

5764

KARADENİZ TEKNİK UNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

BIYOLOJİ ANABİLİM DALI

BIYOLOJİ PROGRAMI

DOĞU KARADENİZ FITOPLANKTON TÜRLERİNİN KALİTATİF VE KANTİTATİF
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

A. Muzaffer FEYZİOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
" Yüksek Lisans (Biyoloji) "
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Veriliş Tarihi : 1 HAZİRAN 1990
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 29 HAZİRAN 1990

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Sezginer TUNCER

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Arif BAYSAL

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ertuğ DÜZGÜNES

Enstitü Müd. : Doç. Dr. Temel SAVAŞKAN

Haziran, 1990
TRABZON

ÖNSÖZ

"Doğu Karadeniz Fitoplankton Türlerinin Kalitatif ve Kantitatif Yönden İncelenmesi adlı bu çalışma K.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsüne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Severek çalıştığım bu konuyu bana öneren, rahat bir ortamda çalışmamı sağlayan, gerek arazi çalışmaları sırasında, gerekse laboratuvar çalışmaları sırasında benimle olup, destek sağlayan K.T.U. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Anabilim dalı başkanı sayın hocam Doç.Dr. Sezginer TUNÇER'e içtenlikle teşekkür ederim.

Bu çalışma esnasında karşılaştığım güçlüklerle ilgili olarak O.D.T.U. Deniz Bilimleri Enstitüsünde çalışma olanağı sağlayan Prof.Dr. Ferit BİNGEL, Prof.Dr. Mustafa UNSAL 'a ve enstitüdeki yardımlarından dolayı Araş.Gör. Zahir UYSAL, Ali Cemal GUCU ve Erhan MUTLU' ya, bazı türlerin teşhisi için bana değerli zamanını harcıyarak yardımlarını esirgemeyen 19 Mayıs Üniversitesinden değerli hocam Doç.Dr. Arif GÖNÜLÖL'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmanın yapılması sırasında maddi ve manevi destek sağlayan babam E.Tuğrul FEYZİOĞLU' na ,arazi çalışmalarının yapılmasına tekneleri ile katkıda bulunan Kurtuluş ERDEM ve İbrahim ARYAL, a, arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Levent FEYZİOĞLU 'na, grafik çizimlerine olan katkılarından dolayı Mimar Nazan TOKEL'e, ve tezin yazımındaki katkılarından dolayı H. Oğuz ÇAVUŞOĞLU' na ayrıca teşekkür ederim.

Haziran 1990, Trabzon

A. Muzaffer FEYZİOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Diatomlar	3
1.2. Dinoflagellatlar	4
1.3. Ön Araştırma	5
2. MATERYAL METOD	8
2.1. Deniz Suyu Örneklerinin Alınması	8
2.2. Ortama Ait Fiziko-kimyasal Parametrelerin Belirlenmesi	8
2.2.1. Sıcaklık (°C)	8
2.2.2. Çözünmüş Oksijen (mg/l)	10
2.2.3. Turbidite (cm)	10
2.2.4. Salinite (‰)	10
2.2.5. U.V. Tayini	10
2.3. Örneklerin Toplanması Ve Saklanması	10
2.3.1. Fiksasyon	10
2.3.2. Konsantrasyon	12
2.4. Fitoplanktonik Organizmaların Kalitatif Ve Kantitatif Değerlendirilmesi	12
2.4.1. Türlerin Tanımlanması	13
2.4.1.1. Diatomlar	13
2.4.1.2. Dinoflagellatlar	13

2.4.2. Kantitatif Değerlendirme	13
2.5. Sürekli Preparatlar	13
2.6. Analitik Metodlar	14
2.6.1. Species Richness Divesity Indexi (D)	14
2.6.2. Shanon-Weaver Diversty Indexi (H')	14
2.6.3. Simpson Diversty Indexi (S)	15
3. BULGULAR	16
3.1. Fitoplanktonik Organizmalara Ait Bulgular	16
3.1.1. Kantitatif Bulgular	22
3.1.2. Analitik Veriler	27
3.2. Zooplanktonik Gruplara Ait Veriler	32
3.3. Deniz Suyundaki Fiziko-kimyasal Parametreler ...	34
3.3.1. Sıcaklık Değişimleri	34
3.3.2. Salinite Değişimleri	35
3.3.3. Çözünmüş Oksijen Değerleri	36
3.3.4. Turbidite Değişimleri	37
3.3.5. U.V. Spektrumlarındaki Değişimler	37
3.3.6. Yağış Miktarındaki Değişimler	37
3.4. Ortam Parametrelerinin İstatistik İ	
Değerlendirilmesi	38
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	40
KAYNAKLAR	45
LEVHALAR	50
ÖZGEÇMİŞ	52

ÖZET

Bu çalışmada ,Mart 1989-Şubat 1990 Faroz (Trabzon) ve Yeniay (Sürmene)arasında yer alan 8 sürekli istasyondaki net fitoplankto'nun ($>45\mu\text{m}$) mevsimsel kalitatif ve kantitatif değişimleri incelenmiştir. Koruma çözeltilerine alınan, çöktürülen örnekler mikroskop altında sayılmışlardır. Örnek-leme süresince 104 tür tanımlandı. Ortama ait fiziko-kimyasal parametrelerden sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), salinite(%), D.O.(mg/l), secchi diski (cm), U.V. (cm) değerleri *in situ* veya laboratuarda tesbit edildi.

Ayrıca 3 farklı diversite indeksi uygulanmıştır. Bu indekslerden H' (0.02-2.63); D (2.07-3.63); S (0.01-0.91) değerleri arasında değiştiği saptanmıştır.

Araştırma bulgularına göre Diatomelerin baskın olduğu, ikinci sırayı ise Dinoflagellatlara ait türlerin oluşturduğu tesbit edilmiştir.

SUMMARY

In this investigation, species composition, seasonal qualitative and quantitative fluctuation of net phytoplankton (>45 μm) population have been studied between March 1989-February 1990. Samples were preserved, concentrated by settling, and concentration of each species of phytoplankton enumerated in a microscope. Totaly 104 species were identified throughout the sampling period.

Taxonomic diversity of phytoplankton community has been studied. Diversity value were found H' (0.02-2.63); D (2.07-3.63); S (0.01-0.91) respectively.

According to our research result, it has been found that Diatoms were the predominant group of the phytoplankton and Dinoflagellats were second important group.

1.GİRİŞ

Dünya ; katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç grup maddeden oluşur.Gaz kısmı atmosfer, katı kısmı litosfer ve sıvı kısmı hidrosfer oluşturmaktadır. Litosferin büyük bir kısmı hidrosfer tarafından kaplanır. Bunların her biri belirli fauna ve flora bireyleri tarafından karakterize edilmektedir.

Karalarda yaşayan canlılar, bu kısmın sadece 20 m. kadar olan yüzey kısmında biosferi teşkil edebilirler. Fakat denizlerde biosferi oluşturan canlılar, akuatik ortamın bütün derinliklerinde bulunabilirler (Mc Connaughey, 1974). Denizler, canlılar için üç boyutlu bir yaşam alanıdır. Bu nedenle, akuatik organizmalar su kütlesi içerisindeki yerlerine ve durumlarına göre bentos, nekton, plankton ve nöston olarak gruplara ayrılırlar. Bentos, bentik bölgede zemine bağlı olarak ; plankton, nekton ve nöston ise su kütlesinin oluşturduğu pelajik bölgede serbest olarak yaşayan canlı gruplarını oluştururlar.

Karasal ortamlarda insan nüfusunda meydana gelen artışlar ve buna bağlı olarak üretim alanlarındaki azalmalar insan popülasyonlarının yeni ve geniş besin kaynaklarına yönelmelerine sebep olmaktadır. Bu kaynakların başında ise, genişliği ve canlı popülasyonlarının zenginliği nedeni ile denizler gelmektedir. Denizlerdeki beslenme düzeyini gösteren besin piramidinde insan en üst, fitoplanktonik türler ise en alt basamaktadır (Kocataş, 1986).

Fitoplankton popülasyonları açık denizlerdeki yegane ilksel üretim kaynaklarıdır. Karalardaki ilksel üretim ile denizlerdeki ilksel üretim arasındaki temel farklar

şunlardır: Karalarda bu üretimi gerçekleştiren canlıların sadece % 10' u herbivor türler tarafından tüketilirken, denizlerdeki ilksel üretimin kaynağı olan fitoplankton türlerinin hemen hemen tamamının zooplanktonik türler tarafından tüketilmesi; karalarda ilksel üretimden sorumlu canlıların büyük, çok yıllık çalı, ot veya ağaç formundaki türlerden oluşmasına karşılık, denizlerde bu olaydan sorumlu türlerin bir günlük kısa ömre sahip organizmaların oluşturduğu fitoplankton populasyonlarının oluşturmasıdır(Sournia, 1974).

Fitoplankton türleri yeterli ışığın olduğu bütün akuatik ortamlarda bulunabilirler. Bu grup organizmaların geniş dağılımı ve sayılarının bolluğu, akuati ortamdaki besin zincirinde en önemli temel besin materyalini oluşturmasından dolayı önemlidirler.

Fitoplanktonik organizmalar ototrofturlar. Ancak plankton grubundan dinoflagellat türlerinin bazıları geçici olarak hetetrof olabilirler. Bu gruba dahil organizmalar besinlerini osmotrofi veya fagotrofi yolu ile alırlar. Fakat temel grubu oluşturan fotosentetik fitoplanktonik gruplar tarafından yapılan ilksel üretim, okyanuslarda 15-18x10 ton C olarak tespit edilmiştir(Koblentz-Mishke, 1970). Bütün deniz alanlarının %90' ını oluşturan okyanuslarda birincil üretimin ortalama 50 gr. C m² /Yıl olmasına karşın su derinliğinin 200 m. nin üzerinde ve bütün okyanusların %10 kadar kısmını oluşturan kıta sahanlığı bölgesinde bu üretim 100-150 gr. C m² /Yıl olarak hesaplanmıştır. Buna karşılık bu değerler upwelling bölgelerinde 300-500 gr. C m² /Yıl'a ulaşmaktadır. Ancak bu sahalar bütün okyanusun yüzey alanlarının sadece %1'lik bölümünü içerir(Ryter, 1969).

Plankton türleri büyüklüklerine göre nanoplankton(<20µm)

mikroplankton (20-200 μ m), mezoplankton, makroplankton, megaplankton olarak sınıflandırılır(Dussart, 1965, 1966; Lenz, 1968;Sournia, 1968). ilksel üretimden sorumlu fitoplanktonik organizmalar temel olarak mikro ve nanoplanktonik gruplara dahildirler. Bir taraftan fitoplankton, denizlerde zooplankton ve balık gibi bütün tüketicilerin temel besinini oluştururken, diğer taraftan sığ sularda bentik hayvanlar tarafından ihtiyaç duyulan enerjiyi sağlamaktadır(Zeitzchel, 1978).

Akuatik ortamın pelajik bölgesinde yaşayan bu organizmalar su içerisinde askıda kalabilmek için bazı adaptasyon mekanizmaları geliştirmişlerdir.Şöyleki;

* Büyük beden hacmine sahip gruplar içerdikleri sıvıların yoğunluklarını divalent iyonları dışarı atarken monovalent iyonları içeri alarak yoğunluklarını ayarlayabilirler.

* Lipid tanelerini arttırma özelliğine sahiptirler.

* Planktonik diatomların früstürleri, bentik diatomlara oranla daha ince olabilirler.

* Elektrik yüklü türler olabilir.

* Yüzey / Hacim (μ^2 / μ^3) olarak gösterilen oranları 1'den büyüktür. Zira mevcut uzantılar (Chaetoceros türlerinde) ip-liksi, (Ceratum türlerinde) boynuzsu yapılarda olabilirler.

Denizlerdeki temel fitoplanktonik gruplar; diatomlar, dinoflagellatlar, coccolithophoritler ve bazı diğer alg gruplarıdır. Mavi-yeşil algler ve yeşil algler tatlı sularda oldukça önemli olmalarına karşılık denizlerde bu grupların önemi oldukça azdır(Zeitzschel, 1978).

1.1. DIATOMLAR

Tek hücreli, tek nükleuslu olup, çoğu zaman koloni biçiminde ve organik makriksten oluşan protein, peptit ve

silisten yapılmış bir membran ile karakterize edilirler. Petri kutusuna benzer şekilde, birbiri içine giren valvelerden tanınırlar. Çoğu zaman valveler ve kapağın arasındaki interkalar bantlar halka biçiminde ya da pullar şeklinde dizilirler. Temel yapısında membranlarda porlar bulunur. Bunlar küçük çaplıdır. Üste yer alan kapağa epiteka, küçük olana hipoteka denilir. Kromatoforlar periferlerde olup bir veya iki büyük plak veya sayıları çok olan, diskoidler şeklinde ve küçük boyutlarda olabilirler. Bu sayılan özellikler bazı genusların sistematik tayinlerinde kullanılan özelliklerindedir.

Diatome pigmentleri a-c, birçok ksantofil ve karotinoidlerdir. Depo materyali lipidlerdir. Lipidler, diatomların en önemli kısmını oluştururken yaşlı bireylerde organik materyalin %50' sine ulaşabilmektedir. En yaygın üreme mitoz bölünmedir. Ayrıca aukospor ve gamet oluşumuna da rastlanabilir. Oluşan gametler, mikrogamet olarak bilinir, ancak pelajik diatomlarda bu gametlere pek rastlanmaz (Davis, 1955).

1.2. DINOFLAGELLATLAR

Dinoflagellatlar denizlerin diğer önemli planktonik canlı grubunu oluştururlar. Halofitik, saprofitik, halozoik ve karışık beslenme rejimlerine sahiptirler. Kamçılı protistalar grubuna dahil olup iki kamçıya sahip olmaları ile tanınırlar. Kamçılarının biri posterior diğeri transversal konumlu, bazen de bu kamçılar spiral şekilde olabilmektedir (Davis, 1955). Bu gruba dahil canlıların bir kısmı ince yapılı bir koruyucu zar ile örtülü iken, diğerlerinin üzerleri selülozdan yapılmış plaklar ile kaplıdır.

Dinoflagellatların bazılarında stigma veya göz lekesi olarak adlandırılan pigmentlerin birikmesi ile oluşmuş ışığa duyarlı küçük lekeler bulunur. Büyük bir merkezi vakuole sahiptirler. Nukleusları oldukça belirgindir. Bazıları renksizdir. Renkli olanlar kırmızı veya mavi renge sahiptirler. Renk maddeleri klorofil a-b (c yoktur), β karoten, kahverengi renk sağlayan üç tip xantine ve peridinin denilen özel bir pigmente sahiptirler(Aykulu, 1985).

Dinoflagellatların bir kısmında üreme ile ilgili sorunların çözülmemiş olmasına karşın üreme şekli genellikle aseksüeldir. Fakat bazı türlerde mavi-yeşil ve yeşil alglerde olduğu gibi konjigasyon da görülür. Zoospor ve autosporlardaki raslanmasına karşılık çok nadir olarakda eşeyli üreme görülebilir.

Son yıllarda fitoplankton türleri ile gerek laboratuvar gerekse arazi çalışmaları sonucunda akuakültür için fizyolojileri araştırılan türler ortaya konmuş(Ryther, 1972; Goldman et al, 1975),bunun yanında çevre kirliliği çalışmalarında bazı indikatör türler tanımlanmıştır(Kimor, 1985).

1.3. ÖN ARAŞTIRMA

Ülkemizdeki planktonla ilgili araştırmalar, diğer ülkelerden oldukça sonra başlamıştır. Ergen (1967), planktonik grupların bollukları üzerine İzmir körfezinde, Gökalp (1972) ise Bodrum, Edremit ve Iskenderun körfezlerinde bulunan fitoplanktonik grupları inceleyerek karşılaştırmıştır. Öber (1972), İzmir körfezi planktonunda rastlanan Ceratium türlerini kalitatif ve kantitatif yönden araştırırken Koray (1984), İzmir körfezinde Red tide' a sebep olan fitoplankton türlerini, Koray ve Gökpınar (1985) birlikte

Izmir körfezindeki Tintinit türlerinin mevsimsel dağılımlarını ve ekolojik özelliklerini araştırmışlardır. Gökpınar, Koray (1986), İzmir körfezindeki Rhizosolenia türleri üzerine gözlemler gerçekleştirerek kalitatif analizler yapmışlardır. Yine Koray (1986), fitoplankton populasyonlarının pollusyona bağlı değişimlerini belirlemek için, çeşitli diversite indexlerinden faydalanarak diatome populasyonlarının indikatör özelliklerini araştırmıştır. Kideys (1988), Kuzey silisiyan basenindeki fitoplankton türlerinin mevsimsel dağılımlarını incelerken, Uysal (1988), Haliçteki planktonik organizmaların; Uysal ve arkadaşları (1988), Marmara denizindeki planktonik organizmaların dağılımlarını araştırmışlardır.

Ülkemizi kuşatan üç denizden biri olan Karadeniz' in planktonu ile ilgili yapılan araştırmalar ise daha çok Karadeniz' e kıyısı olan diğer ülkelerin araştırmacıları tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmacılarından Casper (1957), Karadeniz ve Azov denizi planktonu hakkında bazı bilgiler verirken, Mihnea (1980), Romanya kıyılarında kirlilik sonucunda 1962-1977 yılları arasında planktonik kominitede meydana gelen değişikliklere; Bologa (1985), planktonik ilksel üretimin aylık varyasyonlarına işaret etmektedir. Mihnea (1986), Karadeniz' in Romanya kıyısındaki eutrofizasyon etkilerini araştıran çalışmalarında diversite ve evenness indexlerini kullanmıştır. Mihnea (1987), 1979-1985 yılları arasındaki kıyıların eutrofizasyonunu araştırırken, Bodeanu (1988), Romanya kıyılarının litoral bölgelerindeki fitoplanktonun aylık kantitatif dağılımlarını araştırmıştır. Porump (1988) ise, *Noctulica miliaris* in Karadenizdeki kantitatif gelişim dinamiği; Bodeanu (1988), Romanya kıyılarının litoral bölgesindeki plankton dinamiği

Uzerine araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bulgaristan kıyılarında ise Ziatonova (1988), midye yataklarındaki fitoplankton turleri; Petrova (1988) ise gunes radyoaktivitesinin Karadeniz diatomları uzerine olan etkilerini araştırmışlardır.

Yukarıda bazı örneklerini sunmaya alıştığım Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerde plankton ile ilgili çalışmalar büyük bir hızla devam ederken Karadenizde en uzun sahil şeridine sahip ülkelerden olan yurdumuzda, özellikle Doğu Karadeniz ile ilgili çalışmaya rastlanmamaktadır. Denizlerdeki bu temel kaynakların bilinmemesi, gelecekte meydana gelebilecek olan denize ait değişikliklerin kaynağından renilmesini engelleyecektir. Bu eksikliğin giderilmesinde birinci adım olarak, fitoplankton populasyonlarının dağılımlarının kalitatif ve kantitatif yönden araştırılması görülmüştür. Ancak bu sayede çözüm bekleyen biyolojik oseonografinin diğer sorunları aydınlatılmaya çalışılacaktır.

2. MATERYAL - METOD

Çalışmanın konusunu oluşturan fitoplankton örnekleri Trabzon - Sürmene arasındaki 50 km. lik sahil şeridinde yer alan ve önemli görülen 4 liman ve bunların açıklarında seçilen toplam 8 sürekli istasyonda, Mart 1989 ile Subat 1990 tarihleri arasında yarım kamaralı tekneler kullanılarak alınmıştır. Örneklemelerde genellikle sabahın erken saatleri tercih edilmiştir.(Şekil. 1)

2.1. Deniz Suyu Örneklerinin Alınması

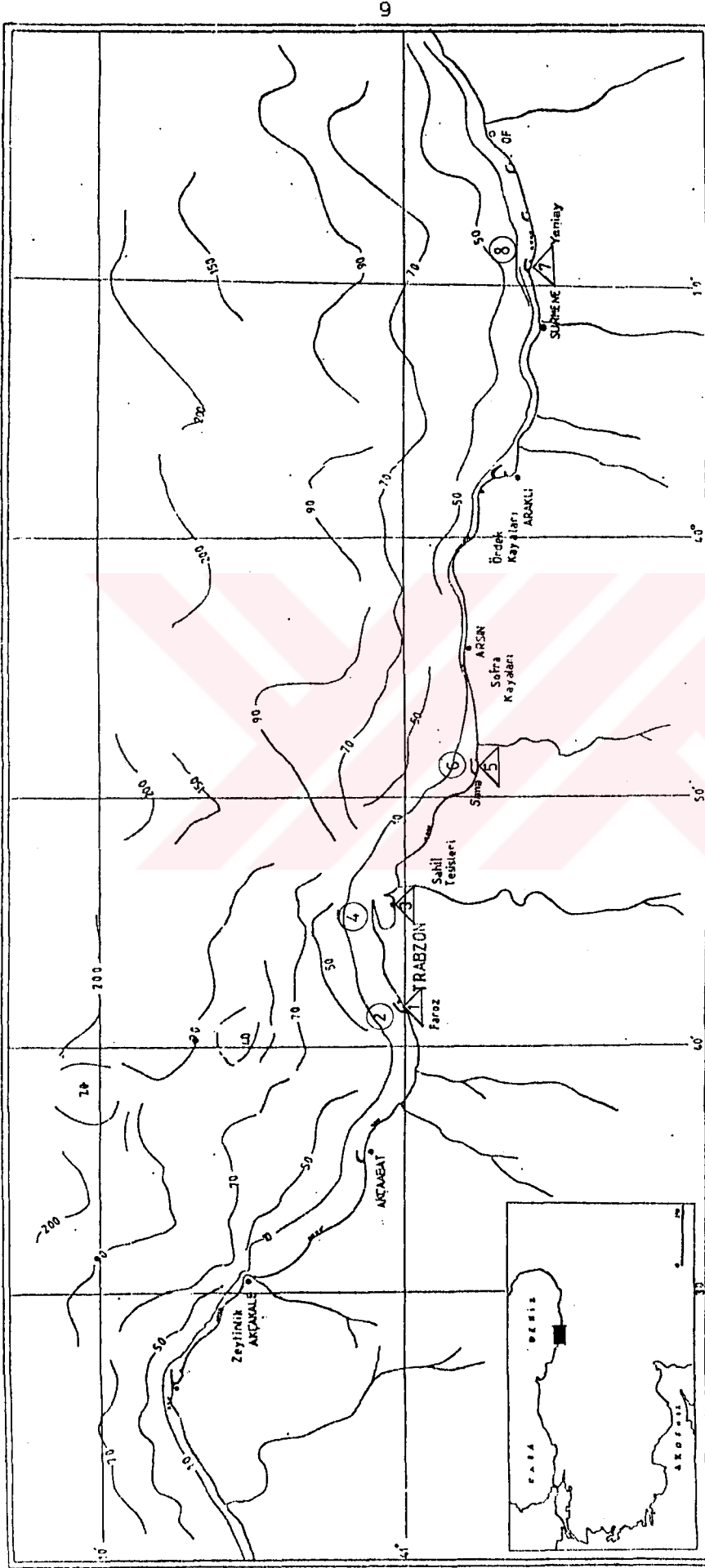
Seçilen istasyonlara her ay düzenli olarak gidilerek plankton örneklemelerinin yanısıra ortamdan su örnekleri, daha önceden temizliği yapılmış PVC şişelere alınarak laboratuara getirilmiş ve çeşitli analizlerde kullanılmıştır (Tuncer, Uysal, 1988).

2.2. Ortama Ait Fiziko - Kimyasal Parametrelerin Belirlenmesi;

Deniz suyuna ait parametrelerden çözünmüş oksijen (mg/l) sıcaklık (°C) ve turbidite (cm) değerleri in situ olarak, salinite (‰), seston (mg/l) ve U.V. (cm) analizleri ise aynı gün laboratuarda yapılmıştır.

2.2.1. Sıcaklık (°C);

Deniz suyu sıcaklığı 0.1 °C duyarlıktaki civa hazneli termometre ile gerçekleştirilmiştir.



△ : Liman İçine Ait İstasyonlar

○ : Liman Dışına ait istasyonlar

Şeki 1.1.1 Doğu Karadeniz'deki İstasyonları gösteren harita

2.2.2. Çözünmüş Oksijen (mg/l)

Çözünmüş oksijen, (Winkler, 1888) metodu ile tayin edilmiştir. Analizde alkali iyodür, Mn çözeltisi, %98' lik H_2SO_4 , %1' lik nişasta çözeltisi ve $Na_2S_2O_3$ reaktifleri kullanılmıştır.

2.2.3. Turbidite (cm);

Suyun bulanıklığı (Turbiditesi) çapı 30 cm olan siyah ve beyaz boyalı Secchi diski yardımıyla cm cinsinden ölçülmüştür.

2.2.4. Salinite (‰);

Laboratuarda yapılan salinite tayinleri için %5' lik $K_2Cr_2O_7$ ve N/10 $AgNO_3$ reaktifleri kullanılarak Mohr-Knudsen metodu ile ‰ olarak tayin edilmiştir.

2.2.5. U.V. Tayini ;

Deniz suyundaki U.V. analizleri Varian 635 D spektrofotometre ile saf suya karşı absorban değerleri alınarak analizlenmiştir. Tüm tayinler aylık olarak 200-230 nanometrelik dalga boyları arasında yapılmış olup, absorbanları çizilmiştir. Bu çeşit analizlerdeki amaç deniz suyunda mevcut doğal kompleksleştiricilerden humik asitin deniz suyundaki durumunu saptamaktır(Tunçer, 1985).

2.3. Örneklerin Toplanması ve Saklanması:

2.3.1. Fiksasyon;

Çalışmalar esnasında belirtilen istasyonlara alet ve ekipman ile gidilerek, 0-30 cm'lik su yüzeyinden plankton yoğunluğuna bağlı olarak 30-75 l su alınmış, 45µm göz açık-

lığına sahip plankton ağından filtre edilmistir. Plankton ağı daha sonra filtre edilmiş deniz suyu ile iyice yıkanarak örnekler 330 ml hacme sahip cam kavanozlara alınmış, renk kahverengi oluncaya kadar lugol solusyonu ilave edilerek, örnekler bir kaç dakika içerisinde deniz koşullarında fikse edilmiştir.

Kullanılan lugol solusyonu;

I.....50 gr.

KI.....100 gr.

Asetik Asit.....100 ml

Saf Su.....1000 ml'ye tamamlanır.

Bu solusyonun faydaları;

* Fiksasyon sırasında flagellatların büyük bir kısmının kamçılarını muhafaza ederek bırakılmasını engeller. Diğer planktonik organizmalarıda iyi fikse eder.

* Hücreler bu solüsyon ile hafif kahverengiye boyanır.Bu da sayımlarda kolaylık sağlar.

* Fiksasyon sırasında planktonik organizmaların özellikle dinoflagellatların formolin solüsyonundaki gibi stres altında ani şoktan ölmelerini önleyerek şekil bozulmalarına engel olur.

* Hazırlaması kolaydır ve bozulmadan saklanabilir.

Bunun yanında bazı olumsuz yönleride bulunmaktadır;

* Diatomlar gibi silis yapılı kabuklara sahip organizmalar, bu solüsyonda saklanırsa solüsyonun asitik özelliğinden dolayı kabuklarda deformasyon meydana gelebilir.

* Solüsyondaki iyodun zamanla okside olması ve çabuk buharlaşması nedeni ile uzun süreli koruyucu özelliği yoktur.

2.3.2. Konsantrasyon;

Laboratuara getirilen örnekler konsantrasyon için 100 ml lik mezurlara alındı ve gravimetrik metod kullanılarak, örneklerin mezurler içerisinde çöktürülerek konsantre olmaları sağlandı.

Konsantrasyondan sonra örnekler, 10 ml hacme sahip mezurlara alınarak 24 saatlik sedimantasyon süresi sonunda ml cinsinden total biomas miktarları okundu.

Çöken örnekler, hacim okumasından sonra 10, 15, 20 ml hacimlere tamamlanarak %4' lük tamponlu notral formalin içerisinde karanlıkta saklandı.

%4' lük tamponlu notral formalin çözeltisi:

Formalin %40' lük	1 hacim
Deniz Suyu	9 hacim
Boraks	pH 7 olana kadar

Kullanılan çözeltinin yararları ;

* Nötral formalin çözeltisi , diatom ve tekali flagellatların kolayca tanınacak şekilde saklanmasını sağlar.

* Hazırlanışı ve tertibi oldukça kolaydır ve bozulmadan uzun süre saklanabilir.

Olumsuz yönleri ise;

* Çıplak filagellatların ilk fiksasyon sırasında şekillerinin bozulmasına, flagellumların atılmasına veya kopmasına sebep olur.

2.4. Fitoplanktonik Organizmaların Kalitatif ve Kantitatif Değerlendirilmesi:

Türlerin kalitatif tayileri için Olympus marka binokuler araştırma mikroskobu ve 10x40, 10x100 objektifler kullanıldı

2.4.1. Türlerin Tanımlanması:

2.4.1.1. Diatomlar;

Diatom türlerinin tanımlanması için ilk olarak diatom kabukları üzerindeki organik birikintiler 1:1 oranında %98' lik H_2SO_4 ve HNO_3 karışımında örneklerin kaynatılması ile giderildi daha sonra kademeli olarak asitten arındırılarak saf suya alınan diatom örneklerinin boyları, milimetrik oküler ile ölçülerek şekilleri çizildi rafe yapıları, rafe üzerindeki süsler temel alınarak, tür tespitleri yapıldı.

2.4.1.2. Dinoflagellatlar;

Dinoflagellatların tanımlanması morfolojileri, plakların dizilişleri temel alınarak yapıldı.

2.4.2. Kantitatif Değerlendirme:

Kantitatif değerlendirme için kalitatif tayinleri yapılmış örnekler Olympus marka binoküler ve Olympus CK binoküler invers mikroskop vasıtası ile 10x10, 10x40 büyütmelemler altında sayımları yapılmıştır.

Konsantre halde, şişeler içerisinde, belirli hacimlerde bulunan fitoplankton örnekleri, nazikçe çalkalanarak homojen hale getirildiler. Daha sonra homojen hale getirilmiş örneklerden, 0.05 ml damla hacmine sahip damlalıklarla alınan örnekler, belirli aralıklarla bölünmüş lam üzerine alınarak basit damla tekniği ile sayılmıştır (Semina, 1978).

2.5. Sürekli Preparatlar:

Türlerin tanımlanması sırasında, örnekleri sabitleştirmek, kolay taşınmalarını sağlamak ve fotoğraflarının çekilebilmesi için sürekli preparatlar hazırlanmıştır.

Preparatların kapatılmasında ambalaj köpüğünün toluen içerisindeki doymuş çözeltisi kullanılmıştır. Bu malzeme su

ile uyum göstermediği için temizlenerek saf su içerisine alınan örnekler %70-80-90 ve Absolu alkol serilerinden geçirilerek adı geçen ortamda tespit edilmişlerdir.

2.6. Analitik Metodlar:

Organizmaların kominite diversiteleri, ilişki içerisinde buldukları organizmaların total sayıları ile, varolan değişik türlerin bolluk varyanslarının açıklanmasıdır. (Barens et al, 1980)

Bu çeşit diversitenin açıklamaları çeşitli indexler kullanarak yapılmıştır. Bu indexler şunlardır :

2.6.1. Species richness diversty indexi (D) :

$$D=(S-1)/\ln N \quad (\text{Margalef, 1978})$$

S : Tür sayısı

N : Organizma sayısı

2.6.2. Shannon-Weaver diversty indexi (H) :

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

p_i : Bütün örneklemelelerdeki I . türün oranı

$$p_i = n / N$$

n : I türleri sayısı

N : Bütün örneklemelelerdeki türlerin sayısı

2.6.3. Simpson evenless indexi (S) :

$$S = \frac{\sum_{i=1}^S n(n-1)}{N(N-1)} \quad (\text{Simpson, 1949})$$

2.6.4. Korelasyon analizi:

Korelasyon analizi Comodore PC 10 marka kompitürde Lotus 123 programı ile yapılmıştır.

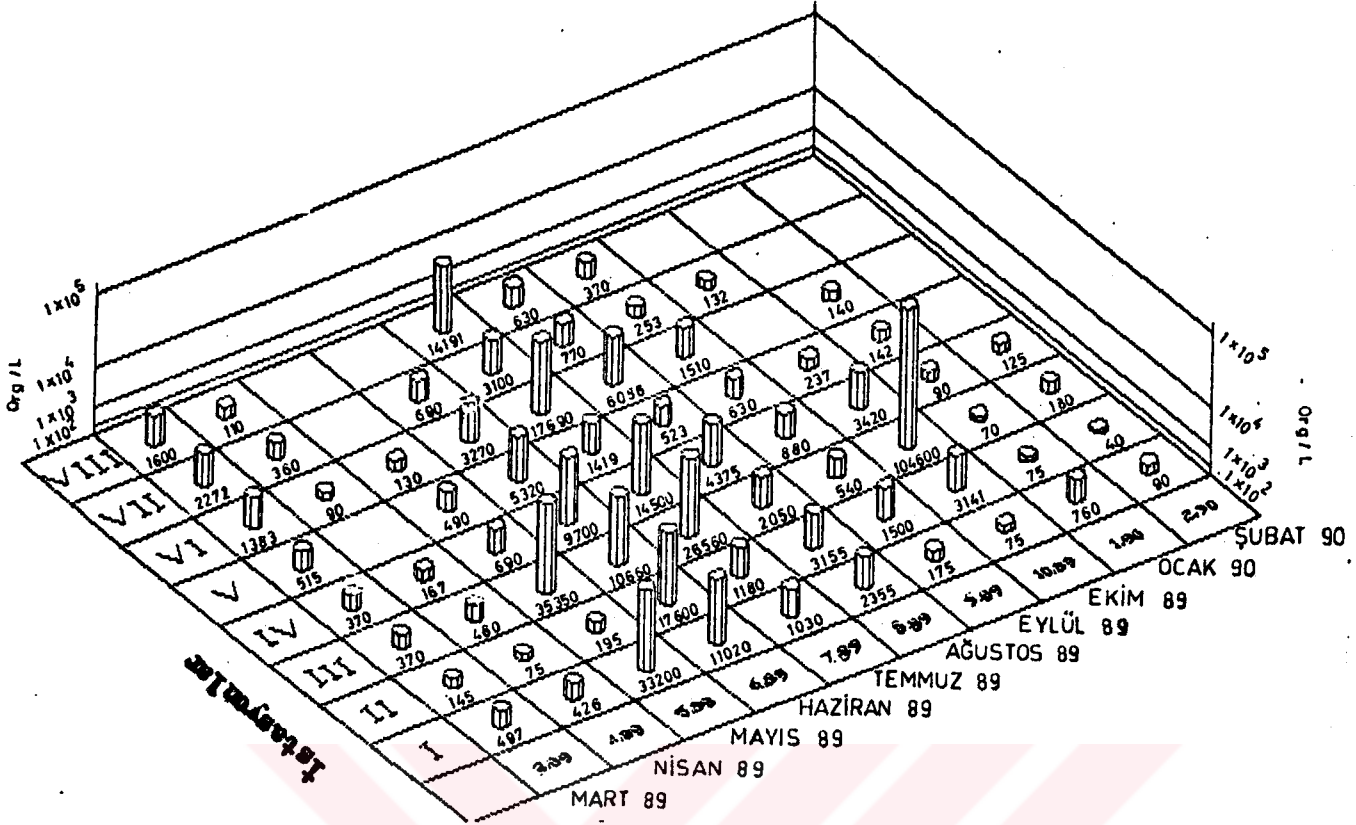


2.BULGULAR :

2.1.Fitoplanktonik Organizmalara Ait Bulgular :

Araştırma periodu başlangıcı olan Mart 1989 ile arazi çalışmalarının tamamlandığı Şubat 1990 tarihleri arasında kalitatif olarak Bacillariophyta, Dinoflagellata, Silikoflagellata, Cyanophyta, Euglenophyta ve tek hücreli zooplanktonik gruplara dahil Tintinoid'lere ait toplam 104 tür tespit edilmiştir. Bu değerlendirme sırasında planktonik grupların birbirleri üzerindeki % baskınlık oranlarının, istasyonlar arasında, periodlara bağlı olarak aylar arasında varyasyonlar gösterdiği saptanmıştır (Tablo.I). Ayrıca fitoplanktonik türlerin mevsimlere bağlı olarak ortamdaki birey sayılarının değiştiği gözlenmiştir. Ortam sıcaklığının düşük olarak tesbit edildiği Mart, Nisan ve Mayıs aylarında fitoplankton popülasyonlarında bir durgunluk gözlenirken yaz aylarına ait örneklemelerde belirgin bir artış gözlemlendi. Buna karşılık sonbahar örneklemelerinde azalmaya başlayan popülasyon yoğunluğu kış aylarına ait örneklemelerde minimum seviyeye düşmektedir. Popülasyonda gözlenen bu mevsimsel dalgalanmanın istasyonlara ve mevsimlere göre dağılımları şekil.2'de gösterilmiştir.

Mikroplanktonik gruplara dahil olan Diatomlar ve Dinoflagellatlar denizlerdeki diğer gruplara oranla daha baskın olduğu ve bu sebeple daha önemli oldukları Davis (1955), Zeitzschel (1978) tarafından rapor edilmektedir. Popülasyondaki bu eğilime araştırma yapılan bütün istasyonlarda raslanırken, sadece bir kereye mahsus



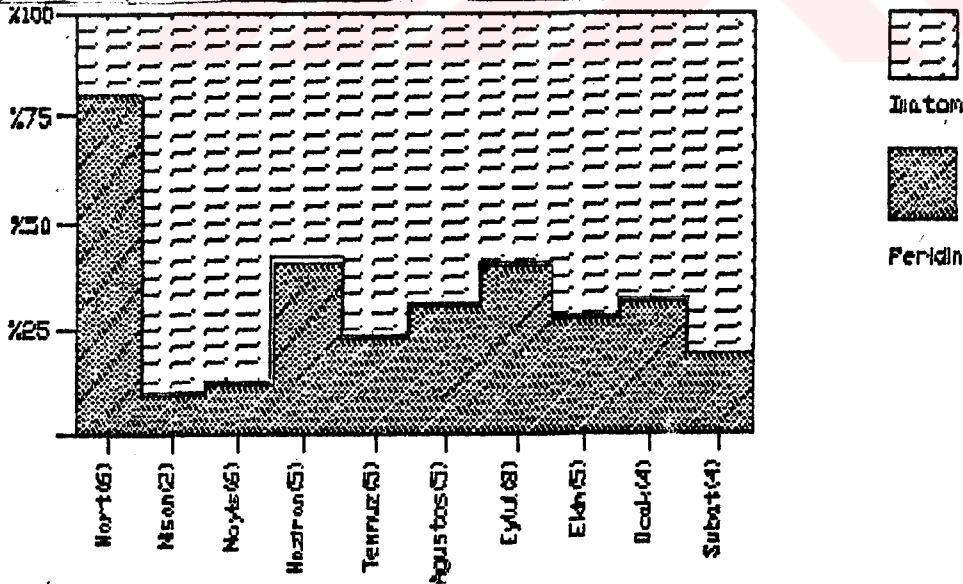
Şekil.2. Aylara ve istasyonlara göre fitoplanktonik organizmaların kantitatif dağılımı.

olmak üzere bir yıl boyunca ilk ve son defa tesbit edilen *Euglena sp.*'ye Mayıs ayında I nolu istasyonda 32000 org/1 olarak tesbit edilmiştir. Bu istasyonda kalitatif olarak *Euglena sp.* dominant hale geçmiş ve toplam fitoplankton popülasyonunun %98'ini oluşturmuştur. Bu patlama (=bloom) dışında genelde Diatomların baskınlığı diğer araştırma istasyonlarında görülmektedir.

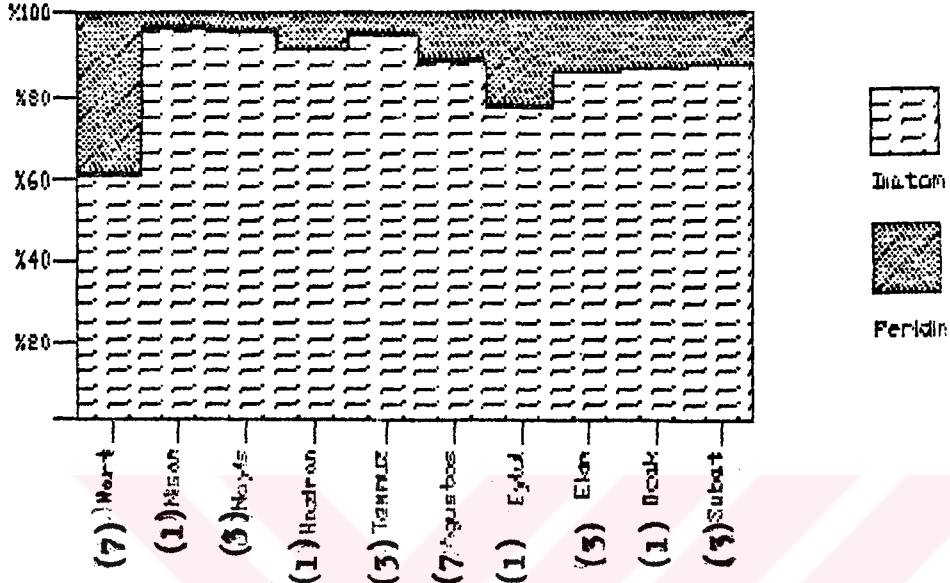
Mart ayı içinde Dinoflagellatların %'lerinin yüksek olduğu istasyon sayısı diğer aylara oranla daha fazladır. Mart 1989 ayı içinde VI nolu istasyonda Dinoflagellatlar total Fitoplankton popülasyonunun % 80.4 gibi yüksek bir oranının oluşturması ile tüm araştırma dönemi içinde rastlanan en yüksek oran olarak saptanmıştır. Mart ayına ait

en düşük Dinoflagellat oranı % 14.4 olarak VIII nolu istasyonda tesbit edilirken daha sonraki periodlarda Dinoflagellat oranlarının oldukça düşük düzeylerde kaldığı görülmektedir. Eylül ayında ise, fitoplankton örnekleri içinde yer alan Dinoflagellatlar tekrar önemli ölçüde artarak tüm istasyonlarda ortalama % 22.18' e yükselmektedir.

Diatomlar , yıl içi ortalamasında bütün örneklemelelerde baskın grup olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Ancak Mart 1989 ayına ait örneklemelelerde VI nolu istasyonda % 19.6 olarak en düşük oranda yer almaktadırlar. Diatomların en yüksek oranlara çıktığı dönem Mayıs 1989 dönemi olurken, bu ay içerisinde istasyon III de diatomların toplam fitoplankton popülasyonunun %99'unu oluşturdukları saptanmıştır. Ocak ayı içerisinde yapılan analizlerde ise Diatomeler % 87, Dinoflagellatlar % 13 ortalama baskınlık oranları ile yıllık oransal ortalamaya en yakın değeri göstermişlerdir. Zira bir yılın oransal ortalaması Diatomlar için %86.6 ve Dinoflagellatlar için %13.4 olarak hesaplanmıştır.



Şekil.3. Dinoflagellatların aylara göre maksimum tesbit edildikleri oranlar ve istasyonlar.



Şekil.4. Diatomların aylara göre maksimum tesbit edildikleri oranlar ve istasyonlar.

Şekil.3 ve şekil.4 te de görüldüğü gibi şehir içerisinde bulunan istasyonların (I ve III) Diatomlar açısından daha büyük öneme sahip olduğu tesbit edilmiştir.

Araştırma süresince tanımlanan 62 Diatome, 36 Dinoflagellat, 3 Tintinoid, 1 Silikoflagellat, 1 Cyanophyceae, 1 Euglena türü tesbit edilmiştir. Bu türlerin plankton içerisindeki aylık dağılımları Tablo.I' de gösterilmiştir.

Uysal,(1987) florayı teşkil eden türleri; sürekli var olan türler, ilk ve sonbahara ait türler, sonbahara ait türler ve sadece belirli dönemlerde planktonik florada bulunan türler olmak üzere dört grup içerisinde incelemiştir.

Mart 1989 ve Şubat 1990 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada yukarıda belirtilen dört gruba ait türlerin en

Tablo.I. Fitoplankton Populasyonunu Oluşturan Türlerin Listesi Ve Aylara Göre Max. Tesbit Edildikleri İstasyonlar.(Org/1).

BACILLARIOPHYTA	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	OCAK	SUBAT
<i>Achnantes longipes</i> Ag.	72(7)	85(7)	48(1)	87(7)	20(7)	-	-	13(5)	-	†
<i>Amphora hyalina</i> Ktz.	†	†	24(5)	20(5)	30(5)	-	-	-	-	†
<i>A. marina</i> (W. Simit?) V.H Cleve	†	†	†	15(1)	20(7)	-	†	†	†	†
<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Ktz.	17(8)	264(3)	15(4)	45(3)	-	-	-	-	†	14(4)
<i>Ceratulina bergoni</i> Perag	†	-	-	-	35(3)	†	†	†	-	-
<i>Chaetoceros affinis</i> Laud.	13(4)	†	-	†	700(6)	47(3)	80(3)	-	-	-
<i>Ch. brevis</i> Shutt	-	-	-	120(3)	32(2)	-	-	-	-	-
<i>Ch.compressus</i> Land.	-	-	-	-	275(4)	-	-	-	-	-
<i>Ch. curvicutus</i> Cleve	-	-	-	10(2)	†	-	-	-	-	-
<i>Ch. deadema</i> (Ehrenb.) Gran.	-	-	-	20(4)	60(6)	50(4)	†	†	-	-
<i>Ch. lauderi</i> Ralfs	-	-	-	-	18(3)	†	23(2)	27(3)	†	-
<i>Chaetoceros</i> sp.1	-	-	-	16850(2)	3740(4)	26(8)	†	31(4)	†	-
<i>Chaetoceros</i> sp. 2	-	-	-	†	†	37(2)	17(3)	13(4)	-	-
<i>Comphylodiscus</i> sp.	-	-	-	-	†	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehr.	-	†	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. granii</i> Gough	45(6)	†	†	-	†	†	-	-	†	-
<i>C. janischii</i> A.S.	†	†	-	-	-	-	-	-	†	-
<i>C. nodulifera</i> A.S.	-	†	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. radiatus</i> Ehr.	†	†	-	†	-	-	†	-	-	-
<i>C. stellaris</i> Roper.	-	†	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus</i> sp.	120(4)	†	-	-	308(5)	33(8)	57(5)	†	11(4)	-
<i>Cymbella</i> sp.	†	-	†	15(3)	-	-	-	-	-	†
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	15(4)	-	†	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grun.	†	†	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epitemina</i> sp.	†	†	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragillaria crotonensis</i> Kitt.	-	†	-	†	27(7)	†	-	†	73(5)	-
<i>Gomphonema geminatum</i> (Lyngb) M.Schm.	†	†	†	†	†	-	-	-	-	-
<i>Gomphoneis</i> sp.	-	-	-	-	80(5)	-	-	-	-	-
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Ktz.	†	†	†	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemialus hauckii</i> Grun.	-	-	-	-	-	-	†	100450(3)	†	25(3)
<i>H. sinensis</i> Grve.	-	-	-	-	-	-	-	930(3)	†	†
<i>Hydrosera</i> sp.	200(1)	†	†	-	-	-	-	-	†	-
<i>Leptyocylindrus danicus</i> Cl.	-	-	†	225(4)	115(3)	-	-	120(3)	-	-
<i>L. minimus</i> Grun.	-	-	-	35(4)	-	-	-	-	67(3)	-
<i>Ligmaphora ehrenbergii</i> (ktz.) Grun.	10(1)	26(7)	321(1)	77(7)	†	†	†	-	613(1)	†
<i>Ligmaphora</i> sp.	13(5)	10(6)	70(1)	270(7)	†	193(8)	†	†	†	†
<i>Melosira arenaria</i>	†	-	†	-	-	-	-	†	-	-
<i>M. moniliformis</i> (D. Mull.) Ag.	†	18(3)	150(1)	33(7)	-	-	-	†	†	11(1)
<i>M. nummuloides</i> (Dillw.) Ag.	102(7)	44(3)	64(1)	107(7)	20(7)	†	†	27(4)	76(1)	33(1)
<i>Melosira</i> sp.	†	†	†	13(7)	†	†	-	-	†	†
<i>Navicula cuspidata</i>	-	10(7)	†	10(1)	-	†	†	-	22(1)	†
<i>Navicula</i> sp.	†	10(3)	†	20(3)	†	†	-	-	†	†
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehr.) W. Sm.	†	†	†	20(1)	†	-	†	-	†	†
<i>N. delicatissima</i> Cl.	†	-	†	27(5)	16780(3)	37(6)	†	†	†	-
<i>N. longissima</i> (Breb.) Ralfs.	1532(7)	154(3)	†	16(1)	†	-	†	1333(3)	92(6)	72(3)
<i>N. seriata</i> Cl.	13(6)	10(3)	†	13(2)	3410(4)	153(3)	†	20(4)	†	†
<i>Pleurosigma nordmanii</i> Ralfs.	-	†	35(1)	10(1)	†	†	†	-	-	-
<i>Pleurosigma</i> sp.	-	-	†	14(7)	27(7)	†	†	-	†	†
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Ktz.	-	†	-	10(7)	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia alata</i> Brightw.	†	†	-	10(7)	-	-	-	-	-	-
<i>R. calcar-avis</i> Schultze	†	-	-	†	2700(6)	5140(6)	1256(6)	1520(4)	†	11(1)
<i>R. fragilissima</i> Bergon	†	-	-	-	106(3)	-	-	-	-	-
<i>Skeletonema costatum</i> Grun.	1125(8)	52(2)	35000(3)	165(4)	1140(3)	†	†	66(4)	24(6)	23(3)
<i>Striatella delicatula</i> (Ktz.) Grun.	†	-	†	-	37(5)	17(5)	†	†	†	-
<i>Surirella gemma</i> E.Nach U.Heurck	†	†	10(1)	-	†	17(7)	-	13(6)	†	†
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	†	†	37(6)	15(3)	†	-	-	†	-	†
<i>S.tabulata</i> (Ag.) Ktz.	72(7)	360(1)	537(1)	30(1)	†	-	-	-	22(1)	24(4)
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun.	†	-	-	-	62(3)	303(3)	†	118(3)	†	-
<i>Thalassiosira</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	†	-	-

Tablo.I. in Devami

<u>DINOFLAGELLATAE</u>	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKIM	OCAK	SUBAT
<i>Ceratium furca</i> (Ehr.) Calp.et Lachn.	25(3)	*	*	*	207(6)	340(3)	87(2)	82(3)	*	*
<i>C. fusus</i> (Ehr.) Dulaedin	*	*	-	-	*	-	*	13(6)	-	-
<i>C. pentagonum</i>	*	-	-	*	*	-	-	-	-	-
<i>c. tripos</i> (O. F. Muller) Nitzsch.	250(6)	11(4)	13(4)	11(6)	17(6)	*	*	*	*	*
<i>Dinophysis acuta</i> Ehr.	*	-	-	-	20(4)	87(3)	-	-	-	-
<i>D. caudata</i> Kent.	15(3)	*	*	*	27(7)	23(6)	30(6)	*	-	*
<i>D. fortii</i> Pavillart	18(3)	-	*	*	-	-	-	-	-	*
<i>D. rotundata</i> Cl.	10(7)	-	-	*	*	60(2)	*	*	-	-
<i>Exuviella baltica</i> Lohm.	*	-	-	1460(5)	-	*	-	-	-	-
<i>E. compressa</i> Ostf.	*	-	-	*	*	*	*	27(3)	-	-
<i>Glenidium</i> sp.	-	-	-	370(3)	13(8)	-	-	-	-	-
<i>Gonyaulax diegensis</i> Kof.	-	-	-	-	-	23(3)	-	-	-	-
<i>G. grindleyi</i> Reinecke	-	-	-	207(5)	*	*	300(2)	383(2)	-	-
<i>G. polyedra</i> Stein	*	-	*	*	-	-	-	13(3)	-	-
<i>G. spinifera</i> (Clap. et Lachn). Diessing	*	-	-	50(5)	55(8)	30(2)	70(5)	66(3)	*	*
<i>G. verior</i> Sournea	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
<i>Gynodium</i> sp	19(5)	-	-	5400(1)	*	*	*	-	-	-
<i>Noctulica scintillans</i> Macartney	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*
<i>Peridinium brevipes</i> Paulsen	-	-	-	-	60(4)	-	-	-	-	-
<i>P. conicum</i> ? (Gran) Ostenf. u. Schmidt	-	-	-	-	*	27(3)	23(3)	*	-	-
<i>P. crasipes</i> Kof.	*	-	-	-	*	-	-	-	*	*
<i>P. curvipes</i> Ostenfeld.	*	-	-	-	-	-	-	-	*	*
<i>P. depressum</i> Bailey	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
<i>P. divergens</i> Ehr.	*	-	-	*	30(6)	*	60(2)	-	-	*
<i>P. granii</i> Ostf.	-	-	-	10(2)	270(6)	83(2)	-	15(2)	*	-
<i>P. oblongum</i> (Aurivill) Cl.	-	-	-	40(5)	33(6)	123(2)	63(4)	140(4)	-	-
<i>P. pallidum</i> Ostf.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. pellucidum</i> (Bergh) Schutt	*	-	10(3)	113(5)	173(5)	80(5)	*	*	-	-
<i>P. soliticorne</i> ? Mangin	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>P. steinii</i> Jorg	-	-	-	15(3)	*	*	*	*	-	-
<i>P. trochoideum</i> (Lea.) Stein	240(4)	*	*	150(4)	230(4)	23(4)	*	44(5)	20(4)	*
<i>Peridinium</i> sp.	570(6)	-	-	50(3)	10(4)	50(2)	*	*	-	*
<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	*	*	*	50(3)	11(8)	13(20)	10(6)	440(3)	*	*
<i>P. minimum</i>	-	-	-	40(5)	*	-	*	-	-	-
<i>P. oporum</i>	-	-	-	30(4)	*	*	-	-	-	-
<i>P. scutellum</i> Schrod.	*	-	-	-	-	-	-	-	*	*
<u>EUGLENACEAE</u>										
<i>Euglena</i> sp.	-	-	32000(1)	-	-	-	-	-	-	-
<u>SILICOFAGELLATA</u>										
<i>Dictioca speculum</i> Ehr.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>CYANOPHYTA</u>										
<i>Spirulina subsalsa</i> Oerst.	120(4)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<u>TINTINIDAE</u>										
<i>Tintinopsis cylindrica</i> Daday	-	-	-	-	23(6)	103(4)	-	31(4)	12(5)	*
<i>Tintinopsis</i> sp.	20(6)	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stenosemella ventrisicosa</i> Jorgens	25(2)	36(3)	32(4)	-	-	*	-	-	*	*

NOT : () istasyon numarası

* 10 org/l den az

önemlileri şöyle sıralanabilir :

a- Sürekli türler : Her örnekleme döneminde en az iki istasyonda tesbit edilen türleri içerir. Bu gruba dahil olan planktonik organizmaların en önemlileri *M.moniliformis*, *L.ehrenbergii*, *N.serriata*, *S.costatum*, *C.tripos*, *C.furca*, *P.trochoideum*, *P.micans*, *Spirulina sp.* dir.

b- ilk ve sonbahar türleri : *C.radiatus*, *P.scutellum*, *P.curvipes*, *D.fortii* dir.

c- Sonbahar türleri : Sadece yaz sonu ve sonbahar içerisinde tesbit edilen türleri içeren gruptur. Bu grubun en önemli türleri *H.hauckii*, *H.sinensis*, *G.grinleyii*, *P.depressum* dur.

d- Belirli dönemlerde bir kere tesbit edilen türler : farklı dönemlerde olmakla birlikte bir kez tesbit edilen türleri içerir. Bunlar *Euglena sp.*, *Amphiphora sp.*, *Epitemina sp.*, *C.centralis*, *C.stellaris*, *C.nodulifera* dir.

2.1.1 Kantitatif Bulgular :

Kış sonu ile ilkbahar başlangıcına rastlayan Mart ayı örnekleme sırasında *D.brighwellii*, *N.longissima*, *N.delicatissima*, *S.tabulata*, *C.tripos*, *D.fortii*, *P.crassipes*, *P.curvipes*, *P.trochoideum*, *S.costatum* bütün istasyonlarda tesbit edilen ortak türleri oluşturmaktadırlar. Mart 1989 içerisinde *N.longissima* VII nolu istasyonda 1540 org/l ile en önemli tür olurken, *S.costatum* ise 1125 org/l olarak istasyon VIII'de en yüksek sayıda çıkan tür olarak saptanmıştır. Dinoflagellatlar'dan *C.tripos* 260 org / l birey ile istasyon VI da Dinoflagellatların Mart 1989 için en yoğun bulunan planktonik grup oldukları tesbit edilmiştir. *C.tripos* Mart 1989 için minimum 4 org / l olarak istasyon VII de tesbit

edilmiştir. *Peridinium sp.* VI nolu istasyonda 560 org / l ile bu grubun en baskın birey sayısına sahip türü olurken *P.trochoideum*'da aynı istasyonda 240 org / l ile temsil edilmektedir. Bu nedenle istasyon VI Mart 1989 dönemi Dinoflagellat türleri için en önemli istasyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

Nisan 1989 III nolu istasyonda *C.arcus* 264 org/l ve *N.longissima* 154 org/l ile temsil edilirken, *S.tabulata* ise bütün araştırma noktalarında çıkan ortak türdür. *S.tabulata* en yüksek 360 org/l olarak istasyon I de saptanmıştır.

Araştırma bulgularımıza göre Dinoflagellatlar Nisan ve Mayıs 1989 aylarında yok denebilecek kadar az öneme sahiptiler. Nisan ayı içerisinde *C.tripos* 11 org / l olarak istasyon IV de Tintinoidae grubuna dahil *S.ventrisicosa* ise 36 org / l ile istasyon III de saptanmıştır.

Mayıs 1989 örneklemelerinde deniz suyu yüzey sıcaklığında Nisan ayına göre ortalama 8 °C lık artış gözlenmiştir (Şekil.5). Kapalı bir sisteme sahip olan istasyon I ve III de *Euglena sp.* ve *S.costatum* gibi kozmopolit türlerin sayılarında ani artış meydana gelmesine neden olmuştur (Tablo.I). Bu nedenle sözkonusu bölgelerde deniz suyunun sarımsı yeşil bir renge dönüştüğü saptanmıştır. Buna karşılık 0-30 cm. lik deniz yüzeyinden alınan su örneklerinden I nolu istasyonda *Euglena sp.* 32000 org/l olarak bulunmuştur. *S.costatum* Mayıs 1989 içerisinde istasyon I de en düşük 34 org/l iken en yüksek 35000 org/l olarak III nolu istasyonda sayılmıştır. Ayrıca *S.costatum* Mayıs ayında bütün istasyonlarda tesbit edilen ortak türlerdendir.

Haziran 1989'a ait örnekleme esnasında *Chateceros sp.1* ilk kez planktonda çıkan *Chatoceros* türü olup, istasyon II de en yüksek 16850 org/l, en düşük olarak da 2740 org/l ile

istasyon V de sayılmıştır. Haziran 1989 da Dinoflagellatlara ait en önemli tür *Gymnodium sp.* olarak belirlenmiştir. Bu türün tesbit edilen en yüksek birey sayısı I nolu istasyonda 5400 org/l ye ulaşmıştır. Bu sayı, bütün çalışma boyunca karşılaşılan en yüksek Dinoflagellat değeridir. *E.baltica* Haziran 1989 ayı içerisindeki ikinci önemli tür olarak tesbit edilmiş olup, 1450 org/l ile istasyon V de en yüksek değere ulaşmıştır. Birey sayısı bakımından önemli miktarlara ulaşmamakla beraber *Glenodium sp.*, *G.spinifera*, *P.pellicidum* bütün istasyonlarda ortak olarak tesbit edilen Dinoflagellat türleri arasındadırlar.

Temmuz 1989 örneklemelerinde *Chaetoceros sp.1* bütün istasyonlarda çıkan ortak tür olurken *N.delicatissima* baskın tür olarak saptanmıştır. *N.delicatissima* dan sonra en önemli tür *N.seriata* olarak tesbit edilmiştir. *N.delicatissima* istasyon III de 16780 org/l olarak sayılmıştır. *N.seriata* ise IV nolu istasyonda 3410 org/l ye ulaşmıştır. *R.calcar-avis*, Temmuz 1989 ayı örneklemelerinden sonra bütün istasyonlarda görülen bir türdür. Bu dönemde *R.calcar-avis*, I nolu istasyonda 57 org/l olarak sayılırken en yüksek birey sayısı 2700 org/l ile istasyon VI da saptanmıştır.

Dinoflagellatlar, kalitatif olarak sıcaklığın artışına paralel bir artış göstererek Haziran ve Temmuz aylarında ilkbahar aylarına oranla daha fazla tür ile temsil edilmeye başlamışlardır. *P.granii*, *P.pellicidum*, *P.trochoideum* Temmuz ayı örneklemelerinde hemen hemen bütün istasyonlarda tesbit edilen ortak türlerdir.

Ağustos ayı için en karakteristik tür *R.calcar-avis* olmuştur. Bu türe en yüksek birey sayısına 5140 org/l olarak istasyon VI da rastlanırken, en düşük birey sayısına V nolu istasyonda 130 org/l olarak rastlanmıştır. Ayrıca *C.affinis*,

C.deadema, *N.delicatissima* ve *N.serriata* bütün istasyonlarda tesbit edilen ortak türler olarak belirlenmiştir.

Dinoflagellatların tür sayılarındaki baskınlık bu ay içerisinde de yaz başı örneklemelerinde olduğu gibi ilkbahar örneklemelerine göre daha yüksek oranlarda bulunmuştur. Kalitatif bakımdan Diatome/Dinoflagellat oranı %48:%52 olarak hesaplanmıştır. Dinoflagellatlardan *C.furca* 340 org/l ile III nolu istasyonda en yüksek sayıda tesbit edilirken, bu miktarda Dinoflagellatlara ait türlerin Ağustos ayı içinde ulaştığı en yüksek değer olarak saptanmıştır. Eylül ayı örneklerinde sıcaklıkta meydana gelen 4 °C lık bir azalmanın fitoplankton popülasyonlarına yansıdığı gözlenmiştir. Plankton popülasyonlarında yaz aylarına oranla sayılarında oldukça önemli miktarda düşüş belirlenmiştir. Bu ay içinde *R.calcar-avis* ve *C.lauderi* bütün istasyonlarda tesbit edilmesine karşılık *R.calcar-avis*'in en yüksek birey sayısı III nolu istasyonda 1256 org/l olarak tesbit edilmiştir. En düşük sayıda *R.calcar-avis* ise 120 org/l ile istasyon I de tesbit edilmiştir. Diatomelere ait diğer türler Eylül 1989 döneminde 100 org/l nin altında sayılmışlardır.

Dinoflagellatlardan *G.grindleyii* (=Syn:*P.reticulatum*), *G.spnifera* ve *C.furca* Eylül ayı için bütün istasyonlarda tesbit edilen ortak türler olarak gözlenmişlerdir. Bu türler arasında *G.grindleyii*, Eylül ayı için en önemli Dinoflagellat görünümünde olup, bütün örnekleme alanlarında tesbit edilen bu tür istasyon II de en yüksek değere ulaşmaktadır.

Ekim 1989 içinde Eylül 1989'a göre sıcaklıkta meydana gelen ortalama 4.5 °C lık bir düşüş gözlemiştir. Ayrıca yağış miktarı yıl boyunca gözlenen en yüksek değere ulaşmıştır. Bu yağışlardan kolaylıkla etkilenen Değirmendere

etkisi altında bulunan ve kapalı bir sistem oluşturan III nolu istasyonda (Trabzon limanı), Diatome türlerine ait en yüksek plankton sayısı tesbit edilmiştir. Örneklem periyodu boyunca Ekim 1989'a kadar hiç bir istasyonda tesbit edilmemiş tür olan *H.hauckii* 100450 org/l ye ulaşmıştır. *H.hauckii* Ekim ayı örneklemelerinde bütün istasyonlarda tesbit edilirken en düşük birey sayısına 22 org/l ile V nolu istasyonda rastlanmıştır. Ekim 1989 içinde ilk defa tesbit edilen ikinci tür olan *H.sinensis* de III nolu istasyonda 930 org/l ile temsil edilmiştir. *R.calcar-avis*, *H.hauckii* den sonra IV nolu istasyonda 1520 org/l ile Ekim 1989 ayı için ikinci önemli tür olarak bulunmuştur. *R.calcar-avis* en az birey sayısı ile temsil edildiği I nolu istasyonda 58 org/l ye ulaşmıştır. *N.longissima* ise III nolu istasyonda 1333 org/l ile bu tür için, bu aya ait en yüksek birey sayısına ulaşmıştır.

Dinoflagellatlardan *P.micans* III nolu istasyonda 440 org/l ye ulaşmasına karşılık bu tür bütün istasyonlarda tesbit edilememiştir. Buna karşılık *G.grinleyi*, *C.furca*, *P.oblongum*' un birey sayıları 400 org/l nin altında olmasına karşılık bütün istasyonlarda ortak olarak tesbit edilen türleri oluşturmuşlardır. *G.grindleyi* maksimum 383 org/l ile istasyon II de, *P.oblongum* 140 org/l ile IV nolu istasyonda ve *C.furca* 82 org/l ile III nolu istasyonda tesbit edilmiştir.

Ocak 1990 içerisinde sıcaklığın ortalama 8.5 °C a düşmesi, yağışlarda meydana gelen azalmalar plankton sayısında belirgin azalmalara sebep olmuştur. Ocak 1990 içinde *N.longissima* ve *T.nitzschoides* birey sayılarının az olmasına karşı bütün istasyonlarda belirlenen ortak türler olarak saptanmıştır. *L.ehrembergii* ise Ocak 1990 içinde

birey sayısı en yüksek tür olarak tesbit edilmiştir. *L.ehrenbergii* I nolu istasyonda maksimum değeri olan 600 org/l ye ulaşmıştır. Bu ay içinde Dinoflagellatların belirgin bir şekilde azaldığı dikkati çekmiştir (Tablo.I).

Şubat ayı fitoplankton popülasyonları açısından örnekleme periyodunun en zayıf dönemi olarak tesbit edilmiştir. Diatomlardan *N.longissima* 72 org/l ile III nolu istasyonda *M.nummuloides* 32 org/l ile I nolu istasyonda, *H.hauckii* ise 25 org/l ile III nolu istasyonda saptanmıştır.

Belirtilen türlerin dışında kalan Dinoflagellat ve diğer planktonik gruplara ait olan türlerin hepsi litredeki birey sayıları 10 org/l nin altında kalan türlerdir.

3.1.2. Analitik Veriler :

Analitik veriler başlığı altında kominitelere ait diversiteler üzerinde durulmuştur. Diversite, planktonik türlere ait dataların plankton kominitesi içindeki dağılımlarının kısa açıklaması için kullanılır (Margalef, 1978). Diversitelerin açıklaması esnasında bilinen 11 diversite indexinden 3 tanesi kullanılmıştır (Koray, 1986). Kullanılan indexler Shannon-weaver (H'), Species Richness Diversite index' i (D), Simpson Diversite index'i (S) dir. Bunlardan Simpson Diversite indexi için 1-S döngüsü kullanılmıştır. Bu indexin matematiksel açıklaması; S değeri düşük diversite için yüksek, yüksek diversite için de küçüktür. 1-S ise direk olarak diversiteyi vemektedir (Margalef, 1978).

H' indexi Mart 1989 için (1.28-2.53) arasında değişirken ortalama H' değeri bu ay için 2.08 olarak saptanmıştır. Nisan 1989 için H' indexi değerleri (0.94-2.32) arasında hesaplanmıştır. Mayıs 1989 ayına ait örnekleme yapılan analizlerde I nolu istasyonda H' değeri 0.24 e düşmüştür. aynı

Tablo.II. Shanon-weaver diversite indexinin aylara ve istasyonlara göre dağılımları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
MART	2.21	2.60	2.40	2.24	2.53	2.00	1.39	1.28
NISAN	0.94	1.53	1.94	2.40	-	2.32	2.15	1.43
MAYIS	0.24	1.51	0.02	1.19	1.70	2.63	-	-
HAZIRAN	0.78	0.14	0.50	0.55	1.48	0.26	1.96	-
TEMMUZ	1.88	1.75	1.24	1.62	1.97	0.98	1.56	0.93
AGUSTOS	0.58	1.37	1.80	0.70	2.32	0.63	1.20	1.83
EYLUL	1.52	1.27	1.54	1.15	1.18	0.84	1.26	1.47
EKİM	1.28	1.35	0.25	1.37	2.16	-	1.81	-
OCAK	0.83	2.42	2.08	1.98	1.92	1.34	-	-
SUBAT	2.33	2.30	2.18	1.93	-	-	-	-

ay içinde istasyon III de bütün örnekleme periyodu boyunca rastlanan en düşük deger olan 0.02 III nolu istasyon için hesaplanmıştır. Bu düşük diversite degerinin sebebi, *S.costatum*'a ait birey sayısının diğer türlere göre aşırı artması olarak belirlenmiştir. Mayıs 1990 a ait diversite degerleri (0.02-2.63) arasında değişmektedir. 2.63 olarak hesaplanan mayıs ayına ait VI nolu istasyonda tesbit edilen diversite degeri bütün periyodik örnekleme süresince tesbit edilen en yüksek deger olup, bunun nedeni VI nolu istasyonda popülasyona ait birey sayılarının homojen dağılmasından kaynaklanmaktadır.

Haziran ayı içinde, bütün istasyonlara ait diversite değerlerinin ortalaması yıl boyunca rastlanan en düşük ortalama diversite değeri olarak hesaplanmıştır. Bu aya ait H' değerlerinin (0.14-1.96) arasında değiştiği saptanmıştır. *Chaetoceros* sp.1 sayısındaki artış, II nolu istasyona ait H' değerinin düşmesine sebep olurken, istasyonlardaki bazı türlerin baskınlıklarının, diversite değerlerinin düşük olmasına neden olduğu doğrulanmaktadır.

Temmuz ayı içindeki H' değerleri istasyonlar arasında homojen bir dağılım gösterirken, ortalama H' değeri 1.49 olarak hesaplanmıştır.

Ağustos 1989'a ait H' değerleri (0.58-2.32) arasında değişirken, bu aya ait ortalama H' değeri 1.3 olarak bulunmuştur. Eylül ayı için H' değerleri arasında önemli sayılabilecek bir farklılık görülmezken H' değerleri (0.84-1.54) arasında değişmektedir. Birbirine yakın olan H' değerlerinin ortalaması 1.27 olarak saptanmıştır.

Ekim 1989'a ait hesaplanan H' değerleri (0.24-2.16) gibi geniş bir aralıkta değişim gösterirken, en düşük H' değeri istasyon III de bulunmuştur. Bunun nedeni *H.hauckii* türüne ait olan birey sayısında meydana gelen artış ve bu türün ortamdaki baskınlığıdır.

Kış aylarına ait örnekleme periyotlarının H' değerleri Ocak ayı için (2.48-3.13) arasında değişirken, Şubat ayına ait değerler (2.77-3.13) arasında değişmektedir.

Genelde kış ayına ait H' değerleri birbirine yakın çıkmaktadır. Bunun sebebi ise; kış aylarındaki plankton popülasyonundaki homojenlik ve belirli bir türün baskın olmamasından kaynaklanmaktadır.

D diversite indexi uygulamaları sırasında bulunan değerler (2.29-3.63) arasında değişmekteydi. index

Tablo.III. Richness Diversite Indexine (D) ait sonuçları aylara ve istasyonlara göre dağılımları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
MART	3.63	3.25	3.40	3.49	3.61	3.43	3.63	3.52
NISAN	2.94	2.77	3.25	3.43	-	2.94	3.33	2.89
MAYIS	3.33	3.13	2.07	3.17	3.46	3.25	-	-
HAZIRAN	3.33	3.17	3.46	3.25	2.99	2.99	2.77	-
TEMMUZ	2.99	2.94	3.04	3.55	3.04	3.21	3.36	2.89
AGUSTOS	3.25	3.21	2.94	2.99	3.17	3.13	2.77	2.83
EYLUL	2.29	3.04	2.99	2.48	2.56	2.83	2.89	2.56
EKIM	2.56	2.99	3.17	3.09	2.77	-	2.70	-
OCAK	2.48	2.77	2.56	2.77	3.13	2.83	-	-
SUBAT	3.13	2.83	3.09	2.77	-	-	-	-

sonuçlarına göre 1989-1990 dönemine ait ilkbahar ve yaz aylarının D ortalamaları, sonbahar ve kış aylarının D ortalamalarından daha yüksek olduğu hesaplanmıştır (Tablo.III).

Simpson evenness indexi değerleri istasyona ait diversite ile ters orantılı olduğu görülmüştür. 1-S dönüşümünden sonra Simpson diversite indexi değerleri Shannon-weaver diversite indexi değerleri ile benzerlik göstermiş olup, bu index değerleri (0.01-0.91) arasında değiştiği saptanmıştır.

Örnekler içindeki S değerlerinin ortalaması kış

Tablo.IV. Simpson diversite indexinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı. (1-S dögüsü ile)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
MART	0.76	0.91	0.87	0.83	0.83	0.78	0.54	0.48
NISAN	0.34	0.58	0.79	0.82	-	0.86	0.82	0.57
MAYIS	0.08	0.54	0.01	0.43	0.62	0.89	-	-
HAZIRAN	0.47	0.04	0.17	0.20	0.66	0.08	0.79	-
TEMMUZ	0.80	0.78	0.57	0.74	0.77	0.47	0.70	0.47
AGUSTOS	0.20	0.50	0.75	0.30	0.86	0.28	0.57	0.76
EYLUL	0.53	0.57	0.58	0.49	0.51	0.31	0.45	0.63
EKIM	0.52	0.67	0.08	0.65	0.85	-	0.72	-
OCAK	0.35	0.89	0.82	0.81	0.74	0.55	-	-
SUBAT	0.85	0.89	0.83	0.79	-	-	-	-

aylarında en yüksek olarak tesbit edilmiştir. Ocak 1990 ve Şubat 1990 tarihlerinde S ortalaması 0.70 ve 0.84 olarak hesaplanmıştır.

Mart 1989 tarihli örnekleme sırasında 0.76 dan başlayarak Haziran 1989 a kadar dereceli olarak azalan S değerleri Haziran ayı içinde minumuma ulaşmıştır. Ortalama S değerleri Nisan, Mayıs ve Haziran 1989 için sırası ile 0.69, 0.43, 0.39 olarak hesaplanmıştır.

Agustos ayı içindeki S değerleri ise (0.20-0.86) arasında değişmektedir. Ekim ayında III nolu istasyonda

meydana gelen *H.hauckii* türünün aşırı artışı bu istasyona ait diversite değerinin 0.08 e kadar düşmesine neden olmuştur. Diğer istasyonlara ait S değerleri Ekim 1989 için III nolu istasyonun tersine oldukça yüksektir. V nolu istasyonda 0.85 olarak belirlenen S değeri bu aya ait en yüksek değer olarak belirlenmiştir.

3.2. Zooplanktonik gruplara ait veriler.

Örnekleme periodu süresince zooplanktonik gruplara ait analizler sonucunda Copepod, Copepod naupliusu, Veliger larvası, Balanus naupliusu, Polychata larvası, Nematod, Raphana larvası tesbit edilmiştir. Tesbit edilen bu guruplara ait % dağılımları hesaplanarak aylara göre en yüksek oranda tesbit edildikleri istasyonlar tablo.VI da verilmiştir.

Genellikle, Copepod naupliusları bütün istasyonlarda dominant grup olarak tesbit edilmiştir. Tablodan görüleceği üzere, Eylül 1989 içinde V nolu istasyonda zooplankton popülasyonunun % 90.7 sini oluşturmaktadır. İstasyon V de Copepod naupliusu 555000 org/m^3 olarak sayılmış, aynı ay içinde I nolu istasyonda 526000 org/m^3 ile total zooplankton popülasyonunun % 86.5 ini oluşturduğu saptanmıştır.

Örnekleme periodları içinde Copepodların en yüksek oranda belirlendiği Nisan ayına ait VI nolu istasyonda total zooplankton popülasyonunun % 83 unu teşkil ettiği belirlenmiştir. Ayrıca ortamda yumurta kesesine sahip Copepodlarda bu dönemde rastlanmaktadır.

Veliger larvasına Haziran ve Ekim aylarında hiç rastlanmazken, Mayıs ayında VI nolu istasyonda total zooplankton popülasyonunun %56 sini oluşturmaktadır.

Tablo.V . Zooplanktonik grupların en yüksek oranlarının aylara ve istasyonlara göre dağılımı.

	MART	NISAN	MAYIS	HAZ.	TEM.	AGUS.	EYLUL	EKİM
COPEPOD	54.80 (7)*	83.00 (7)	43.60 (1)	22.20 (3)	14.00 (5)	43.50 (2)	25.00 (3)	28.00 (7)
COPEPOD NAUPLIUSU	89.50 (4)	79.40 (3)	74.00 (Off)	79.00 (4)	72.80 (7)	79.00 (7)	90.70 (5)	72.40 (5)
VELIGER	49.00 (2)	44.00 (1)	56.00 (6)	00.00	15.00 (2)	37.10 (2)	12.00 (3)	00.00
BALANUS NAUPLIUSU	09.20 (5)	05.80 (3)	27.80 (4)	39.00 (7)	23.00 (2)	05.70 (2)	00.00	00.00
POLY- CHAETA	21.40 (7)	04.00 (1)	20.60 (1)	08.00 (7)	16.00 (1)	25.70 (2)	18.70 (3)	10.00 (1)
NEMATODA	00.00	00.00	00.00	13.00 (1)	00.00	00.00	00.00	00.00
RHAPHANA LARVASI	03.50 (7)	00.00	57.10 (5)	13.30 (1)	11.60 (5)	02.00 (5)	13.00 (5)	15.00 (1)

*:Istasyon Numarasi

Polychaeta lavalara yıl boyunca sürekli olarak rastlanmıştır olup, zooplanktonu oluşturan polychaeta larvaları Ağustos 1989 içinde İstasyon V de en yüksek orana (%25.7) ulaşmaktadır (Tablo.VI).

Nematoda grubuna dahil canlılar yıl boyunca sadece I

nolu istasyonda temsil edilmişlerdir. I nolu istasyonda Haziran ayında total populasyonun %13 ünü oluşturmuşlardır.

Raphana venosa larvalarına Nisan ayı içinde hiç rastlanmazken, Mayıs 1989 tarihinde V nolu istasyonda %57.1 olarak oldukça yüksek bir oranda rastlanmıştır (Tablo.VI)

Bu temel grupların dışında örnekleme alanlarında sayıları önemsenmeyecek kadar az ve örnekleme periyodu boyunca bir veya iki kere rastlanan türlerde tesbit edilmiştir. Bunlardan *Sagitta sp.* sadece Nisan ayı içinde IV nolu istasyonda, *Clodocera* ise Mayıs 1989 içinde 1200 org/m ile belirlenirken istasyon I de total populasyonun %4.4 ünü oluşturduğu tesbit edilmiştir.

3.3. Deniz suyundaki fiziko-kimyasal parametreler:

Çalışmada deniz suyundaki fiziko-kimyasal parametrelerden sıcaklık (°C), salinite (‰), çözülmüş oksijen (D.O.), U.V., secchi diskisi ile ilgili aylık ortalama değerleri Tablo.VII ve Şekil.5 de gösterilmiştir.

3.3.1. Sıcaklık değişimleri :

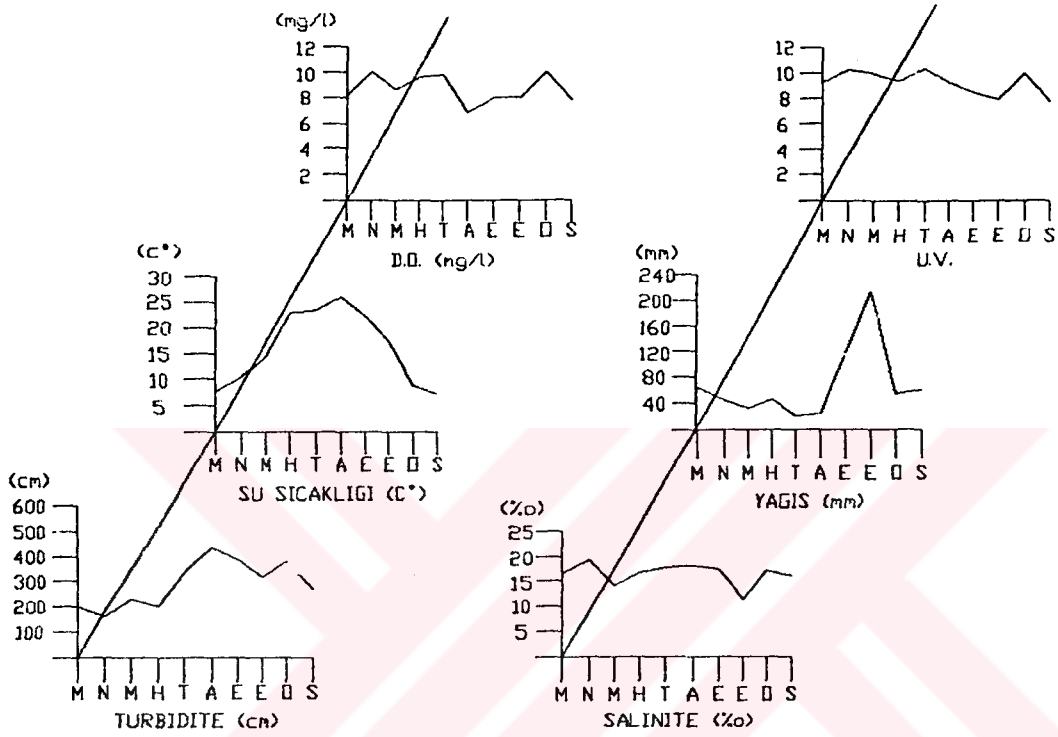
Örnekleme periyodu boyunca tesbit edilen en düşük sıcaklık 6.5 °C olarak III ve IV nolu istasyonlarda ölçülmüştür. Yaz aylarına yaklaştıkça belirgin bir tempoda artış gösteren sıcaklık değerleri ortalaması Ağustos ayında 26.10 °C a ulaşmıştır. Eylül ayından sonra tekrar düşmeye başlayan sıcaklık Şubat ayında ortalama 7.4 °C a ulaştığı tesbit edilmiştir (Şekil.5). Sıcaklıkta aylık olarak tesbit edilen büyük değişimlere karşılık, ay içinde istasyonlar arasındaki sıcaklık farkları oldukça az bulunmuştur.

Tablo.VI . Ortama ait parametrelerin ortalamalarının
Mart 1989-Şubat 1990 tarihleri arasındaki
dağılımları.

	T(°C)	S ‰	SEC	D.O	YAGIS	U.V
MART	7.60	16.40	203.1	8.05	64.9	9.35
NİSAN	10.50	19.00	162.5	10.40	44.1	10.35
MAYIS	18.50	14.35	230.8	8.70	31.6	9.55
HAZİRAN	23.10	16.75	260.0	9.60	45.6	9.45
TEMMUZ	23.70	17.60	303.1	9.90	20.3	10.40
AGUSTOS	26.10	18.25	499.1	6.80	24.0	9.35
EYLÜL	22.10	17.27	418.6	8.00	116.3	8.45
EKİM	17.60	16.15	362.5	7.90	213.8	7.85
OCAK	8.50	17.35	383.6	10.20	54.70	10.00
ŞUBAT	7.40	16.00	287.0	7.70	60.30	7.85

3.3.2. Salinite değişimleri :

Deniz suyunu diğer doğal sulardan ayıran en önemli özelliği tuzluluğudur (Tuncer, 1985). Örneklem peritotları boyunca tesbit edilen en düşük salinite değeri ‰. 12.3 ile Mayıs 1989 da, en yüksek salinite değeri ise ‰. 24.6 ile Nisan ayında belirlenmiştir. Yıl boyunca en düşük salinite ortalaması Mayıs 1989 içinde ‰. 14.35 olarak tesbit edilmiştir. Bunun tersine en yüksek tuzluluk ortalaması ise Nisan 1989 içinde ‰.19 olarak tesbit edilmiştir (Tablo.VII). Yıllık tuzluluk ortalaması ise ‰. 16.95 olarak hesaplanmıştır.



Sekil.5. Ortama ait parametrelerin Mart 1989-Şubat 1990 tarihleri arasındaki dağılımlarını gösteren grafikler.

3.3.3. Çözünmüş Oksijen Değerleri :

D.O. değerleri yıl içinde en düşük 5.6 mg/l ve en yüksek 11 mg/l olarak tesbit edilmesine karşılık, aylara ait ortalamalar 6.8 mg/l ile 10.4 mg/l arasında değişmektedir. En düşük ortalama D.O. değeri 6.8 mg/l ile Ağustos ayı içinde tesbit edilirken, en yüksek ortalama 10.4 mg/l ile

nisan ayı içinde belirlenmiştir.

3.3.4. Turbidite Değişimleri :

Secchi diskisi ile in situ olarak yapılan ölçümlerde en düşük turbidite değerleri Nisan 1989 da IV nolu istasyonda 60 cm. ile minimum ve Ağustos ayı içinde aynı istasyonda 950 cm ile maksimum seviyede tesbit edilmiştir. Yıllık ortalamalar ise 203.1 cm ile 499 cm arasında değişmektedir (Tablo.VIII). Sıcaklık ile pozitif bir korelasyon gösteren turbidite değerleri ilkbahar ve kış aylarında yaz aylarına oranla daha düşük değerlerde ölçülmüşlerdir.

3.3.5. U.V. Spektrumlarındaki Değişimler

Çalışma istasyonlarından alınan deniz suyu örneklerinde yapılan U.V. spektrumları ile ilgili aylara ait ortalama sonuçlar Tablo.VII de verilmiştir. Bu sonuçlar aylara göre farklılıklar gösterirken, minimum ve maksimum değerler 7.85 cm ile 10.40 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. 230-190 dalga boyları aralığında yapılan absorban değerlerinin okunması bu aralıkta 208 dalga boyunda en yüksek absorban değerine sahip Hümik asit ve istasyonları etkileyen kirletici maddelerin aylık farklılıkları hakkında genel bilgi vermektedir (Tuncer, 1989).

3.3.6. Yağış Miktarındaki Değişimler :

Yağış miktarına ait veriler Trabzon Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu verilere göre en fazla yağışa 213.8 mm olarak Ekim ayında rastlanırken, en düşük yağış miktarı 20.3 ile Temmuz ayında tesbit edilmiştir. Aylara ait örneklem periyotlarını etkileyen yağış miktarları mm cinsinden Tablo.VII de sunulmuştur.

3.4.Ortam Parametrelerinin İstatistikî Değerlendirmesi

Butün ortam parametreleri ve fitoplankton populsyonlarına ait dataların birbirleri ile korelasyonları aranmıştır. Ortam parametrelerine ait korelasyon (r) değerleri Tablo.VIII de sunulmuştur. Tablodan da görüleceği gibi, örnekleme periyodu süresince en iyi korelasyon sıcaklık ile fitoplankton populasyonları arasında $r=0.77$ olarak hesaplanmıştır.Bunun dışında U.V.-D.O. arasındaki korelasyon $r=0.71$, yağış miktarı-U.V. arasındaki korelasyon $r=0.70$ olarak belirlenmiştir.

Tablo.VIII. Ortam Parametrelerinin Birbirleri Arasındaki Korelasyon (r) Değerleri.

<u>Y1</u>	<u>Y2</u>	<u>N</u>	<u>r</u>
SICAKLIK	U.V	10	0.07
SICAKLIK	SEC	10	0.52
SICAKLIK	S %	10	0.10
SICAKLIK	D.O	10	-0.17
SICAKLIK	YAGIŞ	10	-0.05
SICAKLIK	FİTOPLANKTON	10	0.77
U.V	SEC	10	-0.34
U.V	S %	10	0.40
U.V	D.O	10	0.71
U.V	YAGIŞ	10	0.70
U.V	FİTOPLANKTON	10	0.30
SEC	S %	10	0.10
SEC	D.O	10	-0.40
SEC	YAGIŞ	10	-0.46
SEC	FİTOPLANKTON	10	0.05
S %	D.O	10	-0.20
S %	YAGIŞ	10	0.20
S %	FİTOPLANKTON	10	0.20
D.O	YAGIŞ	10	0.30
D.O	FİTOPLANKTON	10	0.03
YAGIŞ	FİTOPLANKTON	10	0.40

Yüzey sularında meydana gelen dalga hareketleri, buradan alınan deniz suyunda D.O. değerlerinin genelde yüksek miktarlarda belirlenmesine sebep olabilirken, sıcaklık-D.O. arasındaki beklenen negatif korelasyon çok zayıf olmakla beraber tesbit edilmiştir. Ayrıca, salinite-D.O. arasındaki korelasyon ise $r=-0.2$ düzeyindedir.



4.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada Doğu Karadeniz bölgesine ait liman içi ve liman dışı olmak üzere toplam 8 istasyonda, Mart 1989-Şubat 1990 tarihleri arasında aylık olarak plankton örnekleme yapılmıştır. Ayrıca örnekleme yapılan istasyonlardan alınan deniz suyu örneklerinde bazı fiziko kimyasal parametreler (T, S, D.O., U.V., Secchi diski.) in situ ve laboratuarda gerçekleştirilmiştir.

10 aylık örnekleme periyodu boyunca elde edilen verilerle hazırlanan bulgular, tablo ve şekillerde gösterilmiştir. Tablo ve şekillerde anlaşılacağı gibi üzere fitoplankton popülasyonlarına ait dağılımlar aylara ve istasyonlara bağlı olarak değişmektedir. Bu değişmelerde ortama ait parametrelerde etkili olmakta ve bazı dönemlerde belirli türlerin aşırı çoğalmasına, dolayısı ile kısmi plankton patlamalarına neden olmaktadır.

Araştırma yapılan liman içlerine ait istasyonlardaki su kitlesinin fazla değişime uğramaması ve su hareketliliğinin kısıtlı olması, deniz suyuna ait fiziko-kimyasal parametreler genellikle birbirine benzemektedir. Liman dışında seçilen araştırma istasyonlarında ise su hareketliliği fazla olup, çalışılan parametreler daha fazla değişkenlik göstermektedir. Ancak diğer istasyonlara göre (Faroz, Şana, Yeniay limanları) bölgemizin büyük bir ihracat ve ithalat limanı durumunda olan Trabzon limanında, su hareketliliği ve planktonik türlerin dağılımı Değirmendere'nin etkisi altındadır.

Tüm araştırma boyunca toplam 104 tür tayin edilmiş olup bunlar; 62 Diatome, 36 Dinoflagellat, 3 Tintinid, 1 Silicoflagellat, 1 Euglena, 1 Cyanophyta türleridir. Doğu Karadeniz bölgesinde ilk defa yapılmış olan çalışmamızın sonuçlarına göre, I nolu istasyon, Faroz liman içi şehire ait bazı domestik atıkların etkisi altında kaldığı saptanmıştır. D.O değerlerine bakıldığında, 5.6 mg/l minimum olarak, salinite değerlerinin ise minimum ‰.16 ya kadar düştüğü görülmüş, ayrıca domestik atıkların göstergesi olarak tesbit edilen Euglena sp. sadece bu istasyonda Mayıs 1989 da 32000 org/l olarak sayılmıştır. Burada derinlik sınırlı olup 2-3 metre arasında değişmektedir.

III nolu istasyon olarak gösterilen Trabzon liman içerisinde, artan bir gemi trafiği mevcut olup, Mayıs 1989 döneminde ‰. 12.5 tuzluluk tesbit edilmiş ve aynı dönemde *S.costatum* türü bu istasyonda 35000 org/l ye ulaşmıştır. Bulgularımıza göre Mayıs ayı içerisinde tesbit edilen bu tür Mihnea (1987) tarafındanda Romanya kıyı sularında aynı dönemde tesbit edilmiş olup, total fitoplanktonun ‰ 97.48 ini oluşturduğu rapor edilmiştir. Diğer çalışma istasyonlarında da tesbit ettiğimiz bu tür Mayıs ayı içinde total planktonun ‰ 99 unu oluşturması bu dönemde rastlanan düşük tuzluluğa ekolojik valansı yüksek olan türlerden olduğunu göstermektedir.

H.haucki türü Ekim 1989 döneminde 100450 org/l olarak sayılmış olup, bu artışın sebebinin Eylül 1989 dönemde artan yağışların sebep olduğu sanılmaktadır. Margalef (1962, 1967), Kimor (1985) bu türün oligotrofik ve eutrofik zonlar arasında ki geçiş bölgelerinde bioindikatör tür olabileceğini rapor etmektedirler.

Istasyon V ise Trabzon limanına göre aktivitenin az olduğu, sadece hamsi avcılığı döneminde teknelerin giriş çıkış yaptığı küçük bir limandır. Karadeniz'den ihracı yapılan ekonomik türlerinden olan *Raphana venosa* ya ait larvalar Mayıs 1989 döneminde bu istasyonda total zooplankton popülasyonunun % 57.10'nunu oluşturmaktadır. Bu durumda bu türün korunması açısından avcılığının yapılmasında bu durum üzerinde durularak avlanma döneminin buna göre seçilmesinin yerinde olacağı inancındayız.

Benzer durum Karadeniz'de litoral zondan itibaren yayılım gösteren *M.galloprovincialis* türüne ait veliger larvaları, yine Mayıs 1989 içinde liman dışı (VI nolu istasyonda) total zooplankton popülasyonunun %56 sına ulaştığı tesbit edilmiştir.

VII nolu istasyon olarak belirtilen Yeniay limanı, yakınındaki bakır madeninin arıtımı yapılmamış atık sularının atıldığı yerdir. Kantitatif çalışmalar sırasında, bu bölgenin diğer istasyonlara göre daha zayıf olduğu saptanmıştır.

Ayrıca Tunçer, Feyzioğlu (1989) tarafından, bu bölgeye yakın Camburnu limanında, 1988 Nisan ayına ait plankton çekimleri sırasında 212×10 org/lye varan sayıda *N.scintillans* a rastlandığını rapor etmektedirler. Buna karşılık bu çalışma esnasında *N.scintillans* plankton popülasyonlarında çok zayıf olup yıl boyunca 10 org / l yi geçememişlerdir.

Fitoplankton popülasyonlarının yıl içerisindeki dağılımlarına bakıldığında, kış aylarında düşük olarak tesbit edilen kantitatif değerlerin yaz aylarında arttığı görülmektedir. Ortam parametreleri ile fitoplankton popülasyonları arasındaki korelasyonlar göz önüne alındığında,

fitoplankton ile sıcaklık arasındaki ilişki 0.77 olarak hesaplanmıştır. Buradanda fitoplankton populasyonlarının artışında sıcaklığın en önemli etken olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca yapılan korelasyon analizleri sonucunda U.V-D.O. ve U.V.-Yağış değerleri arasında anlamlı sayılabilecek bir ilişki saptanmıştır.

Zaman faktörü ihmal edilerek, fitoplankton populasyonlarına uygulanan üç farklı diversite indexi Commodor pc 10 marka kompitür de istatistikî olarak analizlenmiştir. Modern ekoloji ve deniz biyolojisinde kullanılan indeksler, türlerin ekosistemdeki yerlerinin belirlenmesi için büyük kolaylıklar sağlar. Bu indekslerin sonucunda aquatik ortamın kirliliğine ait gerçekçi yaklaşımlar yapılabilir. Koray (1986) farklı diversite indeksleri kullanılarak izmir iç körfezinde Diatomelerin, Dinoflagellatlara oranla daha iyibir şekilde pollusyon indikatorü olarak kullanılacaklarını saptamıştır.

Bu araştırma içerisinde kullanılan index sonuçlarıda, belirli türlerin dominant olduğu istasyonlarda index değerlerinde bir azalma gözlenirken, türlerin dağılımlarının homojen olduğu istasyonlarda değerlerin yüksek olduğu hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Margalef (1978) ile uyum içerisinde dir.

Çalışma sonucunda elde edilen kantitatif değerler Akdeniz kıyılarında çalışmalarını sürdüren Kideys ve arkadaşları (1989) nın sonuçları ile karşılaştırıldığında, Doğu Karadeniz kıyılarının kantitatif açıdan Doğu Akdeniz kıyılarına oranla daha zengin ve verimli olduğu görülmektedir.

Buna karşılık, Ege ve Karadenizin eutrofik zonlarında çalışan Koray (1984), Mihnea (1986), Friligos (1989) a ait

kalitatif değerleri ile karşılaştırıldığında Doğu Karadenize ait değerlerin söz konusu değerlerin cok altında olduğu görülmektedir.

Her ne kadar diversite indexlerine ait değerler düşükse-
de, türlere ait birey sayıları göz önünde tutularak herhangi
bir eutrofik zona rastlanamamıştır.

KAYNAKLAR

- AYKULU, G., (1985). Tohumuz Bitkiler Sistematiği Ders Notları. A.Ü. Fen Fak. pp.1-60
- BARENS, P., K., MANN, K., H. (1980). Faundamental of Aquatic Ecosystem. Bleakwell Scientific Publication Editorial Offices. pp. 1-229
- BOUGIS, P. (1974), Ecologie Du Plankton Marin I Le Phytoplankton Collection D' Ecologie. 2. pp. 1-196 Paris.
- BOUGIS, P. (1974), Ecologie Du Plankton Marin II Le Zooplankton Collection D' Ecologie 3. pp 1-200. Paris.
- CLEVE-EULER, A., (1951), Die Diatome Von Schweden Und Finnland Stockholm, Almquist and Wiksells Bactrykeri Ab.,
- DAVIS, C., C., (1955), The Marine And Fresh-Water Plankton. Mihigan State Universty Pres. pp. 1-562
- DREBES, G., (1974), Marines Fitoplankton. Eine Aulswalh Der Itelgolander Planktonalgen (Diatomeer, Peridinee) Isi Abbildungun. pp.1-187, .Stuttart.
- DROUTE, F., (1968), Revision Of The Clasification Of The Osciulatoriaceae, Monograph 15, The Academy Of Natural Science Of Philadelphiya, pp. 370.
- DUSSART, B. H. (1965), "Les Differentes Categoies De Plankton. Hidrobiologia", Vol. 32, No 3. pp 271-287.
- DUSSART, B. H. (1966), Limnologie L' etude Des Eaux Continentales. Paris, Gauthier-Villars 678 p.
- EDMONSON, W, T. (1959). Fresh-Water Biology. Sec Edition Jhon And Sons .Inc pp. 1-1283.
- ERGEN, Z., (1972), "İzmir Körfezinde Tesbit Edilen Başlıca Planktonik Organizmalar". E.U.F.F. ilmi Rap. ser. No: 47, pp. 27

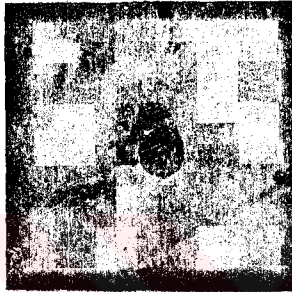
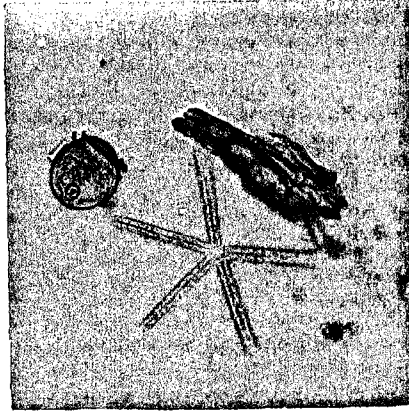
- FRILIGOS, N., And GOTSIS-SKRETAS, O. (1988), "Sewage Nutrient Enrichment And Pytoplankton Ecology In The Pagassitikos Golf (Greece)", Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 31, 2.
- ,-----, (1989), "Eutrophication And Red Tide in Aegean Coastal Water, Toxicological And Enviromental Chemistry", Vol. 24, pp.171-180.
- G., E., NEWELL, R., C. (1963), Marine Plankton. Hotchnson Educational Ltd . Third Edition pp. 1-224. Lond.
- GOLDMAN, J, C., RYTHER, JH., WILLIAMS, N., D., (1975), Mass Production Of Marine Algae In Out Door Culture. Nature(Lond), Vol. 254, No 5501, pp. 5-594.
- GOKALP, N., (1972), "Edremit, Bodrum ve Iskenderum Körfezlerinin Plankton Durumlarının Karşılıklı İncelenmesi", I.U.F.F. Hidrobioloji Ens. Yay. No. 47 pp.1-27
- GOKPINAR, S., KORAY, T., (1983), "İzmir Körfezi Planktonunda Rastlanan Rhizosolenia (Ehr.) Brightwell Genusu Üzerine Gözlemler". E.U.F.F. Dergisi , Cilt I, pp.201-219.
- ,-----,(1983), "Ceratium Schrank Genusu Türlerinin İzmir körfezindeki Kalitatif ve Kantitatif Özellikleri". E.U.F.F. Dergisi, Cilt I, pp. 178-200
- GUNER, H., (1985), Hidrobotanik. E.U.F.F. Kitap Serisi, No: 91, pp.1-117.
- KIDEYS, A., E., GUCU, A., G., BİNGEL, F., UYSAL, M., (1988), "Annual Variation In The Phytoplankton Population Of The Northern Cilician Basin." Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 31, 2.
- KIDEYS, A., E., BİNGEL, F., UYSAL, M., (1989), "Seasonal Cheanges In Net Phytoplankton Off Erdemli, North-east Mediterranean". Doga TU Botny, Vol. 13, pp. 45-54.

- KIMOR, B., (1985), "Raund Table On Indicator Species In Marine Plankton". 1.Topics For Discussion. Rapp. Comm. Int. Mer mèdit., 29, 9, pp. 137-139.
- KOBLENTZ - MISHKE, O., J., VOLKOVINSKY, V., V., GABANOVA, j., G., (1970), Primer Production Of The World Ocean. In: W.S. Wooster (Ed.), Scientific Explo-ration Of The South Pacsfic. pp. 93-183.
- KOCATAS, A., (1986), Oseonoloji . E.U.F.F. Kitaplar Serisi No. 114, pp. 1-358.
- KORAY, T., OZEL, I., (1983), "Izmir Korfezi Planktonunda Rastlanan Tintinioidae Türleri". E.U.F.F.Dergisi, Cilt I, pp. 220-244.
- KORAY, T. (1987), "Fitoplankton Topluluklarının Pollusyona Bağlı Degişimlerde Diversite indekslerinin Önemi". VII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt II, pp. 520-527.
- , (1988), "A Multiple Regression Model to Determine Abundance Of Diatoms In A Polluted Area (Izmir Bay, Agean Sea)". Rapp. Comm. Int. Mer mèdit., 31, 2.
- LENZ, J., (1968), Bestondaufnahme A. Plankton. In: C. Schlieper (Ed.), Methoden Der Meeres Biologischer For-schung, Jena, G. Fischer Verlag, pp. 48-62.
- MARASOVIC, I. and PUCNER-PETKOVIC, T., (1985), "Effect Of Eutrophication The Costal Costal Community". Rapp. Comm. Int. Mer Mèdit., 29, 9, pp 63-79.
- MARGALEF , R., (1962) "Succession In Marine Population". Adv. Pl. Sci. 2: pp. 137-188.
- , (1967). "The Food Web In Pelagic Enviroment. Helgolender Wiss. Meeresunters." 15: pp. 548-559.
- MIHNEA, P., E., (1980), "Reproductive Cycle Of Skeletonema And Cytotella Modified by Chemical Changes In the Bleak Sea." V Journess Etude. Pollutions, pp.137-139, Cagliari, C.I.E.S.M.

- MIHNEA, P., E., (1985), Effect Of Pollution On Phytoplankton Species. Rapp. Comm. Int. Mer mèdit. pp. 97-98.
- , (1986), Phytoplankton Diversity And Evenless Indices In An Eutrophicated Sea Area. Rapp. Comm. Int. Mer Mèdit., 30, 2.
- , (1987), The Eutrophication Procces In The Inshore Romanian Bleak Sea. Revue De Biologie, Tome 32, No 2, pp. 149-155.
- RAMPI, L. and BERNART, M., (1978), Key For The Determination Of mediterranean Pelagic Diatoms. C.N.E.N., RT/BIO, 78, 1, pp. 1-71.
- , (1980), Chiave Per La Determinazione Delle Peridinee Pelagiche Mediterranee. C.N.E.N., RT/BIO, 80, 8, 1-193.
- RYTHER, J., H., DUNSTAN, W., M., TENOR, K., R., HUGUENIN, J., E., (1972), Controlled Eutrophication Increasing Food Production From The Sea By Recycling Human Wastes. Bioscience, Vol. 22, 3, pp. 52-144.
- RYTHER, J., H., (1969), Photosynthesis And Fish Production In The Sea. Science (Wash.), vol. 166, No. 3901, pp. 6-72.
- SOURNIA, A., (1968), Variations Saisonnières Et Nycthemerales Du Phytoplankton Marin Et De La Production Primaire Dans Une Baie Tropicale. A Nosy-Be (Madagascar), Int. Rev. Gesamt, Hidrobiol, Vol. 53, No 1, pp. 1-76.
- , (1974), Circadian Periodicities In Natural Population Of Marine Phytoplankton. Adv. Mar. Biol., Vol. 12, pp. 89-325.
- ÖBER, A., (1972), İzmir Körfezi *Ceratium* Genusunun Kalitatif Yönden Araştırılması Tez.28, İzmir.
- TUNÇER, S., (1985), İzmir Ve Çandarlı Körfezinde Yaşayan Bazı Mollus, Alg Ve Ortamdaki Ağır Metal Kirlenmesi İle İlgili Araştırmalar (Doktora tezi), İzmir.

- TUNÇER, S., UYSAL, H., (1989), "İzmir Ve Çandarlı (Ali Aga Limanı) Körfezinde Yaşayan Bazı Mollusk Türlerinde Ağır Metal Kirlenmesi ile İlgili Araştırmalar". *Doga Dergisi, TU Muh. Cev.*, pp. 350-368.
- TUNÇER, S., FEYZİOĞLU, A.M., (1989), Distribution Of Phytoplank Populations Of The Eastern Black Sea. *Sec. Int. Colloquy Of Med. Coast. And Env. Protection* pp.73-74.
- UYSAL, Z., (1987), "Fate And Distribution Of Plankton Around The Bosphorus". *M.E.T.U., Ins. Of Mer. Sci.* (Master Tesis).
- UYSAL, Z., UNSAL, M. and BINGEL, F., (1988), "Fate And Distiribution Of Plankton In The Sea Of Marmara". *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 31, 2.
- ZEITZCHWL, B., (1978), "Oceonographic Factors Influencing The Distiribution Of Plankton In Species And Time". *Micropaleonlogy*, Vol. 24, No. 1, pp. 59-139.

D.rotundata
Th.nitzschioides

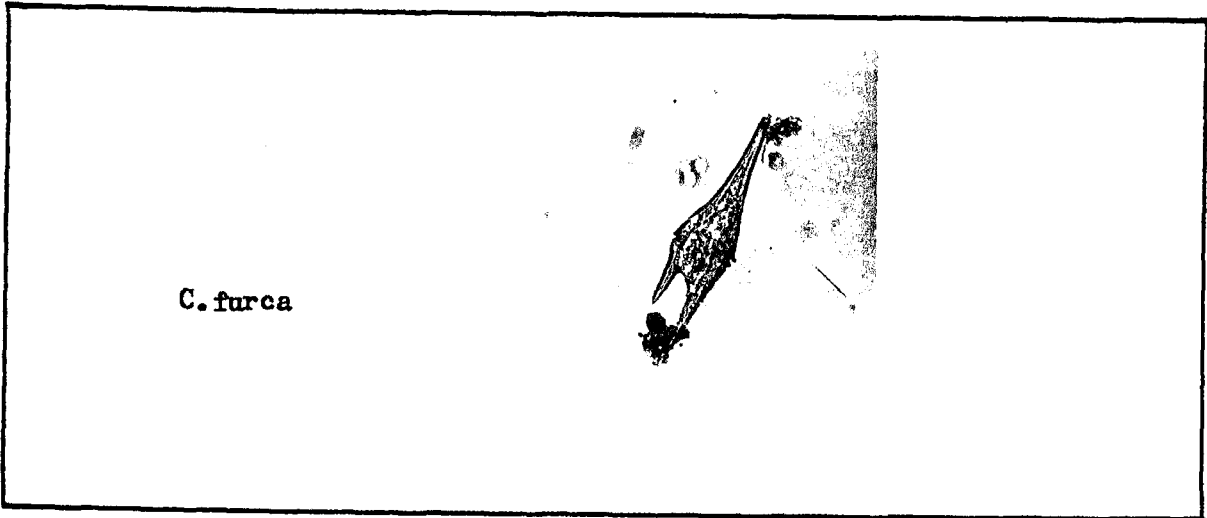
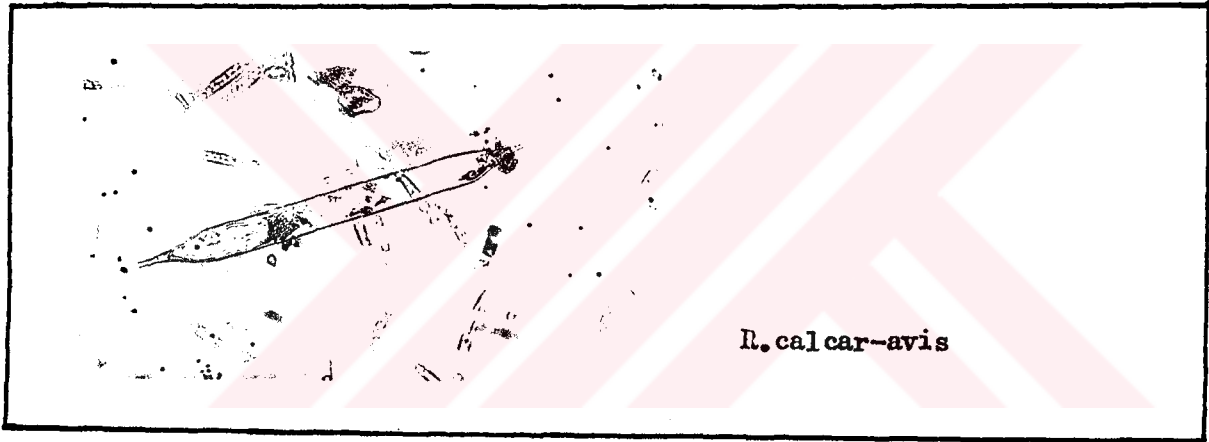
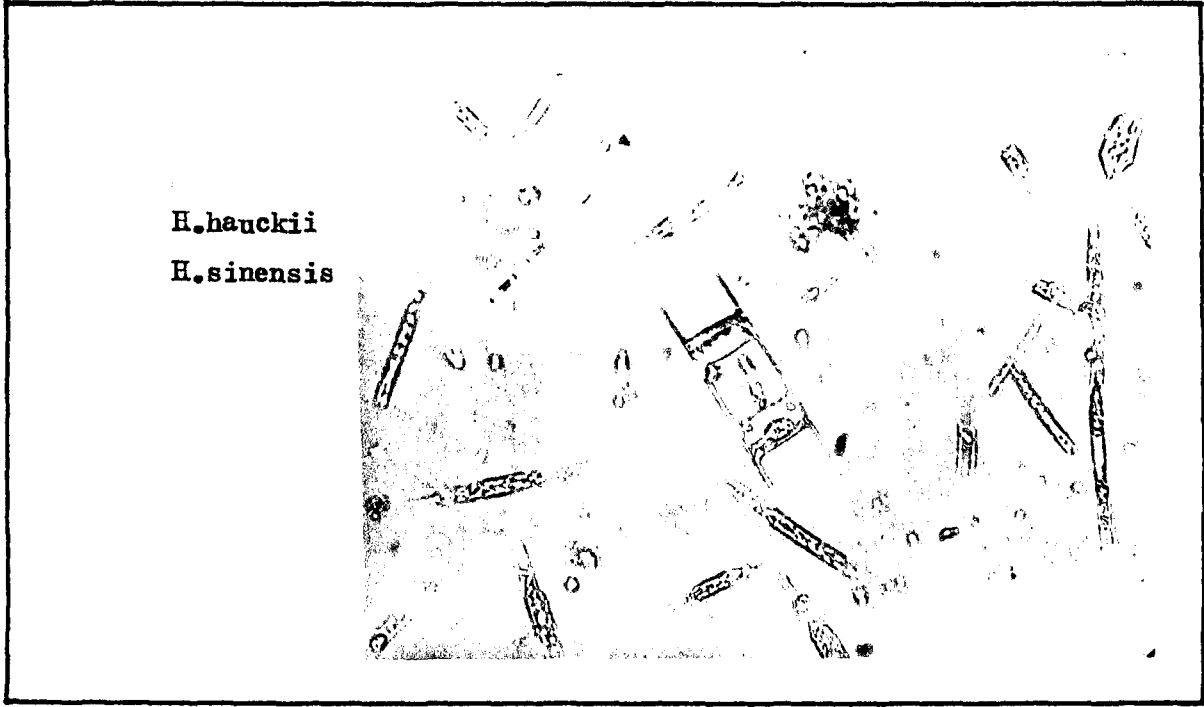


P.trochoideum

D.caudata



G.spinifera



ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Trabzon' da doğdu. İlk öğrenimini 1971-1976 yılları arasında Trabzon' da, orta öğrenimini Trabzon'da ve Zonguldak' ta tamamladı. 1982 yılında A.Ü.F.F. Biyoloji Bölümüne girdi.1987 yılında mezun oldu. Aynı yıl K.T.Ü. F.Bil.Ens. de Yüksek Lisans Öğrenimine başladı.