and the intense solar radiation at this latitude throughout the year.

The riverine water which was collected at the mouth was also tested and the number of FC and TC were determined as 9cells/100mL and 1600cells/100mL respectively (see Table 18). The number of TC is quite high in the river water (exceeds the WHO limit for recreational waters) and the reason for this is the direct discharge of Manavgat municipal wastes and sewage dumping from touristic complexes and sailing boats. The standard criteria for the drinking water is defined as zero for both of the indicator organisms by the same organization. Thus the river water is polluted as drinking water if the water is provided at the mouth of the river. These results are obtained for only one occasion therefore needs to be confirmed via further investigations. The level of microbial pollution should be determined for long periods of time in river water and sampling should be performed along the river, especially at the point that the drinking water will be provided during the present project.

3.5.3. DISTRIBUTION OF DISSOLVED/DISPERSED PETROLEUM HYDROCARBONS (DDPH) IN THE STUDY AREA

Mediterranean is one of the oil-polluted areas of the world. The reason for this is quite clear; the countries surrounding Mediterranean especially in the eastern and southern parts are oil-producing countries. Thus the oil pollution by the normal operations of tankers flushing oil tanks at sea, other ships clearing fuel tanks and bilges, operations of refineries, pipelines and petrochemical plants, sewage outfalls carrying automotive and other industrial wastes is considerably high in this semi-enclosed sea (UNEP, 1984; UNEP, 1986; KILIC, 1986; SAYDAM et al., 1984; SAYDAM et al., 1988; YILMAZ et al., 1991; YILMAZ et al., 1995a).

The presence of crude oil pipeline terminals (not operational after the Gulf War), fertilizer complexes, an iron and steel complex, a refinery and many other industries including textile, plastic, soda, painting, pulp and paper, petroleum and petrochemical industries and very busy harbors together with the highly populated cities such as Iskenderun, Adana and Mersin cause the oil pollution in the northeastern corner of Mediterranean especially in Mersin and Iskenderun bays (YILMAZ et al., 1991; YILMAZ et al., 1995a). The western part of the northeastern Mediterranean is relatively clean in terms of oil pollution since the data obtained in the present study showed the same trend with the previous data (Table 20 YILMAZ et al., 1995a).

Table 20: The concentration levels of DDPH in the Northeastern Mediterranean and some other places of the world oceans. BDL = Below Detection Limit

| Location | Concentration Range ($\mu\text{g/L}$) | Source |
|--|---|-----------------------|
| Iskenderun and Mersin Bays (NE Mediterranean) | 1-7 | SAYDAM et al., 1984 |
| Off shore waters (NE Mediterranean) | 1-2 | SAYDAM et al., 1984 |
| NE Mediterranean (Whole basin) | 0.05-2.5 | KILIC, 1986 |
| Iskenderun Bay (During Iraq pipeline accident in 1982) | 25 | SALIHOGU et al., 1987 |
| NE Mediterranean | 0.5-3.0 | SAYDAM et al., 1988 |
| NE Mediterranean | BDL-2.0 | YILMAZ et al., 1991 |
| Western Part of NE Mediterranean (Antalya Bay) | <1 | YILMAZ et al., 1991 |
| Iskenderun Bay | 1-16 | YILMAZ et al., 1992 |
| Manavgat Area | BDL-0.6 | Present Study |
| Golden Horn (The Sea of Marmara) | 0.2-18.2 | KILIC, 1986 |
| The Sea of Marmara | 0.1-1.5 | KILIC, 1986 |
| Libyan Coast (Mediterranean) | BDL-27.6 | UNEP, 1986 |
| Tyrrhenian Sea (Mediterranean) | 1.9-20.5 | UNEP, 1986 |
| Bay of Bengal | 0.7 | LEVY et al., 1981 |
| Sea of Japan | 0.34 | LEVY et al., 1981 |

The data presented in this table shows that oil pollution is significant in Mediterranean and the concentration of DDPH is quite high in coastal waters which are influenced by land-based sources.

Manavgat area seems to be very clean part of NE Mediterranean in terms of petroleum pollution since the average DDPH concentration was determined as $>1 \mu\text{g/L}$ (See Table 18 for the individual data). The possible source for the measured level of DDPH in sea water in the study area is the bilge waters of touristic boats and fishery boats because the DDPH concentration of Manavgat River is quite low thus the river may not be the source point for oil pollution. Temperature is the most critical factor for the self cleaning of the sea water from petroleum pollution which affects the weathering of the oil. Thus an increase in the temperature leads a decrease in DDPH concentration in the upper 1 m of sea water column. The Turkish Mediterranean coastal zone has warm winters and hot summers which affects the removal of the petroleum pollutants from water if the sources do not introduce much oil pollution. The crowded sea traffic may cause an increase of oil pollution thus the discharges of bilge waters and especially tanker ballast waters should be controlled.

If the oil pollution level is above the threshold limits environmental impacts influence the marine life since petroleum hydrocarbons are carcinogenic compounds and have toxic effects on marine biota. On the other hand oil film at the surface of the sea prevents the atmospheric transport of oxygen which is essential for marine life.

3.5.4. DISTRIBUTION OF NUTRIENT SALTS: ORTHO-PHOSPHATE(PO_4), TOTAL OXIDIZED NITROGEN (NO_3+NO_2) AND REACTIVE SILICATE [$\text{Si}(\text{OH})_4$]

The Mediterranean Sea is known as one of the oligotrophic seas of the world due to insufficient nutrient input to the surface waters and export of relatively nutrient rich intermediate waters to the Atlantic Ocean via Gibraltar Strait (REDFIELD et al., 1963; BETHOUX and COPIN-MONTEGUT, 1988; BETHOUX et al., 1992).

The concentration of nutrients in the surface layer (mainly in the euphotic zone) is quite low and they are determined as $0.02 \mu\text{M}$, $0.2-0.6 \mu\text{M}$ and $1-2 \mu\text{M}$ respectively for phosphate, nitrate+nitrite and reactive silicate in the northeastern Mediterranean offshore waters (YILMAZ et al., 1995b). The depth of nutricline changes from one location to another; it is affected by the eddy system in the region. It has been observed to maintain at 50-100m in the euphotic zone (e.g. in the Rhodes cyclonic gyre) and deepens down to 300-700m in anticyclonic regions such as Antalya and Cilician basins (YILMAZ et al., 1995b). The concentrations are almost constant below the nutricline or in deep water (having 13.7°C temperature, 38.7 ppt salinity and 29.15 sigma-theta values). Phosphate, nitrate+nitrite and reactive silicate have respectively $0.2 \mu\text{M}$, $5.5 \mu\text{M}$ $8.5-9.5 \mu\text{M}$ deep water concentration for the whole northeastern Mediterranean basin.

The concentration levels of phosphate, nitrate+nitrite and reactive silicate ranged between 0.03-2.54 μM , 0.07-4.40 μM and 0.71-11.68 μM in surface waters of Manavgat study area and were measured as 2.37 μM , 13.86 μM and 1.43 μM for the river water at Manavgat mouth (Table 19). The highest concentrations were determined in the east side of the river e.g. at stations #3, 4, 7, 8, 11, 12 and 13. The surface concentrations are relatively high when compared with the previous offshore data (YILMAZ et al., 1995b) and the reason for this is the input of Manavgat river. Reactive silicate concentration is quite low in the river water which is an unexpected result.

The distribution of nutrients in the water column does not show any increasing trend with depth. The reason for this is the uptake of nutrients for the self production since the water column lighted almost down to the bottom.

3.6. SALINITY AND TEMPERATURE

The lowest salinity at the surface, about 37.75, is observed at stations 3 and 4, located downstream of the discharge point, although the surface salinity is in general slightly lower at all stations in the region. This is consistent with the observation that the river outflow is initially in a south-easterly direction. The relatively low surface salinity in the region as a whole is due to the spreading and mixing of the river discharge with the ambient surface water. The thickness of the lower salinity layer is about 3 to 5 m at the nearshore stations.

At stations offshore of the 20 m depth contour a surface mixed layer, down to about 15 m depth, is observed. A sharp thermocline separates the mixed layers from the underlying waters. Below the thermocline, the salinity is almost constant, with a value of about 39 ppt, while the temperature decreases gradually; the bottom temperature at the deepest station, Sta. 14, was 16.7 °C.

The density profiles closely follow the temperature profiles, since the salinity distribution is fairly uniform, with the exception of a few nearshore stations influenced by the river inflow. All profiles exhibit a stable stratification (Figures 12-15).

4. GENERAL RECOMMENDATIONS

During the construction and operation period it seems to be necessary to pay attention to the following aspects for the protection of the fauna and flora and their environmental quality in general.

1- During the construction of the installations there will be a lot of deep drilling which will cause a considerable increase of the suspended sediments in the water column. This will influence the penetration depth of the light and hence limit the phytoplankton production. However, assuming that the activity takes place in a rather small area within a relatively short period of time, this influence can be considered as limited in space and time.

2- Due to housing and continuous operation waste products and sewage will be another factor. Considering that the area is one of the attractive touristic places along the coast the discharge of the wastes without treatment will cause problems for bathers and others.

For the construction period the utilization of a septic tank seems to be sufficient however in a long run it would not be advisable. Discharging the wastes to the adjacent Manavgat Water Treatment Plant would be another solution, provided that this plant can accumulate the wastes and is effective.

3- Tankers approaching Manavgat from different harbours and regions will of course contain ballast water from areas of origin. Ballast water itself may contain many marine organisms not present in Manavgat region. These organisms known as exotic species are sometimes potential threat for the local fauna and flora. Well known examples are the introduction of the *Mnemiopsis* (Ctenophora) into the Black Sea, which caused serious changes in the Black Seas ecosystem and collapse of the anchovy stocks. Another accidental introduction is the *Caulerpa toxifolia* (Chlorophyceae) into the western Mediterranean Sea which severely affect the fauna and flora. To the examples above another nuisance individual namely the jellyfish (e.g., *Rhopilema nomadica*, *Pelagia noctiluca*) could be added.

Therefore it is strongly recommended that the tankers should exchange their ballast water in open waters to minimize such effects (MARPOL 1973/78). For this purpose the vessels should exchange ballast water in a distance of at least 45 nautical miles to the nearest shoreline.

4- Vessel operation is always connected with oil pollution. This will be a continuous process. Precautions should be set forth to minimize the oil pollution while construction and operation periods.

5- The area is known as one of the nesting beaches of the sea turtles along the Mediterranean Turkish coast. Due to increased human activity at the coastlines these animals are suspected to loose their habitats. Lost of habitat creates a serious problem for these animals. Since there will be inshore and offshore installations this danger is especially valid.

Sea turtles visit certain coasts for egg laying. After hatching young specimen prevail at the shallow water where they also feed on marine macrophytes especially *Posidonia*. To minimize the effects of operation, all activities (operation and construction) should, as much as possible, be minimized during the time period of the expected egg laying and

hatching which is the whole summer. The hatchlings are oriented by the moon light and they easily attracted and disoriented by artificial light sources. During this period (August to October) the lights at the shore should be curtained (or switched off) so that the youngs can find their ways to the sea. Another possibility of minimizing the operational effects might be via decrease of the night time activities during the period of spawning and hatching.

6- It is believed that the construction and operation in winter months would not affect the sea turtles. However sand movement (which will damage the dunes) for construction work may have a significant effect. After pipeline installations the beach and the dunes should be restored as natural as possible.

7- Drilling along the pipeline will damage the macrophytes however the effect of this damage should be considered as temporary and small scale as compared to the total area. It is expected that the mobile species such as turtles may search and find other suitable locations for feeding in the neighboring area.

8- Water uptake from the river will decrease the amount of river discharge. This may negatively influence the fauna and flora characteristic for local brackish water.

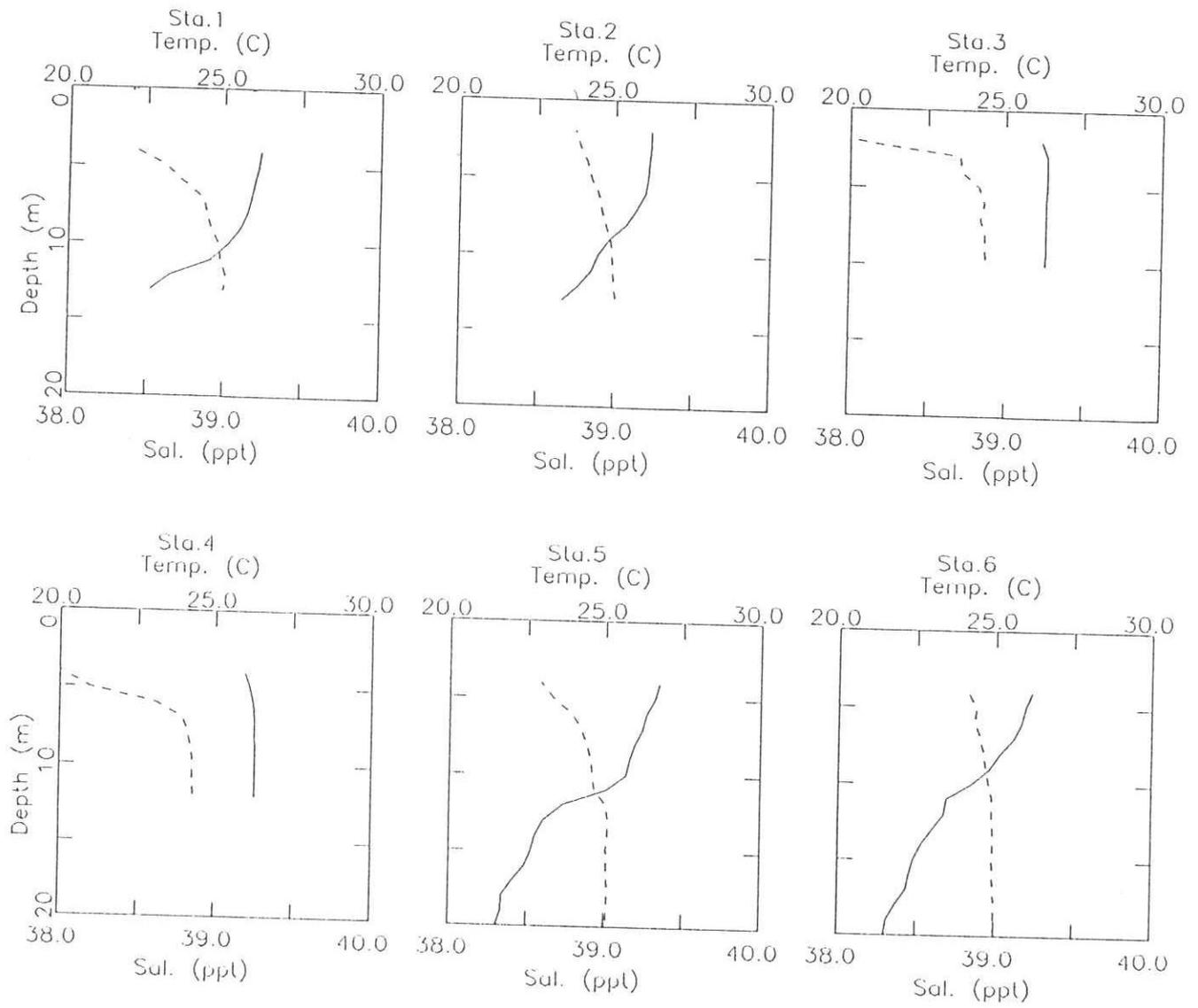


Figure 12: Temperature and salinity profiles.

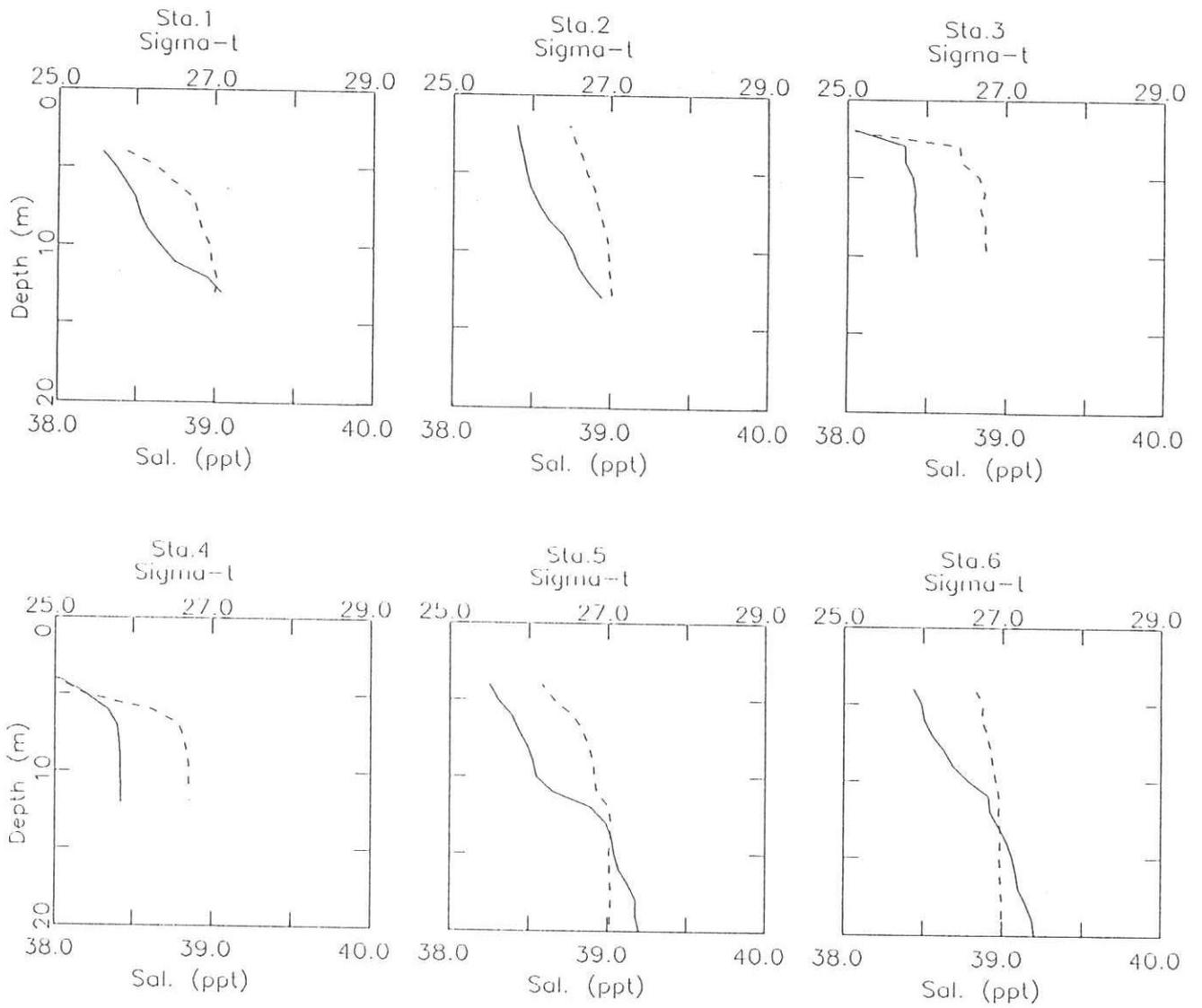


Figure 13: Density and salinity profiles.

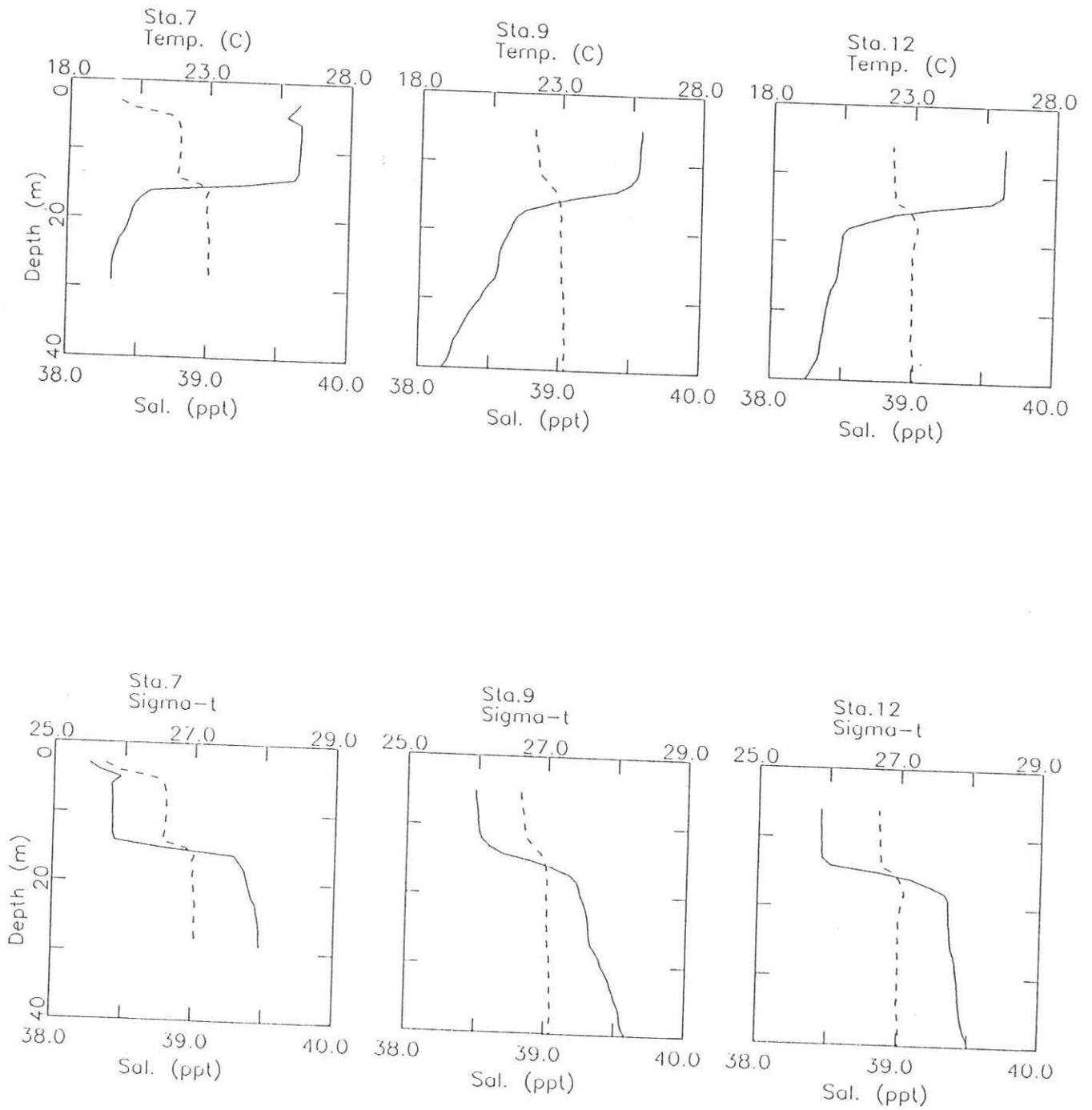


Figure 14: Temperature, salinity and density profiles .

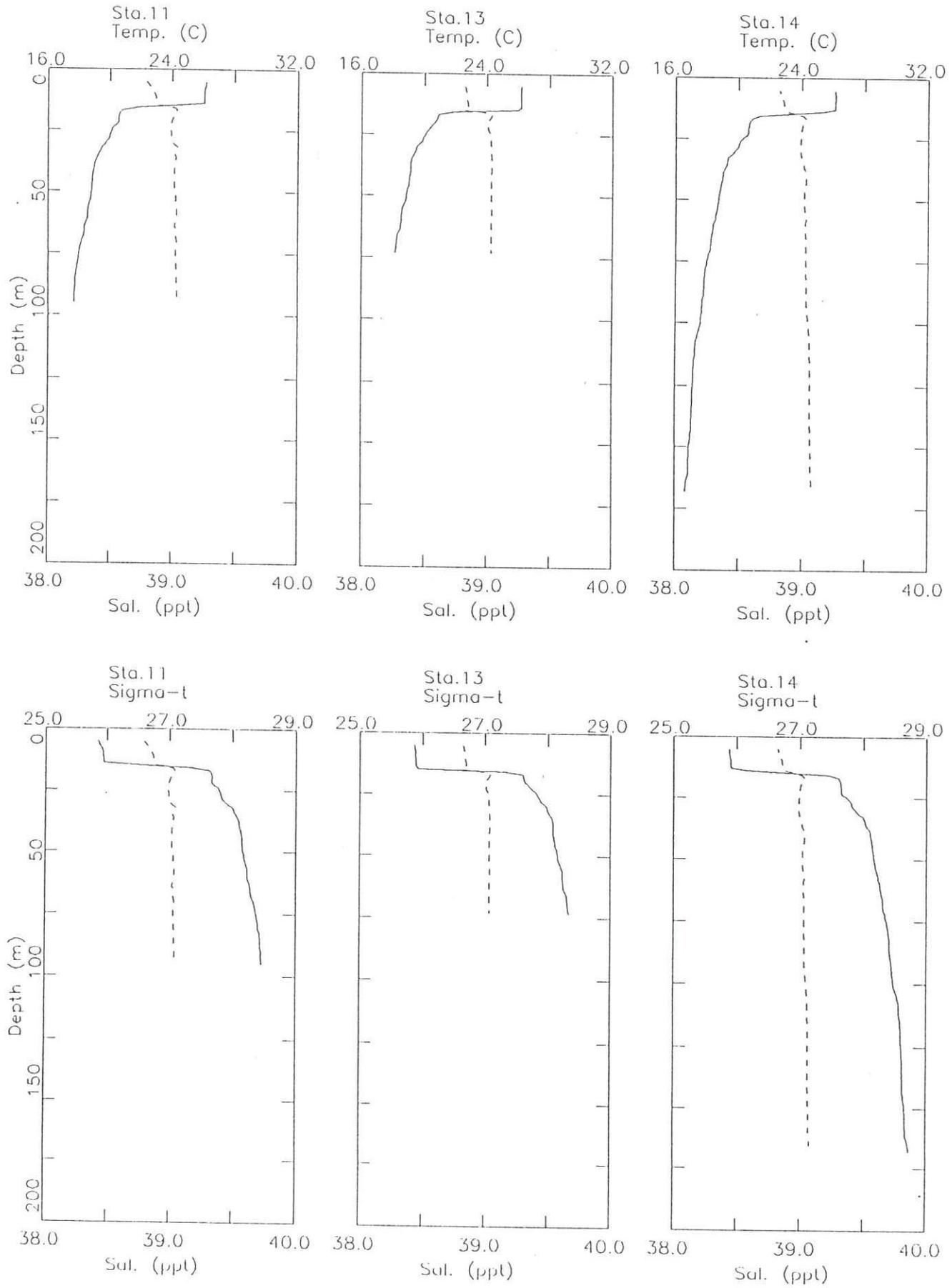


Figure 15: Temperature, salinity and density profiles .

5. REFERENCES

- ATATUR, M. K., 1992: Biology and conservation of Turkish Sea turtles. Res. Inst. for the Aquatic Products, Bodrum/Turkey. 55 p.
- AKYUZ, E. F., 1957: Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. *Proc. Gen. Conc. Med.*, 4: 305-326
- AMOUREUX, L. AND RULLIER, F., 1978- Systématique et écologie d'annélides polychètes de la presqu'île du Sinai. *Israel J. Zool.*, 27, 57-163.
- AMOUREUX, L., 1983- Annélides polychètes du Golfe d'Aqaba (Mer Rouge). Description d'un genre nouveau et de deux espèces nouvelles. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.* Paris, 4^e sér., 5, section A, No. 3, 723-742.
- BAYRAKDAR, S., 1994: Distribution of phytoplankton along the Turkish coast and the north-western shelf area of the Black Sea. *Master Thesis, Middle East Technical University*, Turkey, 173p.
- BEN-ELLIAHU, M. N., 1972- Polychaeta Errantia of the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, 21, 189-237.
- BENLI, H. A., 1983-1984: Investigation of plankton distribution in the southern Black Sea and its effects on particle flux. *Scope/Unep Sonderband Heft 62, Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg* S.77-87
- BERMAN T., AZOV Y., SCHNELLER A., WALLINE P., TOWNSEND, D.W., 1986: Extend, transparency and phytoplankton distribution of the neritic waters overlying the Israeli coastal shelf, *Oceanologica Acta*, 9, 439-447.
- BETHOUX J. P, MORIN, P., MADEC. C., GENTILI, B., 1992, Phosphorus and nitrogen behavior in the Mediterranean Sea, *Deep-Sea Research*, 39,9, 1641-1654.
- BETHOUX J. P. COPIN-MONTEGUT, G., 1988: Phosphorus and nitrogen in the Mediterranean sea: Specificities and forecasting, *Oceanologica Acta*, No SP, 75-78.
- BINGEL, F., 1981: Erdemli Icel bolgesi balikcılığı gelistirme projesi kesin raporu. *ODTU-DAE*. 154 p.
- BINGEL, F., 1987: Dogu Akdeniz'de ki yi balikcılığı av alanlarında sayisal balikcılık projesi kesin raporu. *IMS-METU Erdemli*. 312 p.

- CARLI, A., CRISAFI, P., 1983: Copepodi lagunari. *Consi. Nasio del Ricer.* Genova 126p.
- CASTELLI, A., CURINI-GALLETTI, M. C. and LARDICCI, C., 1988- Structure of benthic communities of brackish-water microhabitats: spatial and temporal variations. In: UNEP/FAO: Study of ecosystem modifications in areas influenced by pollutants (Activity I). *MAP Technical Reports Series* No: 22, pp 19-46, UNEP, Athens.
- CUPP, E. E., 1977: Marine Plankton Diatoms Of The West Coast Of North America. *Otto Koeltz Science Publishers*, Koenigstein / W-Germany. 237 p.
- DREBES, G., 1974: Marines Phytoplankton, Eine Auswahl der Helgolaender Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen) Stuttgart 186 P.
- EDIGER, D., 1995, Interrelationships among primary production, chlorophyll and environmental conditions in the Northern Levantine Basin, *Ph.D. Thesis*, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Icel. Erdemli-Icel
- EDIGER, V., OKYAR, M., 1995: Offshore physical and geotechnical survey for the "Manavgat river water supply project". Final Rep. IMS-METU, Erdemli/Turkey
- FEYZIOGLU A. M., TUNCER, S., 1994: Seasonal changes at the net phytoplankton living Trabzon coast of the Eastern Black Sea, *Tr. J. of Biology*, 18, 161-171 (in Turkish with an English abstract).
- FISCHER, W., BAUCHOT M. -L., SCHNEIDER, M., 1987(Edts): Fiches FAO d'identification des espèches pour les besoins de la pêche. (Rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultant d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/ INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome FAO Vol. 2: 761-1530.
- FISHELSON, L and RULLIER, F., 1969- Quelques annélides polychetès de la Mer Rouge. *Isreal J. Zool.*, 18, 49-117.
- FISHELSON, L and RULLIER, F., 1969- Quelques annélides polychetès de la Mer Rouge. *Isreal J. Zool.*, 18, 49-117.
- GOKALP, N., 1972: Edremit, Bodrum ve Iskenderun korfezlerinin plankton durumunun karsilastirmali incelenmesi. Pub. Hidrobiyol. Res. Inst. No 3: 71 p.
- GUCU, A. C., BINGEL, F., AVSAR, D., UYSAL, N., 1994: Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. *Acta Adriat.* 34(1/2): 103-113.

- GUCU, A. C., BINGEL, F., UNSAL, M., 1991: Zooplankton population and its time series in the northern Cilician basin - Turkish coast. *Doga Tr. J. of Zoology*, 15: 202-210
- HENDEY, I. N., 1976: An Introductory Account Of The Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). Otto Koeltz Sci. Publ., Koenigstein, W. Germany. 317 p.
- KIDEYS, A. E., 1987: Time series of chlorinated hydrocarbon residues in seawater and plankton. *Master Thesis*, Middle East Technical University, Turkey, 78 p.
- KIDEYS, A. E., ÜNSAL, M., BINGEL, F., 1989: Seasonal changes in net phytoplankton off Erdemli, northeastern Mediterranean. *DOGA Tr. J. of Botany*, 13(1), 45-54.
- KILIC, M., 1986, Dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons as a tracer of water mass transportation phenomena, *M.Sc. Thesis*, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli/Icel.
- KIMOR, B., WOOD, E. J. F., 1975: A plankton study in the Eastern Mediterranean Sea. *Marine Biology* 29, 321-333.
- KIMOR, B., BERDUGO, V., 1967: Cruise to the Eastern Mediterranean: *Cyprus 03*. *Plankton Reports*, 30.7.1964-15.8.1964. Sea Fisheries Research Station, 6-31.
- KOCATAS, A. and KATAGAN, T., 1978- The benthic littoral amphipods of the seas of Turkey and their distribution TÜBİTAK-Temel Bilimler Arastırma Grubu, Proje No. TBAG-223, 63 p. (in Turkish with English summary)
- KORAY, T., GOKPINAR, S., 1983: Qualitative and quantitative characteristics of *Ceratium* SCHRANK species in Izmir Bay. *Journal Of The Faculty Of Science*. Aegean Üniv. Faculty of Science Publishing, Bornova-Izmir 1, 178-200 (In Turkish).
- KORAY, T., 1987: One-celled microplankton species of Izmir Bay (Aegean Sea). A species list and a comparison with the records of adjacent regions. *Doga, TU. J. Biol.*, 11, 3, 130-146.
- LATIF M. A., OZSOY E. , SAYDAM C., UNLUATA U., 1989, Oceanographic Investigation of the Gulf of Iskenderun, *First Progress Report*, METU, IMS,
- LEVY E. M., EHRHARDT., M., KOHNKE, D., SOBTCHENKO, E., SUZUOKI., T., TOKUHIRO, A., 1981, Global oil pollution. Results of MAPMOPP, *The IGOSS Pilot Project on Marine Pollution (Petroleum) Monitoring, I.O.C., UNESCO*.
- LIE, U., 1974- Distribution and structure of benthic assemblages in Puget Sound, Washington, USA. *Mar. Biol.*, 26, 203-223

- LONGHURST, A. R., PAULY, D., 1987: Ecology of tropical Ocean. Acad. Press Inc. California, 407 p.
- MASSUTI, M., MARGALEF, R., 1950: Introduccion Al Estudio Del Plancton Marino. Barcelona, 182 p.
- MEGARD, R. O., BERMAN, T., 1989, Effects of algae on the Secchi transparency of the southeastern Mediterranean sea, *Limnology and Oceanography*, **34**, 424-432.
- NEWELL, G. E., NEWELL, R. G., 1973: Marine plankton. Hutchison Educ. Ltd. London. 244 p.
- PALMER, C. M., 1980: Algae and Water Pollution: The Identification Significance and Control of Algae in Water Supplies in Polluted Water. Castle House Pub., 123 p.
- RAMPI, L., BERNHARD, M., 1978: Key for the determination of Mediterranean pelagic diatoms. *C.N.E.N., Rt/Bio*, 78, 1, 1-71.
- RAMPI, L., BERNHARD, M., 1980: Chiave Per La Determinazione Delle Peridinee Pelagiche Mediterranee, *C.N.E.N., Rt/Bio*, 80, 8, 1-193.
- REDFIELD A. C, KETCHUM, B. H., RICHARDS, F. H., 1963, The influence of organisms on the composition of sea water, *In: M. N Hill (Editor), The Sea, ideas and observations*. Interscience, New York, 2, pp. 26-77.
- ROUND, F. E, CRAWFORD, R. M., MANN, D. G, 1992: The diatoms: Biology & morphology of the genera. Cambridge Univ. Press, Great Britain, 747 p.
- SALIHOGU, I., SAYDAM C., YILMAZ, A., 1987, Long term impact of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons(DDPH) in Gulf of Iskenderun, *Chemosphere*, 16,2/3, 381-394.
- SAYDAM C., YILMAZ, A., BASTURK, O., SALIHOGU, I., 1988: Petroleum hydrocarbons in sea water, marine organisms and sediments from Northeastern Mediterranean and Aegean Sea, *XXXIst Congress and Plenary Assembly of I.C.S.E.M. , Athens, Greece*.
- SAYDAM, C., SALIHOGU, I., SAKARYA, M., YILMAZ, A., 1984, Dissolved/ dispersed petroleum hydrocarbons, suspended sediment, plastic, pelagic tar and other litter in the Northeastern Mediterranean, *VII^{es} Journees Etud. Pollutions, Lucerne, C.I.E.S.M.*
- SMITH, G. M., (933: The Fresh-Water Algae Of The United States. Mcgraw-Hill Book Company, Inc., New York. 716 p.

- STRICKLAND J. D. H., PARSONS, T. R., 1972: A Practical Handbook of Sea Water Analysis, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa 1972, Bulletin 167, Second Edition.
- TREGOUBOFF, G., ROSE, M., 1978: Manuel De Planctonologie Mediterranee. Centre National De La Recherche Scientifique, Paris. Part I, 587 p., Part II, 207 p.
- UNEP., 1984: UNEP/ECE/UNIDO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA, Pollutants from land based sources in the Mediterranean. *UNEP Regional Seas Report and Studies No. 32*.
- UNEP., 1986: Assessment of the present state of pollution by petroleum hydrocarbons in the Mediterranean Sea, *United Nations Environment Programme/WG.144/9, Athens*.
- UNEP., 1989: Evaluation of MED POL Phase II monitoring data. Part II, Microorganisms in coastal areas.
- UNEP/WHO, 1985: Assessment of the present state of microbial pollution in the Mediterranean Sea and proposed control measures. *Document UNEP/WG. 118/6* UNEP, Athens.
- UNEP/WHO., 1983(a): Determination of faecal coliforms in sea water by the membrane filtration culture method. *Reference Methods for Marine Pollution Studies, No.3 Rev. 1*, UNEP 1983.
- UNEP/WHO., 1983(b): Determination of total coliforms in sea water by the membrane filtration culture method. *Reference Methods for Marine Pollution Studies, No. 2 Rev. 1*, UNEP 1983.
- UNESCO., 1984: Procedures for the Petroleum Component of the IOC Marine Pollution Monitoring Systems (MARPOLMON-P), *Manuals and Guides No. 13*, IOC, 1984
- ÜNSAL, M., 1988- Effects of sewerage on the distribution of benthic fauna in Golden Horn. *Rev. Int. Océanogr. Méd.*, 81/82, 105-124.
- WWF., 1989: Marine turtles - Turkey. Status survey 1988 and recommendations for conservation and management. World Wide Fund for Nature, 115 p.
- YEMEL'YANOV YE. M., SHIMKUS, K. M, 1973: Suspended matter and its mineral composition in the Mediterranean sea, *Oceanology*, 13, 532-537.

- YILMAZ A., BASTURK, O., SAYDAM, C., EDIGER, D., YILMAZ, K.,
HATIPOGLU, E., 1992: Eutrophication in Iskenderun Bay, Northeastern
Mediterranean, *Science for the Total Environment* (Special Issue) In: Marine
Coastal Eutrophication, (Eds: Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R.)
Elsevier, Amsterdam, 705-717.
- YILMAZ A., EDIGER, D., BASTURK, O., TUGRUL, S., 1994: Phytoplankton
fluorescence and deep chlorophyll maxima in the Northeastern Mediterranean,
Oceanologica Acta, 17(1), 69-77.
- YILMAZ A., SAYDAM, C., BASTURK, O., SALIHOGLU, I., 1991: Transport of
dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in the Northeastern Mediterranean,
Toxicological and Environmental Chemistry, 31-32, 187-197.
- YILMAZ A., YEMENICIOGLU, S., SAYDAM, C., TUGRUL, S., BASTURK, O.,
SALIHOGLU, I., 1995(a): Trends of pollutants in the Northeastern
Mediterranean, southern coast of Turkey, *Submitted for publication as FAO
Report*
- YILMAZ A., TUGRUL, S., SALIHOGLU, I., 1995(b), The stoichiometry of nutrients in
the Eastern Mediterranean, Submitted to *Bollettino di Oceanologia Teorica e
Applicata*.
- ZAVODNIK, D., 1988- Monitoring of ecosystems' modifications in the northern Adriatic
Sea induced by eutrophication and anthropogenic activities. In: UNEP/FAO:
Study of ecosystem modifications in areas influenced by pollutants (Activity I).
MAP Technical Reports Series No: 22, pp 1-18, UNEP, Athens.

APPENDIX

WIEVS FROM THE WORK ON BOARD

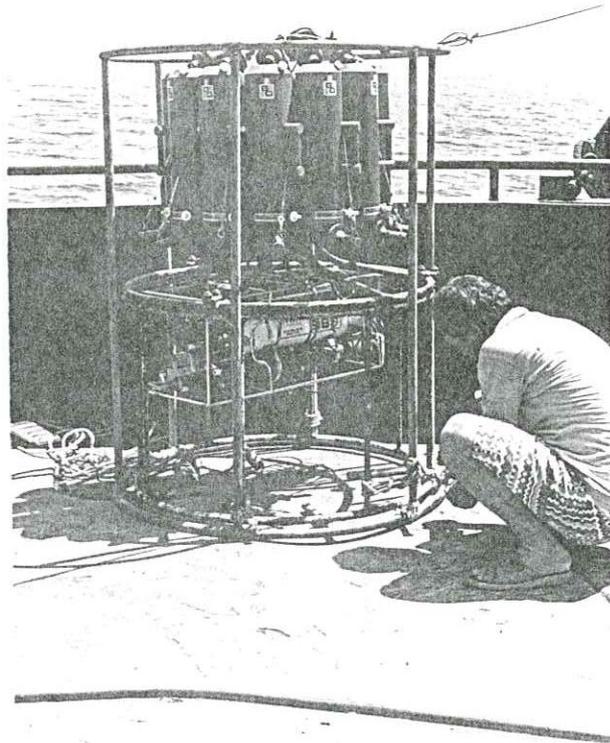


Photo 1: Preparation of the Rosette sampler and probe for sea operation.



Photo 2: Washing mud and sand from the dredge for subsequent examination

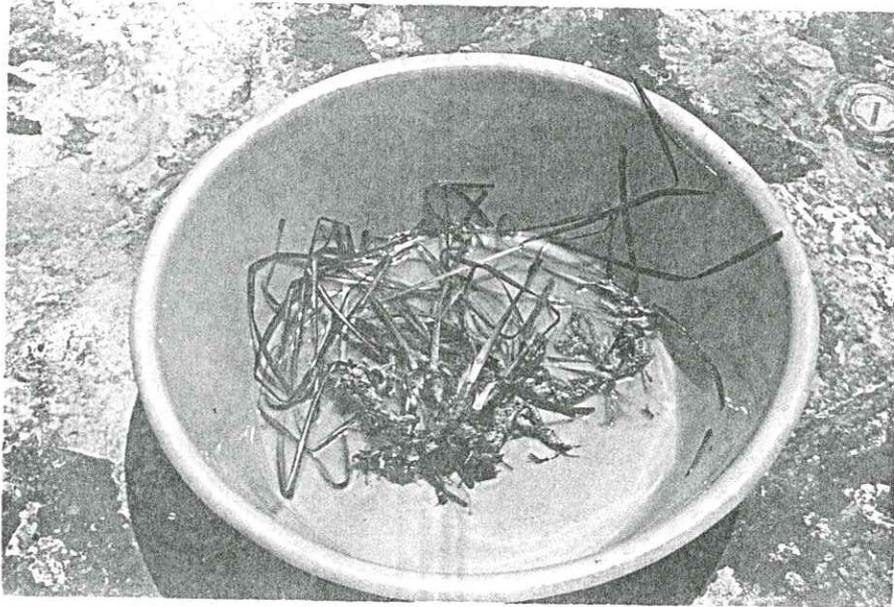


Photo 3: *Posidonia oceanica* obtained by the dredge tow.



Photo 4: Lowering the grab sampler for taking samples.

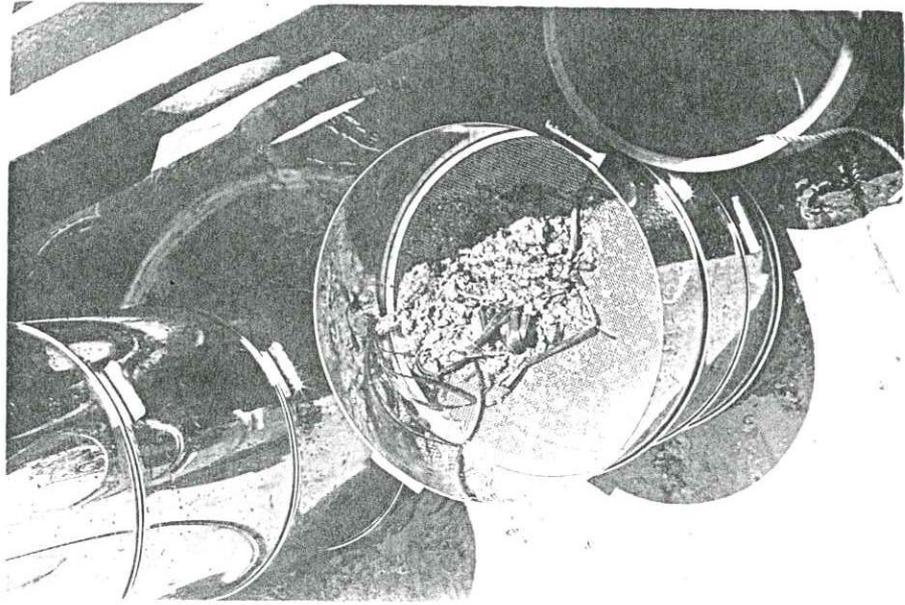


Photo 5: Partially sieved grab sample material

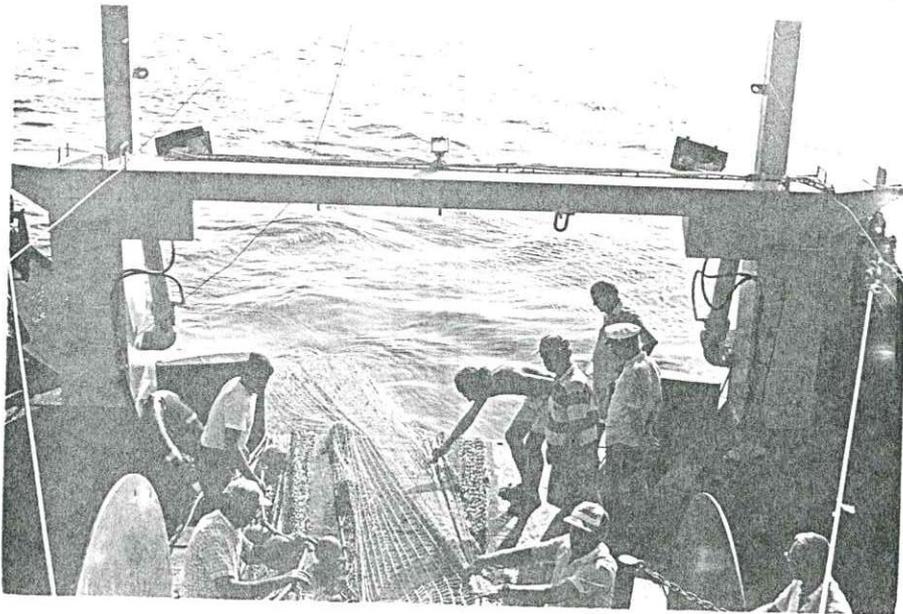


Photo 6: Hauling the bottom trawling net.



Photo 7: Emptying the cod end of the bottom trawling net.



Photo 8: Part of the catch (in the middle a large sting ray - *Dasyatis*)

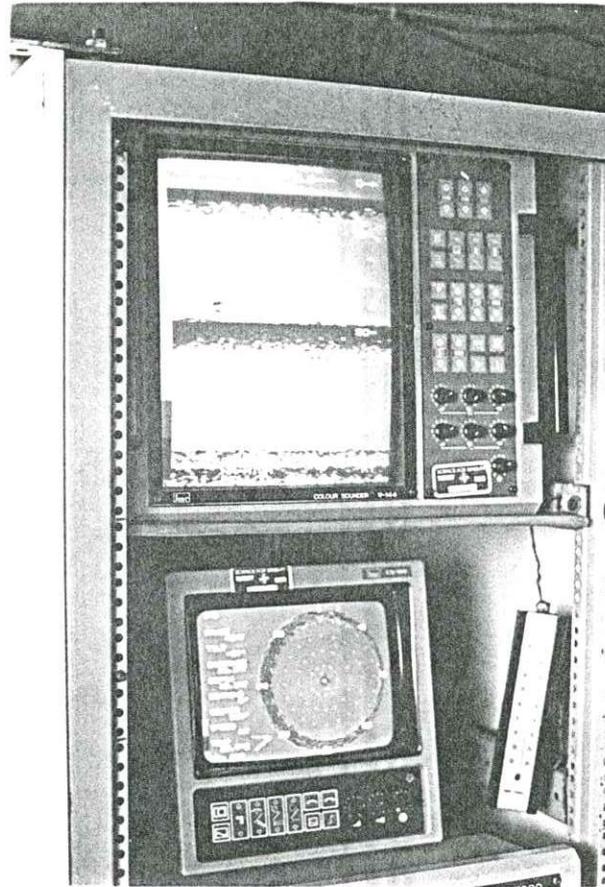


Photo 9: Echo sounder and sonar in operation while fisheries acoustical survey.
Bottom echo in above echo sounder around 30 m and a tiny fish school on the left.