

169806

105

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE COĞRAFYA ENSTİTÜSÜ

MARMARA DENİZİ
ZOOPLANKTON ORGANİZMALARININ DAĞILIMI VE
EKOLOJİK FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Bitirme Tezi

TEZİ YÖNETEN
Doç. Dr. Haluk ERGÜVEN

Hazırlayan
Mustafa ÇEBECİ

DENİZ BİLİMLERİ VE COĞRAFYA ENSTİTÜSÜ
GİLEN EVRAK
Sayı : 663/2
Tarih : 25.9.1984

İSTANBUL-1984

ÖZGEÇMİŞİM

1944 senesinde Erzincan'ın Kemah ilçesinde doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi İstanbul'da sırasıyla Balıpaşa İlk Okulu, Gedikpaşa Orta Okulu ve Vefa Lisesinde yaptım. Bilahare İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji-Botanik bölümüne devam ettim. Buradan 1971 senesinde mezun oldum. Talebeliğim esnasında E.B.K. Genel Müdürlüğü bünyesindeki İstanbul Balıkçılık Müessesesi Müdürlüğü Balıkçılık Servisinde görev aldım. Mezuniyetimden sonra da aynı serviste "Biolog" olarak hizmetimi sürdürdüm. Bu arada E.B.K. nece yürütülmekte olan Karadeniz litoralindeki demersal ürünler üzerine araştırmalar ile Karadeniz'deki midye yataklarının ekonomik yönden incelenmeleri konuları üzerindeki araştırmalara katıldım. Nisan 1973-Kasım 1974 tarihleri arasında ise Yedek Subaylık hizmetimi tamamladım. Bilahare 1975 senesinde Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'na bağlı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi'nin Oşinografi Şubesi'ne geçtim. Halen aynı kuruluştaki görevimi sürdürmekteyim.

KATKI BELİRTME

Tezin yapılısında değerli yardım ve önerilerini esirgemeyen, tezimi titizlikle inceleyip eleştiren, olumlu katkılarıyla biçimlendiren Sayın Doç.Dr. Haluk ERGÜVEN'e, Biyolog Nezih BİLECİK ve Enis MORKOÇ'a geniş çalışma olanakları ve kolaylıkları sağlayan Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanı Sayın Tuğamir. Şevket GÜÇLÜER'e, Sayın Yük.Müh.Bnb. Hüseyin YÜCE'ye data toplanmasında ve değerlendirilmesinde sürekli destek ve yardımlarını gördüğüm Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Oşinografi Şube personeline teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sahife
1 . Giriş.....	1-3
2 . Genel Bilgiler.....	4-9
3 . Materyel ve Metod.....	9-15
3.1 Çalışma alanları.....	11-12
3.1.1 Çan-Karabiga yöresi zooplankton çalışmaları.....	11
3.1.2 Tüm Marmara Denizi zooplankton çalışmaları.....	12
3.1.3-1 Marmara Adasının Güney Bölümü zooplankton çalışmaları.....	12
3.2 Kullanılan araç ve gereçler.....	13-15
3.2.1 Sıcaklık ölçümleri.....	14
3.2.2 Tuzluluk ölçümleri.....	15
3.2.3 Çözünmüş oksijen ölçümleri.....	15
3.2.4 Görünürlük ölçümleri.....	15
4 . Bulgular.....	15-39
4.1 Ekolojik bulgular.....	15
4.1.1 Sıcaklık dağılımı.....	15-17
4.1.2 Tuzluluk dağılımı.....	17-19
4.1.3 Çözünmüş oksijen dağılımı.....	20-22
4.1.4 Görünürlük bulguları.....	23
4.2 Bölgeler itibariyle zooplankton dağılı- mı.....	24
4.2.1 Çan-Karabiga yöresi zooplankton dağılımı.....	24-26
4.2.2 Marmara Denizi zooplankton dağılımı.....	27-29
4.2.3 (Marmara Adasının Güney Bölümü si zooplankton dağılımı.....	30-34

4.3 Bölgeler itibariyle plankton yoğunluk dağılımı.....	Sahife 35
4.3.1 Çan-Karabiga yöresi plankton yoğunluk dağılımı.....	35
4.3.2 Tüm Marmara Denizi plankton yoğunluk dağılımı.....	36-37
4.3.3 (Marmara Adasının Güney Bölgesi plankton yoğunluk dağılımı.....	38-39
5 . Sonuç.....	40
6 . Tartışma.....	41-42
7 . Yazınsal Kaynaklar.....	43-44

ÖZET

Seyir Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı Oşinografi Şubesiince Marmara Denizinde mevsimsel oşinografik şartların incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda zooplankton organizmalarının dağılımlarına da yer verilmiştir. Bu çalışmalar Deniz Kuvvetleri Komutanlığının Çandarlı ve Çarşamba gemileriyle Ağustos 1977 de Çan-Karabiga, Mart 1978 de tüm Marmarada, Mayıs 1979 da ise Güney Marmaradaki adalar topluluğunda yapılmıştır. Tüm bu çalışmalar esnasında 68 istasyondan plankton örnekleri alınmış, bunlardan sadece zooplankton gruplarının m^3 deniz suyundaki o/o değerleri ile adet/frekans dağılımları saptanmıştır.

Değişik zamanlarda Marmara Denizinde ve bu denizin güneybatısını kapsayan yörelerde zooplanktonlar arasında her zaman dominant grubun Copepoda'lardan oluştuğu ve bunların zooplankton topluluğu içinde ortalama o/o 80 oranlarında olduğu saptanmıştır.

ABSTRACT

Seasonal cruises have been prepared to determine the oceanographic conditions in Marmara Sea and the distribution of zooplanktonic organism. The research wessels, which belong to Navy Forces, were used in these studies .

These studies were achieved between Çan-Karabiga on August 1977, whole Marmara Sea on March 1978 and the islands of Marmara on May 1979. In addition to sixty-eight plankton samples the volum, the quantity and the number/frequency of zooplankton were determined.

In Marmara Sea, at different years, the dominant zooplankton group was copepoda which was the o/o 80 of the total zooplankton in Sout-West of Marmara.

1. GİRİŞ :

İçinde yaşadığımız yüzyılın en önemli dallarından biri hiç şüphesiz ki balıkçılık biyolojisidir. Balık biliminin tarihi her ne kadar M.Ö. ki vüzcillara kadar iniyorsa da, balıkçılık biyolojisi veya balıkçılık bilimi, balık bilimine göre çok genç bir bilim dalıdır. Ancak tüm pozitif bilimlerdeki gelişmelerin sonucundadır ki bu bilim dalı son dönemlerde zirvesine çıkmıştır.

Balık bilimi ile balıkçılık bilimi birbirlerinden tamamen ayrı oluşumlardır. Balık bilimi veya diğer deyimle İchtologie balığın kendisiyle uğraşır. Yani onların anatomik morfolojik ve fizyolojik özelliklerini ortaya koyar. Oysa, balıkçılık bilimi genelde balıkların davranışlarını, onların yaşamlarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu, üreme durumlarını, stokların halihazır durumu ile geleceği üzerine bilimsel verilere dayanarak yorumlarda bulunmayı, konular üzerinde önlemler almayı, hatta istatistikî çalışmalar ile av teknolojileri dahi bu bilimin uğraşları bölümlerini oluştururlar. Yani balıkçılık bilimi veya balıkçılık biyolojisi uygulamalı bir bilim dalıdır (3).

XX. yüzyılda insanların beslenme açısından geleceğe ümitle yaklaşımları insanlığın tüm gözünü ve dikkatlerini artık mavi kıt'alar üzerine çekmiş bulunmaktadır. Bunun en büyük nedeni, hiç şüphesiz bu kaynağın çarek bugün için ve gerekse gelecek için insanlığın yaşantısını devam ettirebilmesi açısından her sene kendini yenileyebilen büyük bir gıda kaynağı olmasından ileri gelmektedir.

Balıkçılık biyolojisi, deniz biyolojisi, oşinografi, limnoloji gibi terimleri aynı pota altında yoğurmak mümkündür. Bunların birbirinden ayrıldıkları noktalar olduğu gibi

birbirleriyle temelde benzerlik gösterdikleri pek çok oluşumları vardır.

Bu nedenle söz konusu alanlarda yapılacak araştırmalar ister denizler ister iç sularda olsun bu ortamlarda yaşayan canlılar üzerinde yapılan biyolojik araştırmalar anlamına gelmemelidir. Çünkü su ortamındaki hayatıyet soyut bir topluluk değil, fakat tüm ortamda oluşan fiziksel ve kimyasal osinografi ile ilgili pek çok konuları bünyesine alan onların canlılarla olan ilişkisi ve dolayısıyla dinamiği üzerinde yapılan araştırmalardır.

Ayrıca, bu tür modern deniz biyolojisi araştırmalarının temel hedeflerinden en önemlisi de hiç şüphe yok ki, denizlerde meydana gelen ilk besin maddesi (primary production) ve enerji sirkülasyonunun çeşitli aşamalarındaki verimliliğinin bilinmesidir (9).

Denizlerdeki canlıların bolluğunu etkileyen asıl neden yukarıda değinildiği gibi besin maddeleridir. Yüksek trofik kademedeki canlıların çoğalması, klimatolojik olaylarla beraber temelde besin maddeleri ile ilgilidir. Bu besin maddeleride mikroskobik canlılar olan planktonlardır. Planktonların bolluğu balıkların bolluğunu etkileyen asıl nedenlerden en önemlisidir. Balık en son üründür. Balığın bizzat kendisine ve stoklarına gelinceye kadar yapılması gereken pek çok tatbiki araştırmalar vardır. Biyolojik olarak bölgenin karakterini ortaya koyacak ilk çalışmalar plankton çalışmalarıdır. Ancak plankton çalışmalarında elde edilen sonuçların ışığı altında balıkçılık hakkında yorum yapabilme olanağına kavuşulabilir. Yani planktonoloji balıkçılık bilimi veya modern deniz biyolojisi bünyesinde yapılması gereken ilk tatbiki faaliyetlerdir. Yani uygulamalı bir çalışma sahasıdır.

Ülkemizde, planktonoloji ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu konuda 1954-1969 yılları arasında E.B.K. Balıkçılık Araştırma Merkezi zamanında özellikle Karadenizde bu tür çalışmalar yapılmıştır (1,8). Daha sonraki yıllarda ise İ.Ü.F.F. Hidrobioloji Araştırma Enstitüsünce yapılan ancak devamlılık göstermeyen kopuk kopuk çalışmalar mevcuttur.

Balıkçılık biyolojisinin en önemli bölümü olan plankton çalışmalarını büyük bir boşluk içerisinde olmuş ve aynı boşluk bugün içinde geçerliliğini sürdürmektedir. İşte bu boşluğu biraz olsun doldurabilmek amacıyla bir iç deniz olan ve göçmen balıkların anavasya - katavasya göçleri nedeniyle ara ve bazende yerleşik bölgeyi oluşturduğundan Marmara Denizi ve yöreleri bu çalışmada seçilmiştir.

Tarafımdan ele alınan konu zooplankton topluluklarının dağılımları ile ilgili olmuştur. Yapılan çalışmalar Çan Karabiga, tüm Marmara Denizi, Günev Marmara Adaları yöresini kapsamaktadır. Esas çalışmalara seçmeden planktonlarla ilgili olarak genel bilgi vermekte yarar vardır.

2. Genel Bilgiler :

Plankton terimi ilk defa Viktor HENSEN (1887) tarafından su içinde yüzen canlı ve cansız herşey için kullanılmıştır. Oysa bugün plankton su içinde yaşayan ve hareket organelleri olsa dahi su hareketleriyle pasif olarak yer değiştirebilen, bitkisel ve hayvansal organizmalara denilmektedir.

Planktonlar biyolojik özelliklerine vücut şekillerine, büyüklüklerine, populasyonlara ve ortamdaki dağılımlarına göre çeşitli şekillerde sınıflandırılırlar.

Planktonlar biyolojik olarak 2 ana sınıfa ayrılırlar;

- a) Phytoplanktonlar: Bitkisel kökenli planktonlara denir. Bu gruba Diatome'ler, Dinoflagellata'lar vb. girer.
- b) Zooplanktonlar: Hayvansal kökenli planktonlara denir. Bu gruba Copepoda'lar, çeşitli yumurtalar, Larvalar vb. girer.

Phytoplanktonlar fotosentez yapma özelliğinden dolayı sulardaki minimum elementleri (azot, fosfat ve kükürt) kullanarak kendileri için gerekli besinleri sağlarlar.

Zooplanktonlarda, bu şekilde gelişen phytoplanktonları besin olarak kullanırlar ve böylece denizlerde doğal olarak var olan gıda zincirinin II. ve III. halkaları oluşmuş olur(4).

Konumuzu teşkil eden zooplanktonlar yaşama şekillerine göre iki gruba ayrılırlar;

- a) Holoplankton; devamlı planktonik olan zooplanktonlara denir (Copepoda'lar, Sagitta'lar vb. gibi).
- b) Meroplankton; geçici planktonik olan zooplanktonlara denir (Hayat devrelerinin belirli safhaları

planktonda geçenler bu gruba girmektedir. Balıklarla diğer canlıların yumurta ve larvaları gibi).

Planktonlar yaşadıkları derinliklere görede Neritik ve Oseonik olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Neritik planktonlar; Sığ ve kıvıllara çok uzak olan planktonlara denilmektedir.

Oseonik planktonlar; Derin ve kıvıllara çok uzak olan planktonlara denilmektedir.

Planktonlar büyüklüklerine göre de çeşitli isimlerle anılırlar.

a) Macroplankton: 1 cm'den büyük olanlar (Zooplankton grubuna girenlerin bazıları).

b) Mesoplankton: 10 mm-0.5 mm arasında olanlar (Diatomea ve bazı zooplankton grupları)

c) Microplankton: 50-500 mikron arasında olanlar (Bir kısım phytoplankton).

d) Nannoplankton: 5-50 mikron arasında olanlar (Phytoplanktonlar).

e) Ultraplankton: 5 mikrondan küçük olanlar (Bakteriler).

Yukarıda sayılan bütün bu sınıflandırmalardan en önemli olanı phytoplankton ve zooplankton olarak yapılan biyolojik sınıflandırmadır. Yapılan tüm araştırmalarda plankton organizmaları bu iki grup altında toplanmakta ve değerlendirmeler buna göre yapılmaktadır (4).

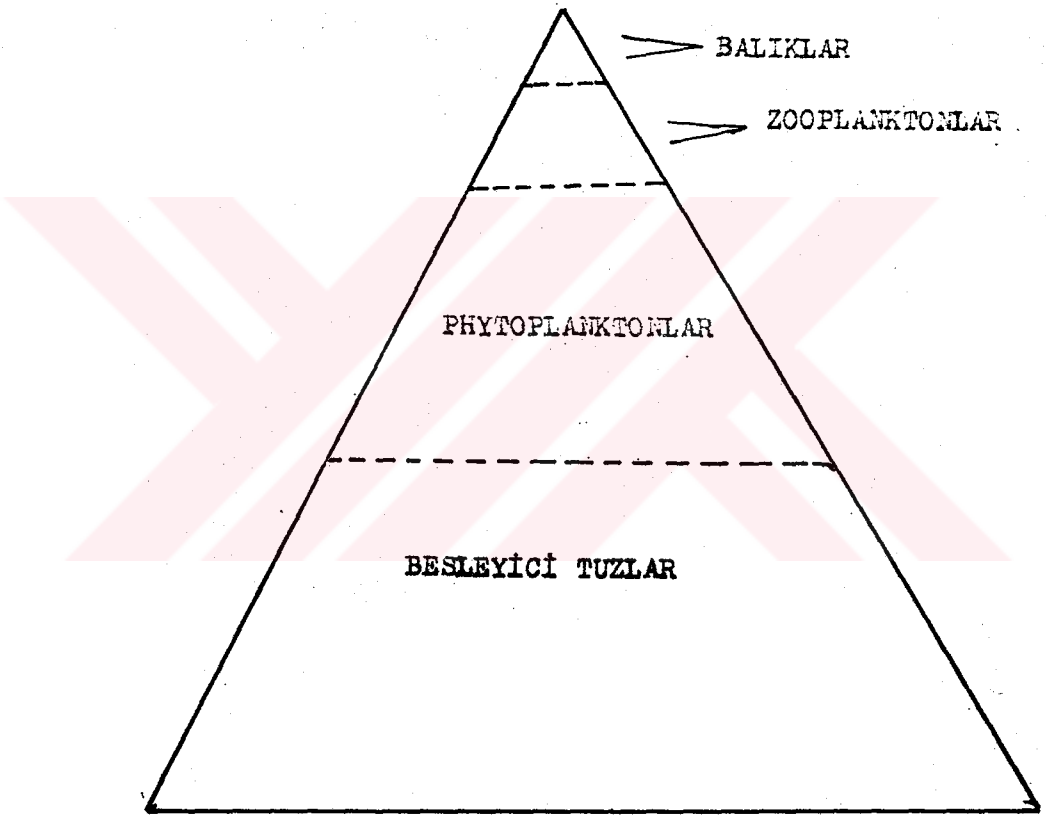
Phytoplanktonlar bünyelerindeki klorofil, denizdeki CO₂ ve güneş enerjisi yardımı ile protein fabrikası görevini görürler ve denize O₂ verirler. Denizde ilk gıda zinciri phytoplanktondur. Phytoplanktonları kendilerinden daha büyük olan zooplanktonlar yer, yumurtadan çıkan bütün balıkların gıdasını zooplanktonlar teşkil ederler.

Planktonik organizmalar, herhangi bir denizin verimliliğine direkt veya indirekt olarak etki yaparlar. Bir bölgenin deniz ürünlerinin çok veya az olması o bölgenin plankton durumu ile doğrudan doğruya ilgilidir. Planktonların yoğunluğu besleyici tuzların az veya çok olması plankton organizmalarının aynı oranda azalıp çoğalmalarında en büyük etkindir. Suda hızla çoğalan bu plankton organizmaları havat devrelerini tamamlayarak ölmekte ve dibe çökerek dipteki canlıların da besin kaynaklarını oluşturmaktadır. Ayrıca karalardan akarsular yoluyla denizlere gelen besleyici tuzlarda derinlere giderek suyu fosfat, nitrat gibi maddelerce zenginleştirirler. Bu şekilde su ürünleri zenginliğinin temeli oluşur (6).

Denizlerde oldukça karışık bir sistem oluşturan besin maddeleri birbirleriyle ilişkili olmakta ve çeşitli organik bileşikler ve madensel tuzlarla phytoplankton ve bentik deniz algleri, zooplankton ve diğer dip hayvanlarının yiyeceklerini oluşturmaktadır. Zooplanktonlar ve çeşitli larvalar küçük balıkların, bu tür balıklarda büyük balıkların gıdasını teşkil eder. Bilahere sırayı iri balıklar, memeliler almakta son sırayı ise insanlar oluşturmaktadır. Besleyici tuzlar, phytoplanktonlar, zooplanktonlar ve balık münasebeti şematik olarak şekil 1 de gösterildiği gibidir.

Deniz suyunda amonyak, nitrit, nitrat, fosfat ve silikat halinde olan silis organizmaların halatında önemli rolleri olan elementler olup, oşinografide besin elementleri olarak adlandırılırlar. Silis, Radiolaria'ların ve Silisli flagellatların iskeletleri ile Diatomea'ların yapılarında kullanılır. Yüzey sularında silis, Diatomea'lar tarafından devamlı kullanıldığından ötürü çok düşüktür. Silisin Diatomeler tarafından kullanılması bu elementin mevsimsel olarak

sularda değişiklikler göstermesiyle izah edilir. Denizsel ortamlarda erimiş haldeki silisin artması, phytoplanktonların azalmasına veya tamamen kaybolmasına sebep olur. Suların bitkisel veriminde önemli rolü olan fosfor fosfat halinde bulunur (16). Planktonik bitkilerin gelişmesine paralel olarak fosfat miktarında belirli bir azalma görülür. Fosfatça fakir sularda plankton gelişmesi olmaz.



Şekil: 1 Besleyici tuz, phytoplankton, zooplankton ve balık münasebetinin şematik ifadesi.

Çoęu zaman akıntıların etkisi ile yatay olarak yer değiştiren planktonlar bazı etmenler neticesi dikey olarakta hareket ederler. Bu hareketler bazı nedenlere bağlı olarak oluşurki bunlar; Sudaki pH ve O_2 değişimi, sudaki ısı ve tuzluluk farkları, ışık şiddetinin zamana bağlı olarak değişmesi ve beslenme olanaklarıdır (12). Işık suların verimliliğinin ilkinin teşkil eder, gerek kara bitkileri

gerekse deniz bitkilerinin ışık kaynağına gereksinimleri vardır. Genellikle türlerin, hatta bir türün çeşitli hayat devrelerinde ışığa olan gereksinimleri çok değişkendir, canlılar ya ışıktan kaçarlar veya ışığa doğru koşarlar. Işık canlıların solunumunda da etkilidir. Copepoda'lardan "Calanus finmarchius" üzerinde yapılan çalışmalarda bunların güneş ışığında karanlığa nisbetle solunumlarının iki katı arttığı gözlemlenmiştir. Derin deniz canlılarına has olan ve fizyolojik olaylar sonunda meydana getirilen "Bioluminesans" (havetsal ışık) olayıda küçümsenmeyecek bir olaydır. Denizlerde görülen Bioluminesansa en tipik örnek protozoa'lardan "Noctiluca miliaris" in oluşturduğu vakomozdur (14).

Plankton organizmalarının, balıkların avlanmasındaki rolleride çok önemlidir. Akıntı vöenlerindeki değişimler balık avı bölgelerinin bütünüyle değişmesine neden olabilmektedir. Balıkların beslenmesi için gerekli besin maddeleri olan planktonlar akıntılar tarafından getirilir. Besin zincirinin ilk halkalarını oluşturan organik maddelerin oluşabilmesi için belirli oranda fosfor ve azota gerek vardır. Akıntılar, sirkülasyonlar ve yükselen sular nedeniyle bu maddelerin sürekli olarak gelebildikleri aydınlık bölgelerde, çok fazla miktarda planktonik organizmalar gelişmekte ve bu gibi yerler en iyi balık avcılığı sahalarını oluşturmaktadır (9).

Plankton toplayıcısı ve toplanış şekillerine gelince, plankton örnek alıcısı olarak kullanılan plankton kepçelerinin çapı 40-80 cm arasında, bez göz açıklığı ise 55 mikron civarındadır. Derin sularda kullanılan plankton kepçe çapları 1 m. veva daha fazla olabilir. Değişik derinliklerden plankton örneği toplamak için kapanabilen kepçeler

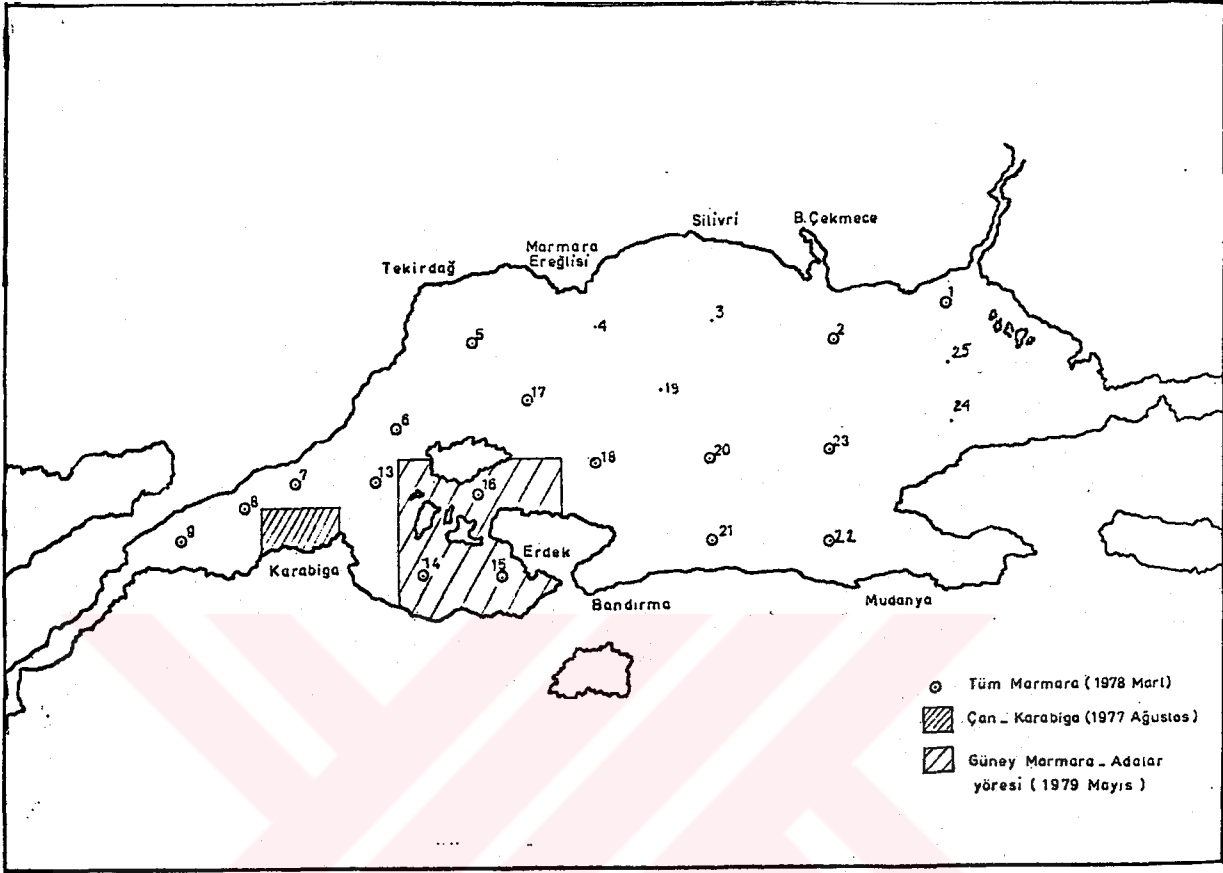
kullanılmaktadır. "Klosing Net" denilen bu ke çelerin çap-
ları 10 cm civarındadır. Plankton ke çeleriyle örnekle-
r u  sekilde alınır (4). Ki bunlar ;

- Horizontal plankton örnek alınması
(Satıhtan).
- Vertikal plankton örnek alınması
(Dipten).
- Oblik plankton örnek alınması
(Dipten eğimli).

3. Mataryel ve Metod :

Seyir Hidrografi ve O inografi Daire Başkanlığı
O inografi Şubesi'nce Marmara Denizi ve v relerindeki
mevsimsel o inografik Őartlarının incelenmesi amacıyla
yapılan çalışmalarda zooplankton organizmalarının da ılı-
mı ve ekolojik faktörler inceleme konuları içine alınmış,
bu nedenle plankton örnekle-
ri toplanmıştır.

 rnekle-
r ;  an Karabiga v resi, tüm Marmara ve
Güney Marmara adaları v resinde (Harita 1) ve standart
olarak seçilen o inografik istasyonlarda Tablo A da g s-
terilen mevsim ve derinliklerden gündüz süresince verti-
kal (Dikey) olarak alınmıŐtır.



Harita: 1.- Marmara Denizinde genel ve özel zooplankton çalışma bölgeleri.

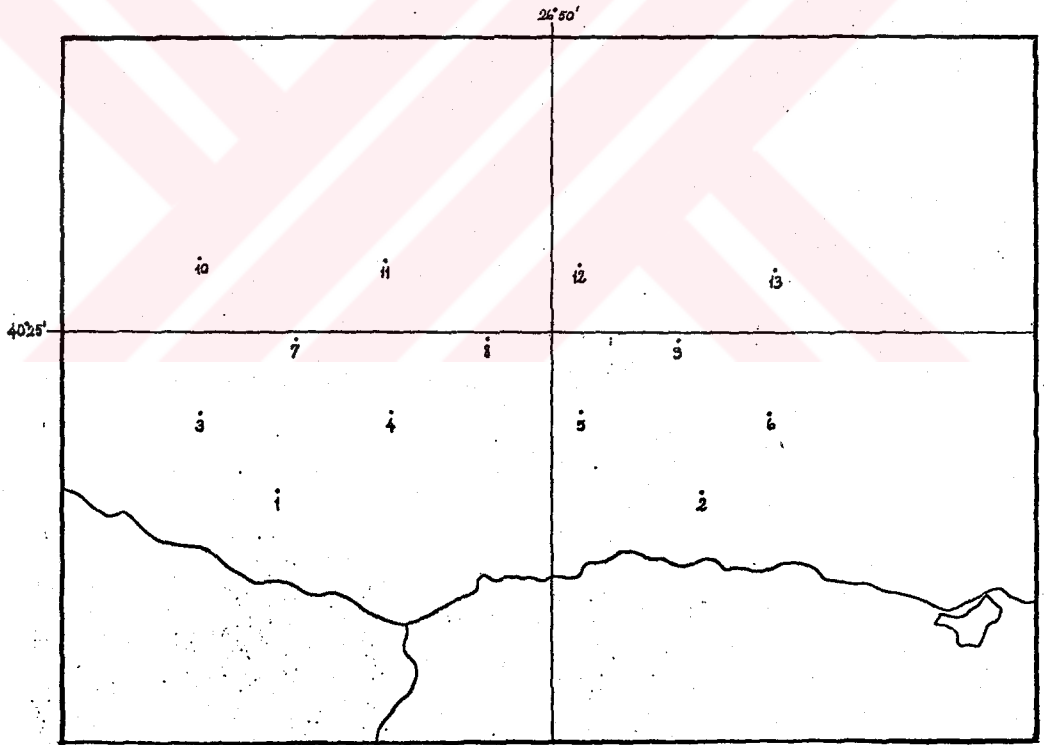
Sıra No	Çalışma Bölgeleri	Çalışma Tarihleri	İstasyon Adedi	Çalışılan Derin (m).	Alım Şekli
1	Çan Kara-biga	Ağustos 1977	13	25-0	Vertikal
2	tüm Marmara	Mart 1978	17	60-0	Vertikal
3	Güney Marmara ada	Mayıs 1979	28	25-0	Vertikal

Tablo : A Plankton örneklerinin alındığı bölge, mevsim, derinlik ve alınış şekilleri

3 . 1 Çalışma alanları :

3.1.1 Çan - Karabiga yöresi zooplankton çalışmaları :

Çan-Karabiga kıyı bölgesindeki osinografik koşulları saptamak amacıyla Ağustos 1977 de yapılan çalışmada 13 noktadan, 25-0 metreler arası vertikal olarak plankton örnekleri toplanıp 5 lik formaldehitte tespit edilmiştir (Harita 2).



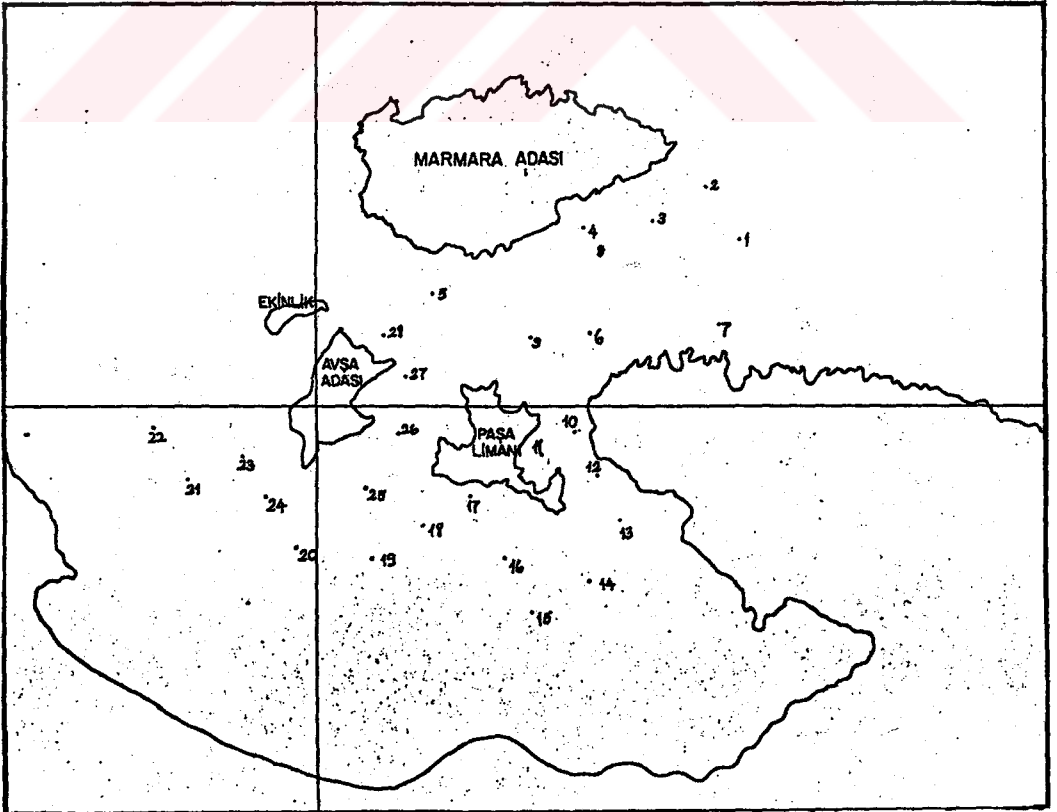
Harita: 2 Çan-Karabiga yöresinde çalışma yapılan istasyonlar (Ağustos 1977).

3.1.2 Tüm Marmara Denizi zooplankton çalışmaları :

Tüm Marmara Denizindeki oşinografik şartların incelenmesi için Mart 1978 döneminde yapılan çalışmada standart olarak seçilen 25 istasyondan 17 sinde ve 60-0 metrelerden vertikal olarak plankton örnekleri toplanmıştır (Harita 1). Toplanan örnekler, % 5 lik formaldehitte tespit edilmiştir.

3.1.3 (Marmara Adasının Güney Bölümü zooplankton çalışmaları

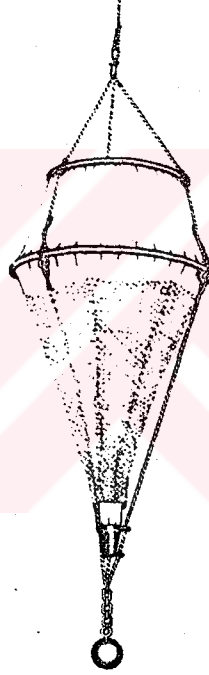
Bu yöredeki oşinografik gözlemleri saptamak amacıyla Mayıs 1979 da yapılan çalışmada 28 noktadan ve 25-0 metrelerden vertikal olarak plankton örnekleri toplanmıştır (Harita 3). Toplanan örnekler, % 5 lik formaldehitte tespit edilmiştir.



Harita: 3 Marmara Adasının güney bölümünde çalışma yapılan istasyonlar (Mayıs 1979).

3 . 2 Kullanılan araç ve gereçler :

Sevir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'na bağlı Çandarlı-Çarsamba gemileriyle yapılan çalışmalarda örnekler, 1.5 metre boyunda 0.233 mm gözaçıklığında ve 1/2 m. ağız çapındaki bezden vede baget kısmından teşekkül eden plankton kepçeleriyle toplanmıştır. Kullanılan ağ hensen ağıdır (Şekil 2).



Şekil: 2 Plankton kepçesi

Plankton örneklerinin, alınacağı noktaya gelindiğinde çalışmaların sıhhatli yapılabilmesi için gemi rüzgâr ve akıntı durumuna göre ayarlanmaktadır. Bazı kritik noktalarda demirlemektedir. İlk istasyon derinliği ölçülmekte plankton kepçesi örnek alınacak derinliğe kadar indirilmektedir. Bilahere satha kadar yavaş yavaş çekilmektedir. Yani örnek alımı vertikal olarak gerçekleştirilmektedir. Ağdan süzülen ve bagette toplanan örnekler, güverteye alındıktan sonra 250 cc.lik kavanozlara aktarılmakta ve

5'lik formaldehitte muhafaza edilmektedir. Örnek kabının içine ayrıca örneğin alındığı tarih, yer, istasyon numarası saat, ağın ağız çapı çekilen derinlik gibi bilgiler yazılıp konulmuştur. Örnekler daha sonra analiz için, Sevir Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı laboratuvarına getirilmiş olup burada kantitatif ve kalitatif analizleri yapılmıştır.

Kantitatif analizler için, homojen hale getirilen örnekten 2 cc.lik Hensen pipeti ile üçer defa alınmış ve mikroskopik sayımları yapıp zooplankton grupları tavin edilmiştir.

Plankton örneklerinin volumetrik (yoğunluk) analizlerinde ise örnekler önce homojen hale getirilip ölçekli tüplere konulmuştur. Daha sonra bunlar santrifüjde çöktürülmüştür, çöktürülme işlemleri üçer dakikada yapılmıştır. Daha sonra yaş hacim değerleri saptanmıştır. Ağdan süzülen suda hesap edilerek 1 m³ deniz suyundaki yoğunluk miktarı (cc/m³ cinsinden) aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir. (17)

$$V = \frac{cc}{x \cdot R \cdot h}$$

cc = Kavanoz içindeki çöktürülmüş olan planktonun volümü (cm³)

R = Plankton kepçesinin yarıçapı.

h = Kepçenin çekildiği derinlik veya mesafe.

x = pi sayısı

3 . 2.1 Sıcaklık ölçümleri :

Nansen şişelerine takılan korunmalı ve korunmama termometrelerle anında ve hassas olarak ölçülmüştür. Biladüzeltilmeler yapılmıştır (10).

3.2.2 Tuzluluk ölçümleri :

Nansen şişeleri ile alınan su örneklerinin salinometre ile analizleri yapılmış ve değerleri bulunmuştur.

3.2.3 Çözünmüş oksijen ölçümleri :

Nansen şişeleri ile alınan su örneklerinin anında Winkler yöntemiyle (15) analizleri yapılarak oksijen değerleri bulunmuştur.

3.2.4 Görünürlük ölçümleri :

20 cm çapında beviz porselenden yapılmış bir disk ve bu diskin merkezine bağlı ipten oluşan secchi disk ile ölçülmüştür. Disk ip vasıtasıyla suya indirilmekte ve gözden kayboluncaya kadar salınmaktadır. Diskin tam gözden kaybolduğu derinlik ile yukarı çekilirken görüldüğü derinliğin ortalaması olarak alınmaktadır.

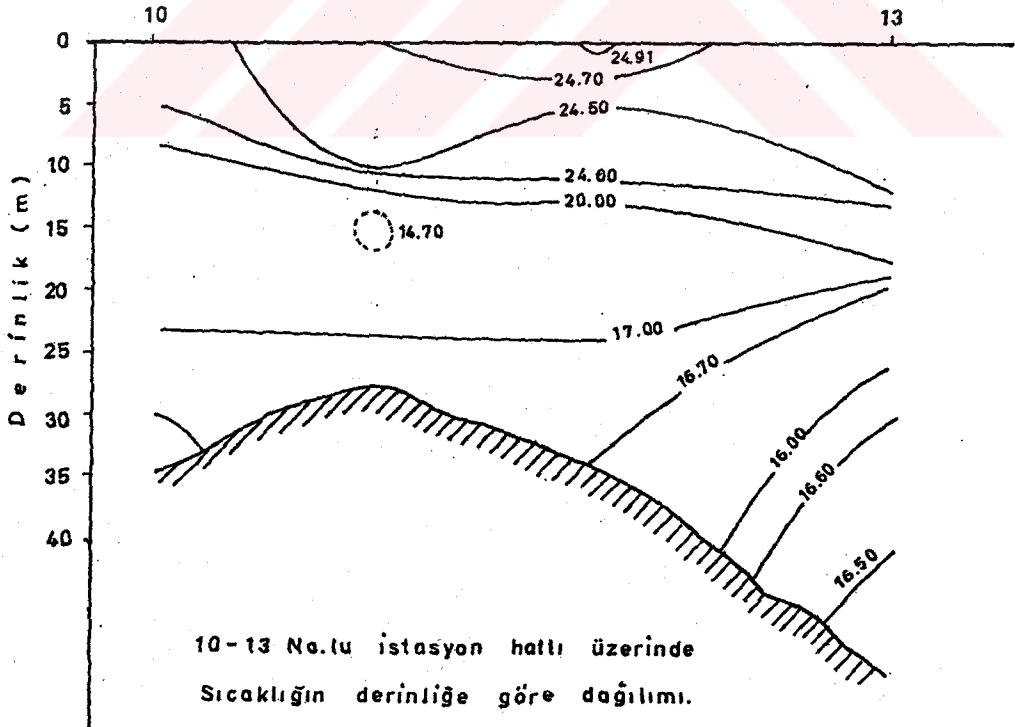
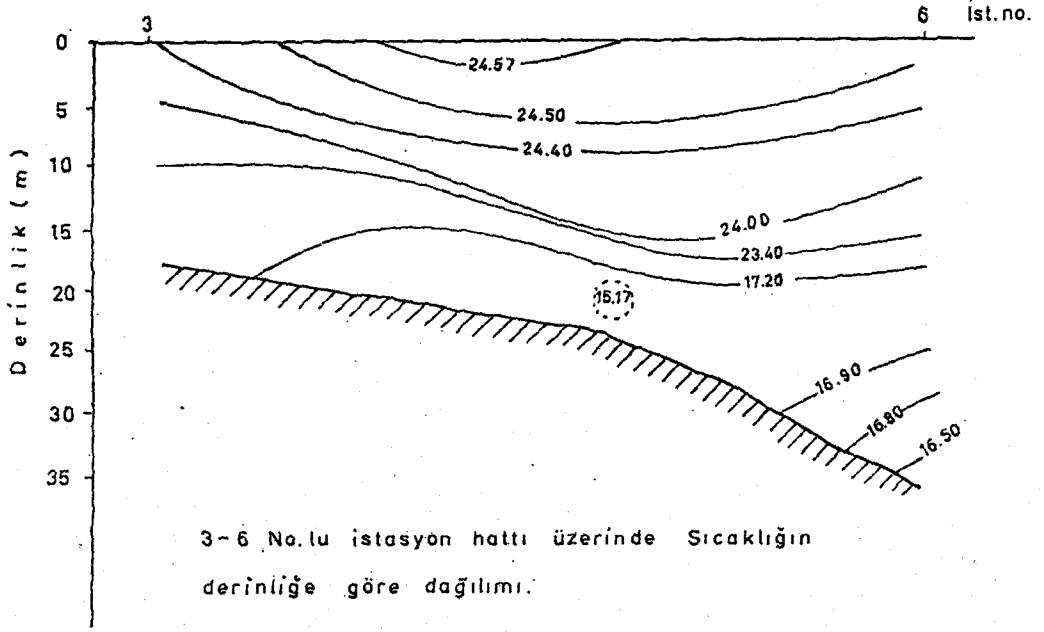
4. Bulgular :

Tüm Marmara Denizi ve yörelerinde plankton örneklerinin toplandığı noktalardaki sıcaklık, tuzluluk, oksijen ve görünürlük saptanmıştır.

4.1 Ekolojik bulgular :

4.1.1 Sıcaklık dağılımı :

Çan-Karabiga yöresindeki, sıcaklık dağılımı 1977 Ağustos itibarıyla 3-6 ve 10-13 nolu istasyon hatları üzerinde alınan kesitlerde incelenmiştir (Şekil 3). Kesitlerde de görüleceği gibi yüzeyde 24.57° - 24.91° C olan sıcaklık 15 m. den itibaren azalmakta, 35 metrede ise 16.50° C ve düşmekte



Şekil:3 Çan-Karabığa yöresi sıcaklık dağılımları (Ağustos 1977).

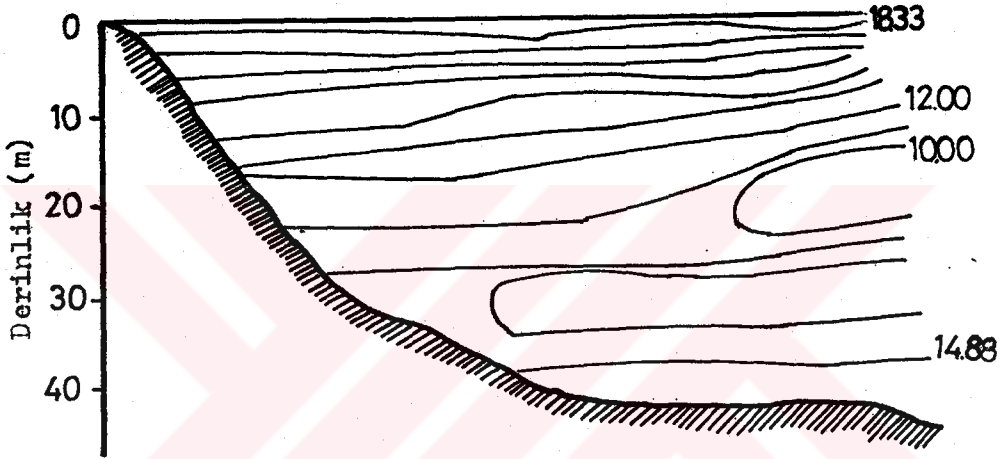
Tüm Marmara Denizindeki örneklerin alındığı derinlikler olan 60-0 metre arasında 1978 Mart itibariyle ısı dağılımı (0-10-20-30-50-75 metrelerde) incelendiğinde özellikle kuzeyden güneve doğru inildikçe yüzey suyu sıcaklığında küçük bir artış dikkati çekmektedir.

Tablo : 1'de görüleceği gibi 1978 Mart ayı itibariyle Marmara Denizinde genel olarak sıcaklık, 0 m. de 8.00° - 9.52° C arasında, 30 metrede 9.00° - 13.46° C , 75 m. de ise 14.65° - 15.72° C arasında bir dağılım göstermektedir.

Ist. No Der(m)	2	5	15	16	18	20	22	23
0	8.00	8.42	8.36	9.27	9.04	8.99	9.52	9.26
10	8.03	8.40	8.53	9.14	8.99	8.99	9.25	8.58
20	8.13	9.27	8.52	8.95	8.63	9.16	8.59	10.57
30	9.21	13.09	9.00	13.34	12.42	11.34	10.89	13.46
40	14.75	15.04	-	14.58	-	14.53	-	14.90
75	15.72	14.91	-	-	-	14.65	-	14.93

Tablo: 1.- 1978 Martında Marmara Denizinde derinlikler itibariyle sıcaklık dağılımı.

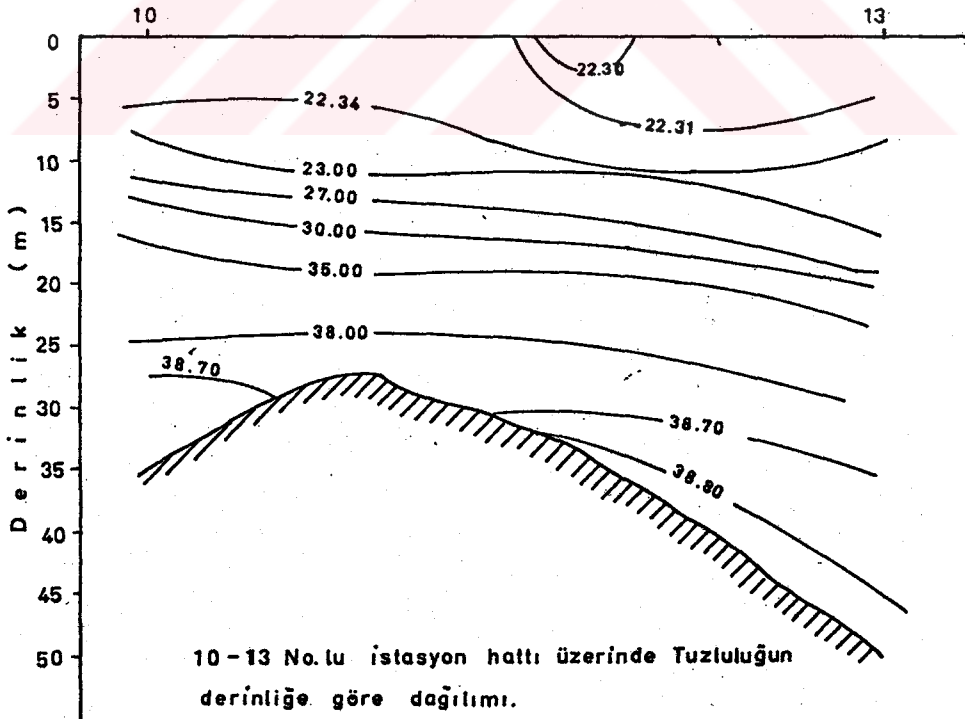
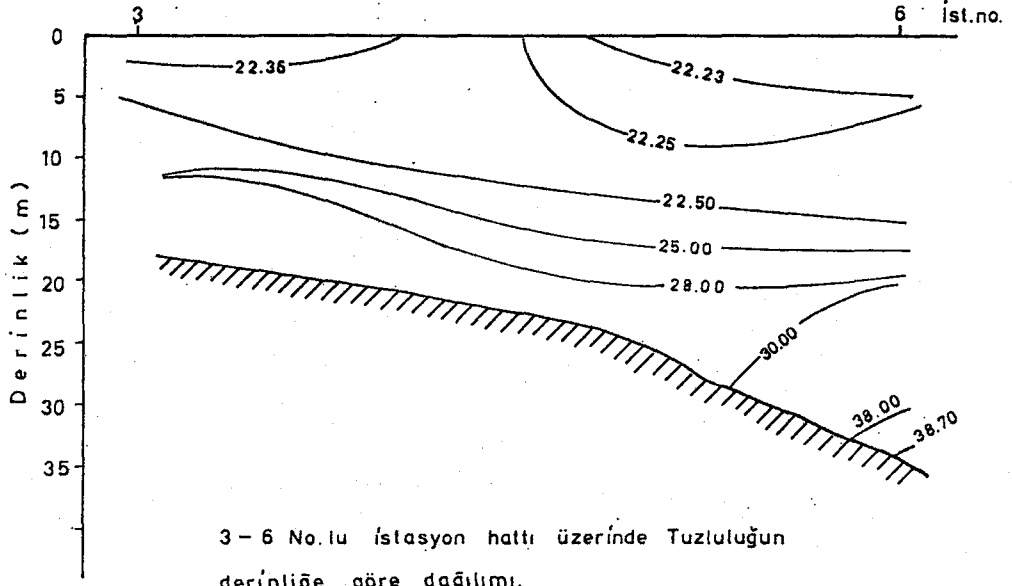
(Marmara adasının güney bölümünde 1979 Mayıs itibariyle sıcaklık dağılımı 0 m. den 40 metreye kadar olan derinliklerde incelenmiş olup (Şekil 4) sıcaklık kesiti çıkarılmıştır. Şekilde de görüleceği gibi sathta 18.33°C olan sıcaklık 20 m. de 11.34°C 40 metrede ise 14.88°C dir.



Şekil: 4.-Mayıs 1979 Marmara adasının güney bölümü sıcaklık dağılımı (derinlikler itibariyle)

4.1.2 Tuzluluk dağılımı :

Çan-Karabıga yöresindeki tuzluluk dağılımı 1977 Ağustos itibariyle 3-6 ve 10-13 nolu istasyon hatları üzerinde alınan kesitlerde incelenmiştir (Şekil 5). Sathta ‰ 22.30-22.36, 15 metrede ‰ 25.00-30.00 iken 30 metrede ‰ 38.80 olarak gözlenmiştir.



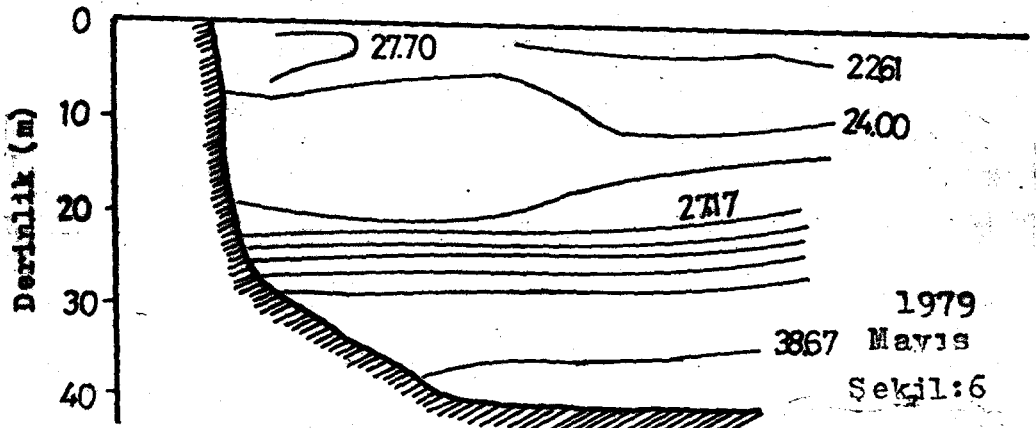
Şekil: 5-1977 Ağustos Çan-Kara - biga yöresinde derinlikler itibarivle tuzluluk dağılımı

Tüm Marmara Denizinde 1978 Mart itibariyle satıhtan 75 metreye kadar olan derinliklerde tuzluluk dağılımı incelenmiş ve satıhtan derinlere inildikçe tuzluğun arttığı gözlenmiştir. Tablo: 2'de de görüleceği gibi satıhta ‰ 24.85-28.44, 30 metrede ‰ 30.49-36.87, 75 metrede ise ‰ 38.53 e kadar ulaşmaktadır.

İst. Der.(m) \ No	2	5	15	16	18	20	22	23
0	24.85	27.25	28.44	27.75	27.13	24.83	24.83	25.50
10	25.04	27.64	29.25	28.00	27.15	25.36	25.36	26.92
20	28.50	30.89	29.40	30.10	29.41	28.62	28.62	32.37
30	31.45	36.23	30.49	36.87	34.94	32.74	32.74	36.46
50	37.99	38.67	-	38.55	-	-	-	38.28
75	38.52	-	-	-	-	-	-	38.53

Tablo: 2 1978 Martında Marmara Denizinde tuzluluk dağılımı.

Marmara adasının güney bölümü tuzluluk dağılımı: 1979 Mayıs itibariyle incelendiğinde, satıhtan derinliğe ve güneye doğru arttığı gözlenmiştir. Satıhta güneyde bir noktada hariç ‰ 22.61 olan tuzluluk 40 m. de ‰ 38.67 ye ulaşmaktadır (Şekil 6).



4.1.3 Çözünmüş oksijen dağılımı *

Tim Marmara Denizindeki örneklerin alındığı noktalardaki O_2 mg/l değerleri saptanmıştır. 1978 Mart itibariyle 0 metrede, 30 metrede ve 50 metrelerde O_2 dağılımı ayrı ayrı incelenerek konturlarla gösterilmiştir.

0 metrede O_2 dağılımı; Ahırkapı, Büyük Çekmece, Silivri açıklarında 7.25 mg/l ye kadar çıkmakta, Bandırma ve Marmara adasının güney bölümünde 6.80-7.00 mg/l, Mudanya'nın kuzevinde ise 7.25-7.50 mg/l olarak gözlenmiştir (Şekil 7).



Şekil: 7.- 1978 Martında Marmara Denizinde yüzey suundaki oksijen dağılımı (mg/l).

30 metrede O_2 dağılımı ; Marmara Ereğlisi-Mudanya arası hattı kuzeyinde artmakta Büyük Çekmece açıklarından Marmara Ereğlisi'ne kadar olan kısımda 4.50-5.50 mg/l Marmara Ereğlisi'nde 4.00 mg/l, Çan-Karabiga yöresinde ise 3.50 mg/l ye düşmektedir. Mudanva'nın kuzeyinde tekrar artış göstermektedir (Şekil 8).



Şekil: 8.- 1978 Martında Marmara Denizinde 30 metre derinlikteki oksijen dağılımı (mg/l).

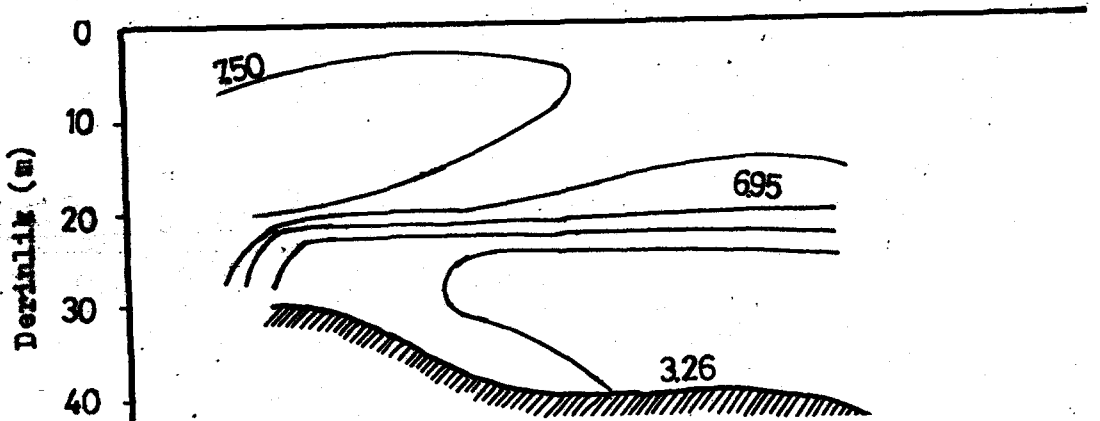
50 metredeki O_2 dağılımı; Oksijen değerleri birbirlerine yakın değerler göstermektedir. 2.80-3.00 mg/l arasında değişmektedir (Şekil 9).



Şekil: 9 1978 Martında Marmara Denizinde 50 metre derinlikteki oksijen dağılımı (mg/l).

Çan-Karabiga yöresinde O_2 dağılımı incelenemedi.

Marmara adaları yöresinde 1979 Mayıs ayında O_2 satıhta 7.50 mg/l, 40 metrede 3.26mg/l gözlenmiştir (Şekil 10).



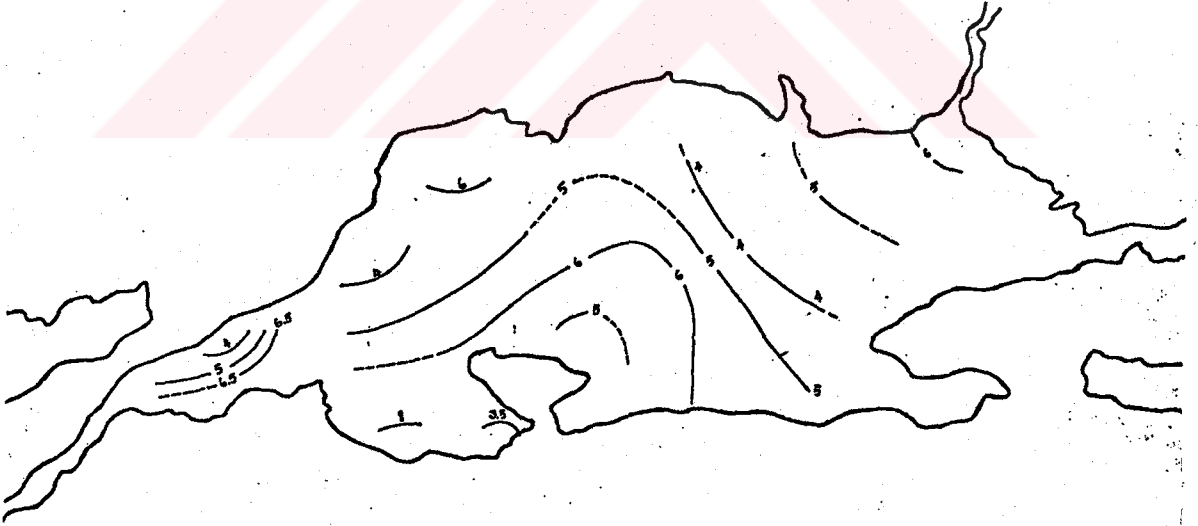
Şekil: 10 1979 Mayıs Marmara adaları yöresi oksijen dağılımı (mg/l).

4.1.4 Görünürlük bulguları :

Çan-Karabiğa yöresinde görünürlük değerleri 1977 Ağustos itibariyle gözlenmiş ve 8-24 metre arasında değiştiği ortalama görünürlüğün 18 metre olduğu saptanmıştır.

Tüm Marmara Denizi ve Güney Marmara adaları yöresinde gözlenen secchi disk değerleri incelendiğinde 1978 Mart itibariyle kuzeyde Silivri-Tekirdağ-Şarköy'den Karabiğaya kadar olan bölgede deniz suyunun görünürlük değerleri 5-8 metreler arasında değişmektedir.

Tüm Marmara genelinde bu değerler ortalama 4,5 ve 6 metre olarak gözlenmiştir. En düşük değere 3,5 metre ile Erdek Körfezi'nde rastlanmıştır (Şekil 11).



Şekil: 11.- 1978 Martında Marmara Denizinde-ki görünürlük ölçümleri.

4.2 Bölgeler itibariyle zooplankton dağılımı :

Toplanan plankton örneklerinin laboratuvarında kantitatif ve kalitatif analizleri yapılmış zooplankton organizmalarının bölgeler itibariyle istasyonlardaki yüzde dağılımları, adet/frekans dağılımları, total yüzde dağılımları saptanmıştır.

4.2.1 Çan-Karabiga yöresi zooplankton dağılımı :

1977 Ağustos itibariyle toplanan plankton örnek- mikroskopik sayımları yapılmış, tanımlanabilen 14 zoo- plankton grubunun istasyonlara göre yüzde dağılımları (Tablo 3), adet/frekans dağılımları (Tablo 4), total yüzde dağılımları ise (Şekil 12) de gösterilmiştir.

Istasyon No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total % Mik.
Guruplar														
Nemertaris	-	-	-	0,1	-	-	3,2	0,4	0,2	0,5	1,1	-	0,1	0,4
Radiolaria	0,4	-	-	0,5	0,1	-	0,7	0,2	0,3	0,1	0,5	0,2	-	0,2
Medusae	9,0	24,4	21	6,5	2,0	2,5	10,1	7,2	2,8	6,6	3,7	2,8	2,3	7,8
Siphonophora	1,5	0,8	1,3	0,8	1,1	0,8	1,8	1,1	0,8	1,5	1,3	0,6	0,8	1,1
Polychaeta	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,05
Ostracoda	0,4	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	0,3	-	0,08
Cnidocera	4,9	1,6	4,3	1,2	2,9	1,9	0,7	0,6	2,2	0,4	-	0,6	1,2	1,7
Conopoda	60,8	63,8	52,6	78,5	81,1	82,6	72,6	79,0	83,6	78,1	84,3	83,2	84,4	76,2
Decapoda lar.	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,1	0,3	-	0,4	0,4	0,1
Gastropoda lar.	1,9	-	0,4	1,2	0,9	1,6	1,4	1,9	2,3	4,2	2,2	1,4	0,8	1,6
Lamellibranchiata (Bivalvia)	0,4	0,8	0,4	0,8	1,3	0,8	0,4	0,9	0,7	0,9	1,1	0,4	0,3	0,7
Sagitta sp.	1,5	1,6	1,3	1,5	2,0	3,0	1,4	1,4	2,2	0,9	1,6	3,9	3,2	2,0
Appendicularia	19,4	7,1	18,5	8,6	8,2	6,6	6,9	7,2	4,6	6,5	4,4	5,3	6,2	8,5
Larva (Naup+Cirrip-Zoo+Metazoa)	-	-	-	0,1	-	0,1	0,7	0,1	-	-	-	0,9	0,4	0,2

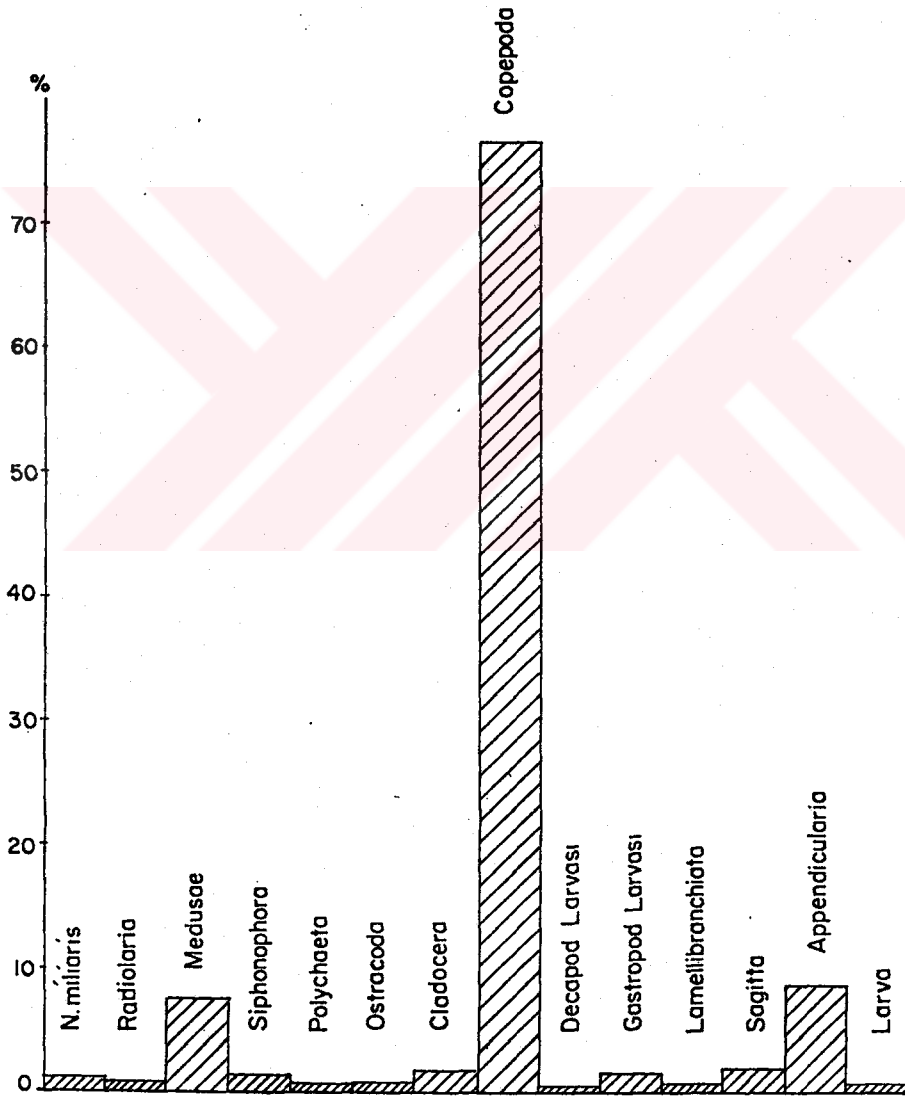
Tablo: 3.- Çan-Karabiga yöresinde zooplankton gruplarının m³ deniz suyuındaki o/o dağılımları (Ağustos 1977).

Zooplankton grupları yüzde itibariyle şöyle bir dağılım göstermiştir. Copepoda grubu dominant olup total zooplanktonların % 76.2 sini oluştururken Appendicularia % 8.5 ile ikinci, Medusae % 7.8 ile üçüncü sırayı almışlardır (Şekil 12).

İstasyon No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Toplam
Gruplar														
N. miliaris	-	-	-	1	-	-	18	3	2	4	8	-	1	37
Radiolaria	1	-	-	4	1	-	4	2	4	1	4	2	-	23
Medusae	24	31	49	48	20	28	57	62	33	49	28	32	33	494
Siphonophora	4	1	3	6	11	9	10	9	9	11	10	7	12	102
Polychaeta	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	6
Ostracoda	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	3	-	7
Cladocera	13	2	10	9	29	22	4	5	26	3	-	7	17	147
Copepoda	163	81	122	577	813	937	411	680	972	580	637	949	1207	8129
Decapodlar	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	5	5	14
Gastropodlar	5	-	1	9	9	18	8	16	27	31	16	16	12	168
Lamellibranchiata (Bivalvia)	1	1	1	6	13	9	2	8	8	7	8	5	4	73
Sagitta sp	4	2	3	11	20	34	8	12	26	7	12	45	46	230
Appendicularia	52	9	43	63	82	75	39	62	54	48	33	60	88	708
Larva (Naup. Cir. Zoa. & Metazo. echi)	-	-	-	1	-	1	4	1	-	-	-	10	5	22
Toplam	268	127	232	735	1003	1134	566	861	1163	743	756	1141	1431	10160

Tablo: 4.- Çan-Karabığa vöresinde zooplankton gruplarının m³ deniz suundaki Adet/frekans dağılımı (Ağustos 1977).

Diğer zooplankton grupları şöyle sıralanmaktadır. Sagitta (% 2.0), Cladocera (% 1.7), Gastropoda larvası (%1.6) Siphonophora (% 1.1), Lamellibranchiata (% 0.7), N.miliaris (% 0.4), Radiolaria (% 0.2), Larva'lar (Naup+Cirrip.+ Zoa.+ Metazoa % 0.2), Decapoda (% 0.1), Ostracoda (% 0.08), Polychaeta (% 0.05) Şekil 12).



Şekil: 12.- Çan-Karabağya göresinde zooplankton gruplarının total o/o değerleri (Ağustos 1977).

4.2.2 Marmara Denizi zooplankton dağılımı :

1978 martında toplanan plankton örneklerinin mikroskopik sayımları yapılmış, 9 zooplankton grubu tanımlanmıştır. Bu zooplankton gruplarının istasyonlara göre yüzde dağılımları (Tablo 5), adet/frekans dağılımları (Tablo 6), total yüzde dağılımları (Şekil 13) ayrı ayrı gösterilmiştir.

Gruplar	İstasyon No																						
	1	2	5	6	7	8	9	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	TOTAL % MİKTARI					
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	0.02					
Copepoda	86.4	83.0	70.6	91.4	85.3	87.8	73.5	87.4	95.8	84.4	87.9	87.7	78.9	86.6	86.4	94.3	86.5	85.5					
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.02					
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.02					
Sagitta	-	0.6	-	0.2	-	0.7	-	0.7	0.7	0.2	-	-	-	-	0.8	-	0.3	0.2					
Appendicularia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.02					
Larva (Naup+Cir+Zoa+Metazoa)	12.9	5.7	8.1	5.3	12.6	6.2	18.7	9.5	2.5	12.7	9.3	6.6	16.0	9.1	8.9	2.2	10.2	9.2					
Ostracoda	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04					
Lamellibranchiata (Bivalvia)	-	10.7	21.3	3.0	2.1	5.3	7.8	2.2	1.0	2.4	2.8	5.7	4.9	4.0	3.8	3.5	2.8	4.9					

Tablo: 5.- Marmara Denizi zooplankton organizmalarının m³ deniz suyundaki o/o dağılımı (Mart 1978).

Zooplankton grupları yüzde itibarıyla şöyle bir dağılım göstermiştir (Şekil 13). Copepoda grubu dominant olup total zooplanktonların % 85.5 ini meydana getirmektedir.

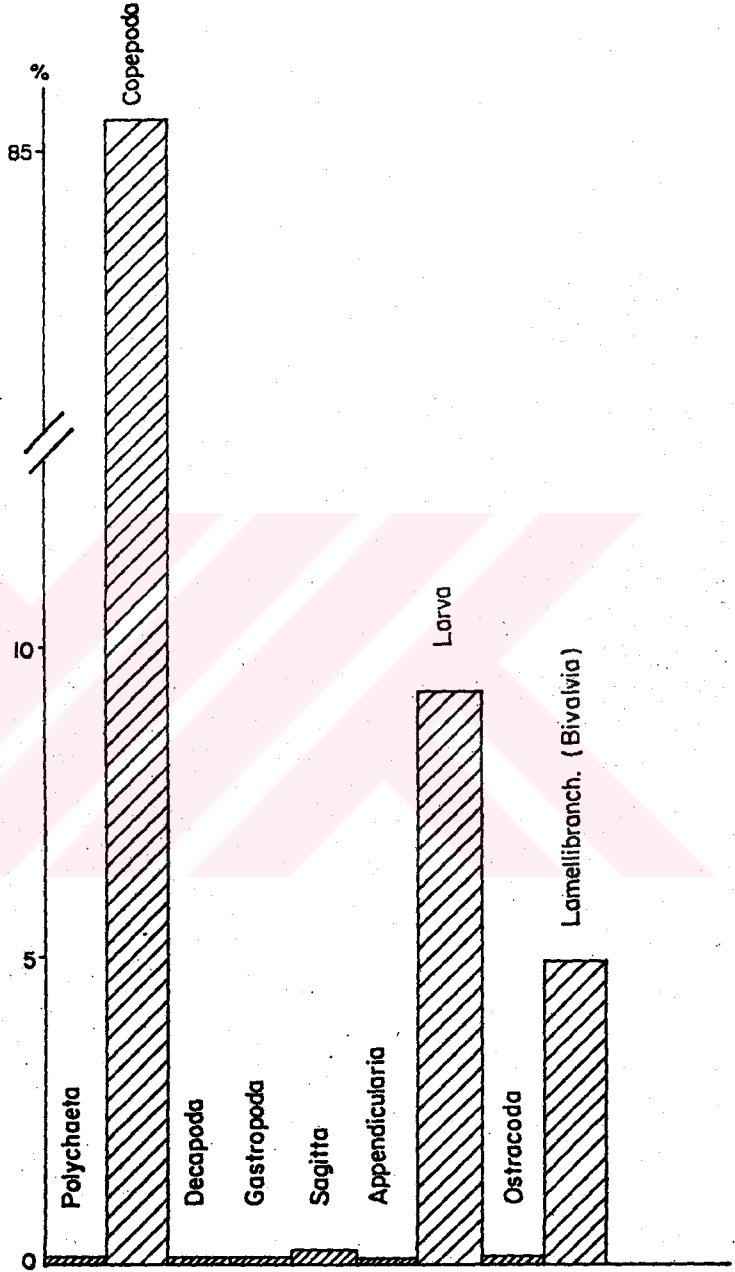
Diğer zooplankton grupları ise şöyle sıralanmaktadır. Larva'lar (Naup+Cirrip+Zoa+Metazoa % 9.2), Lamellibranchiata (% 4.9), Sagitta (% 0.25), Ostracoda (% 0.25), Polychaeta (% 0.02), Decapoda (% 0.02), Gastropoda (% 0.02), Appendicularia (% 0.02).

Örnekler toplanırken, kuzey sahili boyunca kırzı - kahverengi karışımı bir seridin olduğu yerinde izlenmiştir. Mikroskobik incelede bu seridin dinoflagellardan *N.miliaris* tarafından oluşturulduğu saptanmıştır. *N.miliaris* sayılamıyacak kadar çok olduğundan tablo ve şekillerde gösterilmemiştir.

Reslevici tuzların artması plankton popülasyonunu arttırmakta hatta plankton patlamasına neden olmaktadır (16).

Stasyon No	1	2	5	6	7	8	9	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	TOPLAM Adet/Frek.
Guruplar																		
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiolaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonophora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Tininnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda	127	278	156	361	244	380	169	359	388	345	464	199	291	342	203	216	281	4803
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sagitta sp.	-	2	-	1	-	3	-	3	3	1	-	-	-	-	2	-	1	16
Appendicularia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Larva	19	19	18	21	36	27	43	39	10	52	49	15	59	36	21	5	33	502
Ostracoda	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Lamellibranchiata. (Bivalvia)	-	36	47	12	6	23	18	9	4	10	15	13	18	16	9	8	9	253
TOPLAM	147	335	221	395	286	433	230	411	405	408	528	227	369	395	235	229	325	5579

Tablo: 6.- Marmara Denizi zooplankton organizmalarının m³ deniz suyundaki adet/frekans dağılımları (Mart 1978).



Şekil: 13.- Marmara Denizinde zooplankton grubunun total o/o değerleri (Mart 1978).

4.2.3 Marmara Adasının güney bölümü zooplankton dağılımı

1979 Mayıs da toplanan plankton örneklerinin mikroskopik sayımları sonucunda 12 zooplankton grubu saptanmıştır. İstasyonlara göre yüzde dağılımları (Tablo 6a-6b) adet/frekans dağılımları (Tablo 7a-7b), total yüzde dağılımları (Şekil 14) ayrı ayrı gösterilmiştir.

İstasyon No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Guruplar														
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiolaria	0.2	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-
Medusae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonophora	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-
Polychaeta	0.2	-	0.2	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	-	-	-	0.2	-	-
Tintinnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera	0.4	1.7	0.5	1.4	1.8	1.2	0.3	1.4	-	1.0	0.4	1.2	0.9	1.3
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda	90.6	88.2	86.5	85.1	91.1	90.3	91.3	84.9	86.2	88.9	89.9	78.1	84.3	82.0
Decapoda	0.4	0.3	0.2	-	0.2	-	-	-	0.1	-	0.4	0.6	-	-
Gastropoda	0.2	0.2	-	0.6	0.2	-	-	0.3	0.1	-	-	-	-	-
Lamellibranchiata (Bivalvia)	0.6	0.7	2.5	2.7	1.0	1.4	2.1	3.0	4.7	0.6	0.4	0.4	2.6	1.6
Sagitta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Appendicularia	3.0	3.7	3.6	4.3	2.9	3.1	2.1	3.8	2.9	4.4	5.3	8.2	4.8	5.6
Doliolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva (Naup+Cirrip+echinid+Zoa+Metazoa)	4.3	5.2	6.1	5.0	2.6	3.6	3.9	5.9	5.7	5.0	3.5	11.2	7.5	9.5

Tablo: 6/a. Marmara Adasının güney bölümü zooplankton gruplarının m³ deniz su-
yundaki o/o dağılımı (Mayıs 1979).

İstasyon No Guruplar	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL % Mik.
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiolaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02
Medusae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonophora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02
Polychaeta	-	0.3	-	0.2	-	0.1	-	0.2	-	0.7	-	-	0.2	0.3	0.1
Tintinnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera	0.7	2.0	2.9	1.0	0.5	1.6	0.6	0.5	0.2	-	1.6	2.3	1.8	1.5	1.1
Ostracoda	-	-	1.7	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07
Copepoda	86.7	88.2	81.4	86.2	83.6	86.2	86.1	84.9	87.6	87.1	81.6	83.0	81.6	85.8	86.0
Decapoda	-	-	0.5	0.5	-	0.1	0.3	0.7	-	-	-	-	-	0.3	0.2
Gastropoda	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Lamellibranchiata (Bivalvia)	0.3	0.6	1.9	1.0	1.9	1.2	2.1	2.1	0.9	-	2.6	4.7	2.9	3.1	1.8
Sagitta	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Appendicularia	4.2	3.7	4.4	3.5	3.5	3.8	4.4	2.9	1.8	2.6	4.2	4.0	2.2	2.5	3.8
Doliolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva(Naup+Cirrip+ echinid+Zoo+Metazoa)	8.1	5.2	6.9	7.6	10.5	6.6	6.5	8.6	9.5	9.6	10.0	5.9	11.2	6.5	6.8

Tablo: 5/b. Marmara Denizi'nin güney bölümü zooplankton gruplarının m² deniz suyuundaki o/o dağılımı (Mayıs 1979).

Bu yörede de dominant grup Copepoda olup total zooplanktonların % 86.0 sını oluşturmaktadır. Larvalar (Naup. + Cirrip. + Echinid + Zoa. + Metazoa) % 6.8 ile ikinci sırası, Appendicularia % 3.8 ile üçüncü sırayı almaktadır (Şekil 14).

İstasyon No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Guruplar														
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiolaria	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Medusae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonophora	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Polychaeta	1	-	1	2	1	1	2	2	-	-	-	1	-	-
Tintinnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera	2	10	2	6	9	5	2	8	-	5	2	6	5	4
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda	423	521	341	412	448	373	565	485	570	426	409	390	493	250
Decapoda	2	2	1	-	1	-	-	1	1	-	2	3	-	-
Gastropoda	1	1	-	3	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-
Lamellibranchiata (Bivalvia)	3	4	10	13	5	6	13	17	31	3	2	2	15	5
Sagitta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Appendicularia	14	22	14	21	14	13	13	22	19	21	24	41	28	17
Doliolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva(Naup+Cirri+ echinid+Zoa+Metazoa)	20	31	24	24	13	15	24	34	38	24	16	56	44	29
TOPLAM	467	591	394	483	492	413	619	572	661	479	455	499	585	305

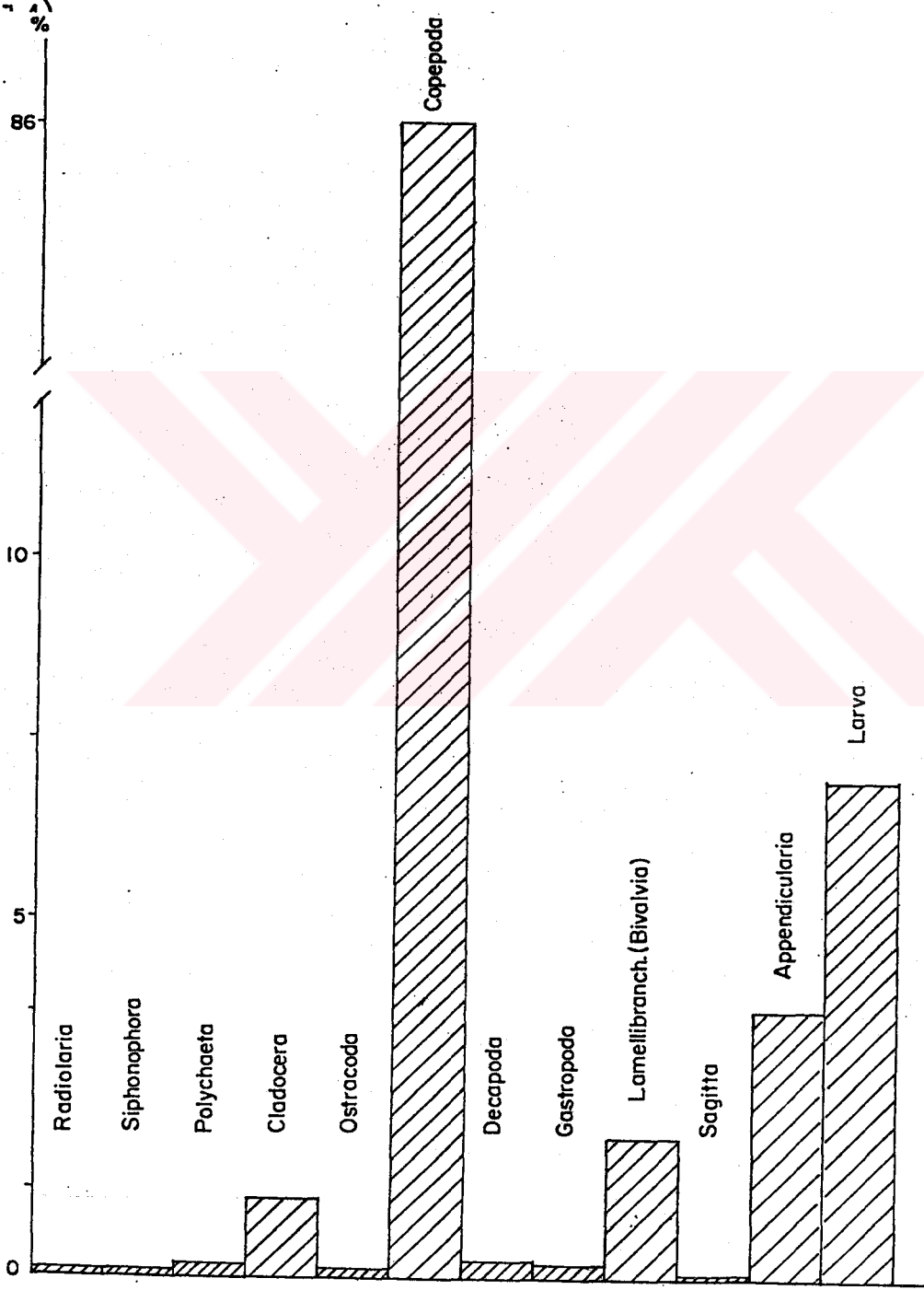
Tablo: 7/a.- Marmara adasının güney bölümü zooplankton gruplarının m³ deniz suyundaki adet/frekans dağılımları (Mayıs 1979).

Marmara adasının güney bölümü zooplankton gruplarının adet/frekans dağılımı :

Gruplar	İstasyon No														Miktar (Adet)
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Foraminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiolaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Medusae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonophora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Polychaeta	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	-	1	1	19
Tintinnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera	2	7	17	6	2	13	2	2	1	-	10	11	8	5	152
Ostracoda	-	-	10	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Copepoda	247	306	483	512	312	703	290	355	389	237	523	391	363	278	11495
Decapoda	-	-	3	3	-	1	1	3	-	-	-	-	-	1	25
Gastropoda	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Lamellibranchiata (Bivalvia)	1	2	11	6	7	10	7	9	4	-	17	22	13	10	248
Sagitta	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Appendicularia	13	13	26	21	13	31	15	12	8	7	27	19	10	8	505
Doliolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva (Naup+Cirri+echinid+Zoa+Metazoa)	23	18	41	45	39	54	22	36	42	26	64	28	50	21	901
TOPLAM	285	347	593	594	373	816	337	418	444	272	641	471	445	324	13 375

Tablo: 7/b.-Marmara adasının güney bölümü zooplankton gruplarının m³ deniz suyuundaki adet/frekans dağılımı (Mavis 1979).

Diğer grupların dağılımı ise şöyledir :Lamelli-branchiata(% 1.8),Cladocera(% 1.1),Decapoda(% 0.2),Polychaeta(% 0.1),Gastropoda(% 0.1),Ostracoda(% 0.7),Radiolaria(% 0.02),Siphonophora(% 0.02) olarak bulunmuştur (Şekil

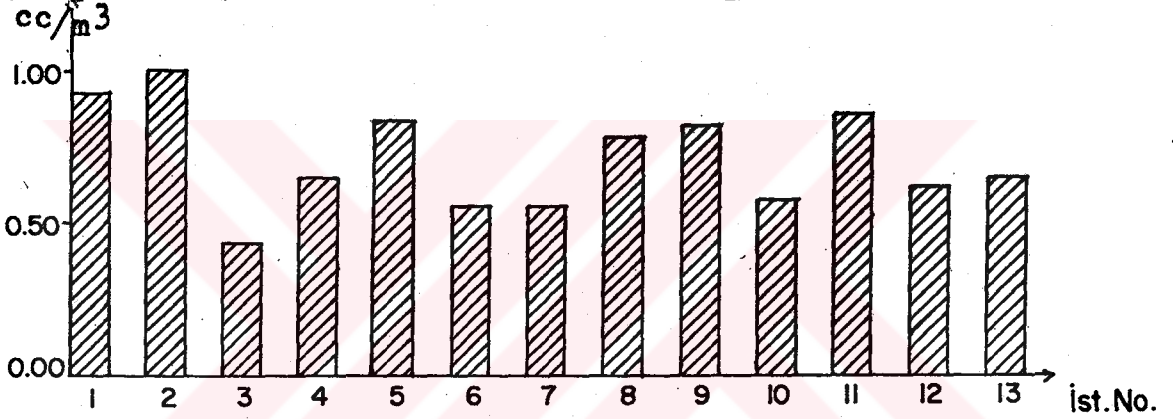


Şekil: 14-1 Marmara adasının güney bölümü zooplankton gruplarının total % dağılımı (Navis 1979).

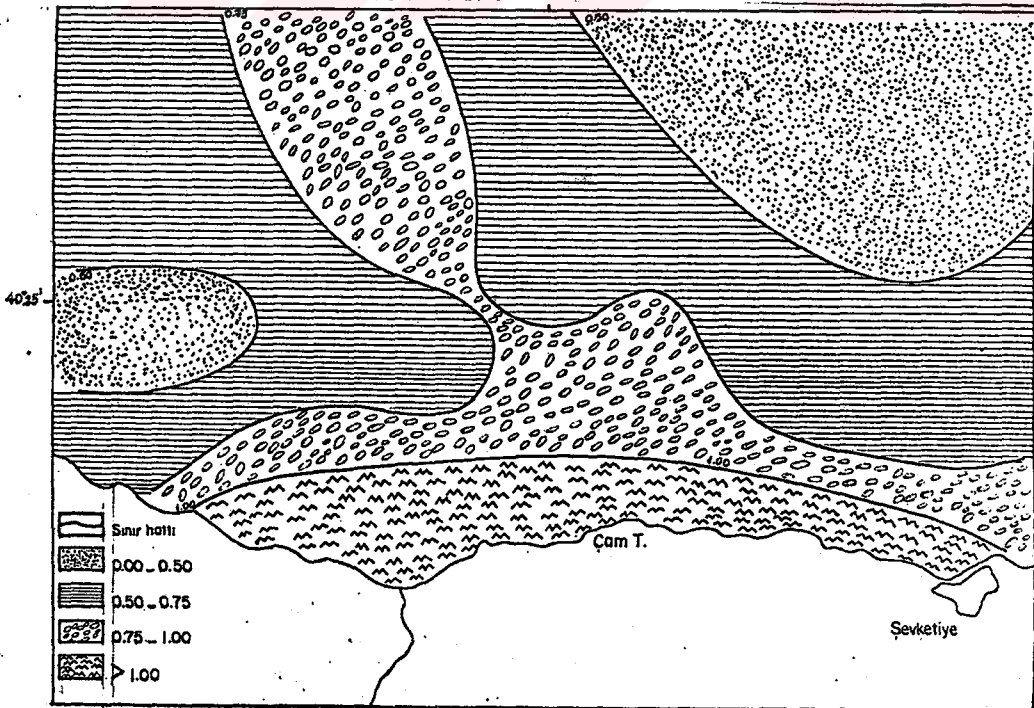
4.3 Bölgeler itibariyle plankton yoğunluk dağılımı :

4.3.1 Çan-Karabiga yöresi plankton yoğunluk dağılımı :

İstasyonlardaki plankton yoğunluk miktarları cc/m^3 olarak (Şekil 15) ve bölgeye göre plankton yoğunluk dağılımında ayrıca (Harita 4) gösterilmiştir. Harita 4 de izleneceği gibi yoğunluk 1977 Ağustos itibariyle $0.00cc/m^3$ ile $1.00 cc/m^3$ arasında dağılım göstermekte kuzey doğudan güney kıyı şeridine doğru kademeli olarak artmaktadır.



Şekil: 15 Plankton yoğunluk dağılımı (Ağustos 1977).



Harita: 4. Çan-Karabiga yöresi plank. yoğun. dağılımı (Ağustos 1977).

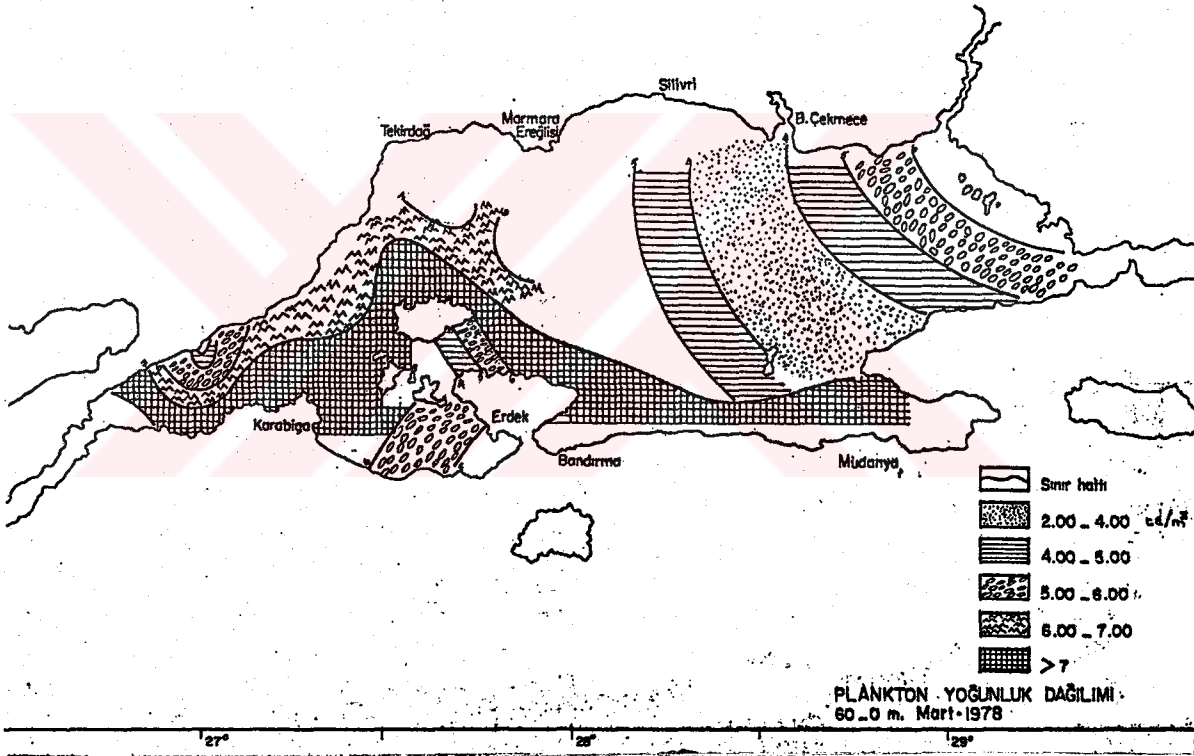
4.3.2 Tüm Marmara Denizi plankton yoğunluk dağılımı :

Örneklerin toplandığı istasyonlardaki plankton yoğunluk miktarları cc/m^3 olarak (Şekil 16), bölgedeki plankton yoğunluk dağılımı ise ayrıca (Harita 5) gösterilmiştir.



Şekil:16 Plankton yoğunluk dağılımı (Mart 1978 Der.60-0 m)

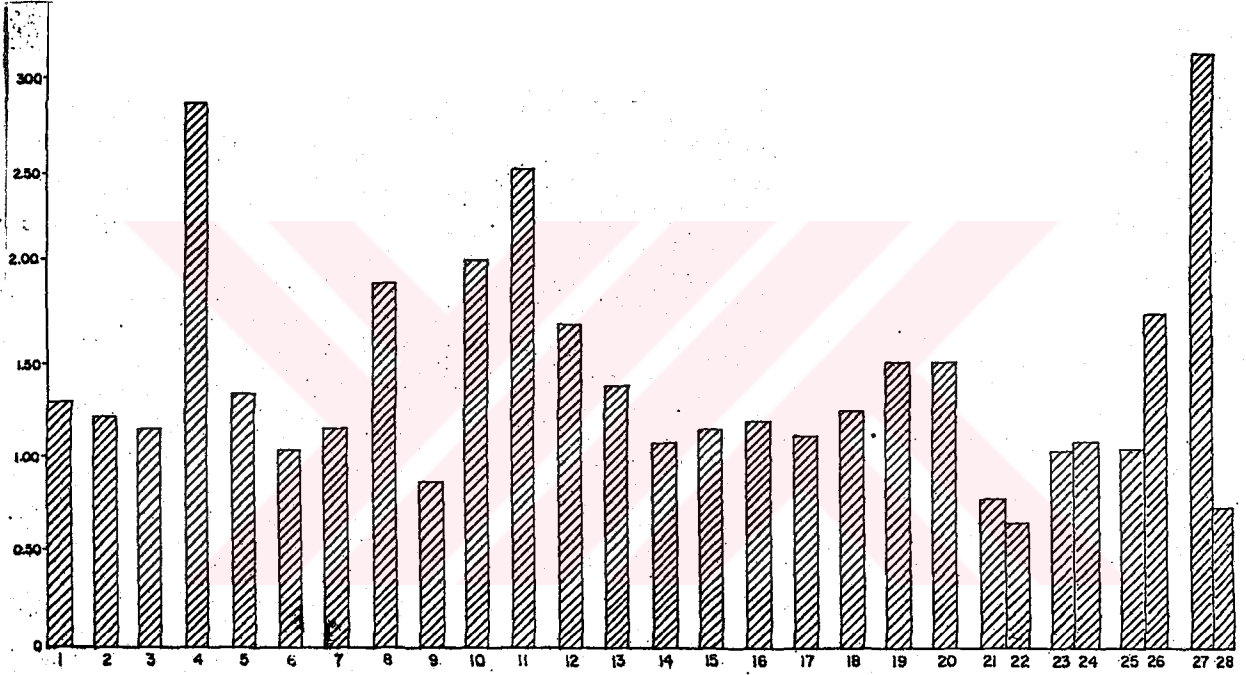
Plankton yoğunluk dağılımı 1978 Mart itibariyle 2.00 cc/m³ ile 11.8 cc/m³ arasında değişmiştir. İstanbul Boğazı açıklarından Marmara Ereğlisi'ne kadar olan bölgede 5.00-6.00 cc/m³ başlayan yoğunluk Büyük Çekmece, Silivri arasında 2.00 cc/m³ e düşmüştür. Silivriden sonra tekrar yükselen yoğunluk bazı noktalarda 11.8 cc/m³ e kadar çıkmıştır (Harita 5).



Harita: 5.- Marmara Denizi plankton yoğunluk dağılımı (Mart 1978).

4.3.3 Marmara adasının gney bölümü plankton yoğunluk dağılımı:

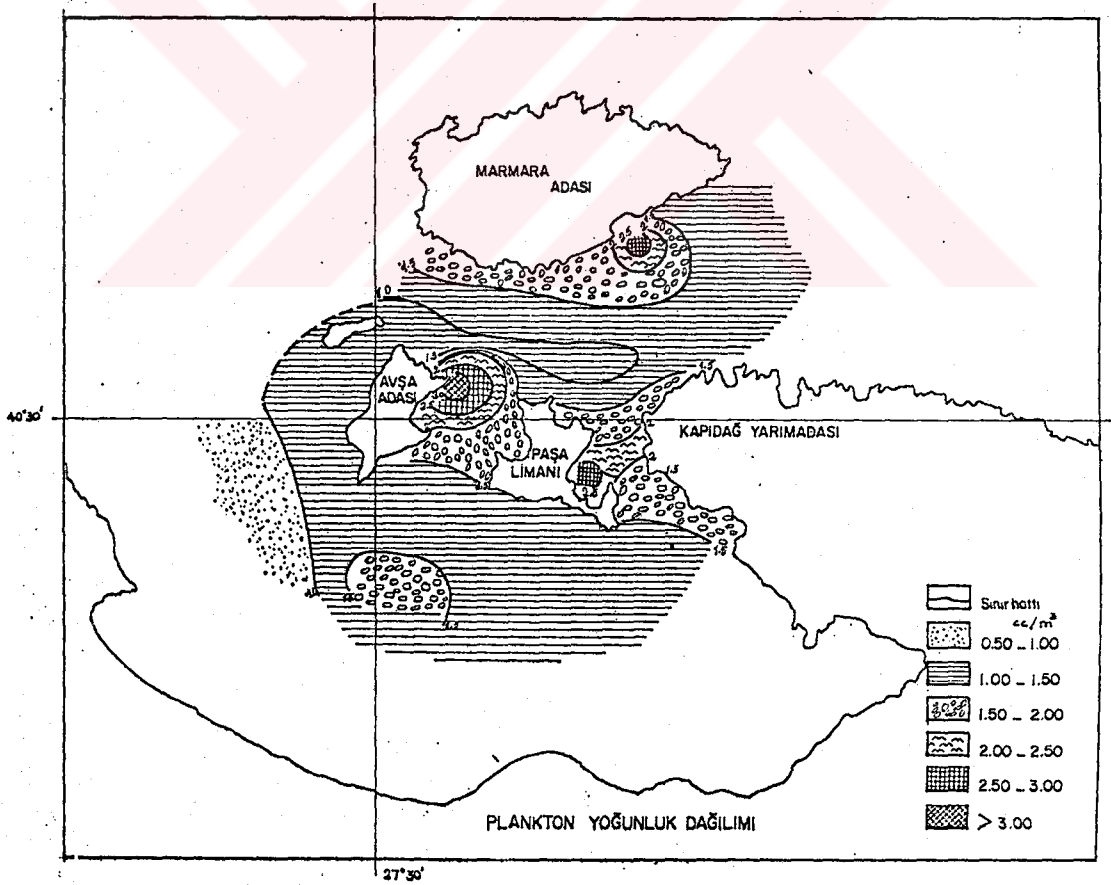
İstasyonlara göre plankton yoğunluk miktarları cc/m^3 olarak (Şekil 17), bölgeye göre plankton yoğunluk dağılımı ise ayrıca (Harita 6) da gösterilmiştir.



Şekil: 17.- Plankton yoğunluk dağılımı (Mayıs 1979, Derinlik 25-0 m.).

Harita 6 da izleneceği gibi yoğunluk 1979 Mayıs itibariyle 0.50 cc/m^3 ile 3.16 cc/m^3 arasında bir dağılım göstermiştir. Marmara adası güney kıyı kesimi, Kapıdağ yarım adası, Paşalimanı ve Avşa Adası arasında kalan kısım hariç yörenin büyük bir kesiminde yoğunluk $1.00-1.50 \text{ cc/m}^3$ olarak bulunmuştur.

Kapıdağ yarımadası kıyısında 1.50 cc/m^3 ile başlayan yoğunluk Avşa Adasına kadar kademeli olarak artmakta ve 3.50 cc/m^3 e ulaşmaktadır. Marmara Adasının güney kıyı kesiminde ise yoğunluk 1.50 cc/m^3 , dar bir bölgede yoğunluk tekrar 3.00 cc/m^3 e ulaşmaktadır (Harita 6).



Harita: 6.- Marmara adasının güney bölümü plankton dağılımı (Mayıs 1979).

5. Sonuç :

Ağustos 1977, Mart 1978, ve Mayıs 1979 tarihlerinde gerçekleştirilen çalışmalarda planktonlarla ilgili olarak yapılan analizler sonucunda, total yüzde miktarları bakımından zooplankton grupları şu şekilde bir dağılım göstermiştir.

Tüm Marmara denizi'nde zooplanktonların % 85.5 ni, Çan-Karabiga bölgesinde % 76.2 sini, Güney Marmara adaları yöresinde % 86.0 nı Copepodalar oluşturmıştır. Larva'lar (Naup→Cirrip→Zoa→Metazoa) tüm Marmara Denizi'nde % 9.2 ile, Güney Marmara adaları yöresinde % 6.8 ile ikinci sırayı almakta, Appendicularia'nın %8.5 ile Çan-Karabiga yöresinde ikinci Güney Marmara adaları yöresinde % 3.8 ile üçüncü sırayı aldığı saptanmıştır.

Çan-Karabiga yöresinde ise tüm Marmara Denizindeki gruplardan farklı olarak Radiolaria, Cladocera, Medusae, Siphonophora gruplarına, Güney Marmara adaları yöresinde ise her iki bölgeden farklı olarak Tintinnidea, Foraminifera ve Doliolium gruplarına tesadüf edilmiştir.

En fazla yoğunluğa, tüm Marmara Denizinde (7.20 cc/m³) rastlanmıştır. Çan-Karabiga yöresinde 0.70 cc/m³, Güney Marmara adaları yöresinde ise 1.43 cc/m³ plankton yoğunluğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, Değişik zamanlarda Marmara Denizi'nde ve bu denizin güney batısını kapsayan yörelerde zooplanktonlar arasında her zaman dominant grubun Copepoda'lardan oluştuğu ve bunların zooplankton topluluğu içinde ortalama % 80 oranlarında olduğu saptanmıştır.

6. Tartışma :

Türk araştırmacıları tarafından denizlerimizdeki plankton dağılımları ile ilgili olarak yapılan çalışmaların son derece mahdud olması, konu üzerinde detaylı bir tartışma olanağı yaratmamaktadır.

Ancak zaman zaman çeşitli ekonomik değeri olan balıkların yumurta ve larvaları üzerinde sınırlı da olsa bazı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bunların büyük bir bölümü 1954-1960 yılları arasında E.B.K. Başlı Balıkçılık Araştırma Merkezi tarafından yapılmıştır.

Gerek o yılları ve gerekse daha sonraki yıllarda İ.Ü. F. F. Hidrobioloji Araştırma Enstitüsü tarafından da buna paralel çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Marmara Denizi'yle ilgili olarak plankton konusundaki ilk önemli çalışma O. AASEN, İ. ARTÜZ, E. AKYÜZ tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmacılar 1954 Kasımında Marmara Denizi'ndeki planktonların 0-45 m. derinliklerdeki dağılımlarını ortaya koymuşlardır. Elde edilen verilerin ışığı altında özellikle Marmara'nın 0-10 metre derinliklerinde planktonların yoğunluk kespettikleri ortaya konulmuştur. Özellikle o dönem için yüzey sularının plankton konsantrasyonunun m^3 de 604-1083 arasında olduğu bulunmuştur (1).

1970 li yıllarda ise GÖKALP N. tarafından Ege ve Akdeniz'de yapılan plankton çalışmalarını görmekteyiz (11). Yazar tarafından Ege Denizi-Edremit ve Bodrum, Akdeniz'de İskenderun Körfezlerinde yapılan çalışmalarda Copepoda grubunun dominant grup olduğu saptanmıştır. GÖKALP. N (1970) ın verdiği bilgilere göre Edremit Körfezinde total planktonların % 59 unu, Bodrum Körfezinde % 51 ini, İskenderun

Körfezinde ise % 50 sini Copepoda'lar oluşturmıştır.

Sevir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Baskalığı tarafından Marmara Denizi'nde 1977-1979 yıllarında yapılan zooplankton çalışmalarında ise % 80 i geçen oranlarda Copepoda'ların dominant grubu oluşturduğu saptanmıştır.

Yapılan araştırmalarda dikkati çeken en önemli noktalardan biri tuzluluğun zooplanktonların ve buna bağlı olarak Copepoda'ların dağılımlarına olan etkisidir. Yüksek tuzluluğun copepodaların dominant tür olmasını engellediği fakat yüzde oranlarında bir azalmaya neden olduğunu söylemek mümkündür. Marmara Denizi'nden güneye doğru inildikçe Copepoda'lardaki bariz düşüş bu düşüncemi tevid eder niteliktedir. Buna paralel olarak zooplankton yoğunluk dağılımında kuzeyden güneye doğru indikçe azalmaktadır.

Nitekim Sevir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi tarafından yapılan araştırmalarda Marmara Denizi zooplankton genel yoğunluk dağılımı Mart 1978 itibarıyla 7.20 cc/m^3 olarak bulunmuştur. Buna karşılık bu oranlar GÖKALP N. tarafından Edremit körfezinde 0.33, Bodrum körfezinde 0.10, İskenderun körfezi'nde ise 0.20 cc/m^3 olarak saptanmıştır.

Buradanda Akdenizin ortalama ‰ 35 olan tuzluluğunun planktonlar ve dolayısıyla zooplanktonların yoğunluk dağılımına da menfi bir etkisi olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Bu genel durum Karadeniz hariç, özellikle pelajik Balıkçılık yönünden Marmara Denizi'nin taşıdığı önemi bir kez daha ortaya koymaktadır.

YAZINSAL KAYNAKLAR

- 1-AASEN, O.-ARTÜZ, İ.-AKYÜZ, E. (1956): A contribution to the fishery investigations in the Sea of Marmara. E.B.K. Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları Series Marine Research Vol.1.No.2
- 2-ARTÜZ, İ.-KORKMAZ, K. (1977): Marmara Denizinin hidrografik şartlarına kısa bir bakış. Marmara Bölgesinde Çevre kirlenme semineri.
- 3-BİLECİK, N. (1982): Deniz Balıkçılığı. Tarım-Orman ve Köy İşleri Bakanlığı İstanbul. Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü yayını.
- 4-BİLECİK, N. (1983): Balıkçılık Bivolojisi Metodları. Tarım-Orman ve Köy İşleri Bakanlığı İstanbul Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü yayını Seri B.No.1
- 5-ÇAĞLAR, M. (1952): Omurgasız Hayvanlar Anatomi ve Sistemik Morfolojisi. İ.Ü. F. F. Yayınlarından I, II
- 6-DAVIS, C. C. (1955): The Marine and Fresh-Water Plankton Michigan State University Press.
- 7-DEMİR, M. (1952): Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları. İ.Ü. F. F. Hidrobioloji Araştırma Enstitüsü yayınlarından.
- 8-EINARSSON, H.-GÜRTÜRK, N. (1959): On plankton communities in the Black Sea. E.B.K. Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları. Serisi Marine Research. Vol.1.No.8

- 9-GELDIAY,R.-KOCATAŞ,A.(1970):Deniz Biyolojisine Giriş
E.Ü.yayınlarından No.31 İzmir.
- 10-H.O.PUB.No.607 (1955):Instruction Manual For Oceanog-
raphic Observations.
- 11-GÖKALP,N.(1972):Edremit,Bodrum,ve İskenderun Körfezle-
rinin Plankton Durumunun Karşılaştırıl-
malı incelenmesi.İ.Ü.F.F.Hidrobiyoloji
Araştırma Enstitüsü yayınlarından
- 12-ÖREN,E.(1970): Zooplanktonların Avlara Göre Dağılım-
ları,Vertikal Göçleri ve Bir Günlük
Hareketleri.E.B.K.Balıkçılık Müessesesi
yayınlarından İstanbul.
- 13-PERES,J.M.(1963): Oceanography Biologique et Biologie
Marine.
- 14-PINAR,E.(1962): Biyolojik Osinografi Ders Notları.
Dz.K.K.Hidrografi Yayınları.Cubuklu
- 15-WETZEL,R.G-LIKENS,G.E.(1979):Limnological Analyses.W.B.
Saunders Company.London.
- 16-WEYL,P.K.(1970):Oceanography John Wiley and Sons.Inc
Newyork.
17. Ö.F.KARA, A.UYSAL, G.YURDER (1974) : Gökçeada Civarının
istavrit, uskumru, sardalya balıklara, Ekolojik şartları İ.Ü.F.F.
Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınlarından.
18. TARKAN, A.N.(1978) : Planktonların Besin Zincirindeki önemi. İ.Ü.F.F.
Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Balıkçı ve Ba-
lıkçılık Sayı 5