

**T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

**İZMİT KÖRFEZİNİN DOĞUSUNDA
FİTOPLANKTON KOMPOZİSYON VE
YOĞUNLUĞUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

66012

**Filiz AÇIKALIN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

**GEBZE
1998**

Bu tez çalışması G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01.1998 tarih ve 98/1 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda ÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

YE : Prof.Dr. Abdülkadir AKÇİN
(Tez Danışmanı)



YE : Prof.Dr. İ Yavuz SEZEN



YE : Yard.Doç.Dr. Aziz TANRISEVEN



ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 2.3/02/1998 tarih ve 98/08 sayılı kararı.

İmza/Mühür



ÖZET

Marmara Bölgesi'nin en önemli yerleşim yerlerinden olan Değirmendere'nin Yüzbaşılar (1 nolu istasyon: kıydan 556 m uzaklıkta) Gölcük'ün Kavaklı (2 nolu istasyon: kıydan 278 m uzaklıkta) mevkiilerinden 0.5, 5, 10 m derinliklerden alınan örneklerde fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif dağılımları incelenerek, mevsimsel değişimlerin, ortamın fiziko-kimyasal (ekolojik) faktörlerinin fitoplankton dağılımına etkisi araştırılmıştır.

Araştırma 22.09.1996 tarihinde başlayıp 26.08.1997 tarihinde sona ermiştir. Fitoplankton miktar ve çeşitlilik açısından incelendiğinde, 0,5 m derinlikte 1 nolu istasyondan 2 nolu istasyona doğru miktar ve tür çeşitliliği yönünden bir azalma söz konusudur. 5 m ve 10 m derinliklerde ise fitoplankton miktarı azalırken, tür çeşitliliğinde artış görülmüştür.

Her iki istasyon da fitoplankton karakteri yönünden birbirinden farklılık arz etmiştir. 1 nolu istasyonda diatomeler ve dinoflagellatlar dağılım gösterirken, 2 nolu istasyonda dinoflagellatlar yoğunluk kazanmıştır. Vertikal olarak her iki istasyon genelinde diatomeler hakim duruma geçmektedir.

Mevsimsel olarak normal koşullarda ortaya çıkan ilkbahar patlaması Mart 1997'de gerçekleşmiştir. Her iki istasyon genelinde bu ayda baskın olan tür diatomelerden *Skeletonema costatum* olmuştur. Ekim 1996'da meydana gelen sonbahar patlaması 2 nolu istasyonda 5 m derinlikte ortaya çıkmış ve baskın olan tür dinoflagellatlardan *Peridinium spp.* olmuştur.

Normal döngünün dışında bir fitoplankton patlaması da Ağustos 1997'de gerçekleşmiştir. 1 nolu istasyon 0,5 m de metreküpte 80.440.000 hücre olarak ortaya çıkan bu değer yılın en önemli sayı değeri olmuştur. Yaz döneminde ortaya çıkan bu patlama bazı fiziko-kimyasal faktörlerin alıcı ortama etkisi sonucu oluşmuştur. Ağustos 1997'de diatomelerden *Skeletonema costatum* baskın tür iken, 2 nolu istasyonda *Ceratium fusus* baskın tür olarak karşımıza çıkmıştır.

SUMMARY

In this study, qualitative and quantitative dispersions of phytoplanktons on Yüzbaşılar/Değirmendere (station no 1) and Kavaklı/Gölcük (station no 2) which are the most important settlement areas of Marmara Region have been examined, and it is focused on the effects of seasonal changes and physico-chemical (ecological) factors of the environment on phytoplankton dispersion.

Research started on 22.09.1996 and ended on 26.08.1997. According to the examination of phytoplankton in terms of quantity and variety, it is observed that quantity and species variety decrease from station No 1 to station no 2 in 0,5m depth.

Both station differ from eachother with regard to phytoplankton characteristics. In station no 1, phytoplankton shows a diatomes and dinoflagellates dispersion while it is gaininig dinoflagellates density in station no 2. Vertically, diatomes dispersion dominates in both stations.

Fall blooming experienced in October 1996 has arised in 5 m depth in station no 2 and dominant species has become *Peridinium spp.* from dinoflagellates. Spring blooming experienced under normal conditions seasonally has arised in March 1997. In both stations, the dominant species in this month has become *Skeletonema costatum* from diatomes.

Apart from normal circle, an other pytoplankton blooming has arised in August 1997. The value arised as 80.440.000 cells per cubicmeter in 0,5 m depth in station no1 is the most important number value of the year. This blooming experienced in the summer period has arised as a result of average effect of some physico-chemical factors. In August 1997 *Skeletonema costatum* from diatomes was dominant species in station no 1, while *Ceratium fusus* from dinoflagellates has become dominant species in station no 2.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca laboratuvarından faydalandığım İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsüne ve TÜBİTAK Kimya Müh. Bölümüne,

Tezimi oluşturmamda beni yönlendiren saygı değer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN'e,

Tezim süresince bilgilerinden faydalandığım desteğini gördüğüm değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Erdoğan OKUŞ'a,

Körfez'deki su örneklerinin alımında büyük bir fedakarlık gösteren babam Dz. Assb. İ.Hakkı AÇIKALIN' a, Dz. Assb. Hasan BAŞOL'a ve balıkçı Ziya ATARDAMAR'a,

Tezim boyunca benden manevi desteğini esirgememiş olan biricik anneme,

Meteorolojik verilerin temininde benden yardımlarını esirgemeyen Gölcük Meteoroloji İstasyonu çalışanlarına,

Şekillerin çiziminde yardımını ve manevi desteğini gördüğüm değerli mesai arkadaşım Öncü ATASAYAN' a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	IV
SUMMARY	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
ÇİZELGELER DİZİNİ	XV
1. GİRİŞ	1
1.1. İzmit Körfezi'nin Coğrafik Durumu	4.
1.2. Meteorolojik ve İklimsel Özellikleri	5
1.2.1. Sıcaklık	5
1.2.2. Yağış ve Buharlaşma	6
1.2.3. Rüzgar	7
1.3. İzmit Körfezi'nin Hidrografik Özellikleri	9
1.3.1. Su Kütlesi ve Su Sirkülasyonları	12
1.3.2. Işık	13
1.3.3. Işık Geçirgenliği	13
1.3.4. Sıcaklık	14
1.3.5. Tuzluluk	16
1.3.6. Çözünmüş Oksijen	16
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	18
3. MATERYAL VE METOD	28
4. BULGULAR	32
4.1.1 ve 2 Nolu İstasyonda 0,5 m'de Aylara Göre Değerlendirme	32
4.1.1. Toplam Fitoplankton Miktarları	32
4.1.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları	33
4.1.3. Fitoplanktonun Türlerine Göre Dağılımları	38
4.2. 1 ve 2 Nolu İstasyonda 5 m'de Aylara Göre Değerlendirme	51
4.2.1. Toplam Fitoplankton Miktarları	51

4.2.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları	52
4.2.3. Fitoplanktonun Türlerle Göre Dağılımları	56
4.3. 1 ve 2 Nolu İstasyonda 10 m’de Aylara Göre Değerlendirme	68
4.3.1. Toplam Fitoplankton Miktarları	68
4.3.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları	69
4.3.3. Fitoplanktonun Türlerle Göre Dağılımları	75
4.4. Türlerin Derinliğe Bağlı Değişimleri	87
4.4.1. İncelenen Türler	88
4.4.2. İncelenen Genuslar	104
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	123
KAYNAKLAR	145
ÖZGEÇMİŞ	149



SİMGELER VE KISALTMALAR

m	Metre
m ³	Metreküp
lt	Litre
mg/l	Miligram/Litre
ml	Mililitre
%	Yüzde
‰	Binde
C°	Derece Santigrad
kg/m ²	Kilogram/metrekare
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
km ³	Kilometreküp
ml	Mililitre
ATP	Adenintrifosfat
C	Karbon
NO ₃	Nitrat
μ	Mikron
cm	Santimetre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1. İzmit Körfezi' nin Doğusundaki Çalışma İstasyonları	29
2. Sedgwick Rafter Sayım Kamarası	31
3. 1. İstasyonda 0,5 m'de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı	32
4. 2. İstasyonda 0,5 m'de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı	33
5. 1. İstasyonda 0,5 m de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	33
6. 2. İstasyonda 0,5 m de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	34
7. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı	38
8. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı	38
9. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	39
10. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	39
11. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	40
12. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	41
13. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	41
14. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	42
15. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	42
16. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	43
17. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	43
18. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	44
19. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	44
20. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	45
21. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	45
22. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	46
23. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı	46
24. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı.	47
25. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	47

26. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	48
27. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	48
28. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	49
29. 1 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı	49
30. 2 Nolu İstasyon 0,5 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı	50
31. 1. İstasyonda 5 m' de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı	51
32. 2. İstasyonda 5 m' de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı	52
33. 1. İstasyonda 5 m de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	52
34. 2. İstasyonda 5 m' de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	53
35. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı	56
36. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı.	56
37. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	57
38. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	57
39. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	58
40. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	58
41. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	59
42. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	59
43. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	60
44. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	60
45. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	61
46. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	61
47. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	62
48. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	62
49. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	63
50. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	63
51. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı	64
52. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı	64
53. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	65
54. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	65
55. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	66
56. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	66
57. 1 Nolu İstasyon 5 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı.	67

58. 2 Nolu İstasyon 5 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı	67
59. 1. İstasyonda 10 m' de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı.	68
60. 2. İstasyonda 10 m' de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı	69
61. 1. İstasyonda 10 m de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	69
62. 2. İstasyonda 10 m' de Aylara Göre Diatome, Dinoflagellata' nın Dağılımı	70
63. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı	75
64. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Eylül Ayı Tür Dağılımı	75
65. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	76
66. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Ekim Ayı Tür Dağılımı	76
67. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	77
68. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Kasım Ayı Tür Dağılımı	77
69. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	78
70. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Aralık Ayı Tür Dağılımı	78
71. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	79
72. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Ocak Ayı Tür Dağılımı	79
73. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	80
74. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Şubat Ayı Tür Dağılımı	80
75. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	81
76. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Mart Ayı Tür Dağılımı	81
77. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	82
78. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Nisan Ayı Tür Dağılımı	82
79. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı	83
80. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Mayıs Ayı Tür Dağılımı	83
81. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	84
82. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Haziran Ayı Tür Dağılımı	84
83. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	85
84. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Temmuz Ayı Tür Dağılımı	85
85. 1 Nolu İstasyon 10 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı	86
86. 2 Nolu İstasyon 10 m' de Ağustos Ayı Tür Dağılımı	86
87. Prorocentrum micans Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	88
88. Prorocentrum micans Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	88
89. Noctiluca scintillans Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	89

90. <i>Noctiluca scintillans</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	89
91. <i>Heterocapsa triquetra</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	90
92. <i>Heterocapsa triquetra</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	90
93. <i>Ceratium fusus</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	91
94. <i>Ceratium fusus</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	91
95. <i>Ceratium tripos</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	92
96. <i>Ceratium tripos</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	92
97. <i>Peridinium pellucidum</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	93
98. <i>Peridinium pellucidum</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	93
99. <i>Gonyaulax fragilis</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	94
100. <i>Gonyaulax fragilis</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	94
101. <i>Nitzschia closterium</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	95
102. <i>Nitzschia closterium</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	95
103. <i>Peridinium depressum</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	96
104. <i>Peridinium depressum</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	96
105. <i>Peridinium trochoideum</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	97
106. <i>Peridinium trochoideum</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	97
107. <i>Guinardia flaccida</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	98
108. <i>Guinardia flaccida</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	98
109. <i>Leptocylindrus minimus</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	99
110. <i>Leptocylindrus minimus</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	99
111. <i>Rhizosolenia setigera</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	100
112. <i>Rhizosolenia setigera</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	100
113. <i>Skeletonema costatum</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	101
114. <i>Skeletonema costatum</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	102
115. <i>Ditylum brigitwelli</i> Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	103
116. <i>Ditylum brigitwelli</i> Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	103
117. <i>Ceratium</i> Genusu' nun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	104
118. <i>Ceratium</i> Genusu' nun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	104
119. <i>Peridinium</i> Genusu' nun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	105
120. <i>Peridinium</i> Genusu' nun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	105
121. <i>Thalassiosira</i> Genusu' nun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	106

122.Thalassiosira Genusu' nun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	106
123.Coscinodiscus Genusu' nun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	107
124.Coscinodiscus Genusu' nun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	107
125.Chaetoceros Genusu' nun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	108
126.Chaetoceros Genusu' nun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi	108
127.1 Nolu İstasyonda Derinliğe Bağlı Fitoplanktonun Değişimi	132
128.2 Nolu İstasyonda Derinliğe Bağlı Fitoplanktonun Değişimi	133
129.Ağustos Ayında 1 Nolu İstasyonda 0,5 m'de Toplam Fitoplankton İçindeki Türlerin Yüzde Dağılımı	136
130.Mart Ayında 2 Nolu İstasyonda 0,5 m'de Toplam Fitoplankton İçindeki Türlerin Yüzde Dağılımı	136
131.1. ve 2. İstasyonlarda Fitoplanktonun Değişimi	138

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
1. DİM Genel Müdürlüğü İzmit İstasyonu Rasat Sonuçları	8
2. Sıcaklık Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	6
3. İzmit Körfezi:’nde Hidrografik Bölgelerin Fiziksel Karakterleri	9
4. İzmit Körfezi:’nde Alt ve Üst Tabakalarda Tespit Edilen Tuzluluk, Sıcaklık, Çözünmüş Oksijen Miktarları	9
5. İzmit Körfezi’nde Derinliklere Göre Ölçüm Sonuçları	10
6. İzmit Körfezi’nin Doğusunda Çözünmüş Oksijenin Mevsimsel Değişimi	11
7. İzmit Körfezi:’nin Doğusunda Seki Diski Derinlik Ölçümleri	11
8. Araştırma Yerinin Seki Diski Derinlik Ölçümleri	14
9. Araştırma Yerinin Sıcaklık Ölçümleri	15
10. Araştırma Yerinin Tuzluluk Ölçümleri	16
11. 1. İstasyonda 0,5 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	35
12. 2. İstasyonda 0,5 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	36
13. 1. İstasyonda 5 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	54
14. 2. İstasyonda 5 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	55
15. 1. İstasyonda 10 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	71
16. 2. İstasyonda 10 m’de Tespit Edilen Türler ve Miktarları	73
17. Eylül, Ekim, Kasım (1996) Ayları Fitoplankton Miktarları	109
18. Aralık, Ocak (1997), Şubat Ayları Fitoplankton Miktarları	113
19. Mart, Nisan, Mayıs (1997), Ayları Fitoplankton Miktarları	118
20. Haziran, Temmuz, Ağustos (1997), Ayları Fitoplanton Miktarları	121
21. İstasyonlara Göre Tür Değişim	126
22. Aylara Göre Tür Değişimi	126
23. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 0,5 m’de Diatome ve Dinoflagellata’nın Yüzde Dağılımı	135
24. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 5 m’de Diatome ve Dinoflagellata’nın Yüzde Dağılımı	135

25. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 10 m’de Diatome ve Dinoflagellata’nın Yüzde Dağılımı	135
26. 1 ve 2 Nolu İstasyonlarda Aylara Göre Tespit Edilen Türler	139



1.GİRİŞ

Fitoplankton, hücrelerinde klorofil bulunan, basit yapıya sahip, tek veya çok hücreli olabilen, çoğunluğu mikroskobik büyüklüklerde boyutları birkaç mikron ile bir kaç yüz mikron arasında değişebilen bitkisel organizmalardır. Ototrof (kendi beslek) olan bu canlılar, belirli şiddetteki güneş spektrumunun ulaşabildiği derinliklerde fotosentez yolu ile karbondioksit ve inorganik maddelerden yüksek enerji potansiyeline sahip organik maddeleri üretirler. Organik maddenin birincil üreticiler tarafından sentezlenmesine birincil üretim (primer prodüksiyon) denir. Birincil verimlilik ise belirli bir zamanda belirli alan veya hacimde üretilen organik madde miktarı olarak adlandırılır.

Fitoplanktonlar adeta protein üreten fabrikalardır (Bioreaktör). Bu fonksiyonları nedeniyle iç sulardaki ve denizlerdeki hayvanların beslenmesinde çok önemli bir role sahip olup, sucul ortamda tüm üretimin temelidirler. Fotosentez yolu ile kendi besinini yapabilen fitoplanktonların oluşturduğu bürüt organik maddenin bir bölümü yine bu organizmalar tarafından kendi solunumlarında, kalan organik madde miktarı ise bitkisel dokuların oluşturulmasında kullanılır ve bu miktar net primer prodüksiyon olarak adlandırılır. Solunumda kullanılan organik madde miktarı ile dokuların oluşmasında kullanılan miktarın toplamı olan total organik madde miktarı ise brüt primer prodüksiyon olarak adlandırılır.

Bitkisel planktonik dokuların zooplankton tarafından kullanılmasıyla hayvansal dokular oluşur ki, buna sekonder prodüksiyon denir. Karnivor olan diğer hayvanların sekonder prodüksiyonu oluşturan hayvansal organizmalarla beslenmesi ile tersiyer prodüksiyon meydana gelir. Bu karnivorların diğer hayvanlar tarafından alınmasıyla besin zincirinin diğer halkaları gelişir (Timur, 1985).

Işığa bağımlı canlılar olan fitoplanktonik organizmalar akuatik ortamda su tabakasının ışık alan üst kesimlerinde dağılım gösterirler.

Fitoplanktonik organizmalar sularda primer su bitkileri olarak tanımlanan alglerin önemli bir bölümünü oluştururlar.

Fitoplankton denizlerde ve tatlı sularda süspanse maddenin canlı kısmını oluşturmakla beraber kendi başlarına hareket edemeyen ancak su hareketleriyle yer değiştirebilen canlılardır (Rüzgarlar, akıntılar).

Akuatik habitattaki en önemli organik madde üreticileridir. Bunlar fotosentez yoluyla CO₂, besleyici tuzlar ve iz elementlerini fotosentetik pigmentleri vasıtasıyla kullanarak güneş enerjisini fikse ederek fotosentetik pigmentleri vasıtasıyla fotosentez işlemini gerçekleştirmektedirler. Bu pigmentler, güneş enerjisinin organik maddeye dönüşümünü en verimli seviyede sağlamaktadır. Hatta bu nedenle fitoplankton hücrelerinden 'fotosentetik makinalar' olarak söz edilmektedir (Oswald, 1980).

Öncelikle ortamın plankton kompozisyonu ve bunun üzerinde etkili olan faktörleri saptamak; bu canlıların kalitatif ve kantitatif yönden zenginliklerini araştırmak, verimlilik hakkında ilk bilgilerimizi oluşturacaktır. Çünkü akuatik bir ortamda tüm organik üretimin temeli ve ilk halkası olan primer üretimle ilgili bilgiler bizi, besin zincirinin diğer halkalarındaki üretim hakkında yaklaşımlarda bulunmamızı sağlayacaktır.

Besin zincirinin temelini oluşturan bu organizmaların verimliliği besin zincirinin buna bağlı diğer halkalarını da etkiler ve daha üst beslenme düzeylerindeki üretimin sınırlarını belirler (Cirik ve Gökpınar, 1993).

Besin zincirinin ilk kademesini oluşturan fitoplanktonda meydana gelen bir değişiklik, balık stoklarına ve dolayısı ile insan beslenmesine kadar yansımaktadır.

Besin zincirinin ilk basamağında üretilen besinin yaklaşık olarak her kademede %90 ının tüketildiği göz önüne alınırsa, piramitteki çok küçük organizmaların çok yüksek sayılarda ve büyük tüketicilerin ise az sayıda olması gerekmektedir. Bu durumda ortamda meydana gelen bir sorun fitoplanktondan başlayarak ve gittikçe büyüyerek insan beslenmesine kadar ulaşmaktadır (Okuş, 1995).

Deniz suyunun fiziko-kimyasal özellikleri ile plankton populasyonları arasında sıkı bir ilişki vardır. Bu fiziko-kimyasal koşulların etkileri sonucu, planktonun içeriği ve bolluğu, bulundukları yöre, bölge, derinlik ve zamana göre farklı özellikler gösterirler. Bu özellikler;

1. Su hareketleriyle planktonik organizmaların taşınması ve geniş alanlara yayılması.
2. Fitoplankton bolluğunda gözlenen mevsimsel değişimlerin besin piramidinin diğer seviyelerini etkilemesi
3. Ortamda bol herbivor zooplanktonun bulunması durumunda yoğun grazing ile kısa sürede fitoplankton yoğunluğunda düşme görülmesi,
4. Birincil üretim miktarı ve predatör-av ilişkisi,
5. Zooplanktonik türlerin üreme dönemi, süresi ve miktarı
6. Planktonik formların çoğunun yaşam süreleri kısa olduğundan plankton içeriğinde de kısa sürede dalgalanmalar
7. Derinliğe bağlı olarak planktonik organizmaların kalitatif, kantitatif tabakalaşma göstermesi
8. Bu tabakalaşmaya karşın zooplanktonik formlar arasında vertikal göç yapan formların bulunması nedeniyle oluşur (Özel, 1992).

Fitoplankton türleri, besin zinciri için bu çok önemli rollerinin yanı sıra akuatik ortamda nutrient döngüsünde anahtar bir role de sahiptir (azot döngüsü, karbon döngüsü). Bunlar amonyak, üre, nitrat, fosfat gibi makro besin elementleri, iz elementleri (oligoelementleri) ve bazı vitaminleri kullanarak organik maddeyi oluştururlar. Bu hücrelerin ölmeleri ve dekompoze olmaları ile birlikte organik döngü devam eder (Geldiay, 1988).

Denizel ortamda bir çok fitoplankton türü su yüzeyinden itibaren 30-60 m lik derinliğe kadar olan kısmını kapsayan öfatik zonda gelişmektedir (Geldiay, 1988).

Fitoplankton dağılımını ışık, (genellikle ışığın %1 derinliğe indiği yere kadar üretim görülmektedir) ve sıcaklık faktörü önemli ölçüde etkilemektedir (Striklonal, 1965).

Besin zincirinin ilk halkasını oluşturan birincil üreticiler dediğimiz fitoplanktonların ekolojik açıdan incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bunların biyolojik yönden incelenmesi, hangi türlerin yayılış gösterdiğinin saptanması, mevsimsel dağılımları ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi son derece önemlidir.

Organik madde üretimi; ışık, sıcaklık, besleyici tuzlar ve su hareketleri gibi ekolojik faktörlere bağlı olarak değiştiği gibi mevsimlere ve bölgelere bağlı olarak da farklılık göstermektedir (Özel, 1992).

Denizel ekosistemde fitoplankton dağılımında doğal olarak görülen mevsimsel değişimler; alg patlamasına neden olurlar. Alg patlaması, Türkiye gibi ılıman iklim kuşağına sahip olan ılıman denizlerde ilkbaharda görülürken, arktik bölgede ise yazın görülür. Türkiye ılıman iklim kuşağındadır (Anderson ve Banse, 1963).

Deniz ekosistemlerindeki biyolojik araştırmaların temelini planktonik araştırmalar oluşturmaktadır. Deniz ekosistemlerinde meydana gelen en küçük bir kimyasal veya fiziksel değişim (ışık, sıcaklık, bulanıklık, su hareketleri, viskozite, yoğunluk, tuzluluk, besleyici tuzlar, organik maddeler) ilk olarak fitoplanktonu kalitatif ve kantitatif yönden etkilemektedir.

Bu araştırmada Marmara Bölgesinin en önemli yerleşim yerlerinden olan Gölcük ve Değirmendere mevkiilerinde fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif dağılımları incelenerek; mevsimsel değişimlerin, ortamın fiziko-kimyasal faktörlerinin (ekolojik faktörler) fitoplankton dağılımına etkisi üzerinde durulmaktadır.

1.1. İzmit Körfezinin Coğrafi Durumu

İzmit Körfezi, Marmara Denizi'nin doğusunda takriben 48 km uzunluğunda 2-10 km genişliğinde ve toplam 300 km² alanı kapsayan bir su ortamıdır. Körfezin Marmara denizine açıldığı yerdeki genişliği 5,5 km'dir. Körfezi coğrafi ve oşinografik karakteristikler bakımından batı orta ve doğu bölgelerine ayırmak mümkündür.

Körfezin takriben 3,5x15 km²'lik doğu bölgesinde ekseriyetle 0-15 m arasında olan derinlik en fazla 30 m'ye kadar çıkmaktadır. Su ceryanları diğer kısımlara göre çok

önemsiz derecede kalmaktadır. Bu kısımda körfez tabanı, şehir kanalizasyonları, endüstri atıkları ve bilhassa akarsuların getirdiği erozyon toprağı ile devamlı olarak yükselmektedir. 8x21 km²'lik orta bölgede su derinliğı genellikle 50 m'nin üzerinde olup, en fazla 183 m ye kadar artmaktadır. Su cereyanları doğu bölgesine nazaran çok daha fazla etkilidir. Batı bölgesi de yaklaşık olarak 13x7 km²'lik bir alan kaplamaktadır. Su derinliğı esas büyük kütlede 50-200 m arasındadır.

1.2. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler

Marmara bölgesinde yağışların büyük kısmı sonbahar-ilkbahar döneminde düşmektedir. Kış yağışlarının önemli bir kısmı yağmur şeklindedir. Yağışlı ve nispeten ılık geçen kış dönemine karşılık, yaz ayları ise nispeten yağışlı ve serindir. Yaz boyunca nem oranı genellikle yüksektir. Çalışma alanı genellikle batı rüzgarlarını almaktadır. İncelemede Devlet Meteoroloji İşleri (DMI) Genel Müdürlüğü İzmit (Kocaeli) rasat istasyonu ölçümleri kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları çizelge 1. de görülmektedir (Çed raporu, 1996).

1.2.1. Sıcaklık

Son 47 yıllık verilere göre, araştırma yerinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 14.5 °C dir En sıcak aylar 23.2 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Rasat periyodunda aylık ortalama sıcaklıkların en düşüğü Ocak ayında elde edilmiştir. Ocak ayı ortalama sıcaklığı 5.9 °C dir. Genelde Nisan ayından itibaren Eylül ayı dahil sıcaklık artmakta, Ekim ayından itibaren ise azalarak Mart ayına kadar devam etmektedir. Yıl içindeki ortalama aylara göre sıcaklık değişimi Çizelge 2. de görülmektedir. Bölgedeki ekstrem sıcaklık değerleri, 53 yıllık gözlem periyodu içersinde -18 °C ve 42.9 °C olarak belirlenmiştir. Çizelge 1. de görülmektedir (Çed raporu, 1996).

Çizelge 2. Sıcaklık Değerinin Aylara Göre Değişimi

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)
Ocak	5.9	-13.1	22.6
Şubat	6.4	-18.0	23.7
Mart	8.1	-6.5	30.2
Nisan	12.7	-2.8	35.0
Mayıs	17.3	1.8	37.0
Haziran	21.3	4.0	40.7
Temmuz	23.2	11.9	40.3
Ağustos	23.2	10.9	42.9
Eylül	20.0	4.9	38.7
Ekim	15.7	3.0	34.4
Kasım	12.0	-3.4	29.0
Aralık	8.3	-8.8	25.3
Yıllık	14.5	-18.0	42.9

1.2.2. Yağış ve Buharlaştırma

Araştırma yerinin 60 yıllık gözlem süresinde yıllık toplam yağış ortalaması 771.7 mm olarak elde edilmiştir. Yıllık yağışın büyük bir kısmı, Eylül ve Mart ayları arasında meydana gelmektedir. Çizelge 1. den de görüleceği gibi, yağışın en fazla meydana geldiği ay Aralık (105.1mm); en az meydana geldiği ay Ağustos ayıdır (36.8 mm). Kuvvetli sağanak yağışların Temmuz-Ekim döneminde meydana geldiği anlaşılmaktadır.

20 yıllık rasat sonuçlarına göre, ortalama yıllık buharlaştırma 1033,5 mm'dir. Ortalama yıllık yağışın 771.7 mm olduğu göz önünde bulundurulursa, bölgedeki buharlaşmanın yağıştan fazla olduğu görülmektedir. Buharlaşmanın yaklaşık üçte ikisi Nisan-Eylül döneminde meydana gelmektedir ve en fazla buharlaştırma Temmuz ayında olmaktadır. Nisan-Eylül döneminde, yağıştan fazla buharlaştırma olduğu görülmektedir (Çed raporu, 1996).

1.2.3. Rüzgar

Bölgede, 19 yıllık verilere göre ortalama rüzgar hızı 2 m/s' dir. Bu süre içinde gözlenen en şiddetli rüzgarın hızı 31,3 m/s olup, batı istikametinde esmiştir. Bir yıl içinde, hızı 17,2 m/s yi aşan rüzgarlı günlerin sayısı 11.5, 10.8 m/s' yi aşan rüzgarlı günlerin sayısı 85 olarak tespit edilmiştir. Hakim rüzgar yönü güneydoğu (SE) dur. Bu yönden esen rüzgarın ortalama hızı 2 m/s' dir. İkinci derece hakim rüzgar yönü (E) olup, bunun ortalama hızı da 2 m/s' dir. Üçüncü derecede hakim batıdan (W) esen ve ortalama hızı 4 m/s olan rüzgardır.

Bir yıl içindeki toplam esiş süresi dikkate alındığında, bölgede etkili rüzgarlarının genellikle Kuzey yönü ve Güneydoğu arasında kalan yönde estiği ortaya çıkmaktadır (Çed raporu, 1996).

Çizelge 1. DMİ Genel Müdürlüğü İzmit İstasyonu Rasat Sonuçları

AYLAR														
	Rasat sür.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Meteorolojik Elemanlar														
Mahalli ortalama aktüel basınç (mb)	41	1008,5	1007,5	1006,5	1005,2	1004,7	1004	1003,3	1003,7	1007	1009,2	1009,2	1008,8	1006,5
Ortalama sıcaklık C	47	5,9	6,4	8,1	12,7	17,3	21,3	23,2	23,2	20	15,7	12	8,3	14,5
En yüksek sıcaklık	53	22,6	23,7	30,2	35	37	40,7	40,3	42,9	38,7	34,4	29,1	25,3	42,9
En düşük sıcaklık	53	-13,1	-18	-6,5	-2,8	1,8	4	11,9	10,9	4,9	3	-3,4	-8,8	-18
Ortalama nisbi nem %	47	75	74	72	68	68	65	66	67	70	74	74	75	71
Ortalama bulutluluk (0-10)	47	7,3	7,4	6,8	6	5,3	4	3,5	3,6	4,2	5,7	6,5	7,1	5,6
Ortalama buharlaşma, (mm)	20	31,9	36,7	51,9	86,5	118,9	158,1	165,2	145,4	102,7	58	40,6	37,6	1033,5
Günlük azami buharlaşma	20	4,9	7,3	7,3	10,4	8,4	10,8	13,4	10,4	8,3	7	8,5	10,6	13,4
Ortalama yağış miktarı (mm)	60	89,2	74,4	67,4	48,7	44,7	48,9	39,9	36,8	60,1	77,7	78,8	105,1	771,7
Günlük azami yağış miktarı	60	48,2	55	39	30,1	45,4	98,1	169,4	97,1	125,5	117,3	60,4	70	169,4
Ortalama kar yağışlı günler sayısı	35	2,6	3,5	1,5	0									
Ortalama kar örtülü günler sayısı	60	3,5	3,4	1										
En yüksek kar örtüsü kalınlığı (cm)	59	35	90	25										
Ortalama rüzgar hızı (m/s)	39	2	2,1	2	2,1	2,1	2	2	1,8	1,6	1,5	1,6	1,9	1,9
En hızlı rüzgar yönü ve hızı	45	NW	N,NW	W,NW	W,NW	W	W,NW	N,NW	W	N,NW	W,NW	W,SW	N	W,NW
		29	30	33,6	31,3	31,3	28,4	28,2	24,9	26,6	25,1	30,3	28,1	33,6
Ort. fırtınalı gün say. (>17.2 m/s)	39	1,4	1,8	0,8	1,2	0,7	0,5	0,2	0,2	0,5	0,4	1,3	1,5	10,4
Ort. kuvvetli rüzgar gün say. (10.8-17.1 m/s)	29	5,8	5,1	5,4	5,6	5,1	4,2	4,7	4,8	3,1	3,6	4,3	5,8	57,5
Aylar	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Temm.	Ağust.		
Yıllar	1996	1996	1996	1996	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997		
Aylık Toplam Yağış Miktarı	119,3	80,4	36,4	122,9	40,4	65,3	83,9	125,6	10,2	33,8	107,2	182,2		
Günlük Ortalama Yağış Miktarı	4,0	2,6	1,2	4,0	1,3	2,3	2,7	4,2	0,3	1,1	3,5	5,9		

1.3. İzmit Körfezi'nin Hidrografik Özellikleri

İzmit Körfezi hidrografik özellikleri bakımından üç ana bölgeye ayrılmıştır. İç Körfez çok sayıda tatlı suyun denize döküldüğü yer olup, nispeten sığ (0-15 m. arasında) bir yapıya, Orta Körfez ise (170 km²) 50-150 m. arasında derinliğe sahiptir. Marmara Denizi'ne açılan Dış Körfez ise 100 km²'lik bir alanı içermektedir. Bu bölgede derinlik giderek artmakta ve en derin yerde 1000 m. ye ulaşmaktadır. Her bir bölgenin fiziksel karakterleri çizelge 3. de verilmiştir.

Çizelge 3. İzmit Körfezinde Hidrografik Bölgelerin Fiziksel Karakterleri (1)

	Uzunluğu (km)	Genişliği (km)	Ortalama Derinlik (m)	Max Derinlik (m)	Yüzey Alanı (km ²)	Su hacmi (km ³)
İç Körfez	16	2-5	25	35	44	850
Orta Körfez	20	3-10	50-150	180	170	12420
Dış Körfez	17	3-5,5	50-200	1000	100	-

(1) Kavasogulları, 1988.

Marmara Denizi' nin tuzluluk farkından kaynaklanan sürekli olan tabakalı yapısı, körfezde de aynen görülmektedir. (Çizelge 3.)

Çizelge 4. İzmit Körfezi'nde Alt ve Üst tabakada Tespit Edilen Tuzluluk, Sıcaklık ve Oksijen Miktarı (1)

Parametre	Üst Tabaka	Alt Tabaka
Tuzluluk (‰)	20-30	37-38,5
Sıcaklık (C°)	7-23	14-15
Çözünmüş Oksijen (mg/l)	2-10	0,2-3

(1) Türkiye'nin Çevre Sorunları, 1995.

Marmara Denizi'nin, az tuzlu Karadeniz ile çok tuzlu, Ege Denizi arasında bulunması, bu denizde bir yoğunluk tabakalaşmasına yol açmaktadır. Marmara Denizi' nin bir parçası olması dolayısıyla İzmit Körfezinde de bu tabakalaşma görülmektedir.

Körfezde hemen her mevsimde bir yoğunluk tabakalaşmasının olduğu görülmüştür. Ancak bu tabakalaşma kışın daha belirgin hale gelmektedir.

Sümer (1983) daha önceki çalışmaları değerlendirip İzmit Körfezinin muhtemel bölgeleri arasında su alışverişinde en önemli etmenlerin

- 1- İç dalgalanma
- 2- Marmara Denizinde tuzluluk oranının değişmesi
- 3- Su seviyesi değişimleri rüzgarın neden olduğu yüzey akıntıları,
- 4- Bir tabakadan diğerine türbülansın neden olduğu karışım olduğunu belirtmiştir.

Artuz ve Baykut' un çalışmalarına göre (1986); İzmit Körfezi'nde dört istasyonda tuzluluk, çözülmüş oksijen, sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Sonuçları Çizelge 5' te verilmiştir.

Çizelge 5. İzmit Körfezi Derinliklerine Göre Ölçüm Sonuçları (1)

Derinlik (m)	Tuzluluk ‰	Sıcaklık (C°)	Çözülmüş Oksijen mg/lt
0,5	21,95	17,37	5,9
5	22,46	17,01	6,4
10	22,79	15,45	6,4
25	27,51	9,29	-
30	30,72	-	-
50	36,34	14,60	2,1
75	37,44		1,8
100	37,81		1,4
150	37,80		1,6
200	37,94		1,3
300	37,96		1,9
500	37,96		1,4

Ü: Üst tabaka (20-30ppt tuzluluk) (0,5 m - 5 m - 10 m)

A: Alt tabaka (37-38,5 ppt tuzluluk)

(1) Artuz ve Baykut, 1986

Çizelge 6. İzmit Körfezinin Doğusunda Çözünmüş Oksijenin Mevsimsel Değişimi (mg/l) (1)

Aylar	Üst	Alt
Mayıs 1984	8,7	0,5
Haziran	4,9	0,7
Temmuz	3,8	0,4
Ağustos	3,3	0,4
Eylül	9,8	0,5
Ekim	7,3	0,0
Kasım	8,7	1,0
Aralık	6,7	0,9
Ocak 1985	7,7	1,0
Mart	8,6	2,1
Nisan	8,5	1,0

(1) TÜBİTAK-MAG, 1985

Çizelge 7. Seki Diski Derinlik Ölçümleri (m) (1)

Aylar	Doğu
Mayıs, 1984	1,5
Haziran	2,0
Temmuz	1,1
Ağustos	3,0
Eylül	2,5
Ekim	2,0
Kasım	1,8
Aralık	1,8
Ocak, 1985	3,0
Mart	1,7
Nisan	2,2
Aralık, 1969 a	4,5
Ocak, 1969 a	3,5
Ağustos, 1969 a	6,0

(1) TÜBİTAK-MAG, 1985

1.3.1. Su Kütlesi ve Su Sirkülasyonları

Marmara Denizi'nin Kuzeydoğusunda yer alan ve iki tabakalı su kütlesine sahip olan İzmit Körfezi'nin Hidrografik özellikleri genellikle Marmara Denizi'ne benzemektedir. %022-26 tuzluluk derecesine sahip olan Karadeniz kaynaklı su kütlesinin kalınlığı genellikle 10-15 m arasında değişirken, 25-30 m derinlikte oluşan alt tabakayı %038,5 gibi yoğun tuzluluk derecesine sahip Akdeniz kaynaklı su kütlesi oluşturmaktadır. Bu iki tabaka arasında haloklin adı verilen iki su kütlesinin karışımından meydana gelen bir geçiş tabakası mevcuttur. Bu üç tabakanın kalınlığı körfezde meteorolojik koşullara bağlı olarak mevsimsel değişim göstermektedir.

Su kütlesinin kalınlığı Karadeniz'den gelen suyun hacmi ile ilişkilidir. Soğuk dönem boyunca Karadeniz'in kuzeyinden su veren akarsular donduğundan ve yağışlar kar şeklinde olduğundan, körfeze giren su tabakası incelmekte termoklin ve haloklin kalınlaşmaktadır. İlkbahar sonlarına doğru karların erimesi, bahar yaz yağışlarının artmasıyla birlikte körfeze giren su girişi de artmakta ve dolayısıyla termoklin ve haloklin incelmektedir.

Körfezde sistemin iki tabakalı yapısı gereği iki tabakalı akıntı sisteminden söz edilebilir. Yüzeysel akıntılar genelde rüzgarların etkisi sonucu oluşurken, dip akıntıları sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine bağlı olarak değişen yoğunluk farklarından ortaya çıkmaktadır.

Yüzey tabakasındaki su sirkülasyonları devamlı esen kuzey (N) ve kuzeydoğu (NE) sektör rüzgarlarının etkisi altındadır. Bu rüzgarlar, yüzey suyunu körfez dışına doğru harekete geçirmekte, çıkan su Akdeniz kökenli su ile telafi edilmektedir. Kış aylarında Karadeniz kökenli az tuzlu suların miktarı azalmaktadır. Bu sebepten yılın bu aylarında çok tuzlu Akdeniz suları Marmara Denizi'nin kuzeyine doğru girerek orta batı boğumlar arasından İzmit Körfezi'nin içlerine ulaşmaktadır. İşte kış aylarında cereyan eden bu olay İzmit Körfezi'ne Marmara Denizi'nden bir miktar suyun girmesine ve gelen su kadar körfez suyuna geri dönmesine sebep olmaktadır. Yalnız tuzlu Marmara Denizi'nin suyu alt tabaka boyunca girmekte ve yüzey tabakadan körfezi terketmektedir. Böylece kışın körfezde bir temizlenme söz konusudur.

Yaz aylarında Karadeniz'den İstanbul Boğazı vasıtasıyla Marmara Denizi'ne aktarılan az-tuzlu Karadeniz suyu Körfez ağızı boyunca yüzey tabakadan girmekte ve aynı miktardaki su süreklilik gereğince alt tabakadan çıkmaktadır (Oğuz ve Sur, 1986).

1.3.2. Işık

Denizlerdeki canlı yaşamın oluşmasını, besin ağının sürekliliğini sağlayan temel parametrelerden birisi de güneş ışığıdır. Güneş ışığı suda çözünmüş partikül maddelerce absorblanır ya da yansıtılır. Yaz sonunda ve sonbaharda genel olarak ışık şiddetinin su kolonunda indiği derinliklerin artmasıyla seki diski derinlikleri de artmaktadır. Bu değerler ilkbaharda birincil üretimin artmasıyla artan partikül madde miktarı nedeniyle azalmaktadır.

Açık denizlerde $0,1^{-1}$ olan ışığın kırılma katsayısı İzmit Körfezi'nde 0,2- 0,5 arasında değişmektedir. Bu değer sudaki pigment miktarı, askıda katı madde konsantrasyonu ve çözünmüş maddelerin etkisi ile değişmektedir.

İzmit Körfezi'nde tuzluluk tabakalaşması yıl boyunca devam etmekte ve mevsimlere bağlı olarak bu tabakanın kalınlığı değişmektedir. Tabakalaşma nedeniyle partikül madde çökme hızı haloklin içinde azalmaktadır ve haloklin tabakası altına itilmektedir.

Genel olarak seki disk derinliği ilkbahardan itibaren artmakta ve kış karışımından önce azalmaktadır (Morkoç, 1995).

1.3.3. Işık Geçirgenliği

Körfezdeki görünürlülük değerleri, kirlenme düzeyine bağlı olarak artan ötrafikasyon ve karasal kökenli partikül madde ve atık sular nedeniyle bulanıklığın oluştuğunu göstermektedir.

Çizelge 8. Araştırma yerinin Seki Diski Derinlik Ölçümleri (m) (1996-1997)

Aylar	İstasyonlar		Aylar	İstasyonlar	
	1 Nolu	2 Nolu		1 Nolu	2 Nolu
Eylül, 1996	3 m	1 m	Nisan, 1997	2 m	1,1 m
Ekim, 1996	3 m	0,5 m	Mayıs, 1997	4 m	4 m
Aralık, 1996	4 m	3 m	Haziran, 1997	2 m	1 m
Ocak, 1997	6 m	3 m	Temmuz, 1997	1 m	0,5 m
Şubat, 1997	4 m	3 m	Ağustos, 1997	3,5 m	0,8 m
Mart, 1997	4 m	2 m			

En düşük seki diski derinliği Ekim ve Temmuz aylarında en yüksek seki diski derinliği de Ocak ayında görülmüştür. Genelde 1-3 m arasında değişmektedir. 1994-1995 yıllarında ölçülen değerlerde yıl içersinde farklılıklar görülmektedir. Batıda seki diski derinliği 2-6 m arasında değişirken, orta bölgede daha da azalarak 1-4 m arasına inmekte ve doğu bölgesinde 1 ila 3 m arasında değişmektedir (Morkoç ve ark., 1996).

1.3.4. Sıcaklık

Işıkla birlikte sıcaklık, fotosentezin ve fitoplanktonun gelişmesi için birbirini tamamlayan iki önemli fiziksel faktördür.

Suyun sıcaklığı güneş ışınlarına bağlı olarak değişir. Su yüzeyine düşen güneş ışınları emilerek ısı enerjisine dönüştüklerinde suların ısınmasına neden olur. Sıcaklık, sulardaki plankton dağılımını etkiler. Az ışık ve düşük sıcaklığı seven türler olduğu gibi yüksek sıcaklığı seven türler de vardır. Her organizmanın tolerans gösterdiği bir sıcaklık bulunmaktadır. Organizmalar bunun üstünde ya da altındaki sıcaklık derecelerinde gelişme gösteremez. Optimal sıcaklık dereceleri gelişimi hızlandırır. Sıcaklık planktonik türlerin coğrafik dağılımında önemli bir faktördür.

Planktonun mevsimsel gelişimlerinde sıcaklığın etkisi büyüktür. Ilıman bölgelerde genellikle fitoplankton çoğalmalarında ilkbahar ve sonbaharda olmak üzere iki maksimum gelişme gözlenmektedir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Araştırma Yerinin Su Sıcaklığı Ölçümleri (C°) (1996-1997)

Aylar	İstasyonlar	
	1 Nolu	2 Nolu
Eylül, 1996	24,2 °C	28,3 °C
Ekim	14,5	14,2 °C
Aralık	11,6 °C	11,9 °C
Ocak, 1997	8,6 °C	7,6 °C
Şubat	8 °C	8,3 °C
Mart	9,2 °C	10,3 °C
Mayıs	15,1 °C	15,2 °C
Haziran	21,6 °C	21,8 °C
Temmuz	24,1 °C	23,3 °C
Ağustos	21,3 °C	20,7 °C

Çizelge 9. daki sıcaklık değerlerine göre; ısı yükselmesi Nisan sonlarına doğru gelişmeye başlayıp, Mayıstan Ekim'e kadar etkisini sürdürmüş Temmuz'da en yüksek etkisine etkisine ulaşmış, Kasım'dan sonra yokolmuştur. Aralık'tan Nisan'a kadar kış etkisini sürdürmüştür.

Ölçüm dönemindeki en soğuk yüzey suyu sıcaklığı Ocak ayında 7,6 °C olarak, en yüksek sıcaklık Eylül 1996 da 28 °C olarak ölçülmüştür. Yüzey sıcaklığı yaz aylarında 22-24 °C olarak ölçülmüş olup kış aylarında bu sıcaklık 8-10 °C ye inmiş ve bahar aylarında 15 °C ye çıkmıştır.

Körfezin yüzey sıcaklığı yaz aylarında 22-23 °C olarak ölçülmüştür. Kış aylarında 9-10 °C ye inen bu sıcaklık bahar aylarıyla birlikte 17-18 °C ye ulaşmaktadır (Okay 1986).

Körfezin alt sularında su sıcaklığı yıl boyunca 14,5-15°C arasında iken yüzeyde sıcaklık 8-23 °C arasında değişmektedir (Morkoç ve ark., 1996). Körfezde üst su tabakasından belirgin bir termoklin ile altta bulunan daha farklı bir tabakaya geçilmektedir. Termoklinin kalınlığı mevsimden mevsime farklılık göstermektedir. İç

Körfezde termoklin tabakasına Ağustos-Kasım arasındaki dönemde rastlanabilmektedir.

1.3.5.Tuzluluk

Çizelge 10. Araştırma Yerinin Tuzluluk Ölçümleri (ppt) (0,5 m) (1996-1997)

Aylar	İstasyonlar	
	1 Nolu	2 Nolu
Eylül, 1996	22,30	22,24
Ekim	21,91	21,11
Aralık	22,33	22,53
Ocak, 1997	24,76	24,34
Şubat	23,57	22,90
Mart	22,83	22,89
Mayıs	21,68	21,46
Haziran	19,47	19,34
Temmuz	19,77	19,89
Ağustos	18,41	18,93

Aylara göre ilk göze çarpan özellik, 0,5 m de tuzluluğun sıcaklık kadar büyük oynamalar göstermemesidir. Gerçekten bu tabakada yüzeyde tuzluluk binde 18-24 arasında bir değişim göstermektedir. Yani sadece %0 6'lık küçük bir oynama söz konusudur. Çizelge 10'da gösterilmiştir. Saliniteyi arttıran etkenlerin başında buharlaşma, deniz suyunun donması ve vertikal karışımlar; saliniteyi azaltan faktörlerin başında ise yağışlar, buzların çözülmesi, daha az tuzlu derin su tabakaları ile karışımlar ve özellikle kıyı bölgelerindeki sularda etkili olan nehir sularının karışımları gelmektedir.

1.3.6.Çözünmüş Oksijen

Çözünmüş oksijen değeri üst tabakada yıl boyunca doygun seviyede kalmaktadır. Organik madde içeriği üst tabakada (0-10 m) geçici ve sürekli değişimler göstermektedir.

Üst tabakada (0-10 m) çözünmüş oksijen yoğunluğu doğu bölgesinde özellikle yaz aylarında diğer bölgelere oranla düşüktür (Morkoç ve ark., 1996). Bu durumun doğu

bölümüne gelen yüksek organik madde yüküne bağlı olduğu söylenebilir. En yüksek çözünmüş oksijen değeri kış aylarında 10 mg/l olarak ölçülmüştür.

Çözünmüş oksijen su ortamlarında meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlar ile organik madde yüklemeleri karşısında alıcı ortamdaki değişimler hakkında önemli bilgiler vermektedir.

Fotosenteze bağlı fitoplankton artışı üst tabakada meydana geldiğinden bu tabakadaki çözünmüş oksijen dağılımı genellikle doygunluk seviyesinde ölçülmüştür. Çünkü üst sulara oksijen girdisi hem atmosfer hem de fotosentez yoluyla sağlanmaktadır (Morkoç ve ark., 1996).

Körfezde seki diski derinliği en fazla 5-6 metre arasında bulunduğundan fotosentez en fazla 1- 15 metrelerde olmaktadır. Su sıcaklığının artmasıyla üst sularda çözünmüş oksijen konsantrasyon değerlerinin yaz aylarında 7 mg/l değerine indiği, suların soğumaya başlamasıyla bu değerlerin 10-12 mg/l ye kadar yükseldiği gözlenmiştir (Morkoç ve ark., 1996).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

İngiltere kıyı sularında yapılan fitoplankton çalışmaları Wm Smith (1853) tarafından başlatılmıştır. Wm Smith diatome çalışmalarına ağırlık vermiş ve İngiltere kıyı sularındaki diatomelerin 466 türünün betimlenmesini yapmıştır. Bunların 224 ü tuzlu ve acı su türleridir.

İngiltere kıyıları deniz diatomeleri üzerine yapılan bir diğer çalışmada ise 108 tür tespit edilmiştir (Gregory, 1857). Öte yandan, Dankin (1870), Navicula genusunun 105 türünü açıklamıştır. 6 sı tuzlu ya da acı suda tespit edilmiştir.

O' Meara (1876) da İrlanda sularında tespit etmiş olduğu 388 diatome türünden 235 inin deniz diatomeleri olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte Mills ve Philip (1901), Hull bölgesi diatomelerini incelemiş ve tespit edilen 600 türün 230 unun tuzlu ya da acı sulardan geldiğini belirlemiştir.

Belçika deniz diatomleleri üzerine Von Heurck (1880-1885), Fransa'daki deniz diatomeleri, üzerine ise Peragello (1897-1908) önemli çalışmalar yapmışlardır.

Diğer önemli makaleler; P.T Cleve ve H.H. Gren deniz bilimleri, Hustedt (1927-1957), Gerneinhardt (1935), Brockmann (1950), çamur diatomeleri üzerine, Braarud, Goorder ve Grantved (1953) ve Grontved (1951,1952) tarafından deniz diatomeleri üzerine önemli çalışmalar yapmışlardır.

Lebour (1930) ise çoğunluğunun planktonik ve sesil yaşayan denizel türler olan 190 plankton türünü bildirmiştir.

Mc Call (1933) te 920 türü İrlanda' da Toy körfez bölgesinde planktonun 920 türünü belirlemiştir. Hendey (1951), Chichester limanından 133 sesil türü ve Odam (1951) ise Thomas Körfezinden 77 sesil türü tespit etmiştir. Salah (1953), Blakeney Burnunda tuzlu bataklık diatomelerinden 117 tür ve çeşit belirlemiş, bunlardan 94'ünü Grent Britanya' da tespit edilen türler teşkil etmiştir.

Lloyd (1925), Carter (1932-33), Ghazzawi (1933), Anand (1937), Ross ve Abdin (1949), Aleem (1949a, 1950a, 1950b), Hastedt ve Aleem (1951) ve Hendey (1937, 1953, 1956) yaptıkları çalışmalarla deniz florası ile ilgili bilgiler değerli ve önemli katkıda bulunmuşlardır.

Planktonlarda hücre sayısı ve populasyon çeşitliliğinin ekolojik önemi hakkında Wimpenny (1933, 1936, 1946, 1949) da; Lucas (1940-1941) ve Lucas-Stubbings (1948) tarafından çalışmalar yapılmıştır.

Sournia (1973) Akdeniz'in batısından doğusuna doğru verimliliğin azaldığını saptamıştır. O.H. Oren (1962, 1963, 1964-1965 ve 1966) 31, 39, 62 ve 65 g Cm⁻² hacimlerinde senelik verimliliklerle Levent havzasındaki pelajik sulardaki temel birincil üretim datalarını esas almıştır. El Magharaby ve Dowldor (1973), Kimor ve Wood (1975), Lakkis ve Novel Lakkis (1980), Kimor (1983), Levent Havzasının ekolojisi üzerine geçerli bilgilerin çoğunu, net planktonik organizmaların kalitatif analizleri ve sınıflandırmasıyla ortaya çıkarmışlardır. Son zamanlarda Dowidar (1984), tarafından Akdeniz' in güney batısındaki fitoplankton verimliliği hakkında değerli bilgiler verilmiştir. Mısır kıyılarından uzakta vertikal karışım ve zenginliğini ortaya çıkarmıştır.

Singapur Boğazında planktonun mevsimsel dağılımı üzerine anonimde (1935, 1938, 1949 ve 1969) fitoplankton patlamasının Nisan/Mayıs ayları boyunca vuku bulduğu tespit edilmiştir.

Thom (1953) tarafından 1948'de iki büyük birde küçük patlama tespit edilmiştir. Büyük patlamalar Şubat ve Nisan, küçük patlama Kasım 1948'de gözlenmiştir. 1949'da fitoplanktonun spesifik kompozisyonu farklı olarak bulunmuştur. Daha sonra aynı araştırma belgesinde patlamaların küçük olanı 1968 yılında Kasım-Aralık Mayıs, Eylül de kaydedilmiştir. Sene boyunca hakim olan pennate diatomeler olmuştur.

Kuzey yarımkürede ise ilkbahar patlaması kaydedilmiş, bu patlama su sıcaklığının artışı ve solar radyasyonun artması ile aynı zamana rastlamıştır.

Numann (1953), denizlerde besin zincirinin ilk halkası, planktonik bitkilerin gerçekleştirdiği organik madde sentezi ile başlar. Daha sonraki evrede ise zooplankterler bu organik maddeyi asimile ederler. Bütün balıklar larva dönemlerinde pelajik balıklardan hamsi (*Engraulis encrasicolus*), sardalya (*Sardina pilchardus*) ve uskumru (*Scomber scomber*) gibi bazıları bütün yaşamları boyunca planktonla beslenirler. Bu nedenle balıkçılık konusunda plankton araştırmaları büyük önem taşıyor şeklinde bildirmiştir.

Davis (1955) ve Wimpenny (1966), planktonik organizmaların, insanlar tarafından değişik amaçlarla incelendiğini ve dünyanın birçok ülkesinde bazı planktonik organizmaların insan besini olarak doğrudan kullanıldığını bildirmektedirler.

Davis (1955), Nicol (1967) ve Raymont (1967), planktonik organizmaların su sütunu boyunca günlük vertikal göçler yaptıklarını, bu olayın dinoflagellatlar, tintinidler, medusalar, siphonophorlar, ctenophorlar, polychaetler, crustacealar, chaetognatlar, appendicularianlar ve balık larvaları gibi çok sayıdaki grupta gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Marshall (1955), kışın besin miktarında bir azalma olduğunu ve bu azalmayı göz önünde tutarak zooplanktonun suda çözünmüş organik maddeleri besin olarak kullandığını öne sürmüştür.

Suyun bünyesinde bilinen büyük plankton fakirleşmesi Akdenizde Ryon (1966) tarafından tanımlanmıştır. Fakat bu tanım 1973 te Sournia tarafından red edilmiştir. Ona göre Akdeniz' de birincil üretim üzerine geçerli verilerin önemi belirtilmiştir. Akdeniz' in doğu kesiminde oligotrofik sularda bu verilerin bir kısmı reddedilmiş, bir kısmı teyit edilmiştir.

Nicol (1967), Raymont (1967) ve Wimpenny (1966), günlük vertikal göçü etkileyen en önemli faktörün ışık şiddeti olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan Raymont (1967), Ören (1970), fotosentez olayı ile suda meydana gelen pH ve oksijen

konsantrasyon değişiminin sudaki sıcaklık ve tuzluluk değişimleri ile termoklin tabakasının vertikal göçü etkileyen faktörler olduğunu bildirmişlerdir.

Raymont (1967), ilkbaharda ılıman denizlerdeki fitoplankton miktarının zooplanktonun besin ihtiyacından fazla olduğunu ifade etmiştir.

Raymont (1967), zooplanktonun başlıca herbivor grupları arasında copepodlar, cladocerler, euphausidler, appendicularianlar bulunduğunu genellikle pek çok holoplanktonik hayvanın genç evresinde olduğu gibi, trochophor, nauplius ve echinoderm larvalarının da fitoplanktonla beslendiğini bildirmiştir.

Marshall (1955), herbivor copepodların besinini diatomelerin oluşturduğunu ifade etmiştir.

Ören (1970), Marmara Denizi'nde yaptığı bir araştırmada, planktonun saat 20.00- 04.00 arası tam yüzeyde toplandıklarını, gündüz ise 5 m-50 m arasında bulunduklarını tespit etmiştir.

Ünlü ve ark. (1972), nın bildirdiklerine göre fitoplanktonlar özel bir ortama ihtiyaç göstermeden çok geniş sahalarda bol miktarda yetişirler ve fotosentez yolu ile organik bileşikler hasıl ederler. Bunun için doğada gıda kaynağı olarak çok büyük rol oynarlar. Tabiatla karbondioksit ile suyu birleştirerek bir organik madde olan hidrokarbonları yapma fotosentezle geniş spektrumlu organik maddeler üreten fitoplanktonlar özümleme yapamayan organizmalar için gıda kaynağıdır. Buna ilaveten özümleme yapamayan organizmaların organik maddeleri kullanışları sırasında hasıl ettikleri karbondioksit fitoplanktonların fotosentez hadisesi sırasında kullanılmakta açığa çıkan oksijen ise sudaki oksijen-karbondioksit dengesini yerinde tutmaktadır.

Ünlü ve ark. (1972), fitoplanktonların primer prodüksiyonu üzerine oksijen, salinite, pH, temperatür, ışık gibi tabi faktörlerin tesirleri yanında farklı yapıdaki atık maddelerin deşarjı deniz, göl, nehir sularının fizikoşimik ve biyolojik karakterlerini değiştirmekte ve bu da fitoplanktonların primer prodüksiyonu üzerine tesir etmektedir şeklinde bildirmişlerdir.

Ünlü ve ark. (1972), göre; fitoplanktonlar, gıda zincirinin ilk halkasını teşkil ettiklerinden ve kirletici tabir ettiğimiz elementleri bünyelerinde kolayca ve büyük miktarlarda biriktirebildiklerinden ayrıca fizikokimyasal ve biyolojik baskılara reaksiyon gösterebildikleri için indikatör organizma olarak seçilebilirler. Aynı araştırmacılar indikatör organizmanın çoğalma ve büyüme hızının o vasattaki değişikliği aksettireceğini bildirmişlerdir.

Gökalp (1972), besin zincirinde önemli yer işgal eden planktonik organizmaların sucul ortamın verimliliğine direkt ve indirekt olarak etki yaptığını bir bölgede deniz ürünlerinin çok veya az olmasının o bölgenin plankton durumu ile doğrudan ilgili olduğunu, planktonun denizlerde oynadığı rol kadar, deniz oksijeninin regülasyonuna yaptığı katkının çok önemli bulunduğunu, regülasyona bu katkının fitoplankton tarafından yapıldığı için plankton verimliliğinin bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Wiktor ve Dowgialla (1979-1983), tarafından Baltık Denzinin güneyinde fitoplankton tür ve dağılımı kompozisyonu üzerine yapılan çalışmalarda fitoplankton dağılımının çeşitliliği bildirilmiştir yine bu çalışmada Pameranian Körfezi ve Godansk Körfezi' nde ötrafikasyon belirtileri tespit edilmiştir.

Ellis kanalındaki (Avusturya Antartik bölgesinin Vestfold tepesinde Davis base in güneyine 10 km uzaklıkta) fitoplankton kompozisyonu ve dizileri Kasım (1991) ortası ve Mart başı (1992) arasında incelenmiştir. Birkaç raporda Antartikadaki sığ sahillerdeki fitoplankton toplulukları araştırılmıştır. (Krebs, 1983; Perrin et al; 1986, Everitt ve Thomas, 1986; Tonimura et al., 1990 Davidson ve Marchont, 1993)

Akuatik çevrelerin çoğundaki fitoplankton komuniteleri ya besin elementleri yada sıcaklık, ışık, iklim gibi mevsimsel değişikliklere cevap vermektedirler (Smoyda, 1980; Reynolds, 1984).

Antartika'da fitoplankton patlamaları ve dizileri, yayılan değişmeler üzerine besin elementlerinin etkileri araştırmıştır. Güney okyanusunda nütrient düzeylerinin azalması, geniş patlamalarının da azalmasına neden olmuştur. (Nelson ve Smith, 1986; Perrin et al., 1986; El-Saye, 1987; Nelson ve Treguer, 1992) Bazı araştırmalara göre

ise bu durum Buz denizlerinde sınırlı besin elementleri tükenmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Clarke ve Ackley, 1984; Dieckmann et al., 1991).

Azov (1983) 1 senelik periyot boyunca Levent Havzası (Akdeniz) nın doğusundaki iki istasyonda haftada bir kere örnekleme yapmıştır. Bu çalışmada Levent Havzasının oligotrofik sularının yakın kıyılarında fitoplanktonun mevsimsel üyelerinin verimliliği araştırılmıştır.

Oligotrofik okyanuslar ve denizlerdeki planktonlar üzerinde yoğun çalışmalar yapmışlardır (Sheldon, 1973; Shong 1980; Herbland ve Le Bouteiller 1981; Venrick 1982; Williams 1983).

Lozana ve Nunez (1983), 20-22 Mayıs 1983 tarihleri arasında Todos Santos körfezinde üç derinlikte (yüzey, 20 m, 30 m); 32 istasyonda örnekleme yapmışlardır. Bu çalışmada fitoplankton bolluğu ve dağılımı tespit edilmiştir. Ayrıca belirlenen total fitoplankton dağılımının düzenli olmayan farklı bolluk değerlerinin yanında körfezin merkezinde minimum değerler ve kıyı yakınlarında maksimum değerler ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, toplam fitoplanktonun %60'ını dinoflagellatlar teşkil etmiş, bu oran toplam fitoplanktonun %50'sinden daha yüksek bulunmuştur. Toplam fitoplankton seviyesindeki tür değişimleri belkide kuzeye doğru olan akıntılarla El Nino boyunca taşınan tipik tropik komüniteler ve artarda gelen fitoplankton türleri nedeniyle, vuku bulmuştur.

Brezilya' da Paranagua Körfezi' nde fitoplanktonun mevsimsel dinamikleri ve horizontal dağılım üzerine 1983-1984 yılları arasında 1 yıl boyunca 5 istasyonda aylık örneklemler gerçekleştirilmiş olup; sene boyunca dağılım ve fitoplankton gelişimini düzenleyen temel faktörleri anlaşılabilir kılmak maksadıyla fotosentez, fitoplankton kütlesi ve çevresel parametre ölçümleri yapılmıştır. Araştırma bölgesinde yüzeyde sıcaklık 17 °C den 30 °C ye çıkmış. Yıllık ortalama değerler olarak tuzluluk; 9,38 den 32.00 ppt ye, çözülmüş oksijen; 5.17 den 5.53 ml/l, pH; 7,46 dan 8,18 e çıkmıştır. İç körfeze doğru bu konsantrasyonların artmasıyla birlikte; total inorganik nitrojen 3,31 den 8,48 e, fosfat 0,38 den 0,97 ye, silikat 27,68 den 98,39 mu g-at/l' a yükselmiştir. (Anonim, 1983).

Kıslaloğlu ve Berkes (1985), enerji piramidinin tabanını oluşturan fitoplanktonun üreme miktarını tespit etmişler, piramidin üst basamaklarında yer alan balıklar ve diğer denizel canlılardan alınabilecek ürün üzerinde yorumlar yapmışlardır.

Marshall (1985), Virgiana, Dom Neck suları ve Chesapeake Körfezi'nin aşağılarında, körfeze yakın dar nehinde ve körfezin girişine yakın sığ sularda seçilen istasyonlarda gelişen karakteristik fitoplankton ve onların mevsimsel üyelerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, Chesapeake Körfezi'nin aşağılarında 243 farklı tür topluluğu tespit edilmiş; mevsimsel periyot boyunca gelişen başlıca dominant türler Diatome florası ve bir picoplankton kompleksi olmuştur (Cyanophytes ve Chlorophyta).

Koray (1986), İzmir Körfezi'nin İç Körfez, Urla İskelesi, Gediz deltası ve Gülbahçe Körfezi olmak üzere dört neritik istasyonunda , 1980-1984 yılları arasında yapmış olduğu bir araştırmada, bir hücreli mikrop plankton türlerinden olan Diatomophyceae'nin 111 tür ve varyetesi Silicoflagellata'nın Xanthophyceae Prosinophyceae ve Euglenophyceae'nin birer türü, Dinoflagellata'nın 112 tür ve varyetesi 3 tür ve varyetesi, Ebria'nın bir türü, Radiolarianın bir türü ve Ciliata'nın 55 tür ve varyetesini tespit etmiştir. Bu araştırmacı, seçilen istasyonlarda alınan örneklerde tür kompozisyonlarını yapmış, İç körfez ve Urla iskelesinin tamamen benzer türlere sahip olduğunu, buna karşılık Gediz Deltası ve Gülbahçe Körfezi'nin farklı bir grup tür kompozisyonu oluşturduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlar, İç Körfez'de son on yıldır ilgili canlı topluluğunu olumsuz yönde etkileyen evsel ve endüstriyel atıkların Urla iskelesine kadar ulaştığını kanıtlamıştır. Civar bölgelerle yapılan karşılaştırmaların sonuçlarına göre, bu çalışmada bildirilen toplam 165 tür Ege Denizinden ve 42 tür de hem Ege Denzinin batı kıyılarından, hem de Levent Havzasından (Akdeniz), önceki kayıtlardan farklı olarak tespit edilmiştir.

Uysal (1987) ın, İzmit Körfezi'nde 1985 Eylül ayından 1996 Ocak ayına kadar yapmış olduğu bir araştırmada, diatomelerin zenginliğinde büyük bir genişleme olduğunu, aynı yılın Ocak ayından Mart ayına kadar bütün derinliklerde diatomelerin miktarında bir azalma gözlemlendiğini, farklı derinliklerdeki diatome çokluğunun gelişimi

üzerine yüzeyin en zengin tabakayı içerdiğini ve onu 10 m derinlikteki bir tabakanın takip ettiğini tespit etmiştir.

Aynı araştırmacı (Uysal, 1987) Marmara Denizinden almış bulunduğu örneklerle benzer şekilde İzmit Körfezi'nde almış olduğu örneklerde de *Rhizosolenia setigera*, *Nitzschia seriata* ve *Chaetoceros decipens* türlerinin kış gelişimi boyunca egemen olduklarını, buna karşılık sonbahara ait gelişimde ise *Chaetoceros rostratus* türünün popülasyonunun egemen olduğunu, *Ceratium* genusuna ek olarak istenmeyen koşullarda yaşama kabiliyeti yüksek olan *Noctiluca scintillans* türünün konsantrasyonunda farkedilebilir bir artış görüldüğünü, körfezde şimdiye kadar kaydedilen en yüksek *Noctiluca scintillans* seviyesinin Mayıs 1986'da yüzeyde 290×10^3 hücre/m³ olarak belirlendiğini, ancak yıl boyunca 30 m derinlikte tamamen kaybolduklarını bildirmiştir.

Öktem ve ark. (1988), denizlerdeki kirlenmeye bağlı olarak plankton türlerinin morfolojilerinde ve dağılımlarında değişimler olduğunu bildirmişlerdir.

Kıdeyş ve ark. (1988), Kuzeydoğu Akdeniz'de Erdemli açıklığında Kasım 1984 den Ekim 1985 e kadar net fitoplankton popülasyonlarındaki mevsimsel kalitatif ve kantitatif değişimleri araştırmışlardır. Örnekleri mutlak sayılardan ziyade her türün nisbi oranlarını tespit etmek amacıyla saymışlardır. Bu araştırmada, net fitoplanktonun tür kompozisyonundaki değişimler tanımlanmıştır. Örnekleme süresince 35 genusa ait 111 tür ve varyete (62 Diatom, 47 Dinoflagellata ve 2 Silicoflagellata) tespit edilmiş olup, özellikle sentrik diatomeler ile temsil edilen Chaetoceros ve Rhizosolenia genuslarının yılın büyük bir bölümünde bol olarak bulunduğu, diatomelerin fitoplanktonlar içerisinde baskın grubu oluşturduğu ve dinoflagellatalardan ise çoğunlukla Ceratium genusunun baskın olduğu saptanmıştır.

Furuya ve ark. (1990), Otsuchi Körfezi'nde rüzgara bağlı olarak teşekkül eden fitoplanktonun ilkbahar patlamasını tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Japonya'da Sanriku ria sahili üzerinde Otsuchi Körfezi'nde yapılan bu çalışmada; centric diatomelerden oluşmuş fitoplanktonun ilkbahar patlaması; Şubat sonu ve Mart

ve Nisan periyodu süresince görülmüş, mevsimsel batı rüzgarları ile özdeşleşmiş bir yoğunluk ortaya çıkmıştır.

Chiu ve ark. (1994) Hong Kong' ta; Tai Tam Körfezi'nde fitoplankton üzerine yapılan ekolojik çalışmalarda; Örnekleme periyodu boyunca 141 fitoplankton türü tespit etmiş olup bu miktarın % 70' ini Bacillariophyceae ve %28' ini ise Dinophyceae grubu oluşturmuştur. Bu çalışma süresince ayrıca 3 Chrysophyta türü tespit edilmiştir. Birey sayısına göre Bacillariophyceae dominant grup olup; total fitoplanktonun %97' sini kapsamakta; oysa Dinophyceae' in total fitoplankton içindeki payı, sadece %3' ü bulmaktadır. Bu araştırmada dominant diatom türleri *Thalassiosira alleni* (Takono) olup; %35 lik bir oran teşkil etmiştir (Bacillariophyceae grubundan). Oysa en bol bulunan Dinoflagellata *Prorocentrum gracile* (Schutt) olup total Dinophyceae'lerin %40' ını oluşturmuştur.

Doğu Akdeniz'deki fitoplankton çalışmaları; Libya, Mısır, İsrail, ve Lübnan kıyılarında yasaklandığı için Kuzeydoğu Akdeniz fitoplanktonu üzerine az sayıda çalışma yayınlanmıştır. Ülkemizde diatomeler üzerindeki niceliksel çalışmalar İskenderun ve Mersin Körfezlerinde Ünsal (1970) tarafından başlatılmış ve daha sonra Gökalp (1970) İskenderun Körfezi'nde plankton dağılımını araştırmıştır.

Diatome ve dinoflagellatların mevsimsel dağılımlarına ilişkin geçmişte yapılmış çalışmalara bakıldığında,

Kıdeyş ve ark., (1988), Kuzeydoğu Akdeniz Erdemli açıklığında yapmış oldukları çalışmalarda, tür olarak dinoflagellatların Haziran ve Temmuz'da (Haziranda daha belirgin oranda bol olarak baskınken) diatomelerin yılın büyük bölümünde baskın olduğunu bulmuşlardır.

Abu-Dabi (1985) Lübnan kıyı sularını niceliksel ve niteliksel olarak fitoplankton açısından araştırıp *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* ların diatomelerin en önemli genusu olduğunu ve sırasıyla 33 ve 16 türle temsil edildiğini bulmuştur. Ayrıca bir diğer tespit ettiği noktada diatomelerin hücre yoğunluğunca baskın olduğu ve dinoflagellatların tür sayısı olarak daha zengin olduğudur. Abu-Dabi ye göre diatomeler *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* toplulukları ile dinoflagellatlar ise *Ceratium* topluluklarıyla baskın

olup *Chaetoceros* ve *Rhizosolenia* toplulukları genelde soğuk mevsimlerde Eylül' den Mayıs'a kadar bolca görünmekteydi.

Azov (1986) diatome lerin (Doğu Akdeniz Havzasındaki) oligotrofik suların neritik bölgesinde baskın olduğunu ve en çok bulunan diatomelerin *Chaetoceros*, *Coscinodiscus* ve *Rhizosolenia* genuslarına ait olduğunu bildirmiştir. Fitoplankton' ların en büyük artışı Şubat ayında idi. Bu öncelikle diatomelerin bu ay içerisinde toplam fitoplankton oranının %96,7'sini oluşturan *Chaetoceros*ların yüzündendi. Bu artış (zirveye ulaşma) deniz suyu sıcaklığının en düşük olduğu zamana denk düşmekteydi. Bu da soğuk aylar boyunca diatomelerin iyi geliştiklerini gösteriyordu.

Kımor ve Golandsky, (1977) diatomeleri daha az sıcaklıkta deniz suyunu tercih eder diye tanımlıyordu.

Ignatiades, (1969) bir diatome'nin gelişiminin Ekim ayından Mayıs ayına kadar sürdüğünü ve Eğin Körfezi'nde en çok seviyeye Şubat ve Mart aylarında ulaştığını bildirmiştir.

Abu-Dabi Saab (1971) tarafından yapılan çalışmada Şubat'ın su kütleleri ve hidrolojik şartların vertikal karışımların olduğu ve hücre gelişimi için yani dolayısıyla fitoplankton çoğalması için en uygun zaman olduğunu belirtmiştir.

Azov, (1986) geniş fitoplanktonlar içinde uygun yetiştirme şartlarına en hızlı cevap verenlerin diatomeler olduğuna işaret etmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

İzmit Körfezi'nde Eylül 1996- Ağustos 1997 döneminde 12 ay boyunca, ayda bir olmak üzere 0,5 m- 5 m- 10 m derinlikteki fitoplanktonu ölçmede kullanmak amacıyla su numuneleri alınmıştır. Körfezin doğusunda Değirmendere- Yüzbaşılar mevki (1 Nolu istasyon) ile Gölcük Kavaklı mevki (2 Nolu istasyon) olmak üzere iki istasyonda çalışılmıştır. İstasyonların koordinat ve derinlikleri ise şöyledir:

1. İstasyon 40°43'85"N Arz

029°47'70"E Tull

Sahilden mesafe: 556 m

Ortalama derinlik: 28 m

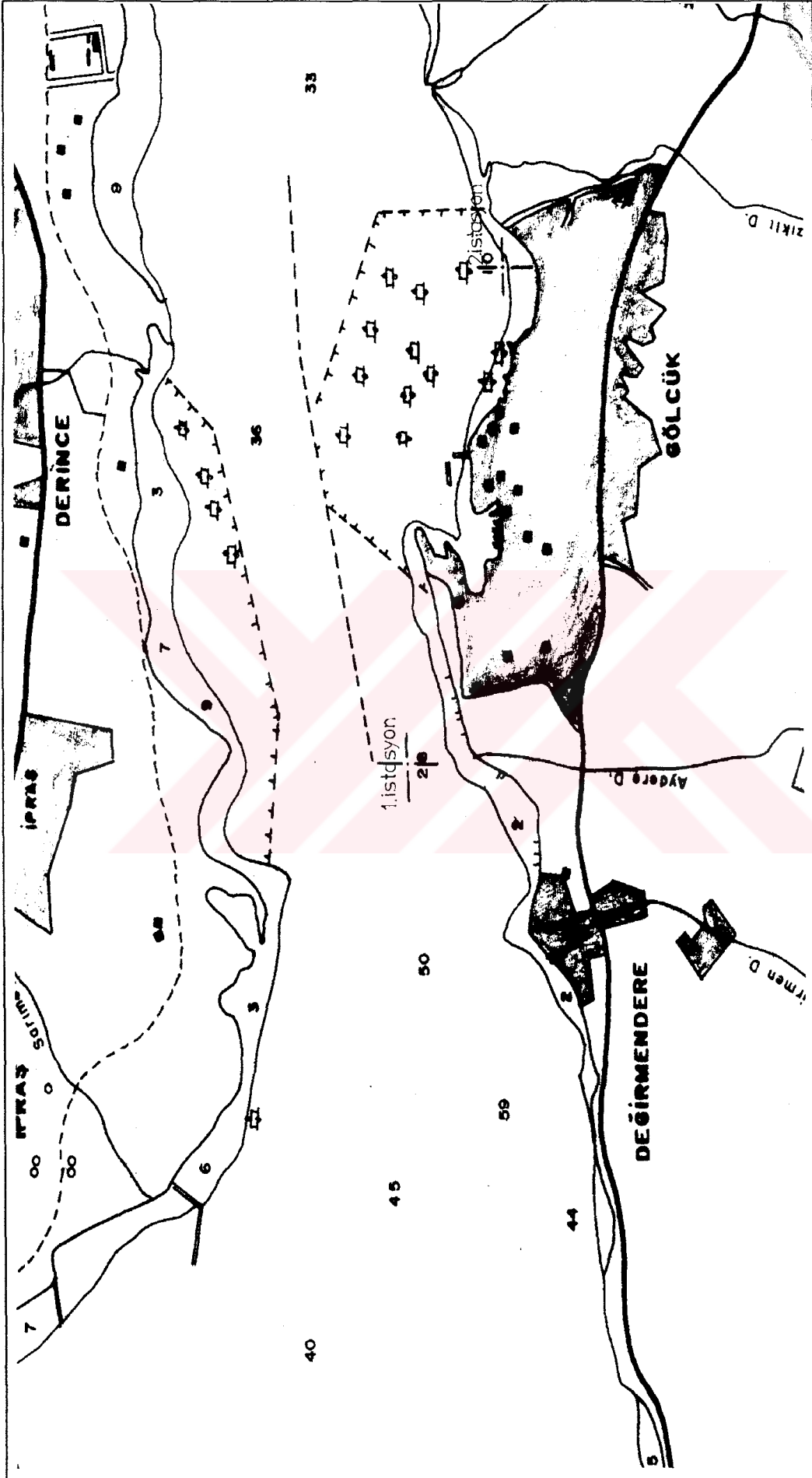
2. İstasyon 40°43'53"N Arz

029°50'00"E Tull

Sahilden mesafe: 278 m

Ortalama derinlik: 10 m

Fitoplankton çekimi için şu yöntem kullanılmıştır: Ağzı mantar tıpa ile tıkalı (mantar tıpa bir iple bağlanmış) 2,5 litrelik kimyasal şişesine alt kısmından kurşun bir ağırlık bağlanmış ve taksimatlı iple boyun kısmından bağlı olarak istenilen derinliğe indirilip ucunda mantar tıpa bağlı olan ip kuvvetli bir şekilde çekilmiştir. Su yüzeyinde oluşan hava kabarcıkları kayboluncaya kadar beklenmiş, kaybolduğu anda suyun dolduğu anlaşılmış ve süratli bir şekilde şişe çekilmiştir. Her bir derinlikten 12 kere çekim yapılarak 30 litre su çekilmiştir. Suyun süzülmesinde 20 cm çapında, 58µ göz aralığında minyatür bir plankton kepçesi kullanılmıştır. Süzülen su 330 cc lik kavanozlara sonuç konsantrasyonu yoğunluğa bağlı olarak %2 yada %3 olacak şekilde %40 lık formaldehit kullanılarak 20-30 cc'lik numuneler halinde alınmıştır. Numunede uygulanan işlemler kendi tabii ortamlarında yapılmıştır. Örnekler vakit kaybetmeden İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Deniz Biyolojisi laboratuvarında ve TÜBİTAK-MAM Kimya Mühendisliği laboratuvarında incelenmiştir.



Şekil 1 : İzmit Körfezi'nin doğusundaki çalışma istasyonları

Primer prodüksiyonu ölçmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan dolaylı (indirekt) ve doğrudan (direkt) olmak üzere iki metot kullanılmaktadır.

Bunlardan indirekt yöntemler: 1. Diversite

2. Klorofil a miktarının tayini
3. Besleyici tuzlardan gidilerek ölçüm
4. Karbondioksit değişimlerinden gidilerek ölçüm

Direkt yöntemleri ise:

1. Oksijen yöntemi
2. Karbon 14 yöntemi
3. Azot 15 yöntemi
4. Biyokütle konsantrasyonu ölçümü' dür.

Biyokütle ölçümü çeşitli parametreler yardımıyla yapılmaktadır. Bunlar; plankton kütleindeki organik C nun doğrudan ölçümü, klorofil a ve diğer bitki pigmentlerinin hesaplanması suda ATP miktarının ölçümü ve fitoplankton hücrelerinin doğrudan sayılmasıdır (Lederman, 1983).

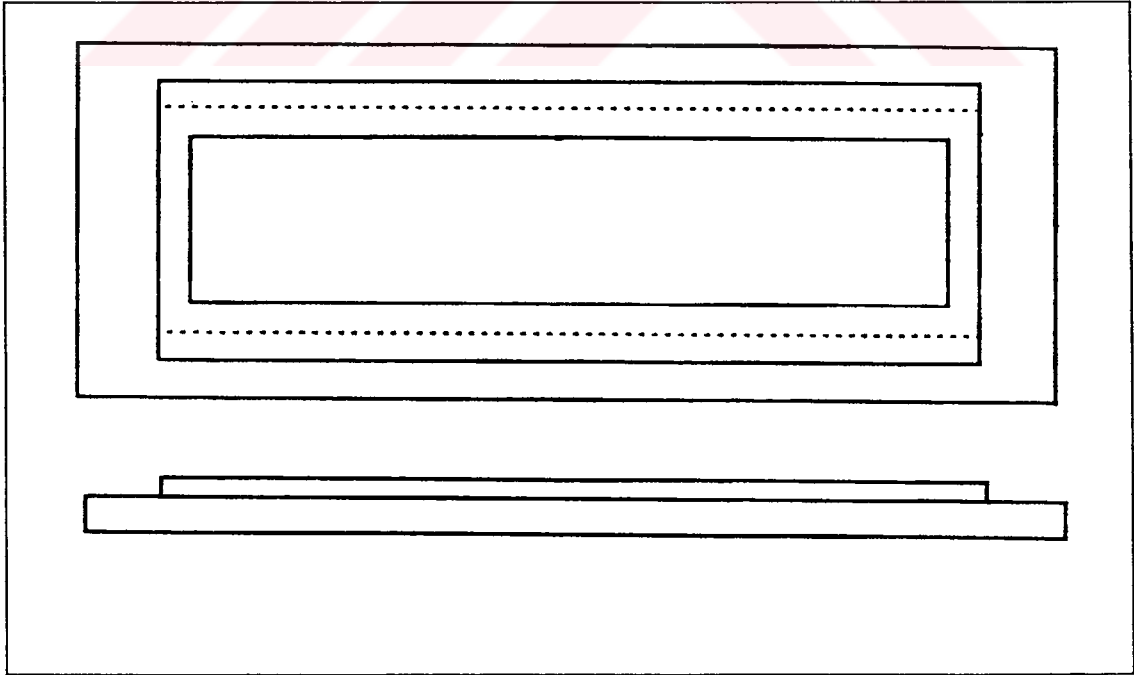
Bu araştırmada İzmit Körfezi' nin doğusunda 0,5 m-5 m-10 m derinliklerden alınan su örneklerinin doğrudan sayılması yöntemiyle bu su ortamındaki biyokütle konsantrasyonu verilmeye çalışılmıştır. Buradan yola çıkarak İzmit Körfezi nin doğusunda birincil üretimi teşkil eden fitoplankton popülasyonu ve dağılımı ele alınmaktadır.

Sıcaklık ($\pm 0,1$ °C), tuzluluk ($\pm 0,01$ ppt), ölçümleri yerinde Solamat 520 C cihazı ile yapılmıştır. Işık geçirgenliği seki diski ile ölçülmüştür.

Mikroskop çalışmalarında 'Sedgwick Rafter Sayım Kamarası' kullanılmıştır (Şekil 2.). Sayım için olympos B 200 tipi inceleme mikroskobu ve zeit marka invert mikroskop kullanılmıştır.

Laboratuvar analizlerinde aşağıda belirtilen yöntem uygulanmıştır.

- 1- Numune hacmi ölçüldü (Örneğin 20 ml).
- 2- Bundan 1 ml alınıp sayım kamarası üzerine konularak üzerine lamel kapatıldı. Tür tayinini gerektirdiği hallerde lam-lamel kullanıldı.
- 3- Toplam 1000 kareden oluşan Sedgwick Rafter Sayım Kamarasında 200 kare sayıldı.
- 4- Eğer seyreltme yoksa, sayılan kare sayısı 1000 e tamamlandı. Örneğin; 200 kare sayıldıysa, sonuçlar 5 ile çarpıldı (1000 e tamamlamak için). Bu bize 1 ml deki birey sayısını verdi. Çıkan sonuç numune hacmiyle çarpıldı (Örnek 20 ml). Elde edilen sonuç su miktarına bölündü (30 lt). Böylece 1 lt deki birey sayısı bulunmuş oldu.
- 5- Eğer seyreltme varsa; Örneğin 1/10 seyreltme yapılmışsa, sonuç 10 ile çarpıldı.
- 6- Çıkan sonuçlar hücre sayısı veya birey sayısı/lt veya 1000 ile çarparak m^3 cinsinden değerlendirildi.
- 7- Toplam 72 numune sayıldı. Örnek sayımları (aralarında %70-80 yakınlık derecesi olacak şekilde) en az 2 kez yapıldı.
- 8- Tür tayininde Rehakova (1974), Ricord ve Dorst (1987), Trequiboff ve Rose (1957), Priddle ve Fryell (1985)' un kaynaklarından faydalanıldı.



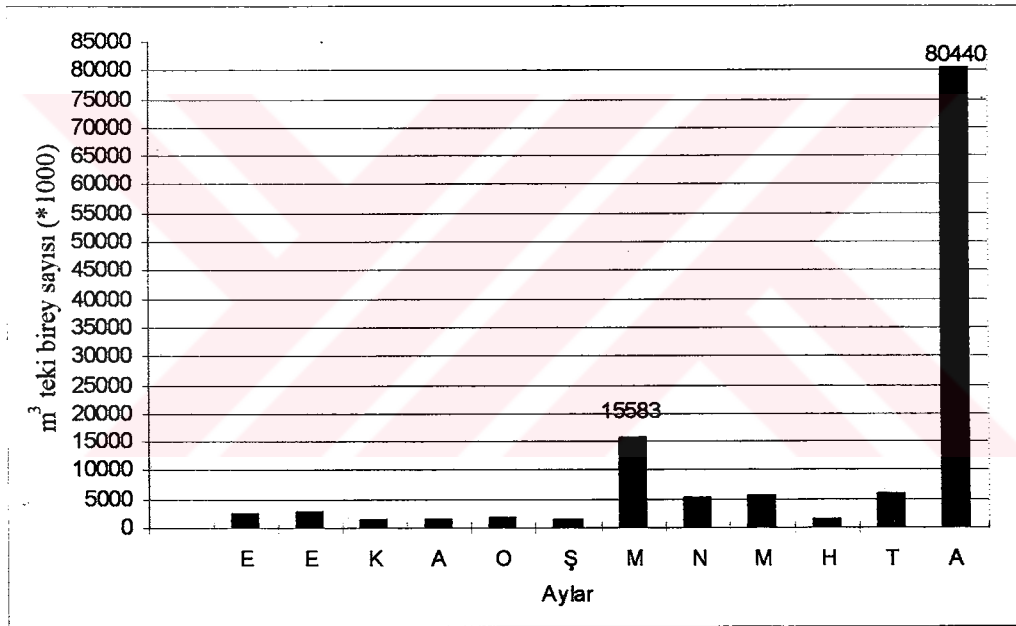
Şekil 2. Sedgwick Rafter Sayım Kamarası

4. BULGULAR

4.1. 1 ve 2 Nolu İstasyonda 0,5 m'de Aylara Göre Değerlendirme

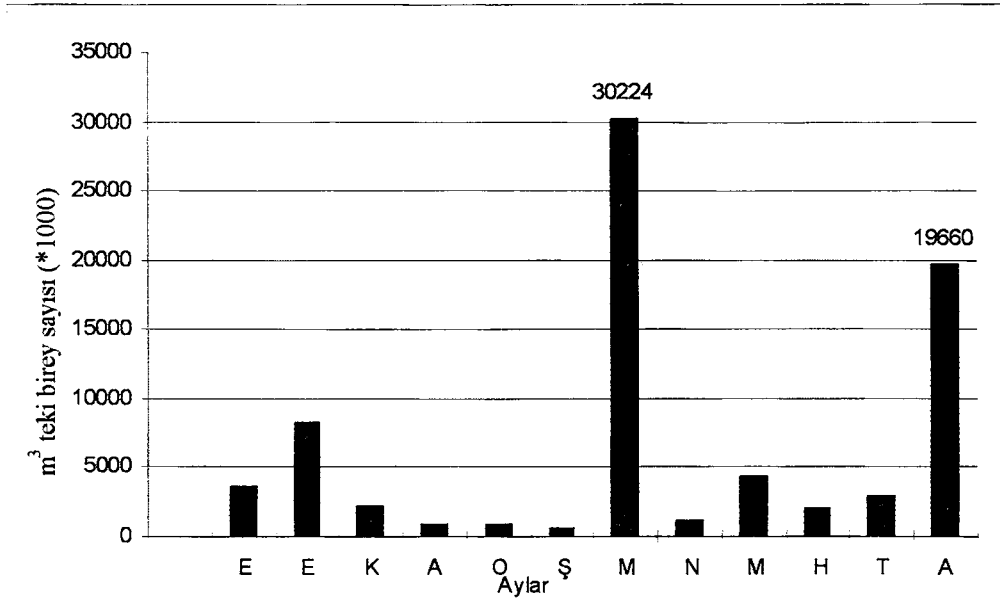
4.1.1. Toplam Fitoplankton Miktarları

Genellikle 1 nolu istasyonda 0,5 m'deki toplam fitoplankton miktarları 2 nolu istasyonda 0,5 m'den daha fazladır. Sadece Eylül, Ekim, Kasım, Mart, Haziran aylarında fitoplankton artışı 2 nolu istasyon 0,5 m'de daha yoğun olarak saptanmıştır.



Şekil 3. 1. İstasyonda 0,5 m de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

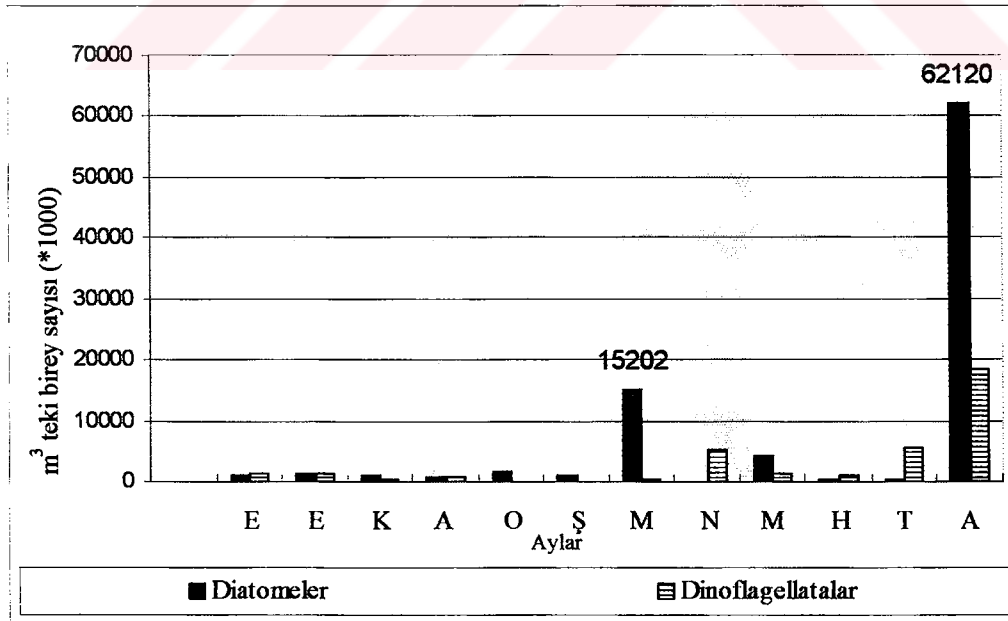
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam fitoplankton miktarı Mart ayında artış göstermesine rağmen maksimum yoğunluğa metreküpte 80.440.000 hücre ile Ağustos ayındaki fitoplankton patlaması ile ulaşılmıştır. En düşük seviyede fitoplankton metreküpte 1.233.000 hücre olmak üzere Şubat ayında ölçülmüştür (Şekil 3).



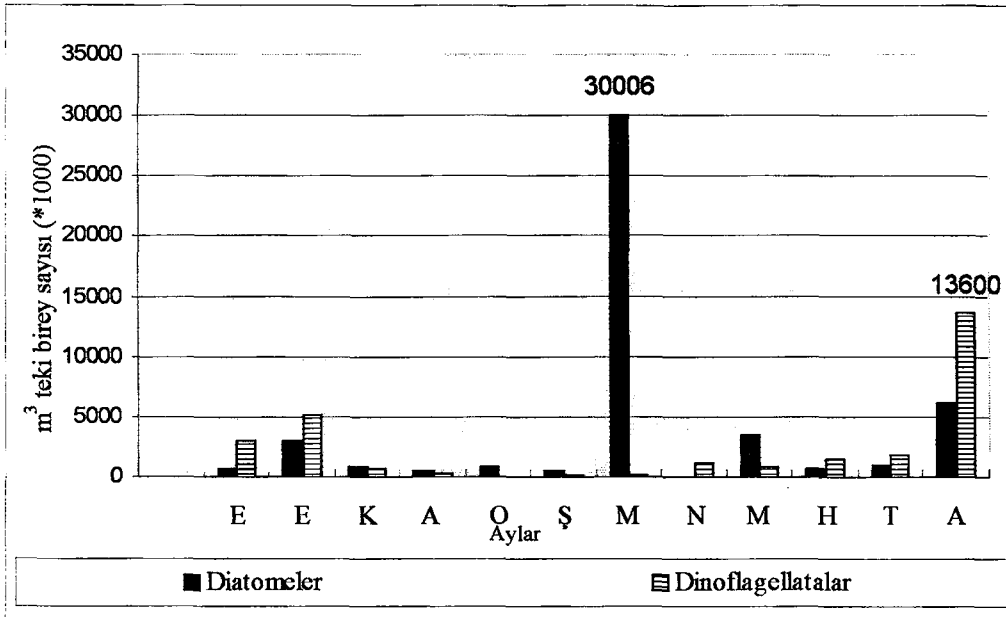
Şekil 4. 2. İstasyonda 0,5m de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

2 Nolu istasyon 0,5 m'de Ekim (8.282.000 hücre m^{-3}) ve Ağustos (19.660.000 hücre m^{-3}) aylarında yüksek sayıda saptanan toplam fitoplankton miktarı, Mart (30.224.000 hücre m^{-3}) ayındaki patlama ile maksimum yoğunluğa erişmiştir. En düşük seviyesi Şubat (892.000 hücre m^{-3}) ayında tespit edilmiştir (Şekil 4).

4.1.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları



Şekil 5. 1. İstasyonda 0,5 m' de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellatanın Dağılımı



Şekil 6. 2. İstasyonda 0,5 m' de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellatanın Dağılımı

1 Nolu istasyonda yapılan örneklemede 0,5 m'de toplam diatomeler Mart ve Mayıs aylarında artış göstermesine rağmen maksimum düzeye Ağustos ayında (62.120.000 hücre m⁻³) çıkmıştır. Nisan ayında diatome'ye rastlanmamıştır (Şekil 5).

Toplam diatomeler 2 nolu istasyonda 0,5 m'de Ekim, Mayıs ve Ağustos aylarında artış gösterirken Mart ayında %99'luk oranla maksimum seviyeye ulaşmıştır (30.006 hücre m⁻³). Nisan ayı ise en düşük yüzdeye sahip olan aydır (%4) (Şekil 6).

1 Nolu istasyonda toplam dinoflagellata miktarı Nisan ve Temmuz aylarında artış göstermesine rağmen en yüksek hücre yoğunluğuna Ağustos ayında ulaşmıştır (18.320.000 hücre m⁻³). En düşük hücre değeri ise (89.000 hücre m⁻³) Şubat ayında tespit edilmiştir (Şekil.5.).

2 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam dinoflagellata miktarının yükselme eğrisi Eylül ayında başlamış, Ekim ayında biraz daha yükselmiş Kasım ayında düşmeye başlayan eğri Mart sonuna kadar bu şekilde devam etmiştir..Nisan ayında tekrar yükselişe geçen eğri Ağustos'a kadar devam etmiş ve Ağustos'ta en yüksek değerini almıştır (13.600.000 hücre m⁻³). En düşük değer ise Ocak ayında saptanmıştır (metreküpde 59.000 hücre m⁻³).

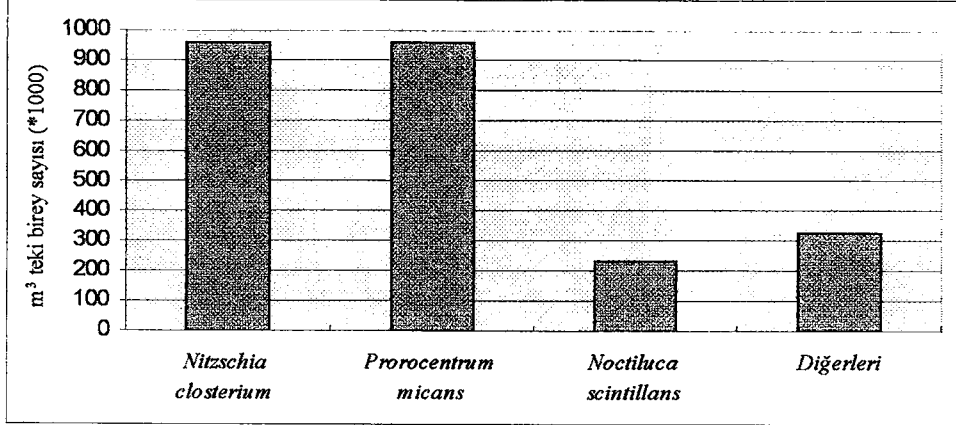
1 Nolu istasyonda silicoflagellatalar sadece Ekim, Kasım, Aralık, Mart, Nisan aylarında görülürken, 2 nolu istasyonda Ekim, Kasım, Aralık ve Mart ayında görülmüşlerdir ve Kasım ayında yükselişe geçmiş ve % 29'luk bir oranla ortaya çıkmışlardır.

Çizelge 12. 2. İstasyon 0,5 m de Tespit Edilen Türler ve Miktarları (Devam)

İstasyon		2. İstasyon																						
Derinlik		0,5 m																						
Aylar	eyfil	%	ekim	%	kasım	%	aralık	%	ocak	%	şubat	%	mart	%	nisan	%	mayıs	%	haziran	%	temm,	%	ağust,	%
Örnek alınan Tarihler	22 09 96		20 10 96		24 11 96		22 12 96		27 01 97		22 02 97		30 03 97		26 04 97		17 05 97		24 06 97		23 07 97		26 08 97	
Peridinium minutum																								
Peridinium pyriforme	8	0,002																	115	0,057				
Peridinium sp.	183	0,050	840	0,102																				
Peridinium steini							47	0,052																
Peridinium trochoideum					147	0,061	7	0,008															260	0,013
Prorocentrum micans	2400	0,639	270	0,033	275	0,113	137	0,152	42	0,047	36	0,063	6	0,000	20	0,022	10	0,002	850	0,419	197	0,070	400	0,020
Toplam Dinoflagellatlar	3006	0,826	5197	0,630	723	0,298	368	0,409	59	0,066	124	0,217	206	0,007	1107	1,212	785	0,180	1430	0,704	1787	0,632	13600	0,692
Silicoflagellatlar																								
Ebria tripartita			15	0,002	623	0,257	20	0,022																
Toplam silicoflagellatlar			15	0,002	623	0,257	20	0,022					12	0,000										
Genel toplam	3640		8282		2188		900		892		572		30224		1140		4350		2030		2827		19660	

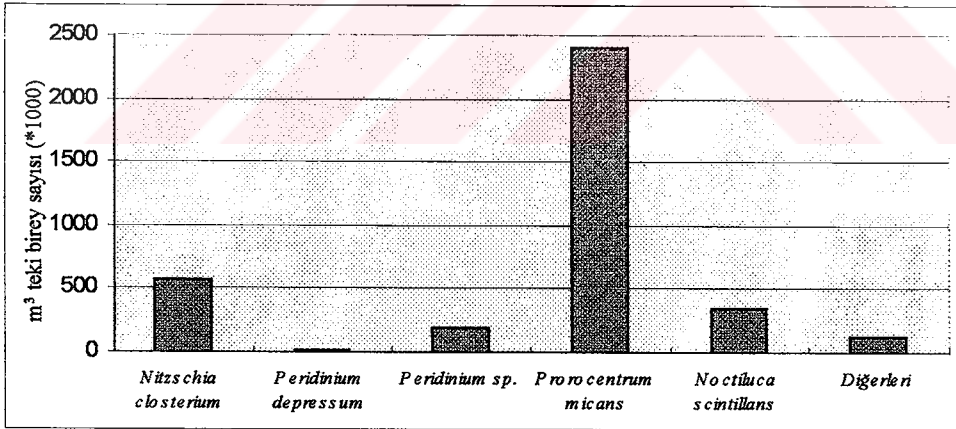
4.1.3. Fitoplanktonun Türlere Göre Dağılımı

Eylül 1996:



Şekil 7. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

Eylül ayında 1 nolu istasyonda 0,5 m'de yapılan örneklemede toplam fitoplankton miktarı 2.481.000 hücre m⁻³ olup, bunun % 55'ini dinoflagellata, % 42'sini diatome, %3 lük kısmını da coccolithophoritler oluşturmaktadır. Dominant türler *Prorocentrum micans* (%39) ve *Nitzschia closterium* (%39) olmak üzere *Noctiluca scintillans* (%9) ile birlikte %5 in üzerinde yoğunluk teşkil eden 3 tür tespit edilmiştir. Diğerleri %13'lük grubu oluşturmaktadır. Toplam tür sayısı 13'tür (Şekil 7).

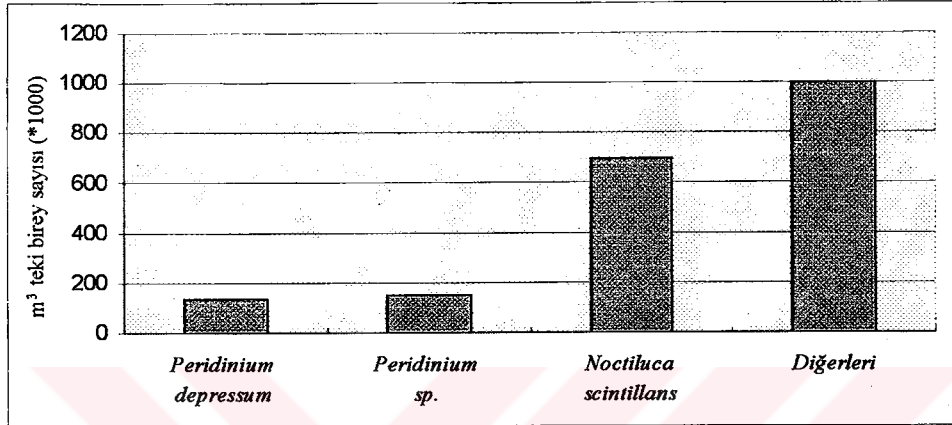


Şekil 8. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda 0,5 m'de Eylül ayında yapılan örneklemede tür sayısı 1 Nolu istasyon da tespit edilen miktardan fazla olup toplam sayı 5'tir. Dominant tür *Prorocentrum micans* (%62) olmak üzere, *Peridinium sp.* (%5), *Peridinium depressum* (%6), *Nitzschia closterium* (%15), *Noctiluca scintillans* (%9) %5 in üzerinde yoğunluğu teşkil etmektedir. Bu ayda %83 oranında dinoflagellata, %17

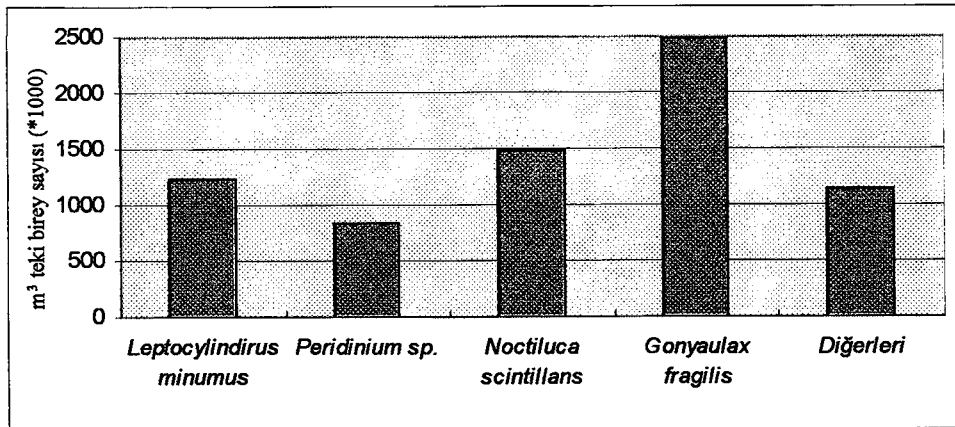
oranında diatome olmak üzere toplam fitoplankton 3.640.000 hücre m^{-3} 'tür. Bu da göstermektedir ki; 2 nolu istasyonda tespit edilen fitoplankton miktarı 1 nolu istasyondaki miktara göre daha fazla olmuştur. Diğer türler ise % 3'lük bir grubu oluşturmaktadır. Bu istasyonda görülen toplam tür sayısı 14 olup 2 nolu istasyonda tür sayısında artış görülmüştür (Şekil 8).

Ekim 1996 :



Şekil 9. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

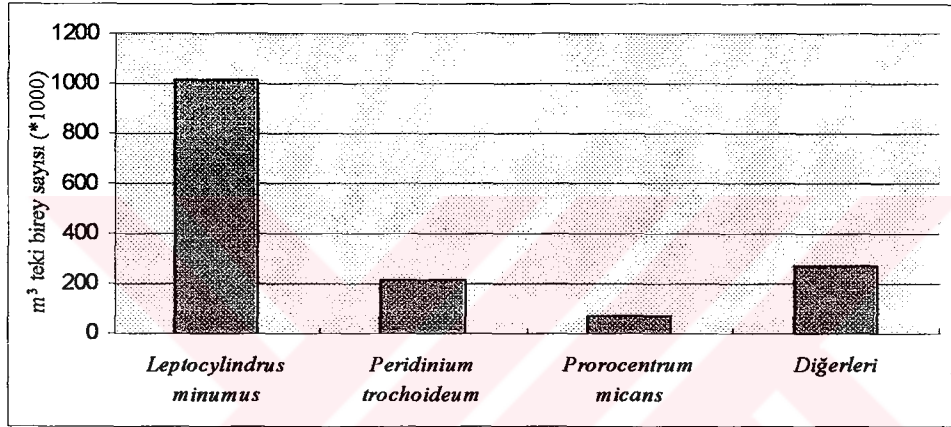
Ekim ayında 1 Nolu istasyonda 0,5 m de görülen toplam fitoplankton miktarı 2.944.000 hücre m^{-3} olup bunun %49 u diatome, %49'u dinoflagellata, %2'si de silicoflagellata ve coccolithophoritlerden oluşmaktadır. Ekim ayında %5'in üzerinde yoğunluk gösteren toplam 3 tür tespit edilmiştir. *Noctiluca scintillans* (%35) dominant tür olmak üzere, *Peridinium sp* (%8), *Peridinium depressum* (%7) olup, diğer türler %50'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 34'tür (Şekil 9).



Şekil 10. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

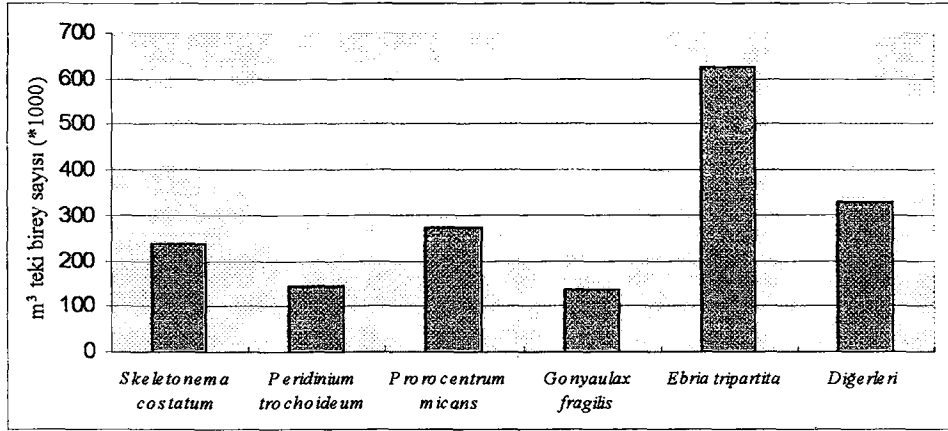
2 Nolu istasyonda 0,5 m'de Ekim ayında tür sayısında ve toplam fitoplankton miktarında artış olmuş ve miktar $8.282.000$ hücre m^{-3} olarak belirlenmiştir. Bunun %62'si dinoflagellata, %36'sı diatome %2'sini de silicoflagellata ve coccolithophorit oluşturmaktadır. Bu istasyonda %5'in üzerinde yoğunluk teşkil eden toplam 4 tür tespit edilmiştir. Dominant tür *Gonyaulax fragilis* (%34) olmak üzere, *Noctiluca scintillans* (%21), *Peridinium sp* (%12), *Leptocylindrus minumus* (%17) olarak belirlenmiştir. Bu istasyonda %16'lık grubu ise diğer türler oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 10).

Kasım 1996 :



Şekil 11. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

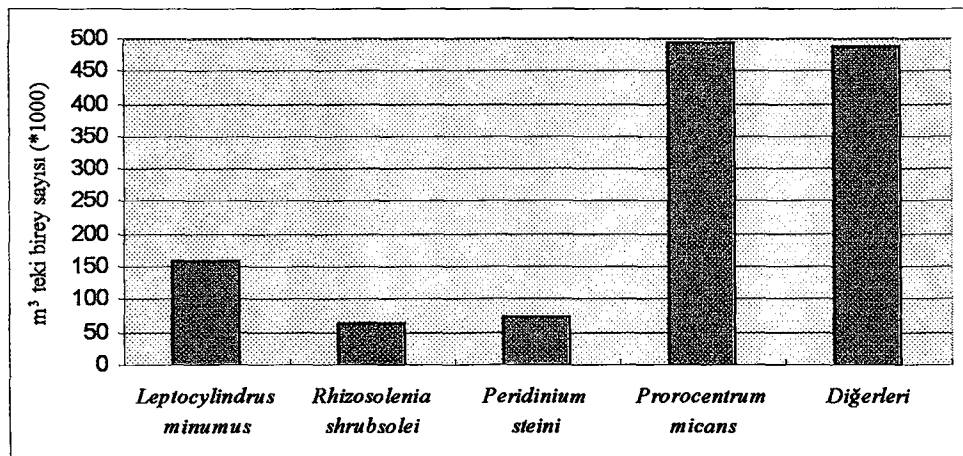
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam fitoplankton miktarı $1.569.000$ hücre m^{-3} olup, bunun %71'i diatome, %27'si dinoflagellata %2'si de silicoflagellata ya aittir. Fitoplankton miktarında Eylül, Ekim aylarına göre düşüş saptanmıştır. Fitoplankton miktarındaki sayıca düşüşün kaynağı olarak, üretim için uygun şartların sağlanamaması gösterilebilir. Dominant olan tür %64'lük oranla *Leptocylindrus minumus* olmuştur. Bunun dışında %5'in üzerindeki yoğunlukta *Peridinium trochoideum* (%14), *Prorocentrum micans* (%5) olmak üzere 2 tür daha tespit edilmiş olup tür sayısı üçe çıkmıştır. Bu istasyonda % 5'in altında bulunan türler ise %17'lik bir grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 10'dur (Şekil 11).



Şekil 12. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda 0,5 m'de Kasım ayında toplam fitoplankton miktarı 2.188.000 hücre m⁻³ olup fitoplankton miktarında her iki aya nazaran bir düşüş görülmüştür. Diatome'ler %38 iken, dinoflagellatlar %33'ü teşkil etmektedirler. Kasım ayında 2 nolu istasyonda tespit edilen silicoflagellatlar ise %29'luk grubu oluşturmaktadırlar. Bu ayda 2 nolu istasyonda tür sayısında artış görülmüş olup %5'in üzerinde yoğunluk gösteren türler; *Ebria tripartita* (%35) dominant tür olmak üzere, *Prorocentrum micans* (%16), *Skeletonema costatum* (%14), *Peridinium trochoideum* (%8), *Gonyaulax fragilis* (%8)'tir. Diğer türler %19'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 16'dır (Şekil 12).

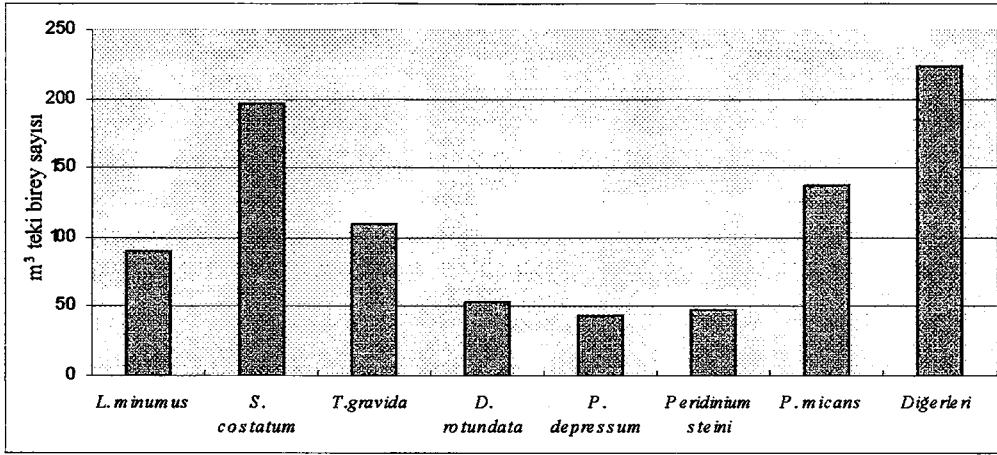
Aralık 1996:



Şekil 13. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyon 0,5 m'de 1.289.000 hücre m⁻³ olan toplam fitoplankton miktarının %60'ını dinoflagellata, %39'unu diatome %1 lik kısmını da silicoflagellata

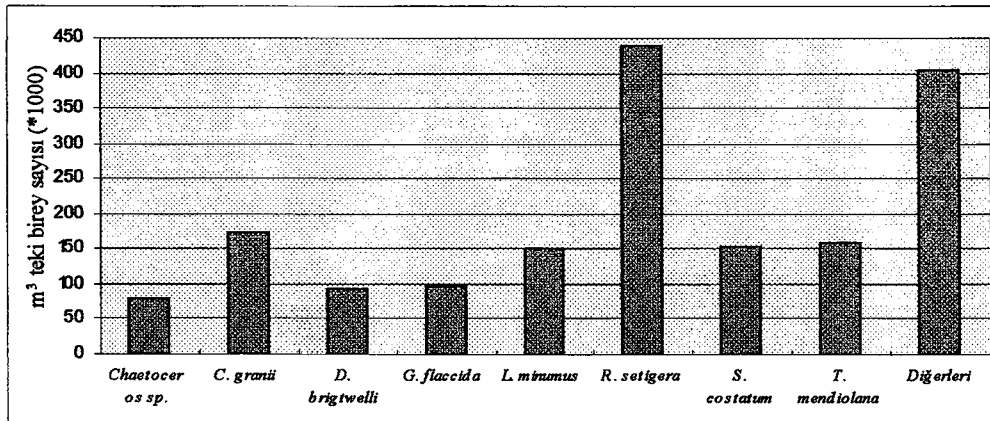
oluşturmaktadır. %5'lik oranın üzerinde 4 tür tespit edilmiş olup, bunlar *Prorocentrum micans* (%38), *Leptocylindrus minumus* (%13), *Peridinium steini* (%6), *Rhizosolenia setigera* (%5)'dir. Bu istasyonda diğer türler %38'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 30'dur (Şekil 13).



Şekil 14. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

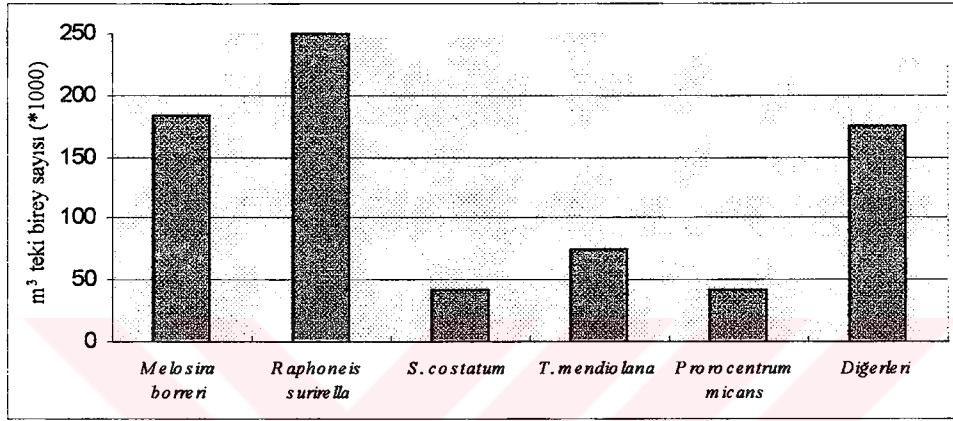
2 Nolu istasyonda da toplam fitoplankton miktarında düşüş gözlenmiş ve fitoplankton miktarı 900.000 hücre m³ olarak tespit edilmiştir. Bunun %57'si diatome %41'i dinoflagellata %2'si de silicoflagellata'dır. Başlıca türler; *Skeletonema costatum* (%22) dominant tür olmak üzere, *Prorocentrum micans* (%10), *Dinophysis rotundata* (%6), *Peridinium depressum* (%5), *Peridinium steini* (%5) ile birlikte 7 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %25'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 24'tür (Şekil 14).

Ocak 1997:



Şekil 15. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

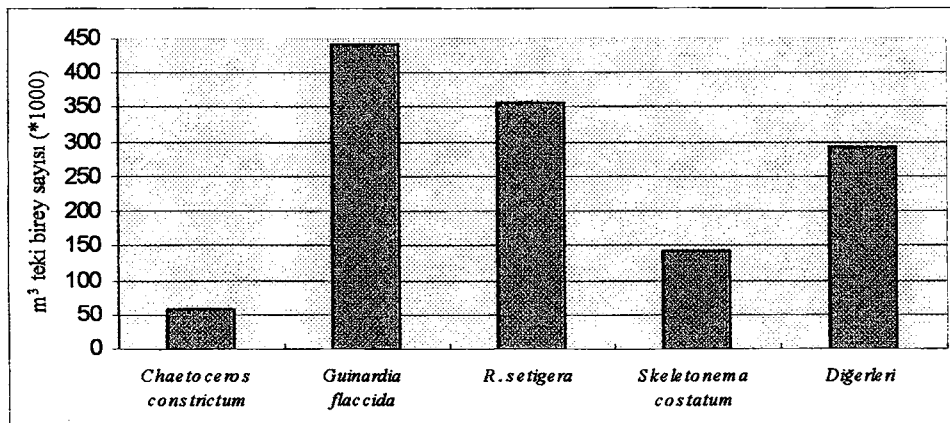
1 Nolu istasyonda 0,5 m. de 1.747.000 hücre m^{-3} olan toplam fitoplankton miktarı %94 diatome, %6 oranında da dinoflagellata içermektedir. Yoğun olan türler; *Rhizosolenia setigera* (%24), *Leptocylindrus minumus* (%9), *Skeletonema costatum* (%9), *Thalassiosira mendiolona* (%9), *Guinardia flaccida* (%6), *Ditylum brightwelli* (%5), *Coscinodiscus granii* (%10), *Chaetoceros sp* (%5) olmak üzere 8 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %23'lük grubu oluşturmaktadır. Örneklemde görülen toplam tür sayısı 32'dir (Şekil 15).



Şekil 16. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

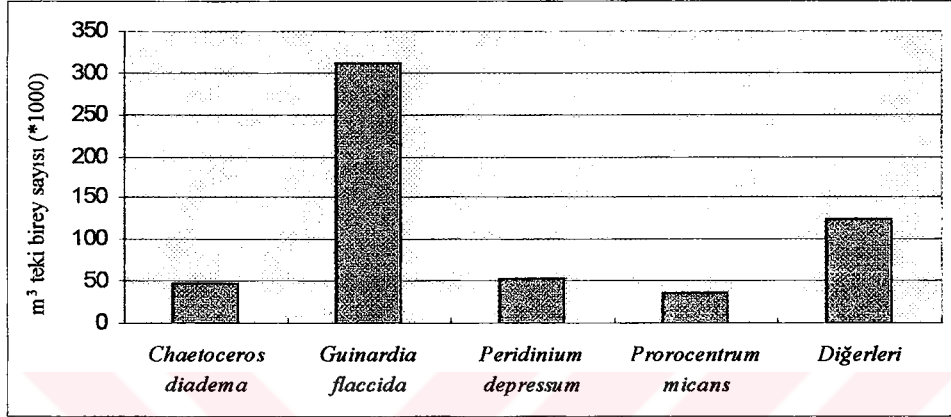
Ocak ayı 2 nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 892.000 hücre m^{-3} olmuştur. Bunun %93'ü diatome, %7'si dinoflagellata'dır. Dominant tür *Raphoneis surirella* (%33) olmak üzere, % 5 üzerinde yoğun görülen diğer türler *Melosira borrii* (%24), *Thalassiosira mendiolona* (%10), *Prorocentrum micans* (%5) ve *Skeletonema costatum* (%5) olmak üzere 5 tür ortaya çıkmaktadır. Diğer türler %23'lük grubu oluşturmaktadır. Toplam 17 tür tespit edilmiştir. (Şekil 16).

Şubat 1997 :



Şekil 17. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

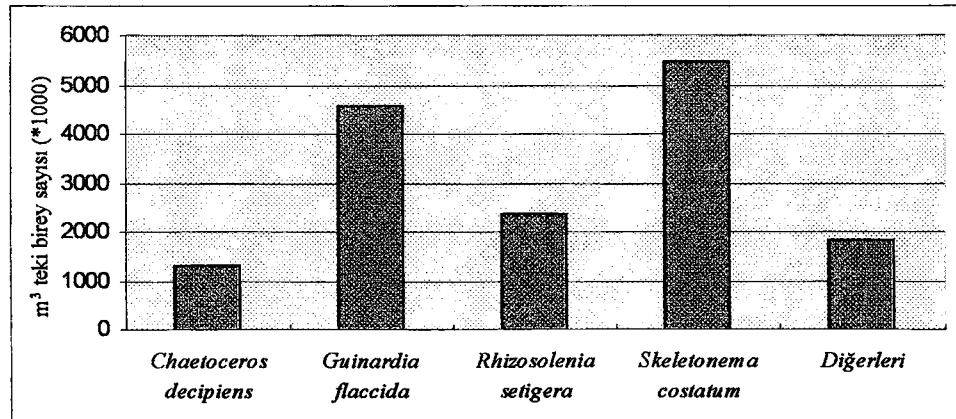
Yıl içinde 1 nolu istasyonda 0,5 m'de saptanan toplam fitoplankton miktarı (1.233.000 hücre m^{-3}) en düşük seviyededir. Bu değerin %93'ü diatome, %7'si dinoflagellata'dır. *Guinardia flaccida* (%34) dominant tür olmak üzere *Rhizosolenia setigera* (%28), *Skeletonema costatum* (%11), *Chaetoceros sp.* (%1) ile birlikte %5'in üzerinde 4 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler %23'lük bir grubu teşkil etmektedir. Toplam tür sayısı 22'dir (Şekil 17).



Şekil 18. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

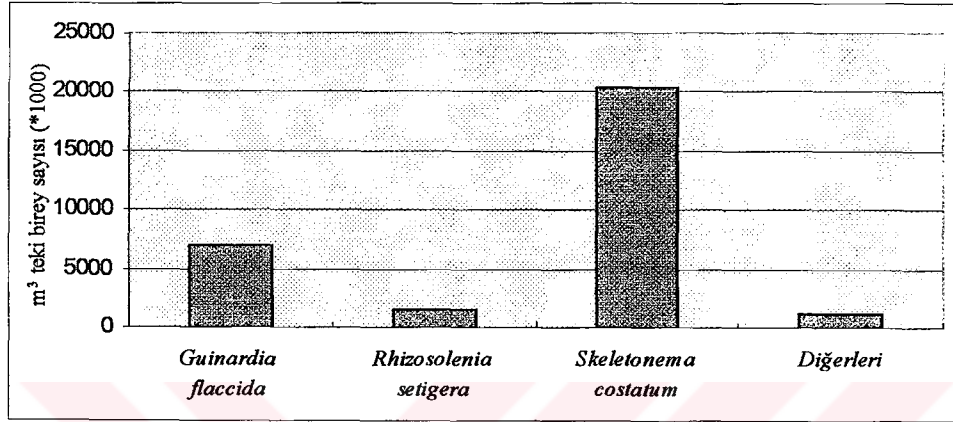
2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı (572.000 hücre m^{-3}) ise yıl içindeki en düşük değerini almıştır. Bu değerin %78'i diatome, %22'si dinoflagellata'dır. Başlıca türler *Guinardia flaccida* (%55), *Peridinium depressum* (%9), *Prorocentrum micans* (%6), *Chaetoceros diadema* (%8)'dir. Bu istasyonda görülen diğer türler ise %22'lik bir grubu teşkil etmektedir. İstasyonda görülen toplam tür sayısı 18'dir (Şekil 18).

Mart 1997:



Şekil 19. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

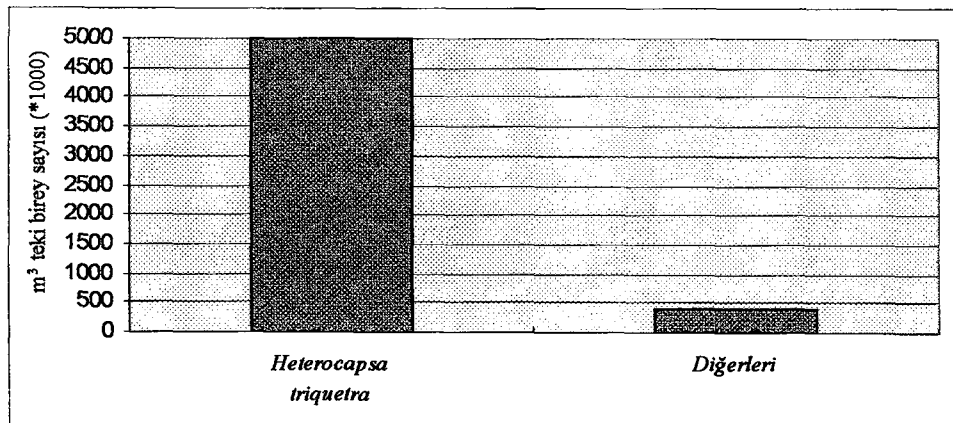
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam fitoplankton miktarı diğer aylara göre ani bir artış gösterip 15.583.000 hücre m^{-3} gibi bir değere ulaşmıştır. Bu miktarın %98'i diatome, %2'si dinoflagellata'dır. *Skeletonema costatum* (%36) dominant tür olmak üzere, *Guinardia flaccida* (%29), *Rhizosolenia setigera* (%15), *Chaetoceros decipiens* (%8) ile birlikte 4 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %12'lik grubu oluşturmaktadır. Toplam tür sayısı 23'tür (Şekil 19).



Şekil 20. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

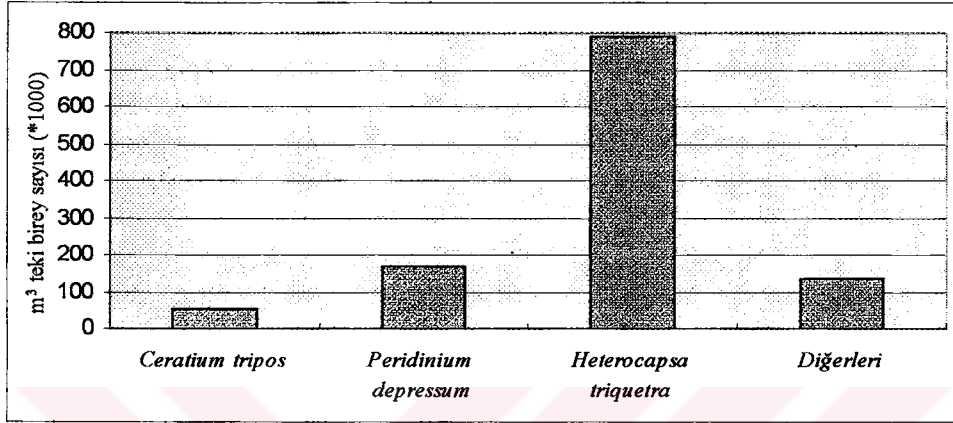
2 Nolu istasyonda Mart ayında 1 nolu istasyona göre toplam fitoplankton miktarında bariz bir artış görülmüş yaklaşık 2 katına çıkmıştır (30.224.000 hücre m^{-3}). Şubat ayında oldukça düşük olan toplam fitoplankton miktarı bu ayda artış göstermiştir. Artışın başlıca nedeni %99'a ulaşan diatome'dir. Bu ayda dinoflagellata %1'dir. Dominant olan *Skeletonema costatum* (%68) olmak üzere, *Guinardia flaccida* (%23), *Rhizosolenia setigera* (%5) ile birlikte üç tür belirlenmiştir. Diğer türler %4'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 20).

Nisan 1997 :



Şekil 21. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

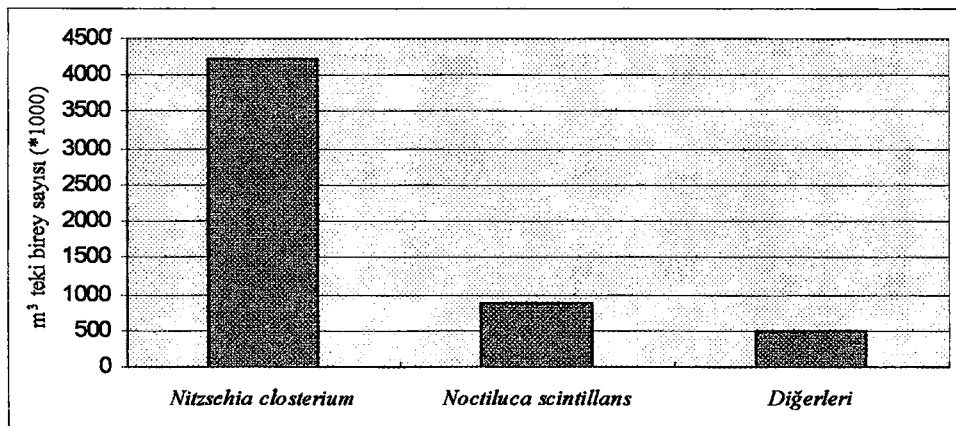
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam fitoplankton miktarı Mart ayından oldukça düşük bir değer olarak 5.415.000 hücre m^{-3} olarak belirlenmiştir. Bu miktarın %100'lük kısmı dinoflagellata türlerine aittir. Bu istasyonda diatome'ye hiç rastlanmamıştır. Dominant tür dinoflagellatalardan *Heterocapsa triquetra* olup %92 gibi yüksek bir orana ulaşmıştır. Bu istasyonda %8'lik grubu ise diğer türler oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 21).



Şekil 22. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

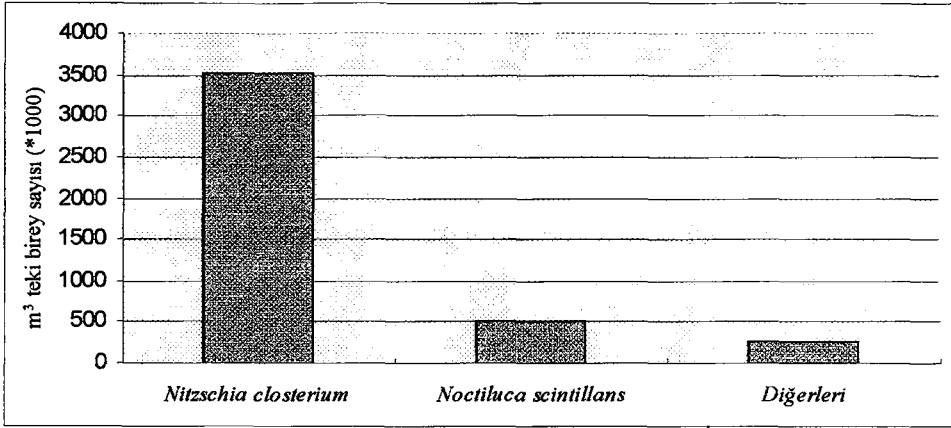
Nisan ayında 2 nolu istasyonda 1 nolu istasyona göre düşük değerde görülen, toplam fitoplankton'un (913.000 hücre m^{-3}) %96'sını dinoflagellata, %4'ünü ise diatome oluşturmaktadır. Dominant tür *Heterocapsa triquetra* (%68) olmak üzere %5'in üzerinde yoğunluğu teşkil eden diğer türler *Peridinium depressum* (%15), *Ceratium tripos* (%5)' tur. Diğer türler ise %12'lik bir grubu oluşturmaktadır. Bu istasyonda tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur (Şekil 22).

Mayıs 1997 :



Şekil 23. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

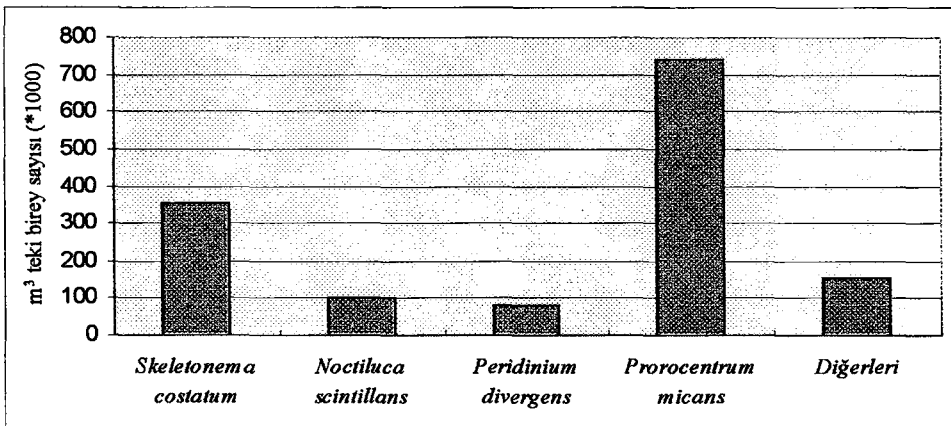
Mayıs ayı toplam fitoplankton metreküpte 5.595.000 hücre m^{-3} olup, bu miktarın %76'sını diatome, %24'ünü dinoflagellata oluşturmaktadır. Başlıca türler *Nitzschia closterium* (%76, *Noctiluca scintillans* (%15) tır. Diğer türler %9'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 8'dir (Şekil 23).



Şekil 24. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton metreküpte 4.350.000 hücre olarak tespit edilmiştir. Bunun %82'si diatome, %18'i dinoflagellata'dır. Dominant olan tür %82'i ile *Nitzschia closterium*'dur. Diğer tür %12 ile *Noctiluca scintillans*' tır. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %6'lık grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir(Şekil 24.).

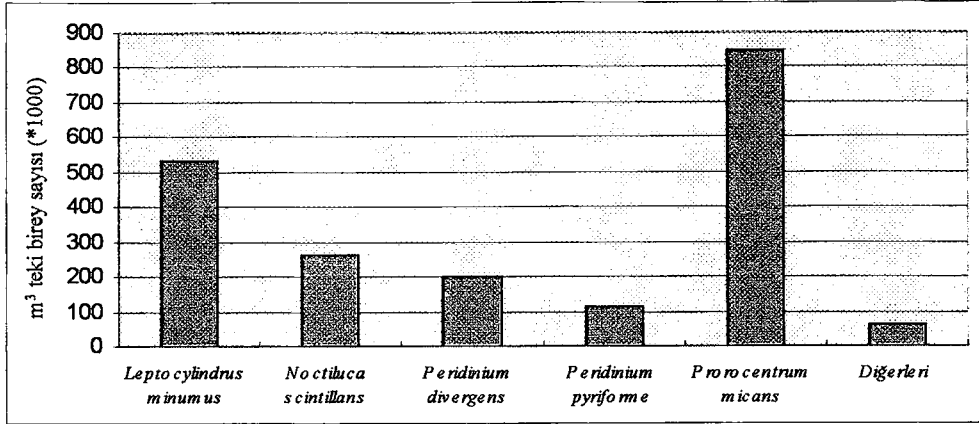
Haziran 1997 :



Şekil 25. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 0,5 m'de toplam fitoplankton miktarı metreküpte 1.440.000 hücre m^3 tespit edilmiştir. Bunun %69'u dinoflagellata, %31'i diatome olarak

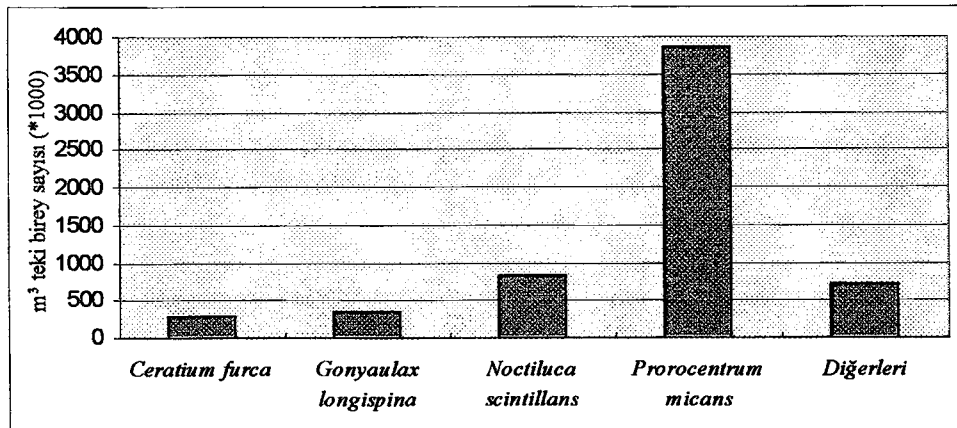
belirlenmiştir. %5'in üzerinde yoğunlukta dominant tür *Prorocentrum micans* (%51) olmak üzere diğer türler *Skeletonema costatum* (%25), *Noctiluca scintillans* (%7), *Peridinium divergens* (%6)' dir. Bu istasyonda tespit edilen diğer türler ise %11'lik bir grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 10'dur. (Şekil 25).



Şekil 26. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

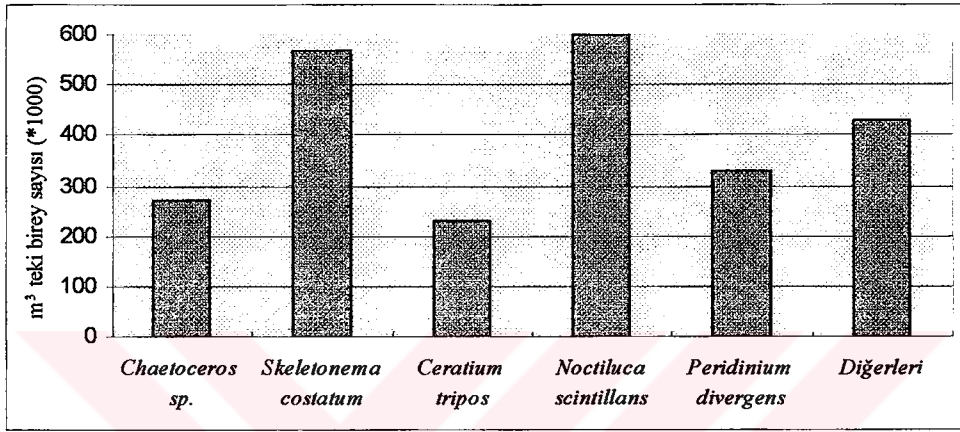
2 Nolu istasyonda metreküpte 2.030.000 hücre fitoplankton miktarı olarak tespit edilmiş olup, bunun %70'i dinoflagellata, %30'u diatome'dir. %5'in üzerindeki yoğunlukta tespit edilen %42 ile dominant tür *Prorocentrum micans* olmak üzere, *Leptocylindrus minumus* (%26), *Noctiluca scintillans* (%10), *Peridinium divergens* (%10), *Peridinium pyriforme* (%6) 5 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %3'lük grubu oluşturmuştur. Tespit edilen toplam tür sayısı 7'dir (Şekil 26).

Temmuz 1997 :



Şekil 27. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

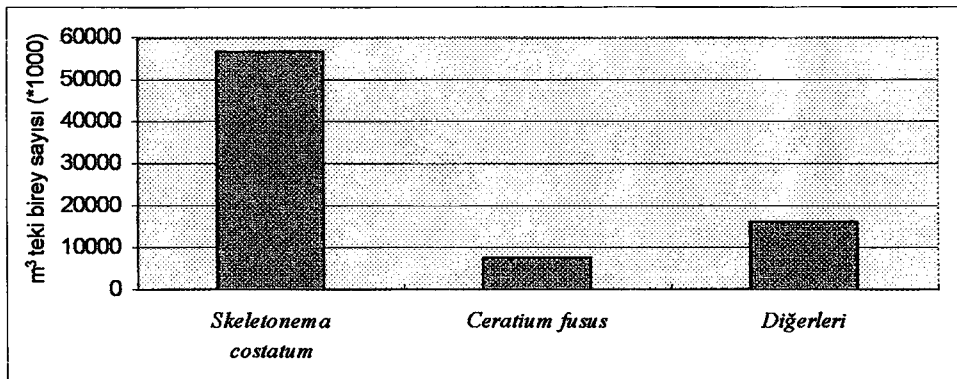
1 Nolu istasyon 0,5 m. değerlendirmesine göre metreküpte 6.050.000 hücre ile Haziran ayına nazaran yükseliş kaydedilmiş ve bu miktarın %93'ü dinoflagellata, %7'si diatome'ye ait türler olarak ortaya çıkmıştır. Başta %64 ile *Prorocentrum micans* dominant tür olmak üzere %14 ile *Noctiluca scintillans* %6 ile *Gonyaulax longispina* ve %5 ile *Ceratium furca*'dır. 4 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %11'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 27).



Şekil 28. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

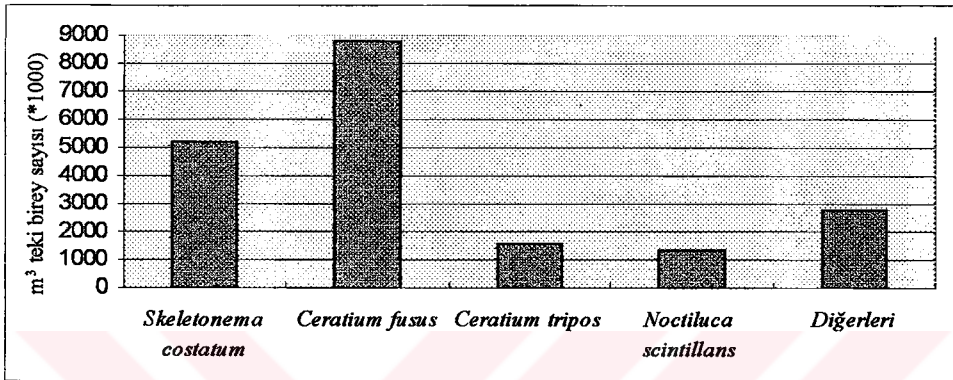
2 Nolu istasyonda ise fitoplankton miktarı 1 nolu istasyona göre düşük değer göstermiş olup, 2.827.000 hücre m⁻³ olmuştur. Başlıca 5 tür tespit edilmiş ve *Noctiluca scintillans* (%25) dominant tür olmak üzere , *Skeletonema costatum* (%23), *Peridinium divergens* (%14), *Chaetoceros sp.* (%11), *Ceratium tripos* (%9)'tur. Bu istasyonda %5'in altında tespit edilen diğer türler ise %18'lik bir grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 12'dir (Şekil 28).

Ağustos 1997:



Şekil 29. 1 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

Ağustos ayında 1 nolu istasyon 0,5 m'de hücre yoğunluğu bu istasyonda ve diğer istasyonda dahil olmak üzere yıl içinde maksimum düzeye erişmiş ve diatomelerden *Skeletonema costatum* (%71) türünün artışıyla patlamaya dönüşmüştür. Fitoplankton miktarı 80.440.000 hücre m^{-3} ulaşmıştır. Bu miktarın %77'si diatome, %23'ü dinoflagellata'dır. Başlıca türler %9 ile *Ceratium fusus* %7 ile *Skeletonema costatum*'dur. Diğer türler %20'lik grubu oluşturmuştur. Tespit edilen toplam tür sayısı 17'dir (Şekil 29).



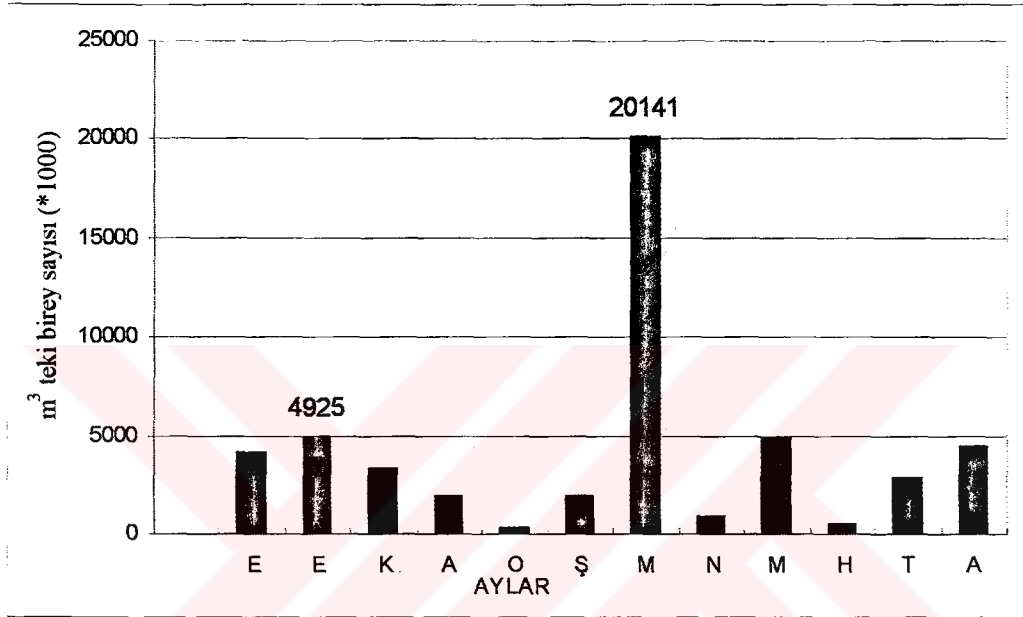
Şekil 30. 2 Nolu İstasyon 0,5 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyon 0,5 m.'de fitoplankton miktarı 19.660.000 hücre m^{-3} gibi yüksek bir değer almıştır. Dinoflagellatlar %69 ile hakim konuma geçmiştir. Diatomeler %31'i oluşturmaktadır. Dinoflagellatların tür çeşitliliği de fazladır. %5'in üzerinde dinoflagellatalardan *Ceratium fusus* (%45)'le dominant tür olmak üzere, *Ceratium tripos* (%8), *Noctiluca scintillans* (%7)'tir. Diatome'lerden *Skeletonema costatum* (%26) ile yer almaktadır. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %14'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 30).

4.2.1 ve 2 Nolu İstasyonda 5 m'de Aylara Göre Değerlendirme

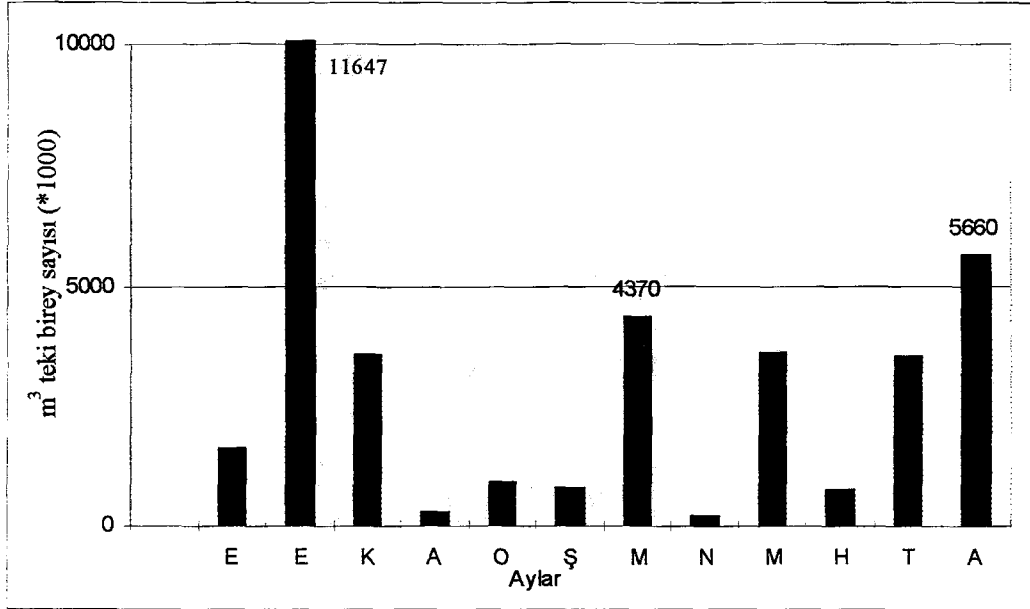
4.2.1. Toplam Fitoplankton Miktarları

Genellikle 1 nolu istasyonda 5 m'deki fitoplankton miktarları 2 nolu istasyondaki değerlerden daha yoğun saptanmıştır.



Şekil 31. 1. İstasyonda 5 m'de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

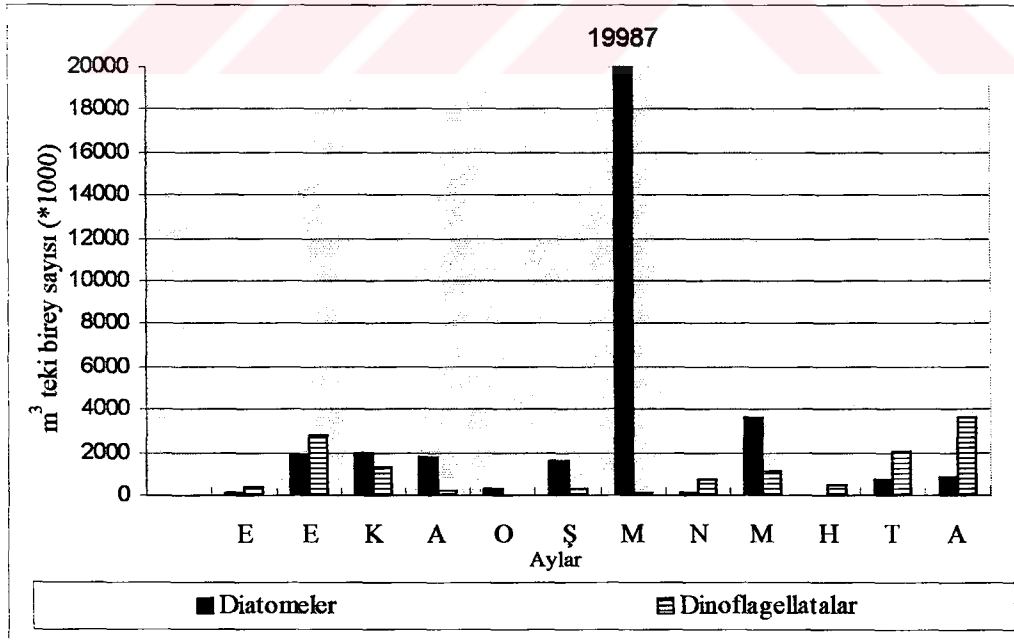
1 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı ilkbahar patlamasının olduğu ay (Mart'ta) en yüksek seviyesine 20.141.000 hücre m⁻³ ile çıkmış olup, yıl içerisinde Ocak (334.000 hücre m⁻³), Nisan (900.000 hücre m⁻³) ve Haziran (475.000 hücre m⁻³) aylarında fitoplanktonun hücre yoğunluğunun en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir (Şekil 31).



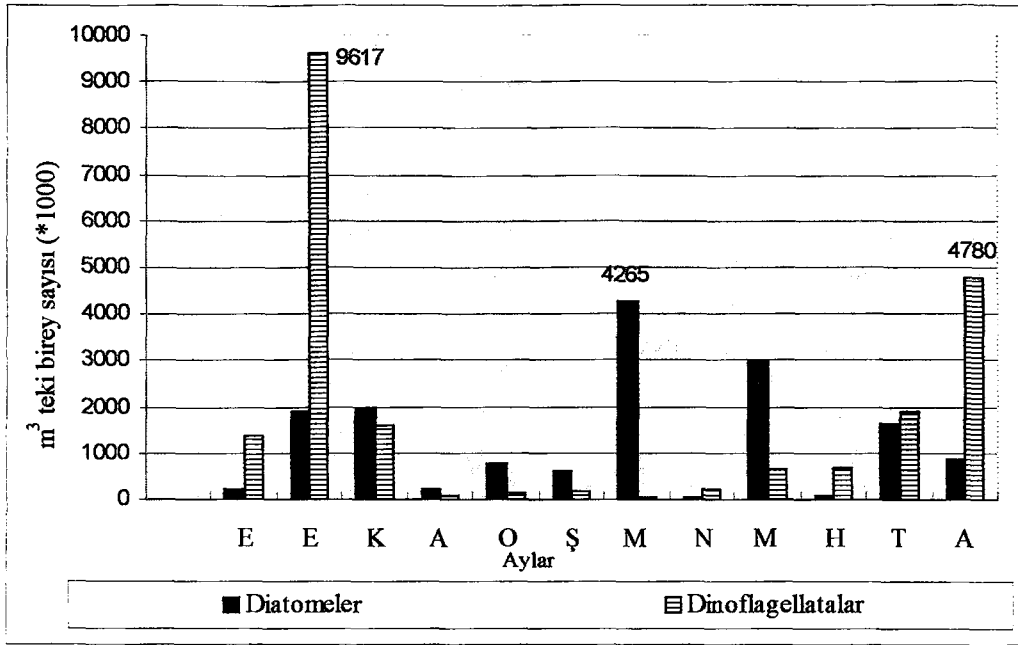
Şekil 32. 2. İstasyonda 5 m³'de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

2 Nolu istasyonda 5 m³'de toplam fitoplankton miktarı Ağustos (566.000 hücre m⁻³) Mart (4.370.000 hücre m³) aylarında yüksek olan değerler, Ekim ayında 11.647.000 hücre m⁻³ ile maksimum seviyesine çıkmıştır. En düşük seviyesi 224.000 hücre m⁻³ ile Nisan ayında tespit edilmiştir (Şekil 32).

4.2.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları



Şekil 33. 1. İstasyonda 5 m³'de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellatanın Dağılımı



Şekil 34. 2. İstasyonda 5 m' de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellatanın Dağılımı

1 Nolu istasyonda yapılan örnekleme de diatomeler Mayıs ayında artış gösterirken maksimum seviyesine Mart ayında 19.987.000 hücre m⁻³ ile ulaşmıştır. En düşük değer ise Haziran ayında saptanmıştır (Şekil 33).

2 Nolu istasyonda 5 m'de Mayıs ayında artış gösteren toplam diatome miktarı Mart ayında %98'lik yüzdeyle maksimum değerine ulaşmıştır. En düşük değeri ise Nisan ayında (27.000 hücre m⁻³) belirlenmiştir (Şekil 34).

1 Nolu istasyon 5 m'de toplam dinoflagellata miktarı Ekim ve Temmuz aylarında artış göstermesine rağmen maksimum değere Ağustos ayında 3.620.000 hücre m⁻³ ile ulaşmaktadır. En düşük değeri ise Ocak ayında tespit edilmiştir (34.000 hücre m⁻³) (Şekil 33).

2 Nolu istasyon 5 m'de toplam dinoflagellata miktarı Temmuz, Ağustos aylarında artış gösterirken, en yüksek değerine Ekim ayında 9.617.000 hücre m⁻³ ile çıkmıştır. En düşük değerini ise Mart ayında 50.000 hücre m⁻³ ile almıştır (Şekil 34).

Çizelge 13. 1. İstasyon 5 m de Tespit Edilen Türler ve Miktarları

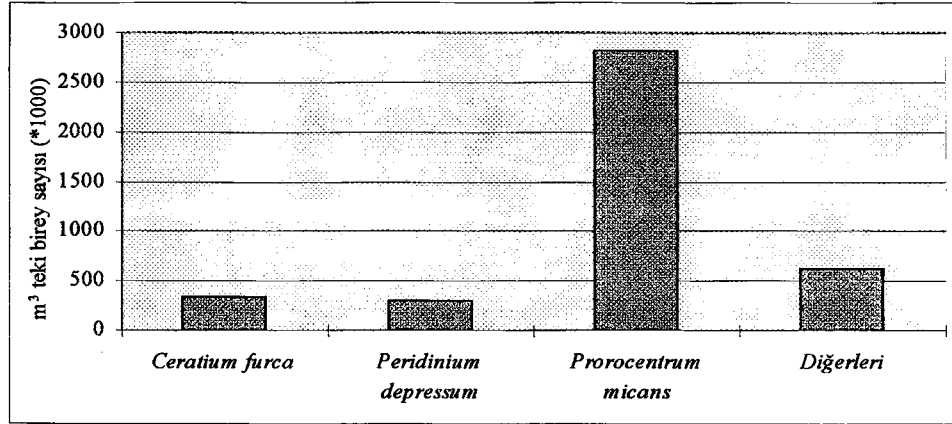
İstasyon		1. İstasyon																							
Derinlik		5 m																							
Aylar		eyül	%	ekim	%	kasım	%	aralık	%	ocak	%	şubat	%	mart	%	nisan	%	mayıs	%	hazir.	%	temm.	%	agust.	%
Örnek alınan Tarihler	22 09 96	20 10 96		24 11 96		22 12 96		27 01 97		22 02 97		30 03 97		26 04 97		17 05 97		24 06 97		23 07 97		26 08 97			
Diatomeler																									
Chaetoceros sp.						53	0,027					27	0,017	333	0,017							530	0,188		
Coscinodiscus sp.		975	0,198	30	0,009	30	0,015	20	0,060					33	0,002										
Guinardia flaccida				75	0,021	37	0,019	13	0,039	1147	0,704	4393	0,218	67	0,074					3	0,006				
Leptocyindrus minimus				1692	0,480	1257	0,637																		
Nitzschia closterium								13	0,039	7	0,004	480	0,024	20	0,022	3650	0,758								
Rhizosolenia setigera								27	0,081	287	0,176	3807	0,189	7	0,008									260	0,059
Skeletonema costatum								147	0,075			20	0,012	10560	0,524							130	0,046	540	0,122
Thalassiosira mendiolana								147	0,440																
Thalassiosira gravida		22	0,004			103	0,052							193	0,010										
Thalassiosira rotulus								20	0,060			7	0,004	7	0,000										
Thalassiosira sp.	40	0,010	780	0,158	15	0,004	37	0,019	20	0,060	7	0,004	7	0,000											
Toplam Diatomeler	60	0,015	1887	0,383	2007	0,570	1797	0,911	300	0,898	1629	1,000	19987	0,992	94	0,104	3650	0,758	13	0,027	730	0,259	800	0,181	
Dinoflagellatlar																									
Ceratium furca	340	0,082	650	0,132	60	0,017	17	0,009	7	0,021	27	0,017										130	0,046	200	0,045
Ceratium fusus	40	0,010									7	0,004	7	0,000			15	0,003				130	0,046	740	0,167
Ceratium tripos						3	0,002				20	0,012	7	0,000			100	0,021				330	0,117	340	0,077
Heterosopsea triquetra																340	0,378	65	0,013		0,000				
Noctiluca scintillans	160	0,039	1062	0,216	15	0,004					27	0,017	13	0,001			800	0,166	313	0,659	670	0,238	1540	0,348	
Peridinium depressum	300	0,073	152	0,031			10	0,005	13	0,039	180	0,110				240	0,267	65	0,013	23	0,048		140	0,032	
Peridinium divergens	40	0,010		0,000			3	0,002												10	0,021	170	0,060	140	0,032
Peridinium pellucidum																93	0,103								
Peridinium sp.	80	0,019	303	0,062												33	0,037	35	0,007	13	0,027				
Peridinium trochoideum				1200	0,341	3	0,002															30	0,011		
Prorocentrum micans	2820	0,684	65	0,013	30	0,009	83	0,042	7	0,021	47	0,029				20	0,022	50	0,010	93	0,196	330	0,117	200	0,045
Toplam Dinoflagellatlar	3863	0,937	2800	0,569	1350	0,383	169	0,086	34	0,102	322	0,198	87	0,004		786	0,873	1165	0,242	462	0,973	2090	0,741	3620	0,819
Genel toplam	4123		4925		3372		1973		334		1629		20141			880		4815		475		2820		4420	

Çizelge 14. 2. İstasyon 5 m de Tespit Edilen Türler ve Miktarları

İstasyon		2. İstasyon																							
Derinlik		5 m																							
Aylar		eyül	%	ekim	%	kasım	%	aralık	%	ocak	%	şubat	%	mart	%	nisan	%	mayıs	%	haziran	%	temm.	%	agust.	%
Örnek alınan Tarihler	22 09 96	20 10 96	24 11 96	22 12 96	27 01 97	22 02 97	30 03 97	26 04 97	17 05 97	24 06 97	23 07 97	26 08 97													
Diatomeler																									
Chaetoceros sp.			1650	0,443		40	0,050	25	0,006													200	0,056		
Coscinodiscus sp.	100	0,062	822	0,071	92	0,025	7	0,024	30	0,033	27	0,034	5	0,001											
Guinardia flaccida							10	0,034	50	0,055	393	0,491	1090	0,249	7	0,031									
Leptocylindrus minimus			73	0,020	70	0,239	60	0,066																	
Melosira sulcata									0,000		13	0,016										1000	0,282		
Nitzschia seriata							45	0,050	27	0,034															
Nitzschia closterium							10	0,011					155	0,035				2940	0,813						
Rhizosolenia setigera							50	0,055	27	0,034	525	0,120		10	0,003										
Skeletonema costatum			183	0,049	50	0,171	110	0,121					2280	0,522	17	0,076						230	0,065	80	0,014
Thalassiosira mendiolana					10	0,034	55	0,061					50	0,011											
Thalassiosira gravida						23	0,078						75	0,017											
Thalassiosira sp.	80	0,049	773	0,066			17	0,058	3	0,003	13	0,016													
Toplam Diatomeler	220	0,136	1885	0,162	1998	0,539	220	0,751	773	0,851	607	0,759	4265	0,976	27	0,121	2970	0,822	65	0,086	1630	0,460	880	0,155	
Dinoflagellatlar																									
Ceratium furca			48	0,004	477	0,129	10	0,034	70	0,077	13	0,016									100	0,028	60	0,011	
Heterocapsa triquetra																20	0,089	25	0,007						
Noctiluca scintillans		2030	0,174								13	0,016	5	0,001	17	0,076	565	0,156	365	0,480	570	0,161	1260	0,223	
Peridinium depressum		145	0,012	92	0,025	7	0,024	40	0,044	107	0,134				80	0,357	25	0,007	65	0,086			60	0,011	
Peridinium divergens																			15	0,020	200	0,056	140	0,025	
Peridinium pellucidum																23	0,103	10	0,003						
Peridinium sp.		3915	0,336													7	0,031	10	0,003						
Peridinium trochoideum			773	0,066	660	0,178																	260	0,046	
Prorocentrum micans	1380	0,852	290	0,025	147	0,040			10	0,011	13	0,016								250	0,329	670	0,189	400	0,071
Toplam Dinoflagellatlar	1380	0,852	9617	0,826	1584	0,427	73	0,249	135	0,149	193	0,241	50	0,011	197	0,879	645	0,178	695	0,914	1910	0,540	4780	0,845	
Genel toplam	1620		11647		3582		293		908		800		4370		224		3615		760		3540		5660		

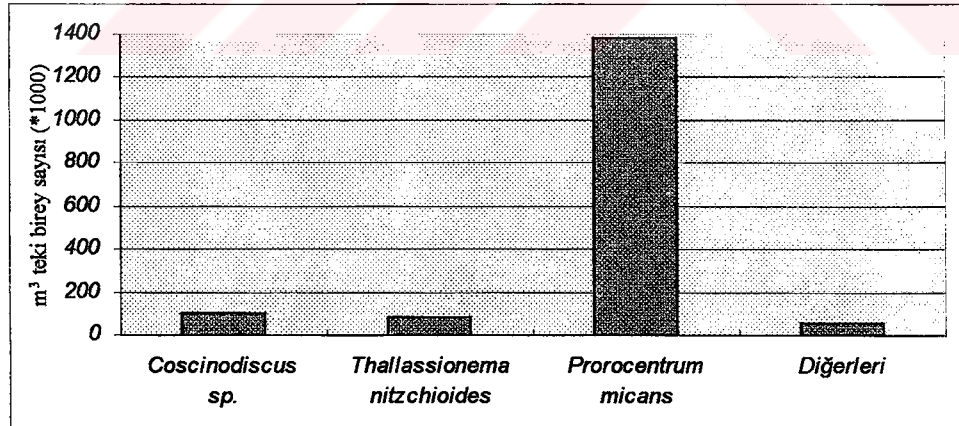
4.2.3. Fitoplanktonun Türlere Göre Dağılımı

Eylül 1996 :



Şekil 35. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda Eylül ayı 5 m'de yapılan örneklemede toplam fitoplankton 4.123.000 hücre m⁻³ olup bunun %93'ü dinoflagellata, %1'i diatome %6'sında coccolithophorit ve silicoflagellatolar oluşturmaktadır. Yoğun olarak görülen 4 tür saptanmıştır. Bunlar dominant konumda olan *Prorocentrum micans* (%69) ile *Peridinium depressum* (%7), *Ceratium furca* (%8) tür. Diğer türler %16'lık grubu teşkil etmiştir. Tespit edilen toplam tür sayısı 12'dir (Şekil 35).

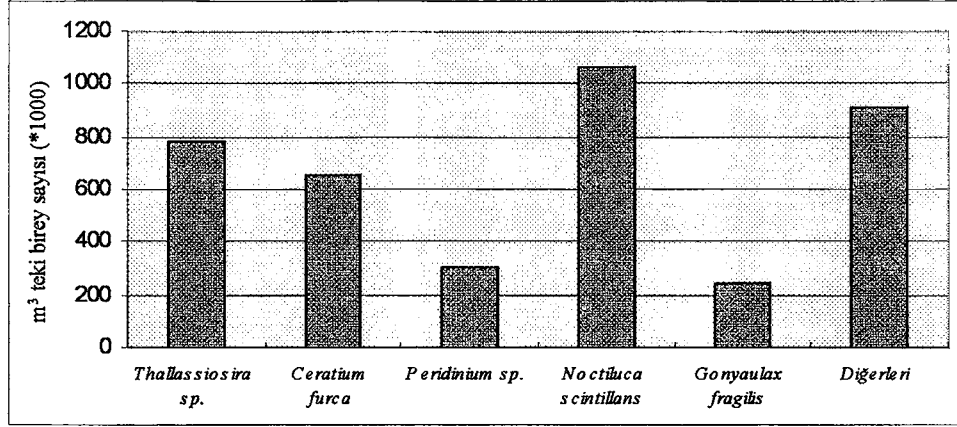


Şekil 36. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda 1.620.000 hücre m⁻³ tespit edilmiş olup bunun %85'i dinoflagellata, %13'ü diatome, %2'lik grubu da coccolithophoritler oluşturmıştır. Yoğun olarak görülen türler: % 85 ile *Prorocentrum micans* dominant olup,

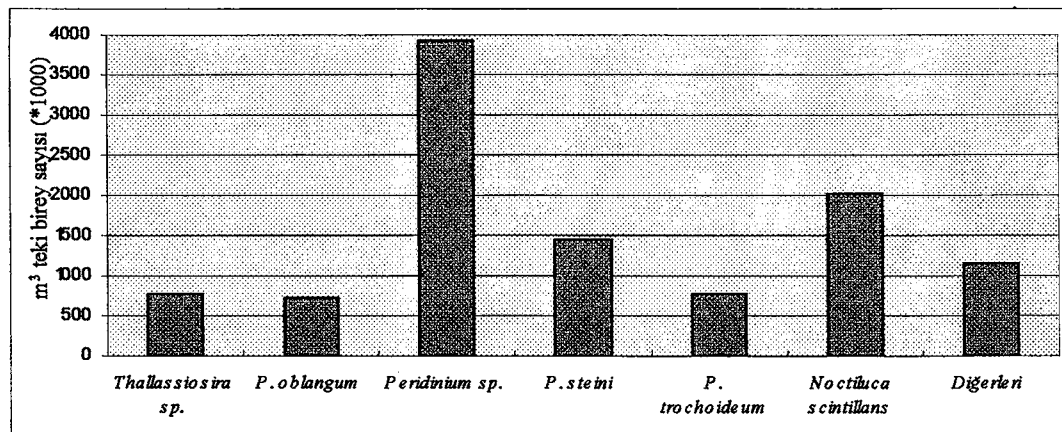
Coscinodiscus sp. (%6), *Thalassionema nitzschioides* (%5) olmak üzere 3 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %4'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 5'tir (Şekil 36).

Ekim 1996 :



Şekil 37. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda Ekim ayında 5 m'de toplam fitoplankton 4.925.000 hücre m⁻³ olup bunun %57'si dinoflagellata, %38'i diatome'dir. %5'in üzerinde yoğunluğu oluşturan türler; %27 ile *Noctiluca scintillans* dominant olmak üzere, *Ceratium furca* (%16), *Peridinium* sp. (%8), *Thalassiosira* sp. (%20), *Gonyaulax fragilis* (%6) tir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %23'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 37).

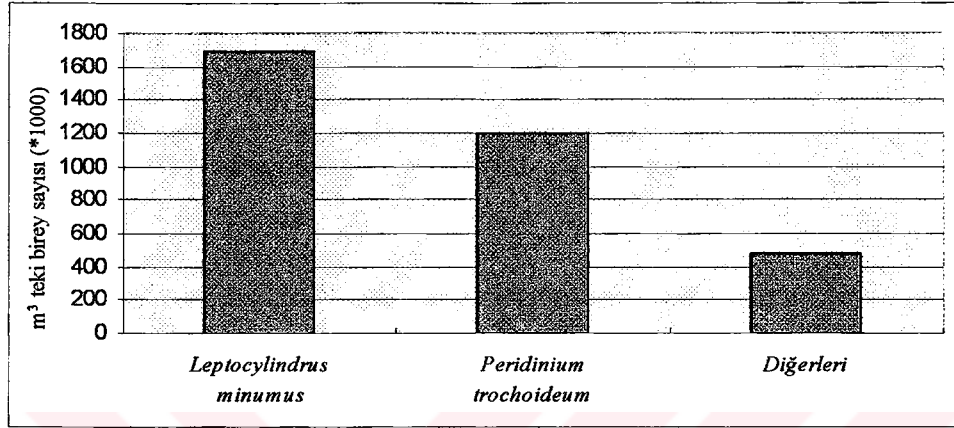


Şekil 38. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 11.647.000 hücre m⁻³ olup bunun %82'si dinoflagellata, %16'sı diatome'dir. %5'in üzerinde yoğunluk görülen türler; %36'lık oranla dominant tür olan *Peridinium* sp. ile birlikte *Peridinium steini*

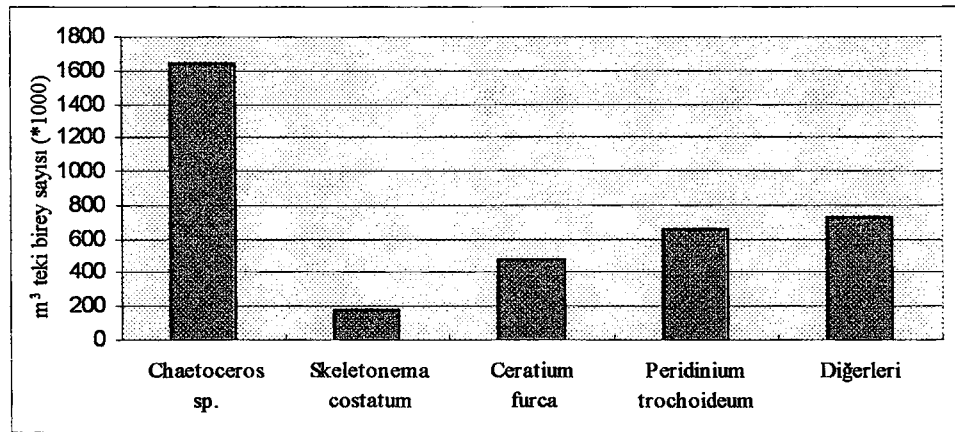
(%13), *Peridinium trochoideum* (%7), *Peridinium oblangum* (%7), *Thalassiosira* sp. (%7), *Noctiluca scintillans* (%19) olmak üzere 6 türdür. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %11'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 38).

Kasım 1996 :



Şekil 39. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda Kasım ayında 5 m'de fitoplankton miktarı 3.372.000 hücre m⁻³ olup bunun %60'ı diatome, %40'ı dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler; %50 ile dominant tür olan *Leptocylindrus minumus*, %36 ile *Peridinium trochoideum* olmak üzere 2 tür saptanmıştır. Bu istasyonda tespit edilen diğer türler ise %14'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 14'tür (Şekil 39).

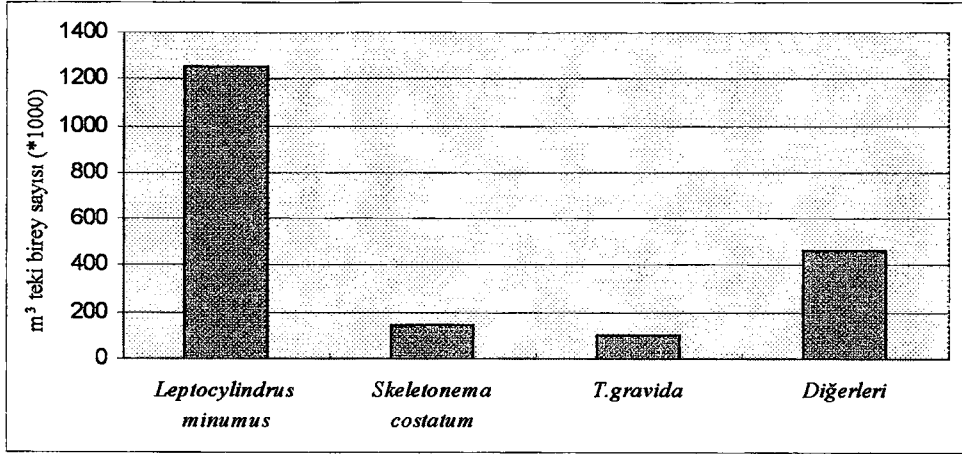


Şekil 40. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı 3.582.000 hücre m⁻³ olup bunun %56'sı diatome, %44'ü dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler; %44 ile dominant tür

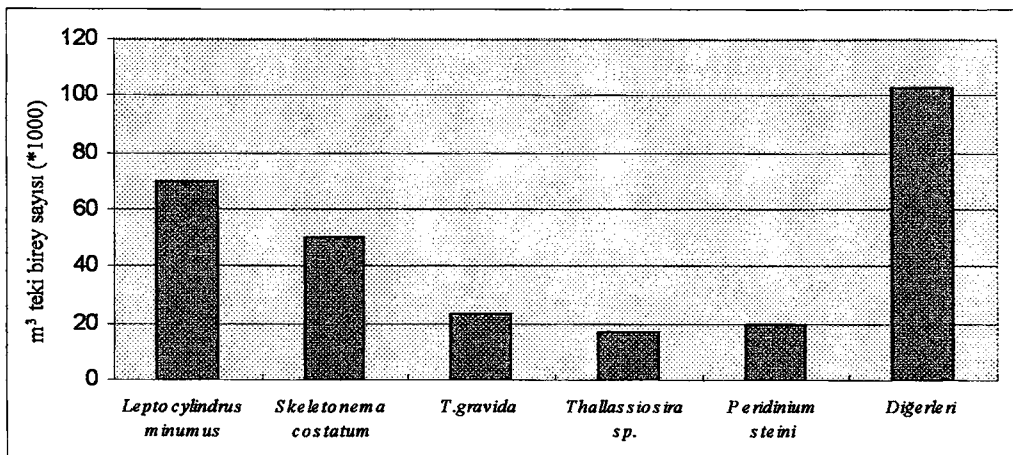
Chaetoceros sp. olup, *Peridinium trochoideum* (%18), *Ceratium furca* (%13), *Skeletonema costatum* (%5) ile 4 türdür. Bu istasyonda tespit edilen diğer türler ise %20'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 40).

Aralık 1996 :



Şekil 41. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

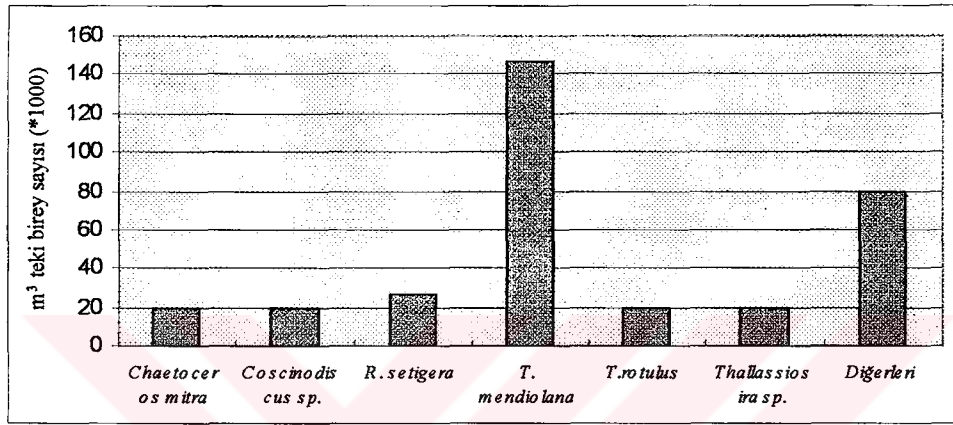
1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 1.973.000 hücre m⁻³ olup bunun %91'i diatome, %9'u dinoflagellata'dır. Yoğun olarak tespit edilen türler; %64 ile dominant tür *Leptocylindrus minumus* olmak üzere *Skeletonema costatum* (%7), *Thalassiosira gravida* (%5) ile birlikte 3 tür görülmektedir. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %24'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 23'dür (Şekil 41).



Şekil 42. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

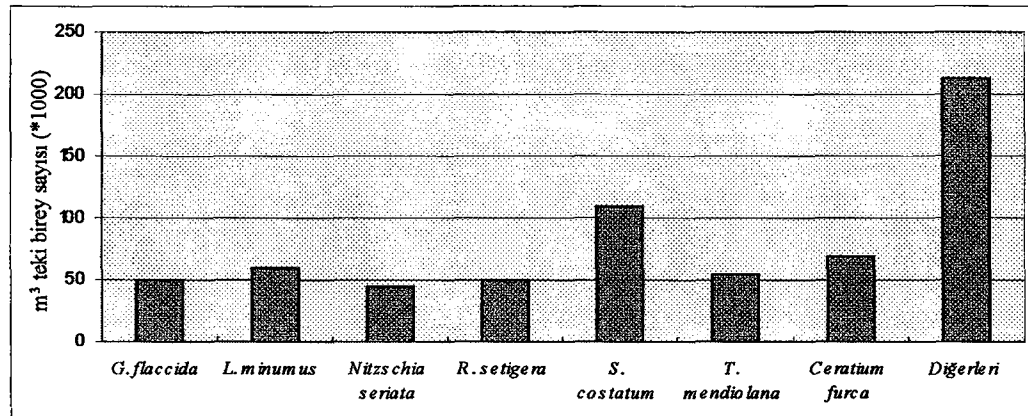
2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı 293.000 hücre m^{-3} olup, bunun %75'i diatome, %25'i dinoflagellata'dır. %5'in üzerinde yoğun görülen türler; %25 ile dominant tür *Leptocylindrus minumus* olmak üzere, *Skeletonema costatum* (%18), *Thalassiosira gravida* (%8), *Thalassiosira sp.* (%6), *Peridinium steini* (%7) ile birlikte 5 tür görülmüştür. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %36'lık grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 18'dir (Şekil 42).

Ocak 1997:



Şekil 43. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

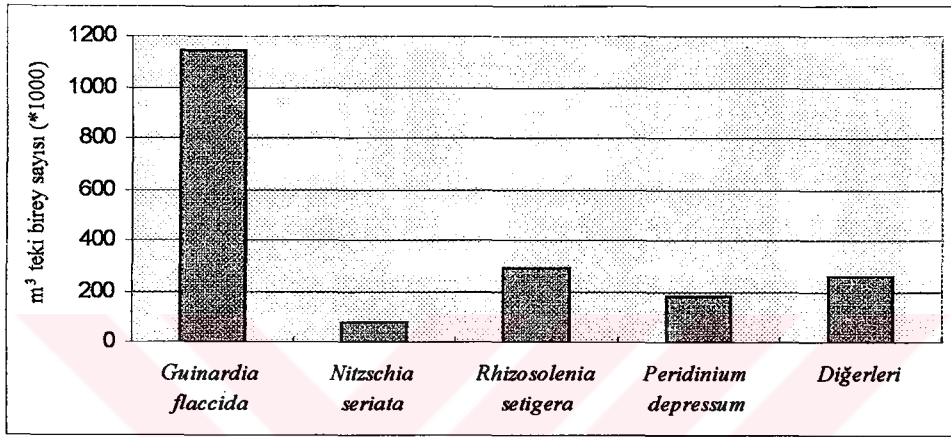
1 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı 334.000 hücre m^{-3} olup, bunun %90'ı diatome, %10'u dinoflagellata'dır. Dominant tür %44 ile *Thalassiosira mendiolana* olmak üzere, *Thalassiosira rotulus* (%6), *Thalassiosira sp.* (%6), *Rhizosolenia setigera* (%8), *Coscinodiscus sp.* (%6), *Chaetoceros mitra* (%6) ile birlikte %5'in üzerinde yoğunluk teşkil eden 6 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %24'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 14'tür (Şekil 43).



Şekil 44. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

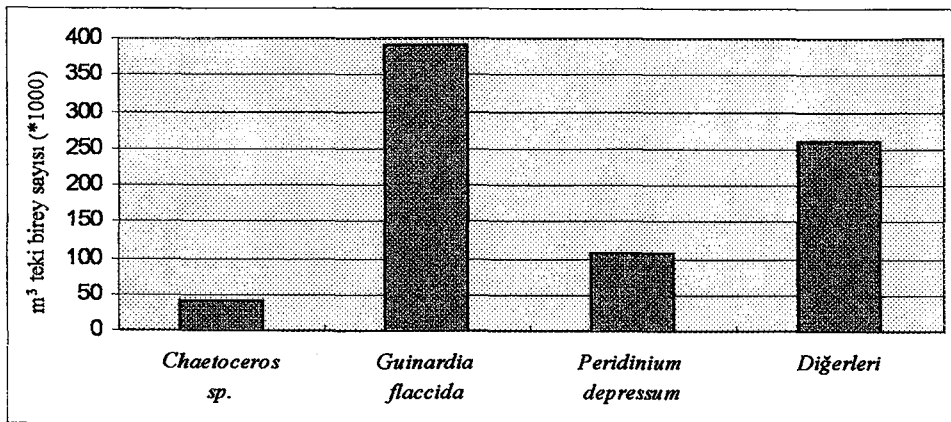
2 Nolu istasyonda, fitoplankton miktarı 908.000 hücre m^{-3} olup, bunun %85'i diatome, %15'i dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler; %17 ile dominant tür *Skeletonema costatum* olmak üzere *Rhizosolenia setigera* (%8), *Nitzschia seriata* (%8), *Leptocylindrus minumus* (%9), *Guinardia flaccida* (%8), *Thalassiosira mendiolona* (%8), *Ceratium furca* (%11) ile birlikte 7 türdür. Diğer türler %32'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 26'dır (Şekil 44).

Şubat 1997:



Şekil 45. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

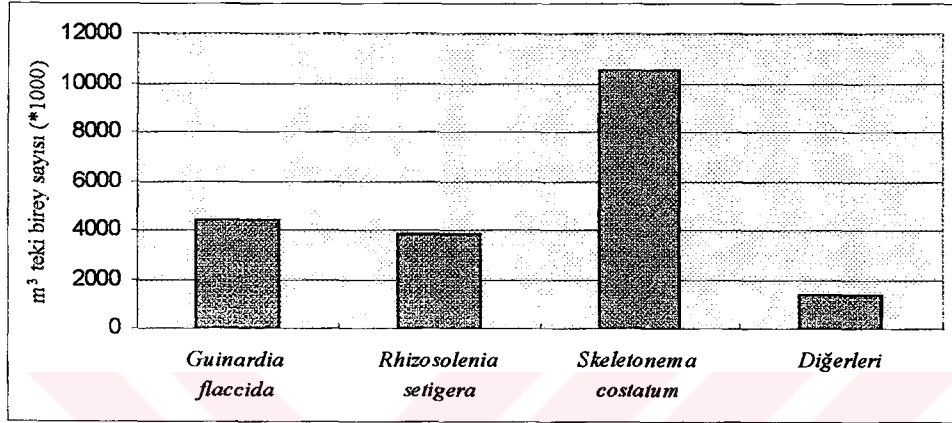
1 Nolu istasyon 5 m'de fitoplankton miktarı 1.629.000 hücre m^{-3} olup bunun %83'ü diatome, %17'si dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler, %59 ile dominant tür *Guinardia flaccida* olmak üzere *Nitzschia seriata* (%4), *Rhizosolenia setigera* (%5), *Peridinium depressum* (%9) ile birlikte 4 türdür. Bu istasyonda görülen diğer türler ise %13'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 18'dir (Şekil 45).



Şekil 46. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

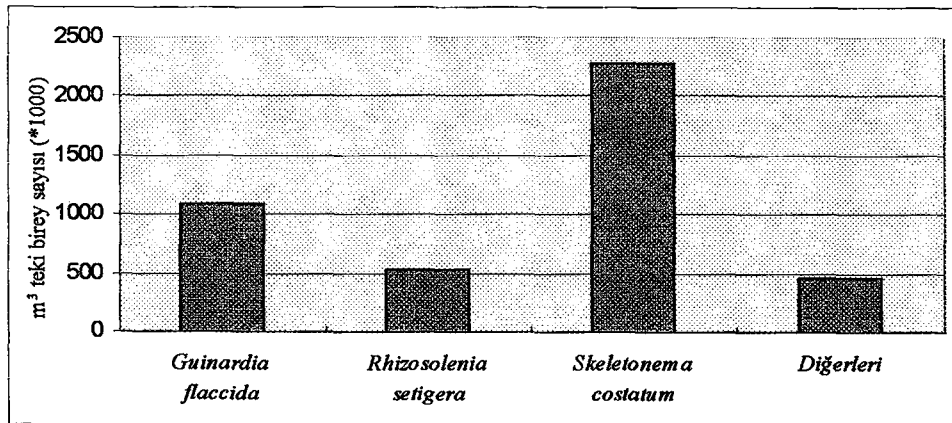
2 Nolu istasyonda, fitoplankton miktarı $800.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %76'sı diatome, %24'ü dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler; %49 ile dominant tür olan *Guinardia flaccida* ile birlikte *Peridinium depressum* (%13), *Chaetoceros sp.* (%5) olmak üzere 3 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda görülen diğer türler ise %33'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 18'dir (Şekil 46).

Mart 1997:



Şekil 47. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı $20.141.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %99'u diatome, %1'i dinoflagellata'dır. %5'in üzeri yoğunluk teşkil eden; %62 ile dominant tür *Skeletonema costatum* olmak üzere, *Rhizosolenia setigera* (%19), *Guinardia flaccida* (%25) ile birlikte 3 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %7'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 17'dir (Şekil 47).

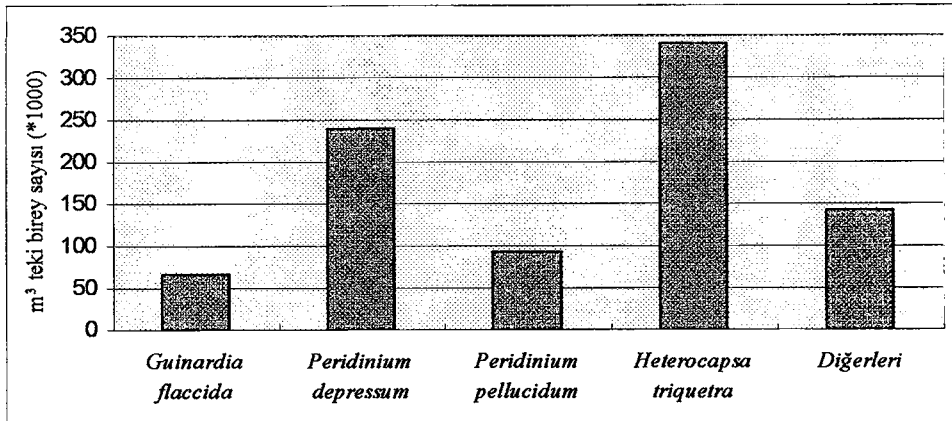


Şekil 48. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı $4.370.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %98'i diatome %1'ini dinoflagellata %1'lik kısmını da silicoflagellat oluşturmaktadır. Yoğun

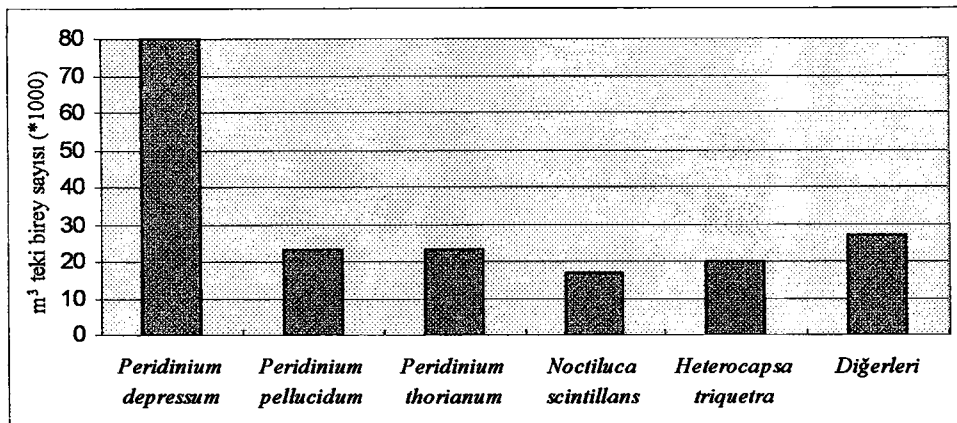
olarak %5'in üzerinde ; %50 ile dominant tür *Skeletonema costatum* olmak üzere, *Rhizosolenia setigera* (%12), *Guinardia flaccida* (%25) ile birlikte 3 tür saptanmıştır. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %11'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 14'tür (Şekil 48).

Nisan 1997 :



Şekil 49. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

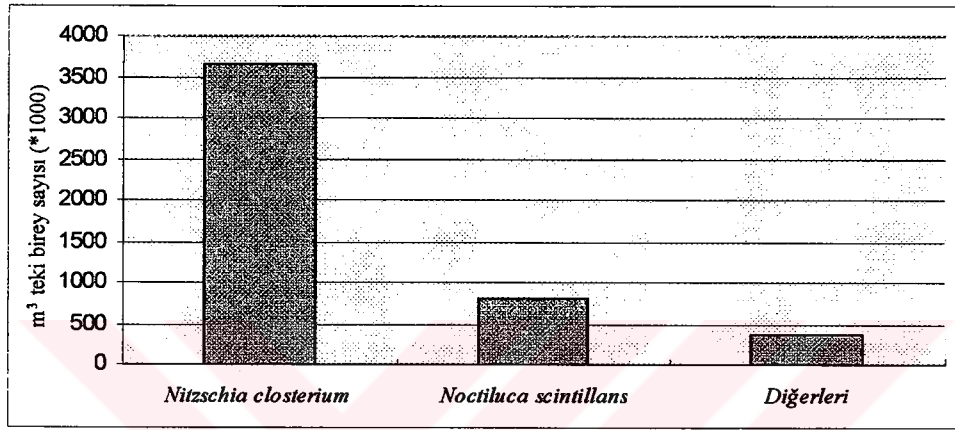
1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 880.000 hücre m^{-3} tür. Bunun %90'ı dinoflagellata, %10'u diatome'dir. Yoğun olarak %5'in üzerinde; %38 ile dominant tür *Heterocapsa triquetra* olmak üzere, *Peridinium pellucidum* (%11), *Peridinium depressum* (%27), *Guinardia flaccida* (%8) ile birlikte 4 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %16'lık grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 49).



Şekil 50. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

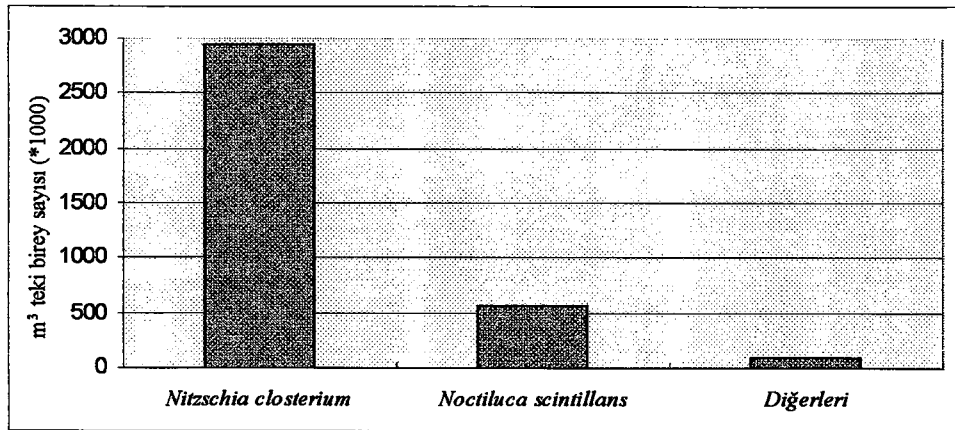
2 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 224.000 hücre m^{-3} olup, bunun %88'i dinoflagellata, %12'si diatome'dir. Yoğun görülen türler; %42 ile dominant tür *Peridinium depressum* olmak üzere, *Peridinium pellucidum* (%12), *Peridinium trochoideum* (%12), *Noctiluca scintillans* (%9), *Heterocapsa triquetra* (%11) ile birlikte 5 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %14'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 50).

Mayıs 1997 :



Şekil 51. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

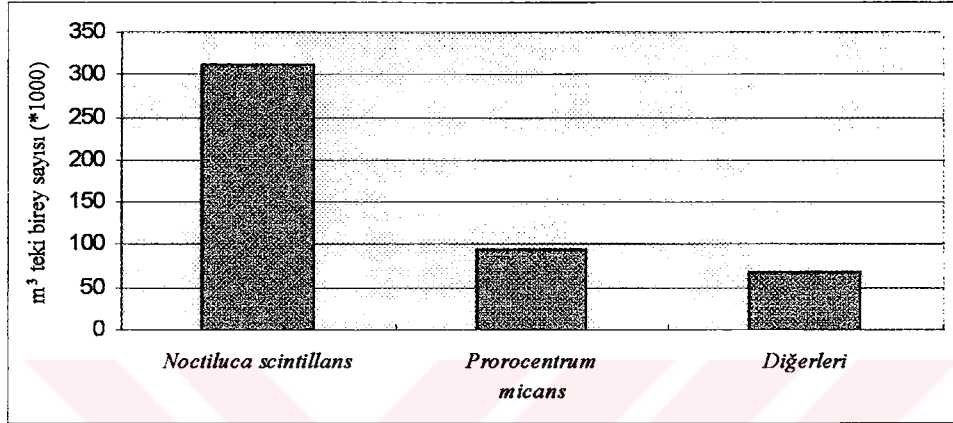
1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 4.815.000 hücre m^{-3} olup, bunun %76'sı diatome, %24'ü dinoflagellata'dır. Dominant tür %75 ile *Nitzschia closterium* olmak üzere, *Noctiluca scintillans* (%17) ile birlikte %5'in üzerinde 2 tür saptanmıştır. Diğer türler %8'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur (Şekil 51).



Şekil 52. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

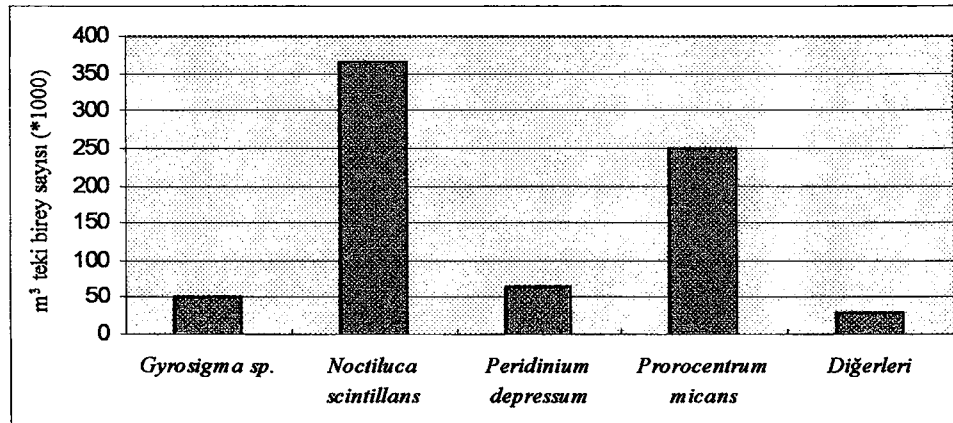
2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı 3.615.000 hücre m^{-3} olup, bunun %82'si diatome, %18'i dinoflagellata'dır. Yoğun olarak %5'in üzerinde 2 tür saptanmıştır. Bunlar %81 ile dominant tür *Nitzschia closterium* ve %16 ile *Noctiluca scintillans* tır. Diğer türler %3'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 10'dur (Şekil 52).

Haziran 1997 :



Şekil 53. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

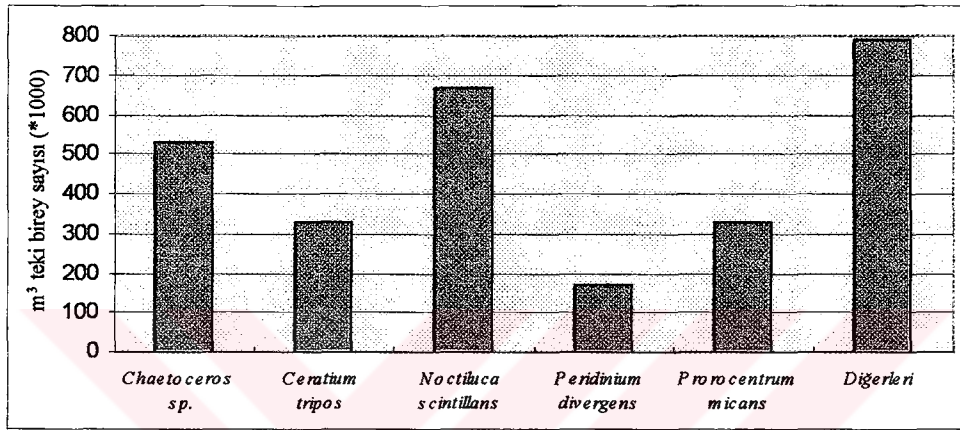
1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 475.000 hücre m^{-3} olup, bunun %97'si dinoflagellata, %3'ü diatome'dir. Yoğun olarak %5'in üzerinde tespit edilen türler, *Noctiluca scintillans* %65 ile dominant tür olmak üzere, %20 ile *Prorocentrum micans*'tır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %15'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur (Şekil 53).



Şekil 54. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

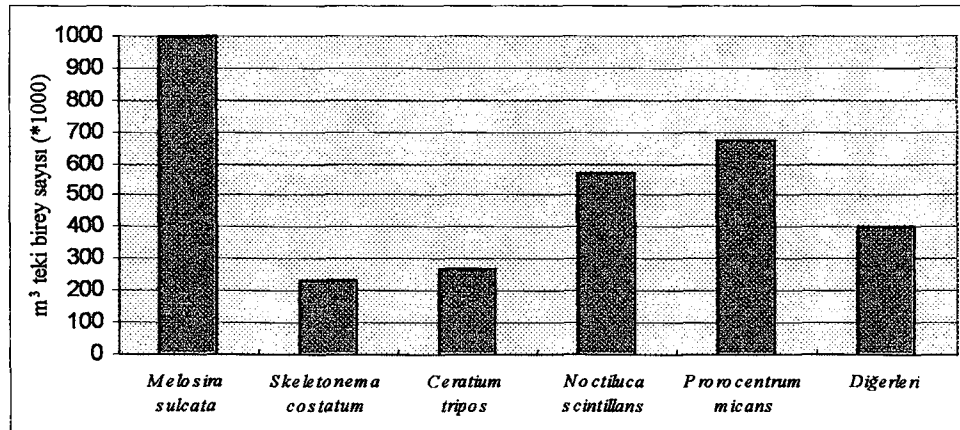
2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı 760.000 hücre m^{-3} olup, bunun %91'i dinoflagellata, %9'u diatome'dir. Yoğun olarak %5'in üzerinde yoğunluğu oluşturan türler; dominant tür *Noctiluca scintillans* (%47) olmak üzere, *Prorocentrum micans* (%33), *Peridinium depressum* (%9), *Gyrosigma sp.* (%7) ile birlikte 4 türdür. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %4'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 6'dır (Şekil 54).

Temmuz 1997 :



Şekil 55. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

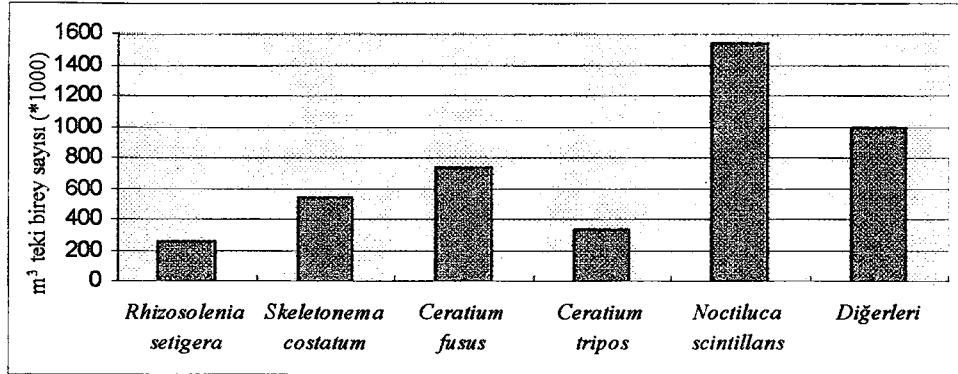
1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı 2.820.000 hücre m^{-3} olup, bunun %74'ü dinoflagellata, %26'sı diatome'dir. Dominant tür %24 ile *Noctiluca scintillans* olup, yoğun olarak %5'in üzerinde tespit edilen diğer türler %12 ile *Ceratium tripos*, %19 ile *Chaetoceros sp.*, %6 ile *Peridinium divergens*, %12 ile *Prorocentrum micans*'tır. Diğer türler %27'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 55).



Şekil 56. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

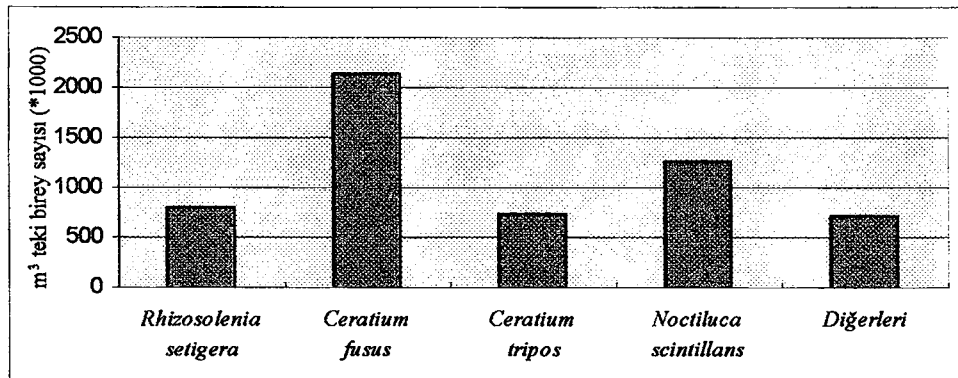
2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı $3.540.000$ hücre m^{-3} olup, bunun %54'ü dinoflagellata, %46'sı diatome'dir. Dominant tür %32 ile *Melosira sulcata* olup, *Skeletonema costatum* (%7), *Ceratium tripos* (%9), *Noctiluca scintillans* (%18), *Prorocentrum micans* (%21) olarak 5 tür saptanmıştır. Diğer türler %13'lük grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 13'dür (Şekil 56).

Ağustos 1997 :



Şekil 57. 1 Nolu İstasyon 5 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 5 m'de fitoplankton miktarı, $4.420.000$ hücre m^{-3} olup, bunun %82'si dinoflagellata, %18'i diatome'dir. Yoğun olarak %5'in üzerinde görülen türler, %34'lük oranla dominant tür olan *Noctiluca scintillans* %8'le *Ceratium tripos*, %17'ile *Ceratium fusus*, %12'ile *Skeletonema costatum*, %6'ile *Rhizosolenia setigera*'dır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %23 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 13'dür (Şekil 57).



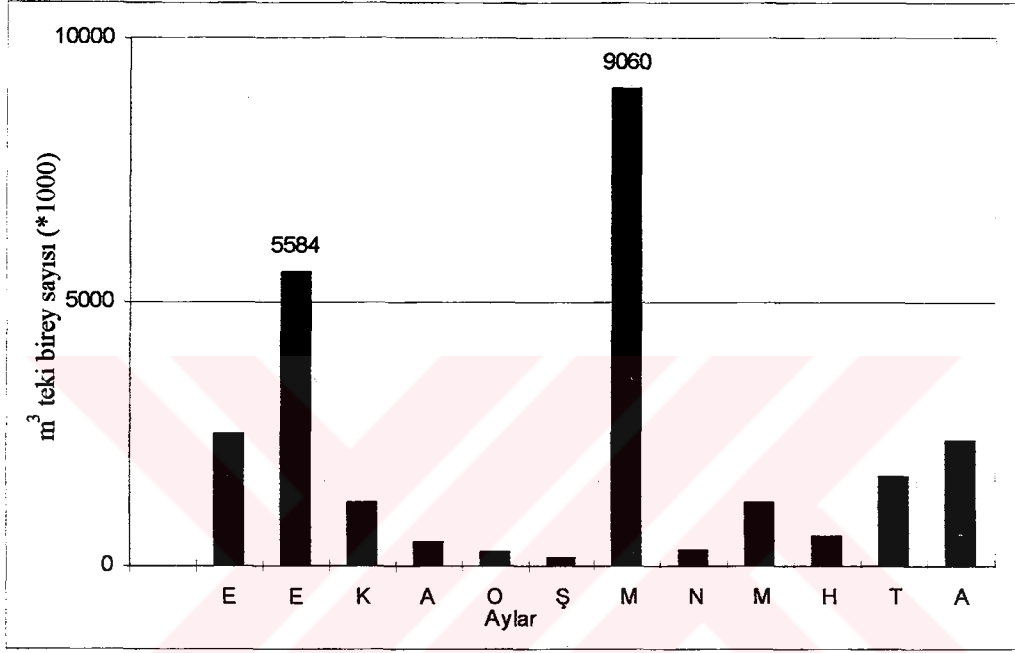
Şekil 58. 2 Nolu İstasyon 5 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda fitoplankton miktarı $5.660.000$ hücre m^{-3} olup, bunun %84'ü dinoflagellata, %16'sı diatome'dir. Yoğun görülen türler; %38 ile dominant tür *Ceratium fusus*, *Ceratium tripos* (%13), *Noctiluca scintillans* (%22), *Rhizosolenia setigera* (%14) olup 4 türdür. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %13 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı ise 12'dir (Şekil 58).

4.3. 1 ve 2 Nolu İstasyonda 10 m'de Aylara Göre Değerlendirme

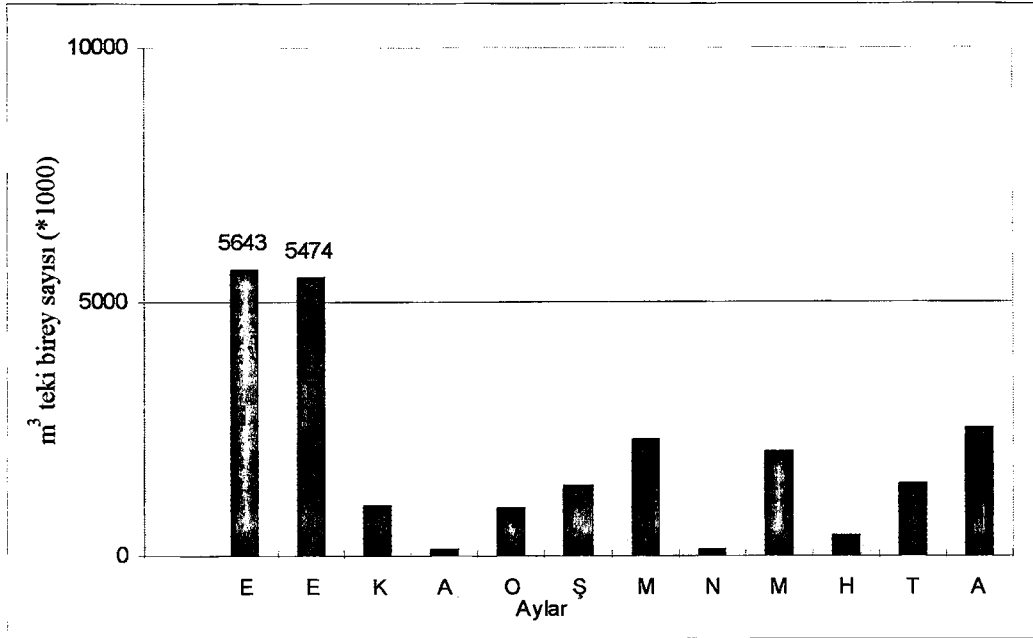
4.3.1. Toplam Fitoplankton Miktarları

Genellikle 1 nolu istasyonda görülen fitoplankton miktarı 2 nolu istasyondaki değerlerden daha yüksektir.



Şekil 59. 1. İstasyonda 10 m'de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

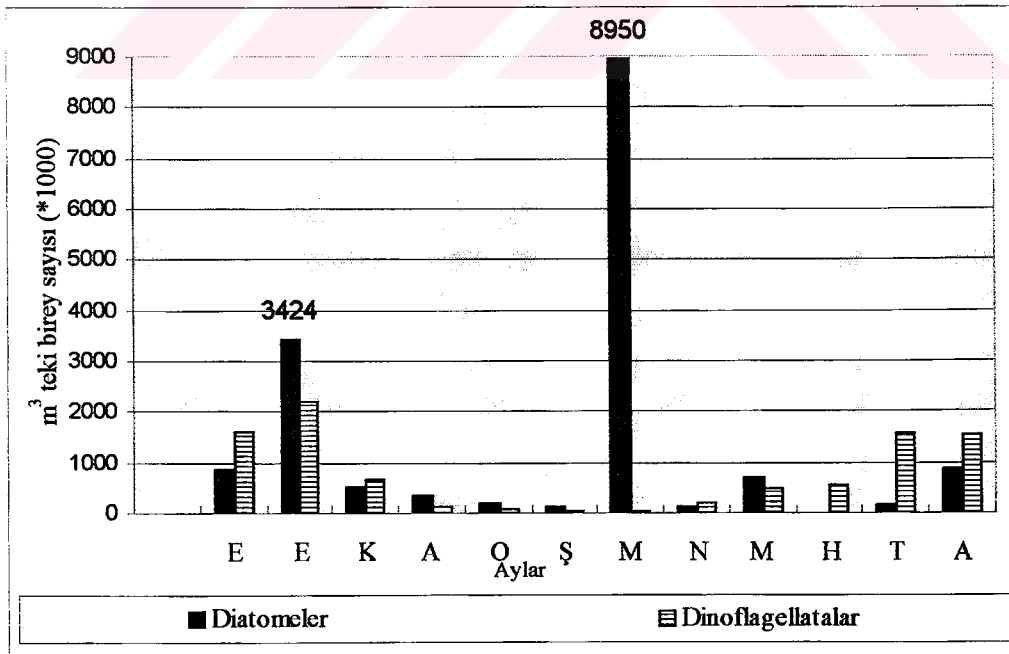
1 Nolu istasyonda Ekim ayında 5.584.000 hücre m^{-3} ile yüksek saptanan fitoplankton miktarı maksimum değerine Mart ayında (9.060.000 hücre m^{-3}) ulaşmakta olup, en düşük seviyesi Şubat ayında 170.000 hücre m^{-3} olarak belirlenmiştir (Şekil 59).



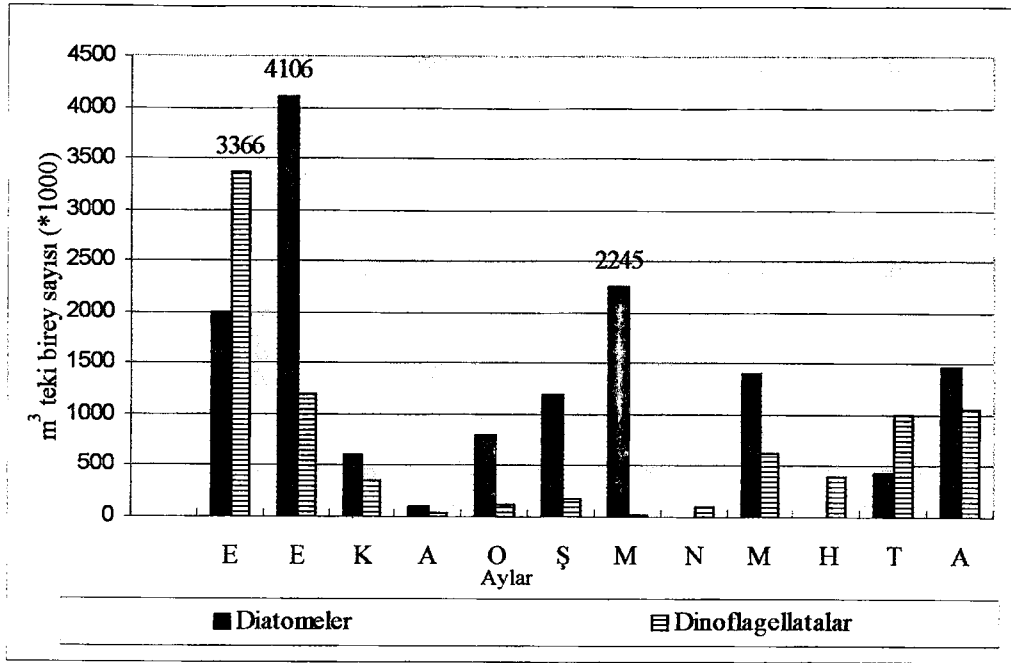
Şekil 60. 2. İstasyonda 10 m’de Aylara Göre Görülen Fitoplankton Miktarı

2 Nolu istasyonda 10 m’de Ekim ayında yüksek saptanan fitoplankton, Eylül ayında 5.643.000 hücre m⁻³ ile maksimum seviyesine ulaşmıştır. En düşük değer Nisan ayında (101.000 hücre m⁻³) tespit edilmiştir (Şekil 60).

4.3.2. Toplam Diatome ve Dinoflagellata Miktarları



Şekil 61. 1. İstasyonda 10 m’de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellata’nın Dağılımı



Şekil 62. 2. İstasyonda 10 m'de Aylara Göre Diatome ve Dinoflagellata'nın Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de görülen toplam diatomeler Ekim ayında artış gösterirken maksimum değerine Mart ayında 8.950.000 hücre m⁻³ ile ulaşmıştır. En düşük değeri ise Haziran ayında görülmektedir (15.000 hücre m⁻³) (Şekil 61).

2 Nolu istasyonda 10 m'de görülen toplam diatomeler Eylül ve Mayıs aylarında artış gösterirken maksimum değerine Ekim ayında (4.106.000 hücre m⁻³) ulaşmaktadır. Nisan ayında bu gruba hiç rastlanmamıştır (Şekil 62).

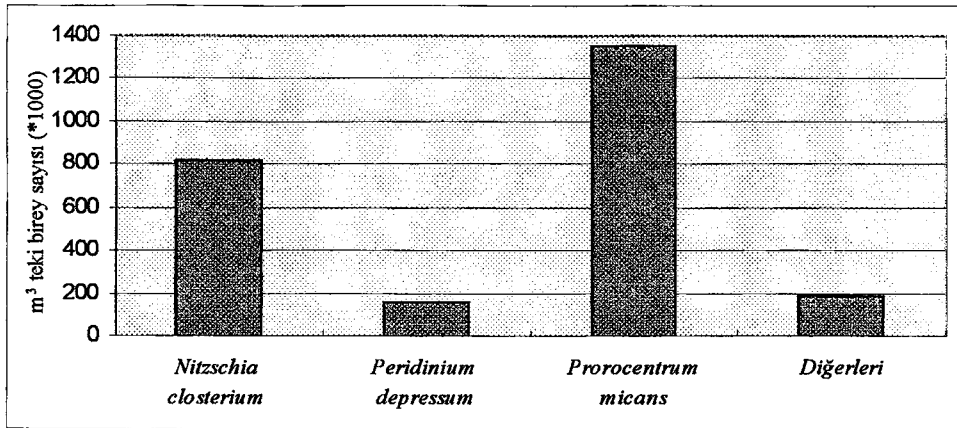
1 Nolu istasyonda 10 m'de görülen toplam dinoflagellatalar Eylül, Temmuz ve Ağustos aylarında artış gösterirken en yüksek değerini Ekim ayında (2.200.000 hücre m⁻³) almaktadır. En düşük değeri ise 40.000 hücre m⁻³ ile Mart ayında tespit edilmiştir (Şekil 61).

2 Nolu istasyonda 10 m'de görülen toplam dinoflagellatalar, Ekim, Temmuz ve Ağustos aylarında artış gösterirken, maksimum değere Eylül ayında ulaşmıştır (3.366.000 hücre m⁻³) (Şekil 62).

Çizelge 15. 1. İstasyon 10 m de Tespit Edilen Türler ve Miktarları (Devam)

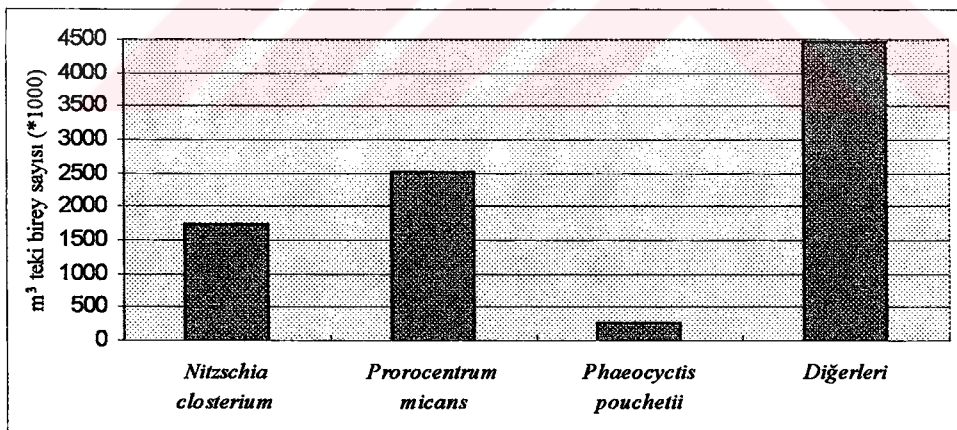
4.3.3. Fitoplanktonun Türlere Göre Dağılımı

Eylül 1996 :



Şekil 63. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyon 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 2.517.000 hücre m⁻³ olup, bunun %65'i dinoflagellata, %35'i diatome'dir. Dominant tür %57 ile *Nitzschia closterium* olmak üzere, *Peridinium depressum* (%4), *Prorocentrum micans* (%34) %5'in üzerinde yoğunluk teşkil eden 3 türü temsil etmektedir. Diğer türler %5'lik grubu oluşturmaktadır. Toplam 11 tür tespit edilmiştir (Şekil 63).

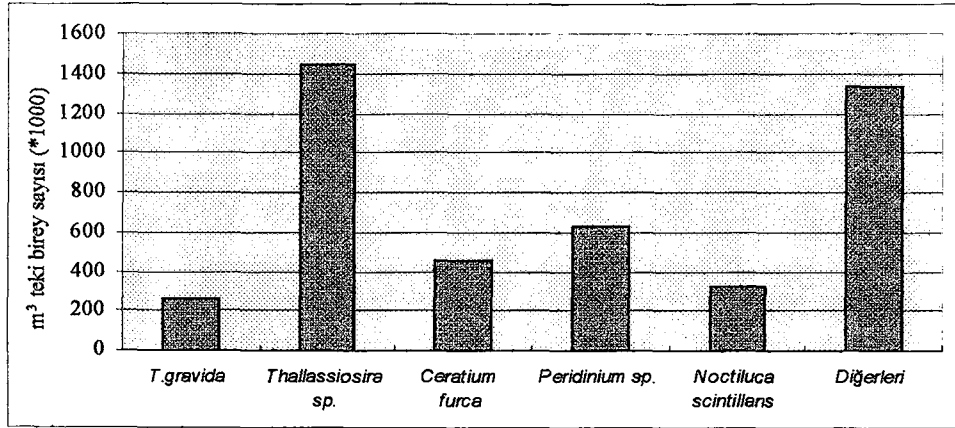


Şekil 64. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Eylül Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyon 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 5.643.000 hücre m⁻³ olup, bunun %60'ı dinoflagellata, %35'i diatome %5'lik kısmı coccolithophorit oluşturmaktadır. Dominant tür *Prorocentrum micans* (%45) olmak üzere, *Nitzschia closterium* (%31), *Phaeocystis pouchetii* (%5), %5'in üzerinde yoğun 3

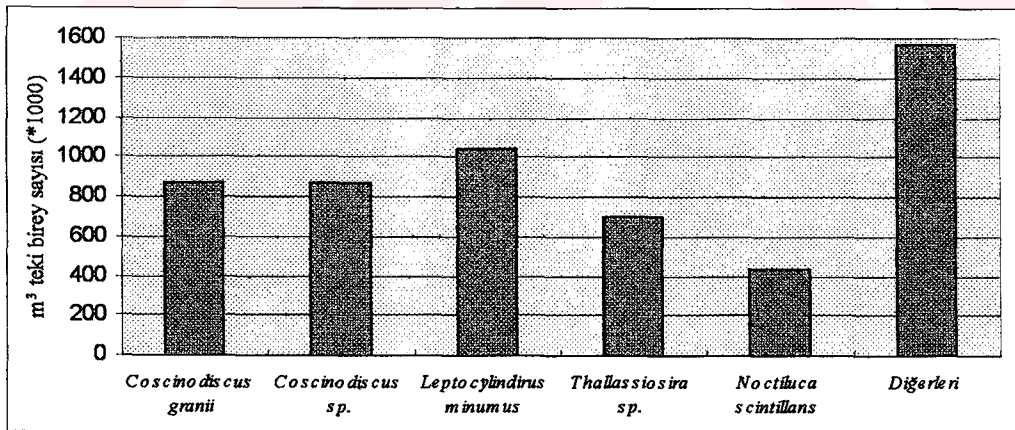
türü temsil etmektedir. Diğer türler %19'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 20'dir (Şekil 64).

Ekim 1996 :



Şekil 65. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyon 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 5.584.000 hücre m⁻³ olup, bunun %61'i diatome, %39'u dinoflagellata'dır. Dominant tür *Thalassiosira sp.* (%33) olmak üzere *Thalassiosira gravida* (%6), *Noctiluca scintillans* (%7), *Peridinium sp.* (%14), *Ceratium furca* (%10) ile birlikte 5 tür saptanmıştır. Tespit edilen toplam tür sayısı 22'dir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %30'luk grubu oluşturmaktadır. (Şekil 65).

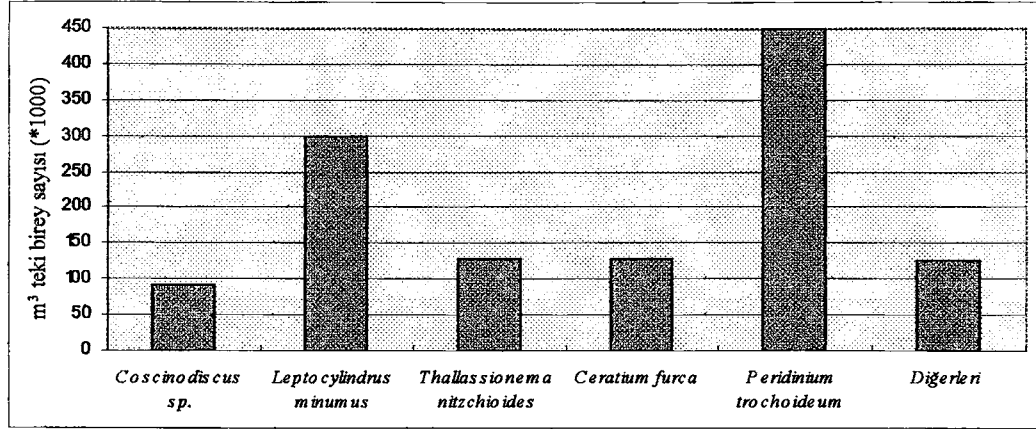


Şekil 66. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Ekim Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 5.474.000 hücre m⁻³ olup, bunun %75'i diatome %21'i dinoflagellata %4'ü silicoflagellata'dır. Dominant tür *Leptocylindrus minumus* (%19) olmak üzere, *Coscinodiscus sp.* (%16), *Coscinodiscus grani* (%16), *Thalassiosira sp.* (%13), *Noctiluca scintillans* (%8)

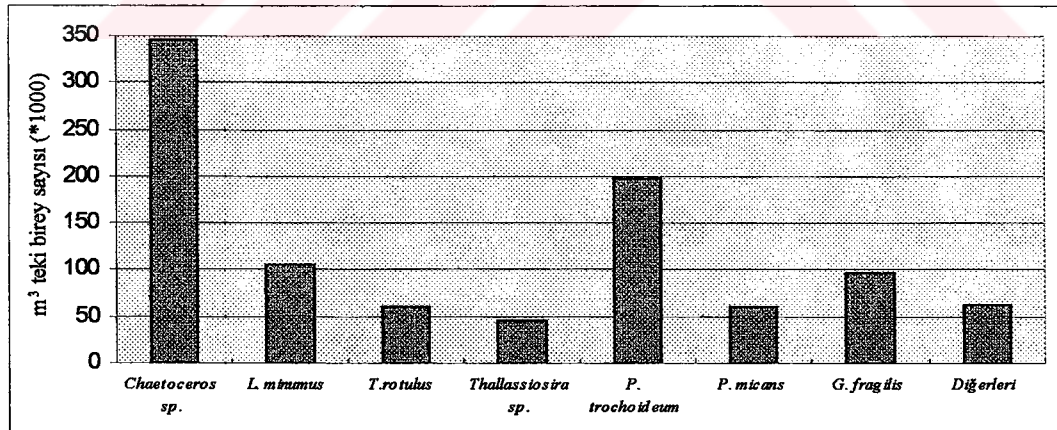
ile %5'in üzerinde 5 tür tespit edilmiştir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %28'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 19'dur (Şekil 66).

Kasım 1996 :



Şekil 67. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m de toplam fitoplankton miktarı 1.206.000 hücre m⁻³ olup, bunun %55'i dinoflagellata, % 43'ü diatome %2'si silicoflagellata'yı oluşturmaktadır. Dominant tür *Peridinium trochoideum* (%37) dur. Yoğun olarak %5'in üzerinde görülen diğer türler, *Ceratium furca* (%10), *Thalassionema nitzchioides* (%10), *Leptocylindrus minumus* (%25), *Coscinodiscus sp.* (%8) olmak üzere 5 türdür. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %10'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur (Şekil 67).

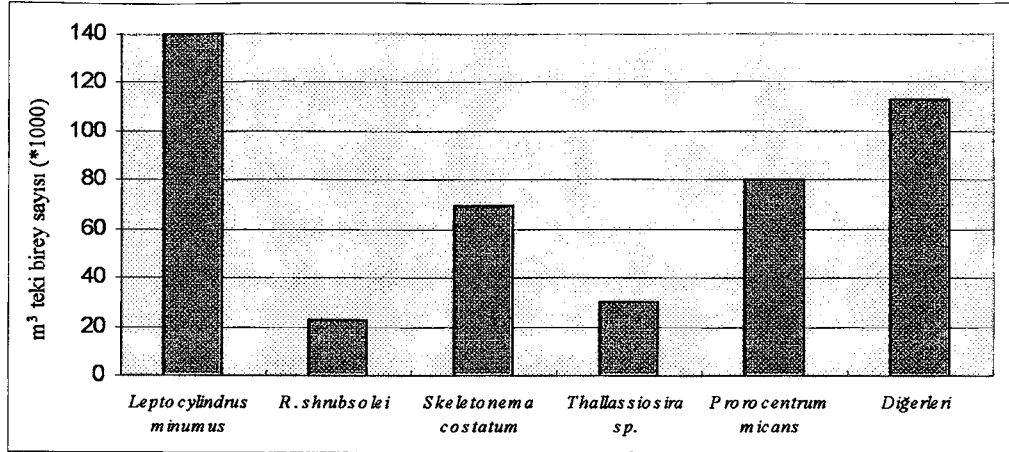


Şekil 68. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Kasım Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 973.000 hücre m⁻³ olup, bunun %63'ü diatome, %37'si dinoflagellata'dır. Dominant olan tür. %36 ile *Chaetoceros sp* olmak üzere., *Thalassiosira sp.* (%5), *Thalassiosira rotulus* (%6), *Leptocylindrus minumus* (%11), *Prorocentrum micans* (%6), *Gonyaulax fragilis* (%36), *Peridinium trochoideum* (% 20) yoğun olarak %5' in üzerinde saptanmıştır. Bu

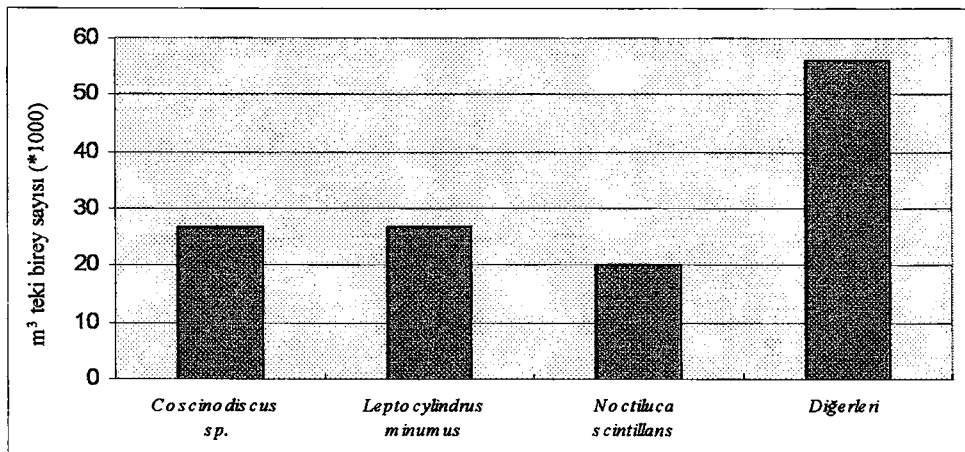
istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %6'lık grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 69).

Aralık 1996 :



Şekil 69. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 463.000 hücre m⁻³ olup, %73'ü diatome, %26'sı dinoflagellata'dır. Dominant tür %30 ile *Leptocylindrus minumus* olup, *Skeletonema costatum* (%15), *Prorocentrum micans* (%18), *Thallasiosira sp.* (%7), *Rhizosolenia shrubsolei* (%5) yoğun olarak %5'in üzerinde 5 türü temsil etmektedir. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %25 oranında bulunmaktadır. (Şekil 69).

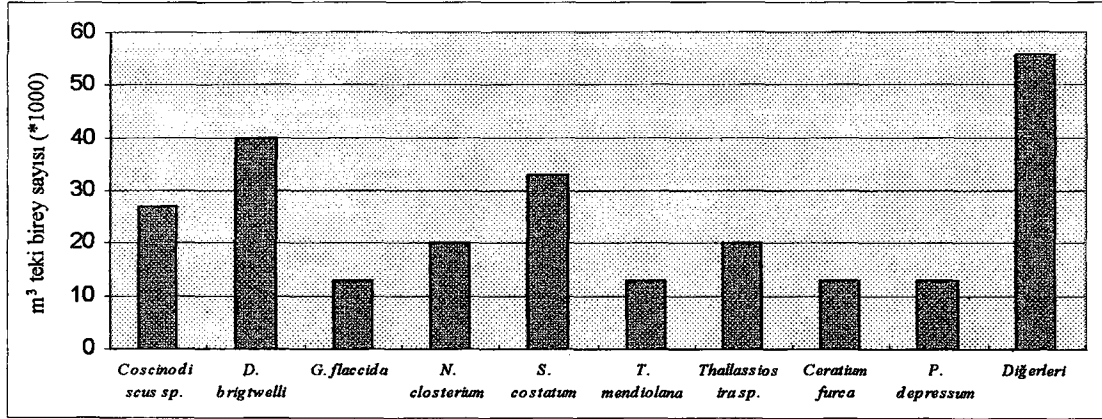


Şekil 70. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Aralık Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 130.000 hücre m⁻³ olup, bunun %74'ü diatome, %26'sı dinoflagellata'dır. *Leptocylindrus minumus* ve *Coscinodiscus sp.* %21 ile dominantlığı paylaşmaktadır. *Noctiluca scintillans* (%15)

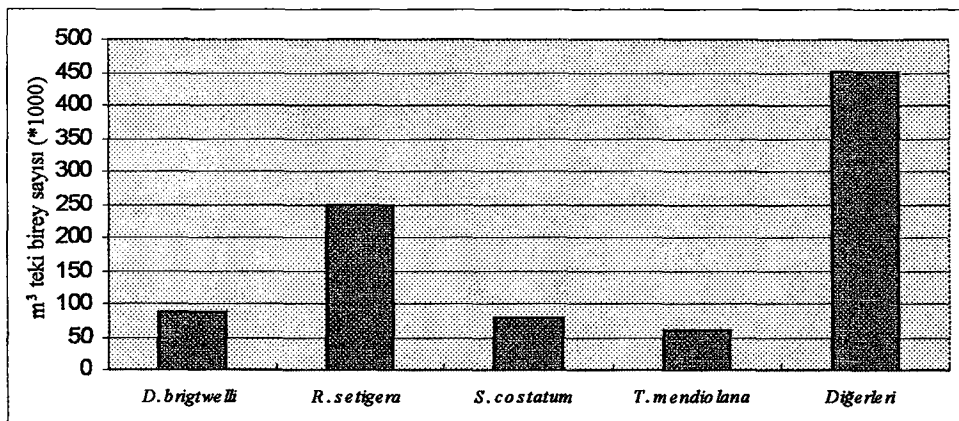
yoğun görülen diğer türü oluşturmaktadır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %43 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 70).

Ocak 1997 :



Şekil 71. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 268.000 hücre m⁻³ olup, bunun %75'i diatome, %25'i dinoflagellata'dır. *Ditylum brightwelli*, %16 ile dominant tür olarak tespit edilmiştir. *Coscinodiscus sp* (%11), *Guinardia flaccida* (%5), *Nitzschia closterium* (%8), *Skeletonema costatum* (%13), *Thallasiosira mendiolana* (%5), *Thallasiosira sp.* (%8), *Ceratium furca* (%5), *Peridinium depressum* (%5) olmak üzere %5'in üzerinde yoğunluğa sahip 9 tür belirlenmiştir. Bu istasyonda %5'in altında tespit edilen diğer türler %24'lük grubu oluşturmaktadır. Saptanan toplam tür sayısı 17'dir (Şekil 71).

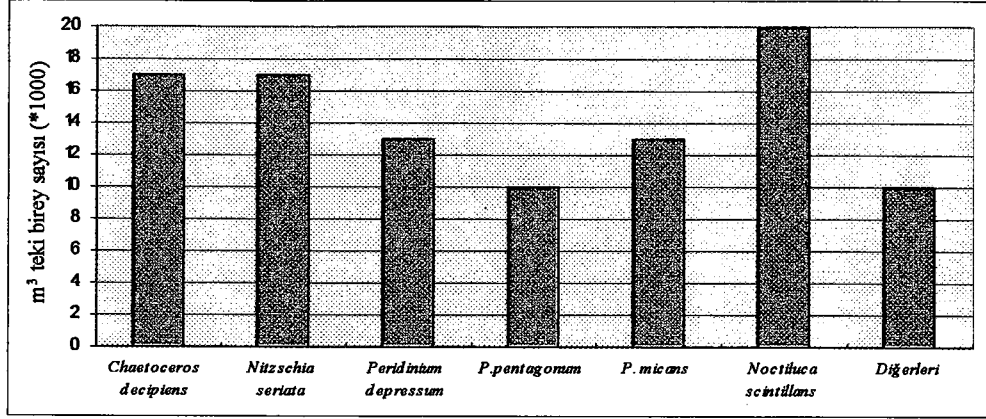


Şekil 72. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Ocak Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 926.000 hücre m⁻³ olup, bunun %86'sı diatome, %14'ü dinoflagellata'dır. *Rhizosolenia setigera* %27'lik oranla

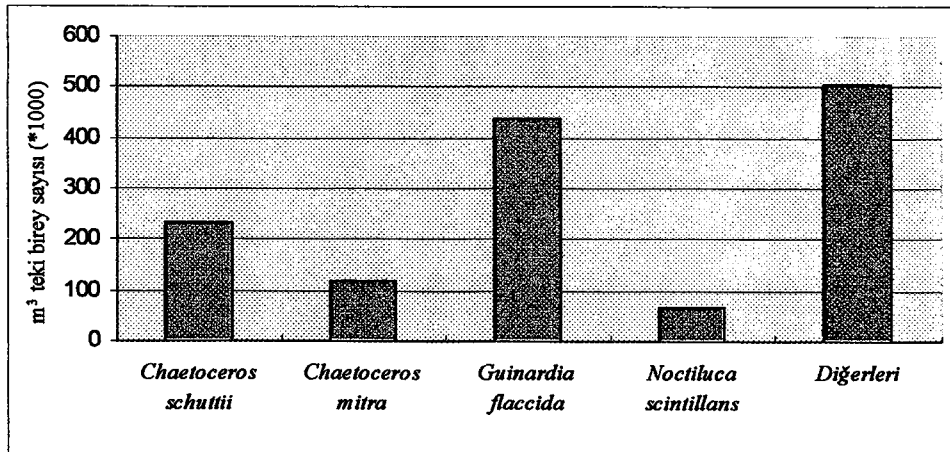
dominant türdür. *Skeletonema costatum* (%9), *Thalassiosira mendiolona* (%6), *Ditylum brightwelli* (%9) olmak üzere 4 tür %5'in üzerinde yoğunluğa sahiptir. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler ise %49'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 24'tür (Şekil 72).

Şubat 1997 :



Şekil 73. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 170.000 hücre m⁻³ olup, bunun %65'i diatome, %35'i dinoflagellata'dır. *Noctiluca scintillans*. %20 ile dominant türdür. *Prorocentrum micans* (%13), *Peridinium pentagonum* (%18), *Peridinium depressum* (%13), *Nitzschia seriata* (%17), *Chaetoceros sp* (%17) olmak üzere 6 tür %5'in üzerinde yoğunluğa sahip diğer türler olup %10'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 11'dir (Şekil 73).

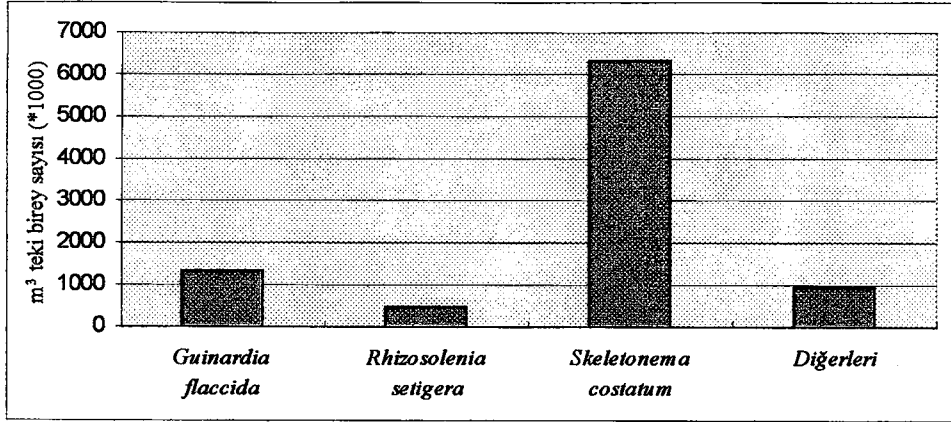


Şekil 74. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Şubat Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 1.365.000 hücre m⁻³ olup, bunun %88'i diatome, %12'si dinoflagellata'dır. Dominant tür %32 ile *Guinardia flaccida*

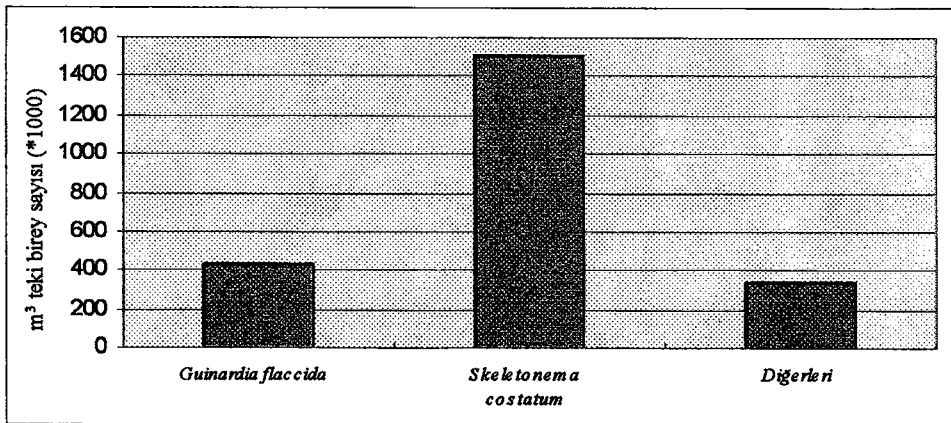
dır. Yoğun görülen diğer türler, *Chaetoceros schuttii* (%17), *Chaetoceros mitra*, (%9) *Noctiluca scintillans* (%5) tır. Diğer türler %37'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 23'tür (Şekil 74).

Mart 1997 :



Şekil 75. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 9.060.000 hücre m⁻³ olup, bunun %99'u diatome, %1'i dinoflagellata'dır. *Skeletonema costatum* %70 ile dominant türdür. Yoğun olarak %5'in üzerinde görülen diğer türler, *Guinardia flaccida* (%15), *Rhizosolenia setigera* (%5) olmak üzere toplam 3 türdür. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %10'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 13'tür. (Şekil 75).

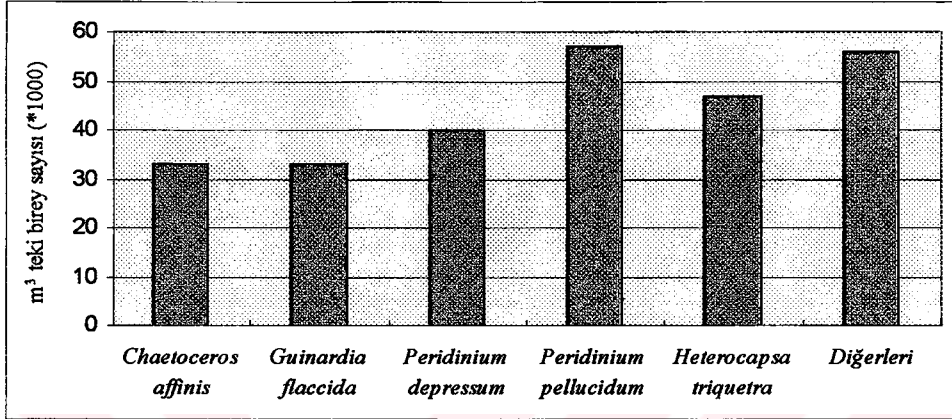


Şekil 76. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Mart Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 2.290.000 hücre m⁻³ olup, bunun %98'i diatome, %1'i dinoflagellata %1'lik kısmını da silicoflagellata ve haptophyceae

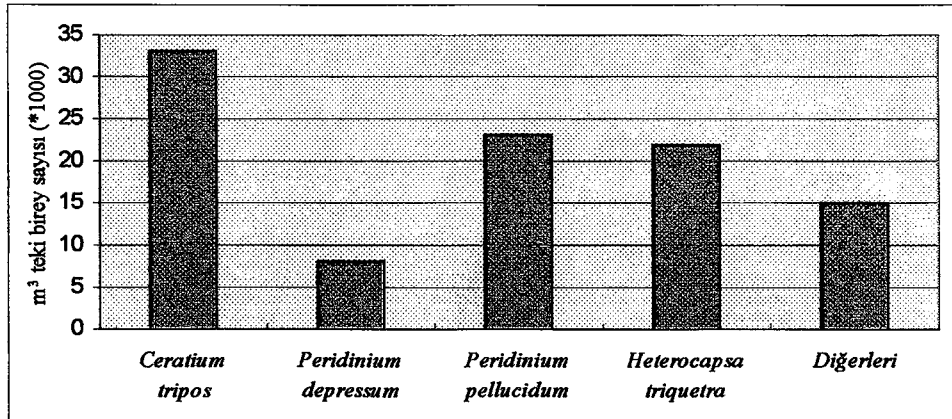
oluşturmaktadır. Yoğun olarak %5'in üzerinde görülen türler %66 ile *Skeletonema costatum* (dominant tür), %19 ile *Guinardia flaccida* olmak üzere 2 türdür. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %15'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 10'dur (Şekil 76).

Nisan 1997 :



Şekil 77. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

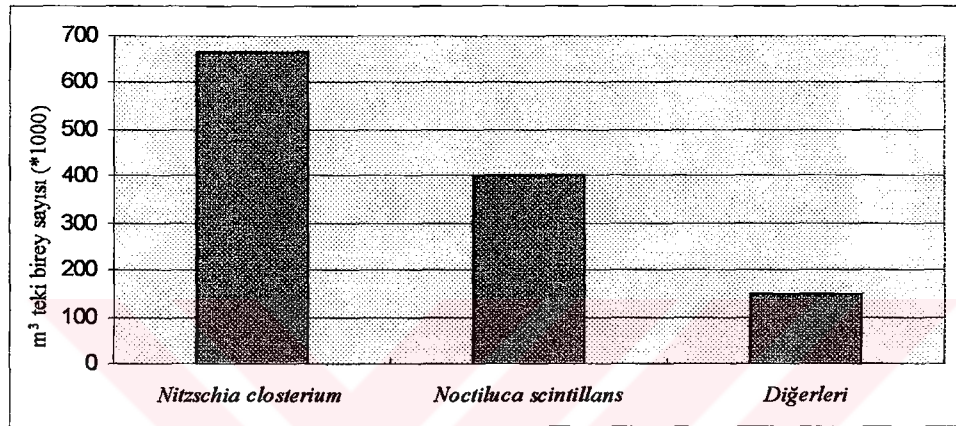
1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 313.000 hücre m⁻³ olup, bunun %58'i dinoflagellata, %39'u diatome'dir. Yoğun görülen türler, %22 ile dominant tür *Peridinium pellucidum* olmak üzere, *Peridinium depressum* (%15), *Guinardia flaccida* (%12), *Chaetoceros affinis* (%12), *Heterocapsa triquetra* (%18) dır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %21'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 15'tir (Şekil 77).



Şekil 78. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Nisan Ayı Tür Dağılımı

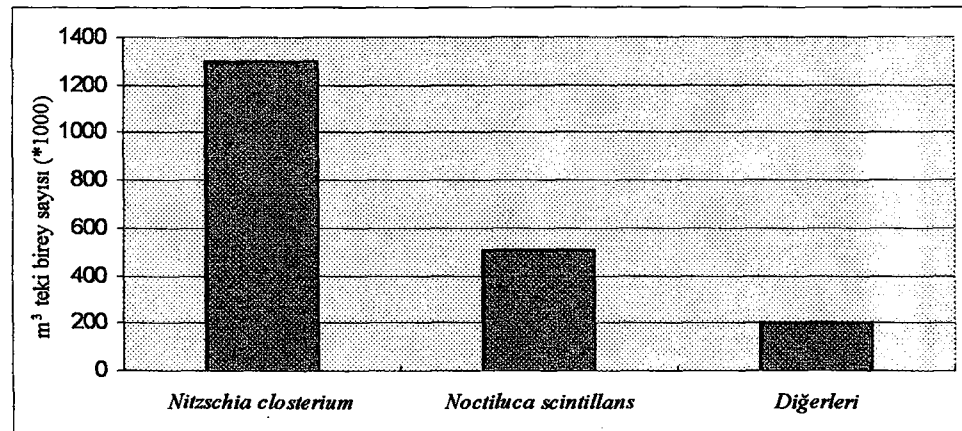
2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 101.000 hücre m^{-3} olup, bunun %94'ü dinoflagellata, %6'sı diatome'dir. Dominant tür %32 ile *Ceratium tripos* olup, %5'in üzerinde yoğun görülen diğer türler *Peridinium pellucidum* (%23), *Peridinium depressum* (%8), *Heterocapsa triquetra* (%22) dır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %15'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur (Şekil 78).

Mayıs 1997 :



Şekil 79. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

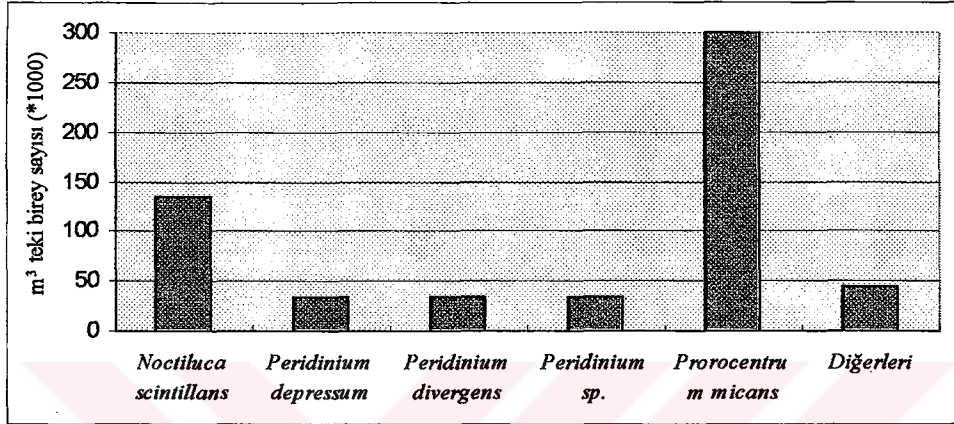
1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 1.215.000 hücre m^{-3} olup, bunun %60'ı diatome, %40'ı dinoflagellata dır. Yoğun görülen türler, %55 ile *Nitzschia closterium* (dominant tür), %33 ile *Noctiluca scintillans* tır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %12 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 6'dır (Şekil 79).



Şekil 80. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Mayıs Ayı Tür Dağılımı

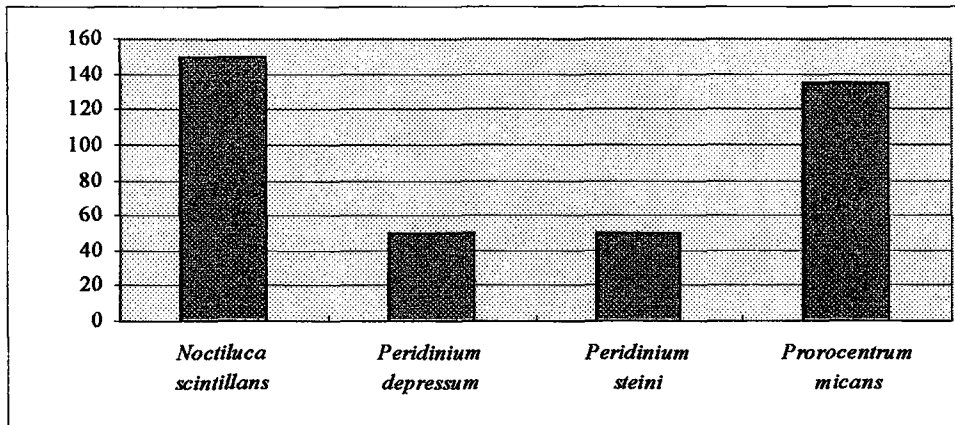
2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 2.035.000 hücre m^{-3} olup, bunun %69'u diatome, %30'u dinoflagellata'dır. Yoğun görülen türler; %65 ile *Nitzschia closterium* (dominant tür), %25 ile *Noctiluca scintillans* olmak üzere 2 türdür. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %10 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 12'dir (Şekil 80).

Haziran 1997 :



Şekil 81. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

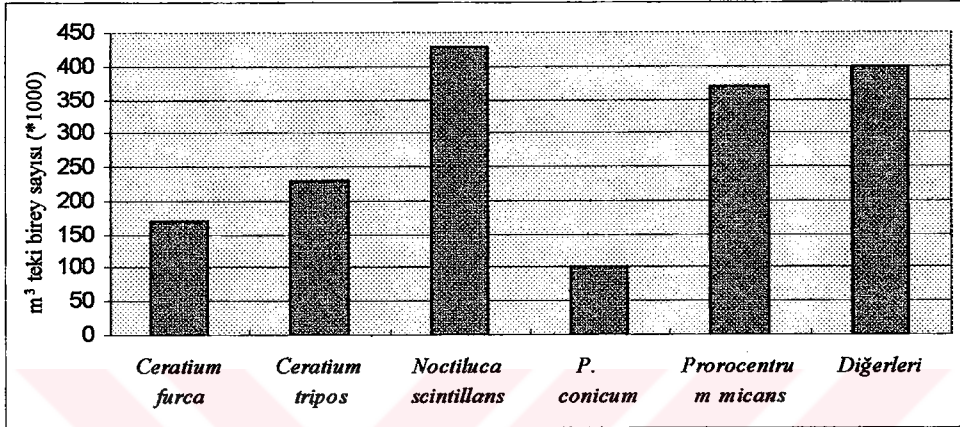
1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 585.000 hücre m^{-3} olup, bunun %97'si dinoflagellata, %3'ü diatome'dir. Dominant tür *Prorocentrum micans* olup, yoğun olarak %5'in üzerinde *Peridinium sp.* (%6), *Peridinium divergens* (%6), *Peridinium depressum* (%6), *Noctiluca scintillans* (%23) olmak üzere 5 tür tespit edilmiştir. Diğer türler %8'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 8'dir (Şekil 81).



Şekil 82. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Haziran Ayı Tür Dağılımı

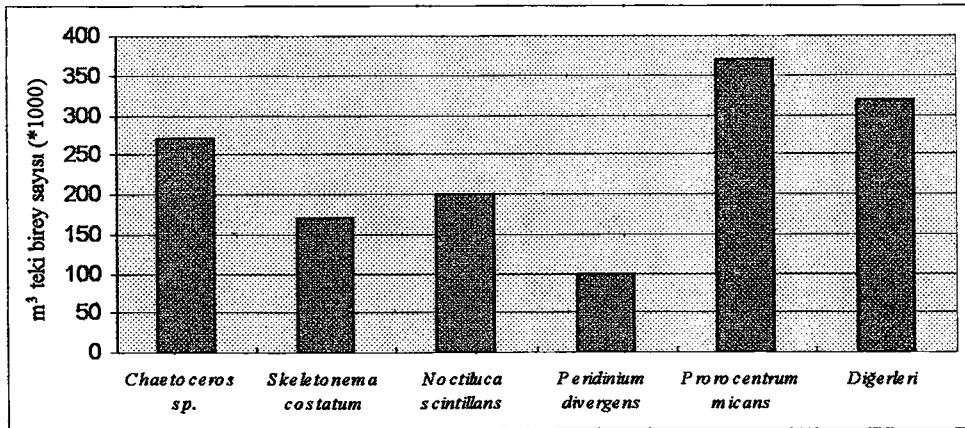
2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı $385.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %100'lük kısmı dinoflagellata'dır. Hiç diatome'ye rastlanmamıştır. Yoğun görülen türler; *Noctiluca scintillans* (%39 ile dominant tür), *Prorocentrum micans* (%35), *Peridinium steini* (%13), *Peridinium depressum* (%13) olmak üzere 4 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen toplam tür sayısı 4'tür. (Şekil 82).

Temmuz 1997 :



Şekil 83. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

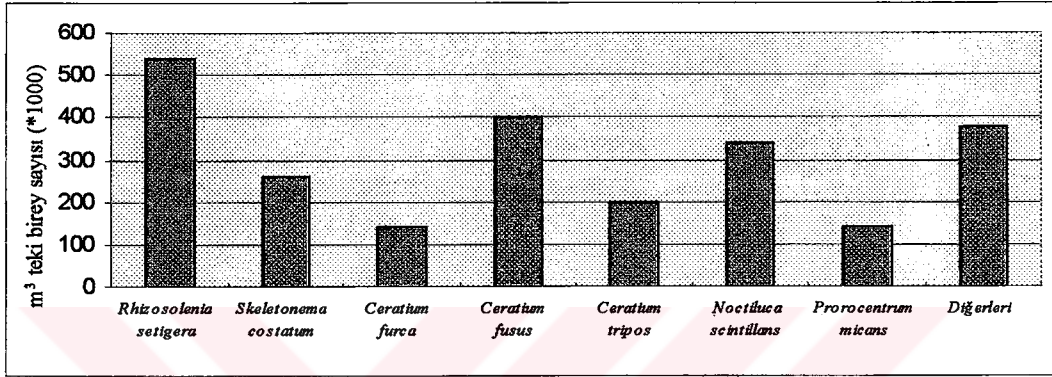
1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı $1.700.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %92'si dinoflagellata, %8'i diatome'dir. Yoğun görülen türler; %24 ile dominant tür *Noctiluca scintillans* olmak üzere, *Ceratium tripos* (%14), *Ceratium furca* (%10), *Prorocentrum micans* (%22), *Peridinium conicum* (%6) dur. Diğer türler ise %24'lik grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 13'tür (Şekil 83).



Şekil 84. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Temmuz Ayı Tür Dağılımı

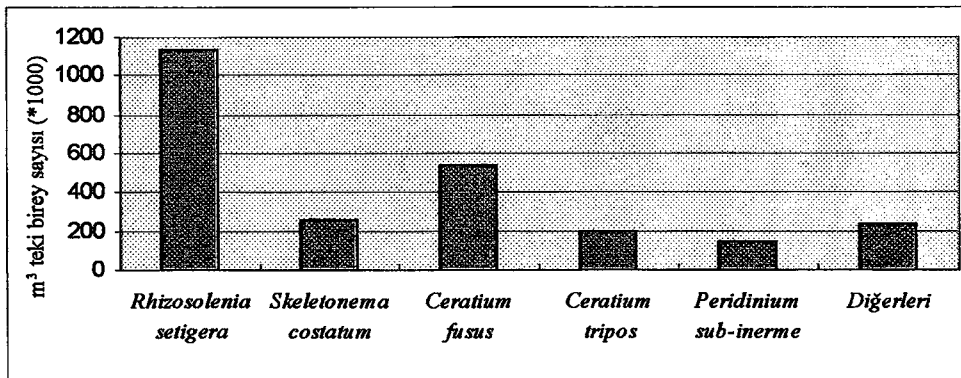
2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı 1.430.000 hücre m^{-3} olup, bunun %69'u dinoflagellata, %31'i diatome'dir. Dominant tür %26 ile *Prorocentrum micans* tır. Yoğun olarak %5'in üzerinde *Peridinium divergens* (%7), *Noctiluca scintillans* (%14), *Skeletonema costatum* (%12), *Chaetoceros sp* (%19) olmak üzere 5 tür görülmüştür. Diğer türler ise %22 oranında bulunmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 13'tür (Şekil 84).

Ağustos 1997:



Şekil 85. 1 Nolu İstasyon 10 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

1 Nolu istasyonda 10 m'de toplam fitoplankton miktarı 2.400.000 hücre m^{-3} olup, bunun %64'ü dinoflagellata, %36'sı diatome'dir. Dominant tür *Rhizosolenia setigera* (%22) olup, %5'in üzerinde yoğunluğa sahip 5 türü *Skeletonema costatum* (%11), *Ceratium furca* (%6), *Ceratium fusus* (%17), *Ceratium tripos* (%8), *Noctiluca scintillans* (%14) oluşturmaktadır. Bu istasyonda %5'in altındaki diğer türler %16'lık grubu teşkil etmektedir. Tespit edilen toplam tür sayısı 12'dir (Şekil 85).



Şekil 86. 2 Nolu İstasyon 10 m'de Ağustos Ayı Tür Dağılımı

2 Nolu istasyonda toplam fitoplankton miktarı $2.520.000 \text{ hücre m}^{-3}$ olup, bunun %58'i diatome, %42'si dinoflagellata'dır. Yoğun olarak %5'in üzerinde görülen 9 tür şunlardır: *Rhizosolenia setigera* (%45 ile dominant tür), *Skeletonema costatum* (%10), *Ceratium fusus* (%21), *Ceratium tripos* (% 8), *Peridinium sub-inerme* (%6)'dır. Bu istasyonda %5'in altında görülen diğer türler ise %10'luk grubu oluşturmaktadır. Tespit edilen toplam tür sayısı 9'dur. (Şekil 86).

4.4. Türlerin Derinliğe Bağlı Değişimleri

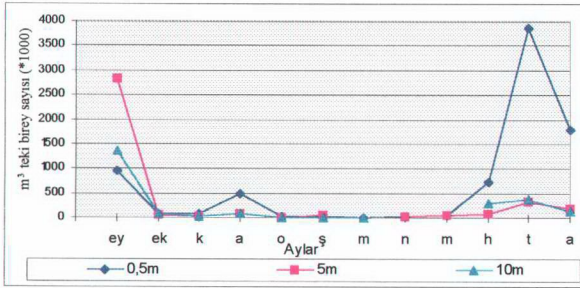
Çalışılan iki istasyonda ve üç derinlikte toplam fitoplankton içinde %5'in üzerinde yoğunluğa sahip olup dominant konumda olan 9 dinoflagellata, 6 diatome olmak üzere 15 tür tespit edilmiştir. Dinoflagellatalar; *Prorocentrum micans*, *Noctiluca scintillans*, *Heterocapsa triquetra*, *Ceratium fusus*, *Ceratium tripos*, *Peridinium depressum*, *Peridinium trochoideum*, *Peridinium pellucidum*, *Gonyaulax fragilis* olup, Diatomeler; *Nitzschia closterium*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus*, *Rhizosolenia setigera*, *Guinardia flaccida*, *Ditylum brightwelli*'dir.

Genus olarak incelediğimizde ise toplam fitoplankton içinde %5'in üzerinde yoğunluğa sahip olup, dominant olan diatomeler *Coscinodiscus genusu*, *Thalassiosira genusu*, *Chaetoceros genusu* dur. Dinoflagellatalar ise *Peridinium genusu* ve *Ceratium genusu* içerisinde yer almaktadır.

Eylül 1996 - Ağustos 1997 tarihleri arasında dominant olan türlerin derinliğe bağlı dağılımları incelenmiştir.

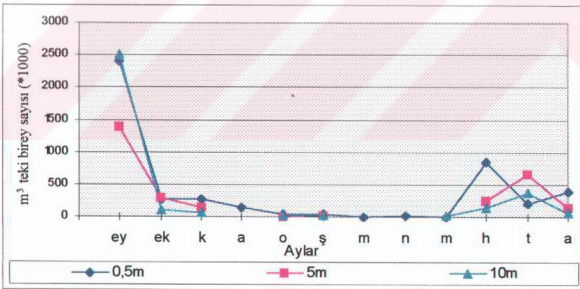
4.4.1. İncelenen Türler

Prorocentrum micans



Şekil 87. *Prorocentrum micans* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

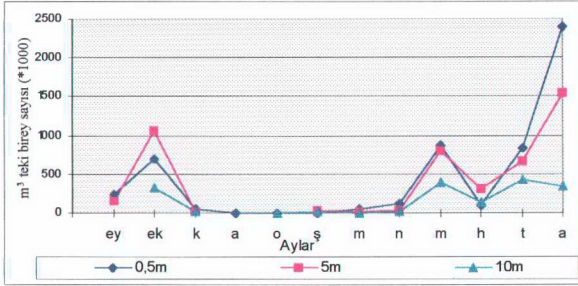
1 Nolu istasyonda Mart 5 m, Nisan-Mayıs 10 m'lerde tespit edilemeyen bu tür yıl içinde diğer aylarda görülmüş ve metreküpte 3.865.000 hücre m^{-3} ile maksimum hücre yoğunluğuna Temmuz ayında 0,5 m derinlikte ulaşmıştır (%64). Bu tür Eylül ayında %39 ile, Aralık ayında %38 ile, Haziran ayında %51 ile dominant türdür (Şekil 87).



Şekil 88. *Prorocentrum micans* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

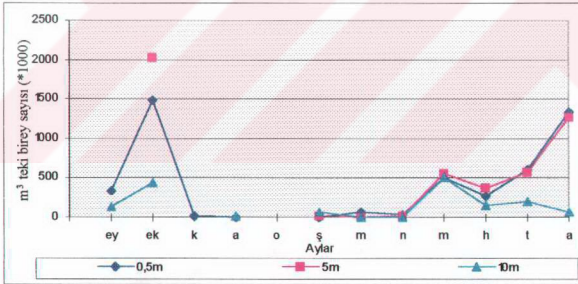
2 Nolu istasyonda 5 m derinlikte Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ayrıca 10 m derinlikte Mart ve Nisan aylarında tespit edilemeyen bu tür diğer aylarda görülmüştür. Bu tür maksimum değerine 10 m'de m^{-3} 'te 2.513.000 hücre ile (%45) Eylül ayında ulaşmıştır. Eylül ayında 0,5 m'de %62 ile, 5 m'de %85 ile ve Haziran ayında 0,5 m'de %42 ile dominant tür olarak fitoplankton içinde tespit edilmiştir (Şekil 88).

Noctiluca scintillans



Şekil 89. *Noctiluca scintillans* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

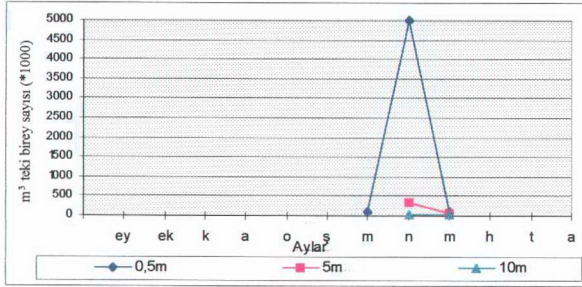
Bu tür 1 nolu istasyonda maksimum hücre yoğunluğuna 0,5 m derinlikte Ağustos ayında ($2.400.000 \text{ hücre m}^{-3}$) ulaşmıştır. Ekim ayında 0,5 m, 5 m derinliklerde (%35-%27) Haziran ayında (%65), Temmuz ayında (%24) ve Ağustos ayında (%34) 5 m derinlikte fitoplankton içinde dominant konumdadır. Eylül 10 m'de, Aralık 5 m, 10 m'de ve Ocak 5 m'de tespit edilememiştir (Şekil 89).



Şekil 90. *Noctiluca scintillans* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

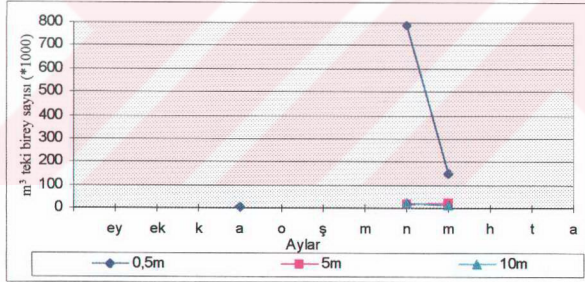
2 Nolu istasyonda *Noctiluca scintillans* en yüksek hücre yoğunluğuna 5 m derinlikte fitoplankton içinde %19'luk oranla Ekim ayında ($2.030.000 \text{ hücre m}^{-3}$) ulaşmıştır. Haziran ayında 5 m'de (%47), 10 m'de (%39), Temmuz ayında 0,5 m'de (%25) ile fitoplankton içinde dominant konumdadır. Ocak ayında hiç bir derinlikte tespit edilememiştir (Şekil 90).

Heterocapsa triquetra



Şekil 91. *Heterocapsa triquetra* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

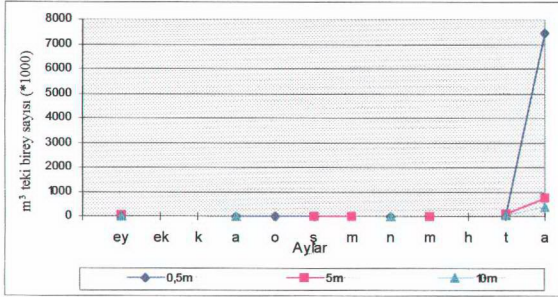
1 Nolu istasyonda sadece Mart, Nisan ve Mayıs aylarında tespit edilen bu tür Nisan ayında 0,5 m'de metreküpte 4.990.000 hücre (%92) ile fitoplankton içinde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Nisan ayında 5 m'de de %38 ile dominant konumda olan bu türe diğer aylarda rastlanmamıştır (Şekil 91).



Şekil 92. *Heterocapsa triquetra* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

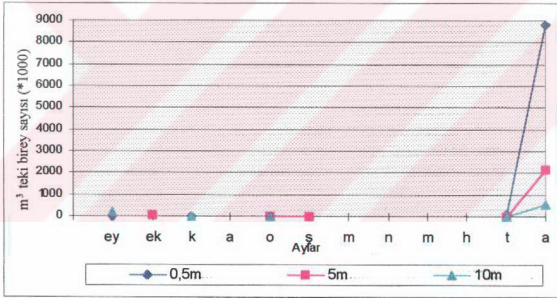
2 Nolu istasyonda da yine 0,5 m derinlikte metreküpte, 787.000 hücre ile Nisan ayında ortaya çıkmıştır (Şekil 92).

Ceratium fusus



Şekil 93. *Ceratium fusus* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

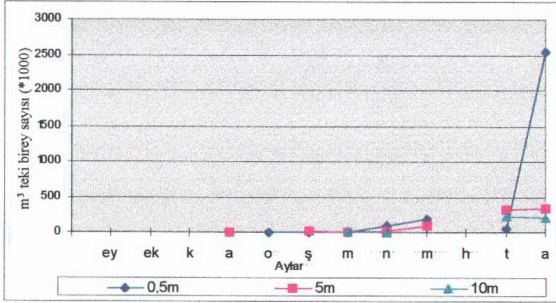
1 Nolu istasyonda en yüksek değerine Ağustos ayında 0,5 m'de m^3 te 7.460.000 hücre ile ulaşan bu tür 5 m'de %17 ile 10 m'de %17'lik oranlarda çıkmakta olup, 1 nolu istasyonda fitoplankton içinde dominant konuma geçememiştir (Şekil 93).



Şekil 94. *Ceratium fusus* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

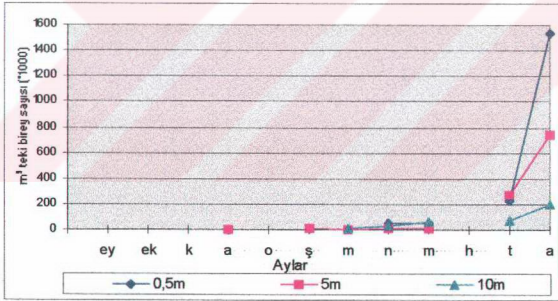
2 Nolu istasyonda yine Ağustos ayında görülen bu tür 0,5 m'de fitoplankton içinde metreküpde 8.800.000 hücre ile maksimum değerine ulaşmış olup, 5 m'de %38 ile dominant konumdadır (Şekil 94).

Ceratium tripos



Şekil 95. *Ceratium tripos* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

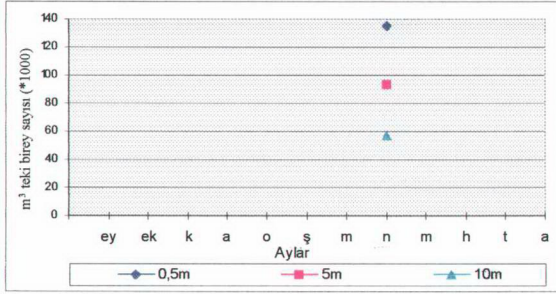
1 Nolu istasyonda metreküpte 2.875.000 hücre olarak en yüksek değerine 0,5 m'de ulaşmış olup, metreküpte 2.540.000 hücre ile Ağustos 0,5 m de maksimum yoğunluğa erişmiştir. Temmuz 5 m ve 10 m'lerde yoğunlaşmıştır (Şekil 95).



Şekil 96. *Ceratium tripos* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

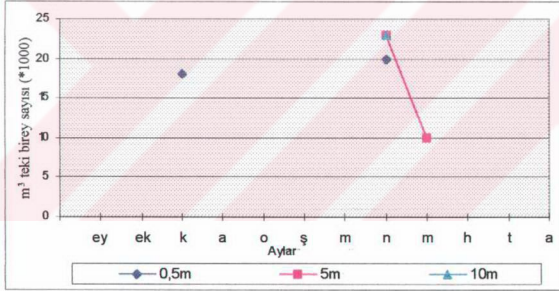
Nisan ayında 2 nolu istasyonda 10 m derinlikte fitoplankton içinde %32 ile dominant konuma geçen *Ceratium tripos*, Temmuz 5 m ve 10 m'lerde yoğunluk kazanmıştır (%9). Ağustos ayında da sayı değeri bakımından en yüksek yoğunluğa 0,5 m'de metreküpte 1.540.000 hücre ile ulaşmış olup, fitoplankton içinde bu ayda baskın konuma geçememiştir (Şekil 96).

Peridinium pellucidum



Şekil 97. *Peridinium pellucidum* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

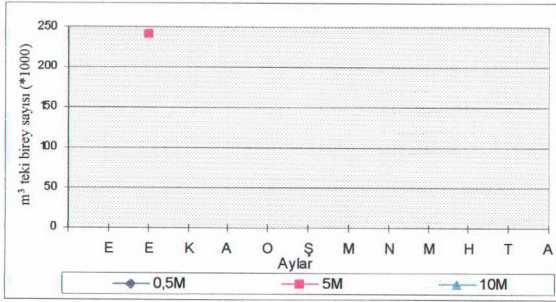
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de metreküpte 135.000 hücre ile en yüksek değerine Nisan ayında ulaşmış; 10 m derinlikte %37 ile fitoplankton içinde dominant konuma Nisan ayında geçmiştir (Şekil 97).



Şekil 98. *Peridinium pellucidum* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

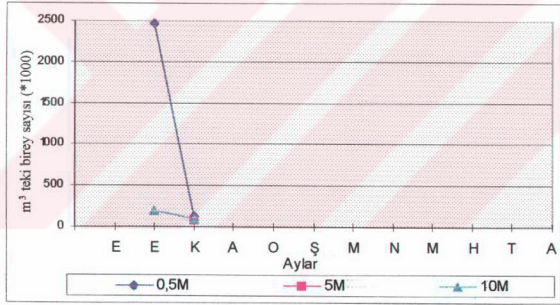
2 Nolu istasyonda 5 m derinlikte metreküpte 23.000 hücre ile en yüksek değerine Nisan ayında ulaşmıştır (Şekil 98).

Gonyaulax fragilis



Şekil 99. *Gonyaulax fragilis* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

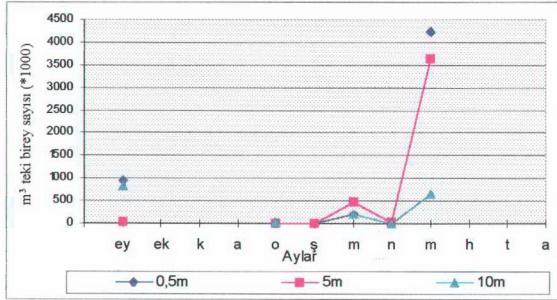
1 Nolu istasyonda Ekim ayında 5 m derinlikte maksimum seviyede tespit edilmiştir (Şekil 99).



Şekil 100. *Gonyaulax fragilis* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

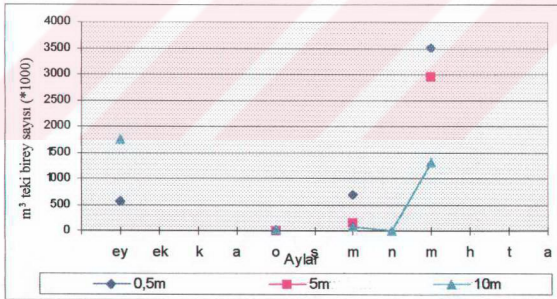
2 Nolu istasyonda da Ekim ayında 0,5 m derinlikte maksimum seviyede tespit edilmiştir (Şekil 100).

Nitzschia closterium



Şekil 101. *Nitzschia closterium* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

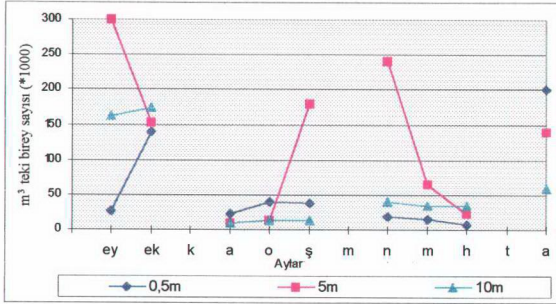
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de metreküpte 5.423.000 birey ile en yüksek değere Mayıs ayında ulaşmıştır. Mayıs ayında fitoplankton içinde (metreküpte 4.235.000) %76 ile maksimum konumdadır. Mayıs ayında %75 ile 5 m'de, %55 ile 10 m'de, Eylül ayında %39 ile 0,5 m'de ve %57 ile 10 m'de *Nitzschia closterium* dominant konumdadır (Şekil 101).



Şekil 102. *Nitzschia closterium* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

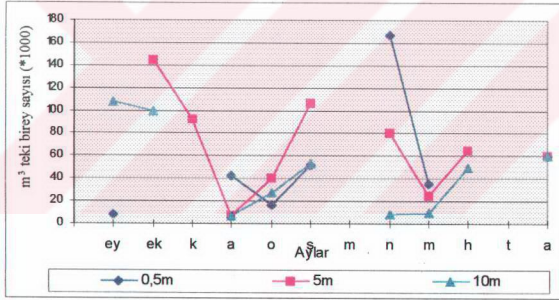
2 Nolu istasyonda metreküpte 3.515.000 hücre ile Mayıs ayında 0,5 m'de maksimum değerine ulaşmıştır. %81 ile 5 m'de, %65 ile 10 m'de dominant durumdadır (Şekil 102).

Peridinium depressum



Şekil 103. *Peridinium depressum* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

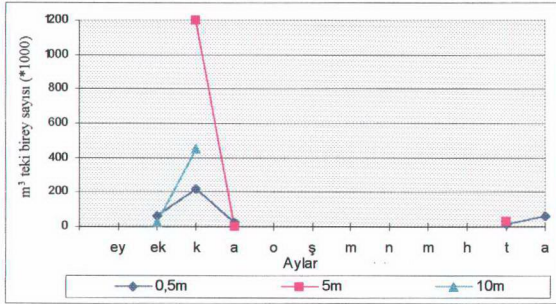
1 Nolu istasyonda 5 m derinlikte Eylül ayında metreküpde 300.000 hücre ve aynı derinlikte Nisan ayında metreküpde 240.000 hücre ile ortaya çıkmaktadır. Kasım, Mart ve Temmuz aylarında bu türe rastlanmamıştır (Şekil 103).



Şekil 104. *Peridinium depressum* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

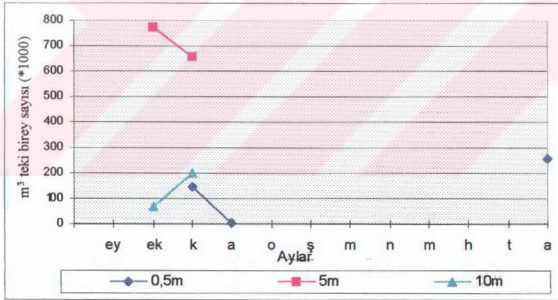
2 Nolu istasyonda 5 m derinlikte Nisan ayında metreküpde 80.000 hücre (%42) ile fitoplankton içinde dominant konuma geçmiştir. 0,5 m derinlikte Nisan ayında metreküpde 167.000 hücre ile 5 m derinlikte Ekim ayında metreküpde 145.000 hücre ile yoğun olarak görülmüştür. Mart ve Temmuz aylarında hiç rastlanmamıştır (Şekil 104).

Peridinium trochoideum



Şekil 105. *Peridinium trochoideum* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

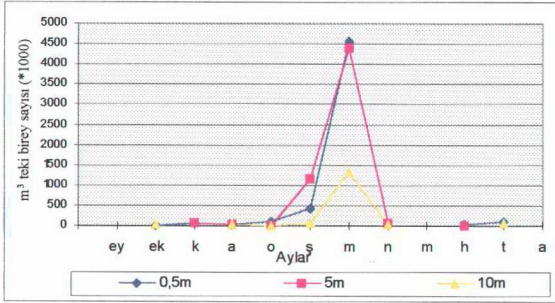
Yıl içerisinde 1 nolu istasyonda Kasım ayında yoğun olarak görülmüş olup, 5 m derinlikte metreküpte 1.200.000 hücre ile en yüksek değerini almıştır. Kasım ayı 10 m derinlikte fitoplankton içinde %37'lik oranla dominant konumda olup Eylül, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran aylarında hiç rastlanmamıştır (Şekil 105).



Şekil 106. *Peridinium trochoideum* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

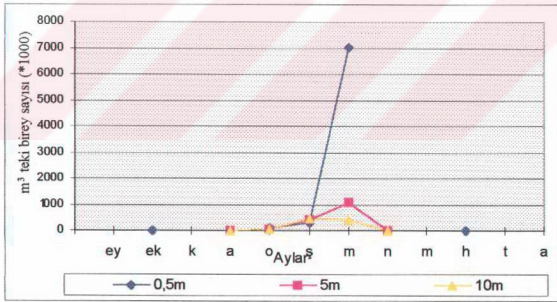
Peridinium trochoideum 2 nolu istasyonda 5 m derinlikte metreküpte 773.000 hücre ile Ekim ayında ve metreküpte 660.000 hücre ile Kasım ayında yoğun olarak görülmüştür (Şekil 106).

Guinardia flaccida



Şekil 107. *Guinardia flaccida* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

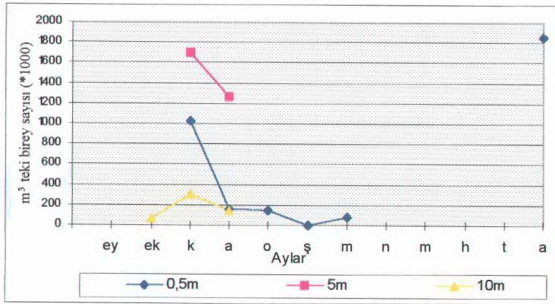
1 Nolu istasyonda Şubat, Mart aylarında yoğun olarak tespit edilmiş ve Mart ayında (metreküpde 4.573.000 hücre) en yüksek değerine 0,5 m derinlikte ulaşmıştır. Toplam fitoplankton içinde Mart ayında 5 m'de %22 ve 10 m'de ise %15'lik oranlarla tespit edilmiş olup dominant konumda görülmemiştir. Şubat ayında 0,5 m derinlikte %34 ile, 5 m derinlikte %59 ile dominant tür olarak tespit edilmiştir (Şekil 107).



Şekil 108. *Guinardia flaccida* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

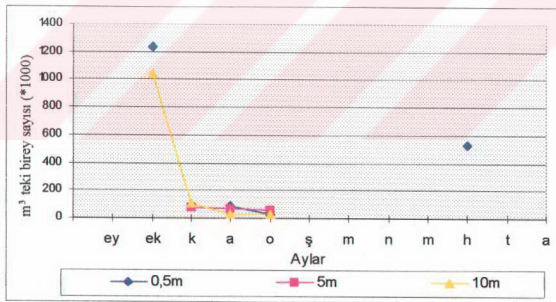
2 Nolu istasyonda *Guinardia flaccida* Şubat ve Mart aylarında yoğun olarak görülmüştür. 0,5 m'de metreküpde 7.030.000 hücre ile maksimum hücre yoğunluğuna Mart ayında ulaşmış olup, 5 m ve 10 m derinliklerde de yoğun olarak devam etmektedir. Şubat ayında 0,5 m'de %55 ile, 5 m'de %49 ile, 10 m'de %32 ile fitoplankton içinde dominant konumdadır (Şekil 108).

Leptocylindrus minumus



Şekil 109. *Leptocylindrus minumus* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

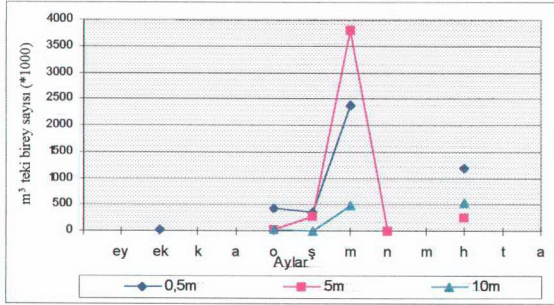
1 Nolu istasyonda, Ekim ayından Mayıs sonuna değin görülen bu tür, Ağustos ayında birden maksimum seviyeye ulaşmış ve metreküpde 1.860.000 hücre olarak 0,5 m'de görülmüştür. Kasım ayında 0,5 m'de %64 ile, 5 m'de %50 ile, Aralık ayında 5 m'de %64 ile, 10 m de %30 ile dominant olarak tespit edilmiştir. Yıl içinde 0,5 m'de yoğun olarak görülmüştür (Şekil 109).



Şekil 110. *Leptocylindrus minumus* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

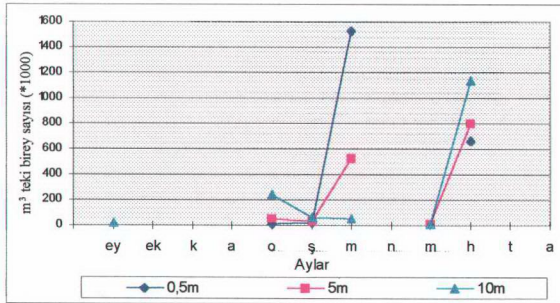
2 Nolu istasyonda 0,5 m derinlikte Ekim ayında ($1.240.000 \text{ hücre m}^{-3}$) maksimum değer tespit edilmiştir. Bu türe Şubat ayından başlayarak Eylül ayının sonuna kadar (Haziran 0,5 m hariç) rastlanmamıştır. Ekim ayı 10 m'de %19 ile, Aralık ayı 5 m'de %25 ile, 10 m'de %21 ile dominant konumdadır. 5 m'de hücre yoğunluğunun en fazla olduğu ay Kasımdır. 10 m'de hücre yoğunluğunun en fazla olduğu ay ise metreküpde 1.040.000 hücre ile Ekim ayıdır (Şekil 110).

Rhizosolenia setigera



Şekil 111. *Rhizosolenia setigera* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

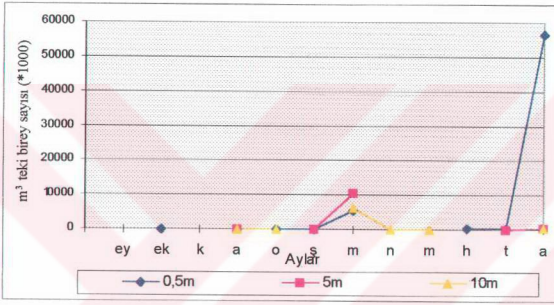
1 Nolu istasyonda 0,5 m derinlikte Ocak, Şubat, Haziran aylarında yoğunluk artışı görülürken Mart ayı hücre yoğunluğunun görüldüğü en yüksek olan ay olmuştur. Ocak ayında %24 ile fitoplankton içinde dominant türdür. 5 m'de metreküpte 3.807.000 hücre ile Mart ayında maksimum seviyede tespit edilen bu değer yıl içerisindeki en yüksek değeri oluşturmuştur. Şubat ve Haziran aylarında yoğunluk artışı görülürken, Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında tespit edilmemiştir. Bu derinlikte fitoplankton içinde dominant tür tespit edilmemiştir. 10 m'de Mart ayında yoğunluk artışı görülürken, en yüksek hücre yoğunluğu metreküpte 540.000 hücre ile Haziran ayında tespit edilmiştir (Şekil 111).



Şekil 112. *Rhizosolenia setigera* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

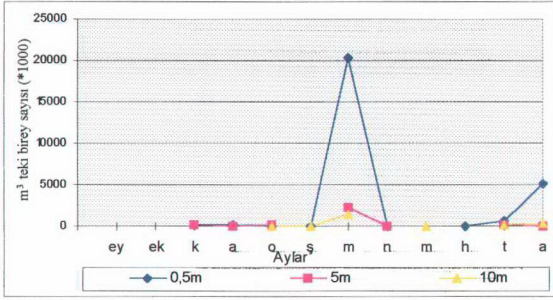
2 Nolu istasyonda 0,5 m'de metreküpte 1.530.000 hücre ile Mart ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir. Haziran ayında yoğunluk artışı görülmüştür. Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Nisan, Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilememiştir. 5 m'de Mart ayında yoğunluk artışı görülürken, hücre yoğunluğu en yüksek ay Haziran olmuştur (metreküpte 800.000 hücre). 10 m'de Ocak ayında yoğunluk artışı görülürken, maksimum hücre yoğunluğuna Haziran'da (metreküpte 1.140.000 hücre) ulaşılmıştır (Şekil 112.).

Skeletonema costatum



Şekil 113. *Skeletonema costatum* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

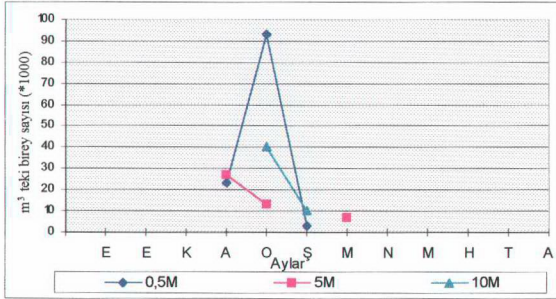
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de metreküpte 56.660.000 hücre ile Ağustos ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir. Yoğunluk artışı metreküpte 5.488.000 hücre ile Mart ayında görülmüştür. %36 ile Mart ayında, %71 ile de Ağustos ayında dominant olarak tespit edilmiştir. 5 m derinlikte hücre yoğunluğu en yüksek değeri metreküpte 10.560.000 hücre ile Mart ayında ulaşırken, %52 ile de fitoplankton içinde bu ayda dominant olarak tespit edilmiştir. *Skeletonema costatum* 10 m derinlikte maksimum düzeye metreküpte 6.315.000 hücre ile Mart ayında ulaşmıştır. Aynı zamanda %70 ile fitoplankton içinde dominant konumdadır. *Skeletonema costatum*'un 0,5 m derinlikte Ağustos ayında ulaşmış olduğu yoğunluk oldukça dikkat çekicidir. Bu yoğunluk artışına diğer istasyon dahil hiçbir derinlik ve ayda ulaşamayan bu tür normal döngünün dışında oluşan yaz fitoplankton patlamasının ana kaynağını oluşturmaktadır (Şekil 113).



Şekil 114. *Skeletonema costatum* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

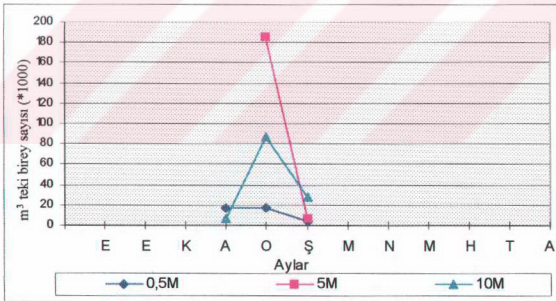
2 Nolu istasyonda 0,5 m'de metreküpte 20.400.000 hücre olmak üzere Mart ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir. Bu ayda %68 ile dominant duruma geçmiştir. *Skeletonema costatum* bu derinlikte Mart ayında ortaya çıkan fitoplankton patlamasında en büyük rolü oynamaktadır. Yoğunluk artışı Ağustos ayında görülmektedir (metreküpte 5.200.000 hücre). 5 m derinlikte hücre yoğunluğunun en üst düzeye çıktığı ay Mart ayı olup, 10 m derinlikte de hücre yoğunluğu Mart ayında devam etmektedir (Şekil 114).

Ditylum brightwelli



Şekil 115. *Ditylum brightwelli* Türünün 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

1 Nolu istasyonda Aralık ayında 0,5 m derinlikte yoğunluk kazanan bu tür maksimum seviyeye Ocak ayında ulaşmıştır. 5 m derinlikte Ocak ve Mart aylarında yoğunluk kazanan bu türün en yüksek değeri Aralık ayında tespit edilmiştir. 10 m derinlikte ise Şubat ayında yoğunluk kazanmış ve bu derinlikteki en yüksek seviyesine Ocak ayında ulaşmış olup dominant tür konumunda tespit edilmiştir (Şekil 115).

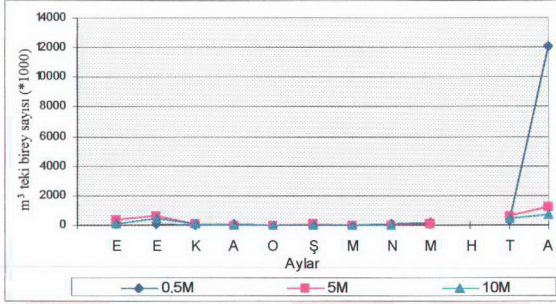


Şekil 116. *Ditylum brightwelli* Türünün 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

2 Nolu istasyonda 0,5 m derinlikte Aralık, Ocak, Şubat aylarında tespit edilmiştir. Yıl içindeki en yüksek değerini Ocak ayında 5 m derinlikte almıştır ve 10 m derinlikte ise Ocak ayında tespit edilmiştir (Şekil 116).

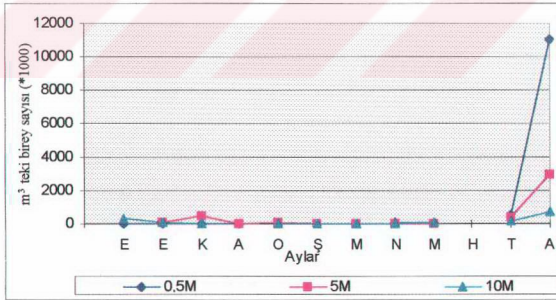
4.4.2. İncelenen Genuslar

Ceratum genusu



Şekil 117. Ceratium Genusunun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

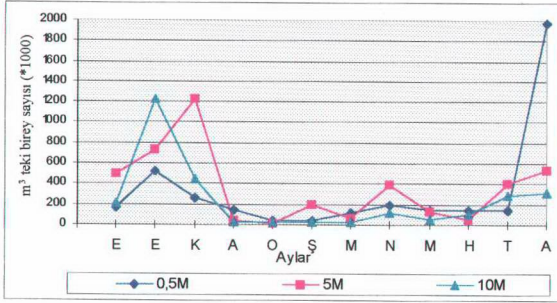
Yıl içinde hemen hemen her ay görülmüştür. 1 nolu istasyonda 0,5 m derinlikte Mayıs ayında yoğunluk artışı görülürken, maksimum değerine Ağustos ayında m^3 te 12.140.000 hücre ile ulaşmıştır. En düşük değer ise Mart ayında görülmüştür. 5 m derinlikte yoğunluk artışının görüldüğü aylar Ekim, Temmuz ayları olması ile birlikte maksimum düzeye Ağustos ayında m^3 te 1.280.000 hücre ile ulaşmıştır. 10 m derinlikte ise maksimum seviye Ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 117).



Şekil 118. Ceratium Genusunun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

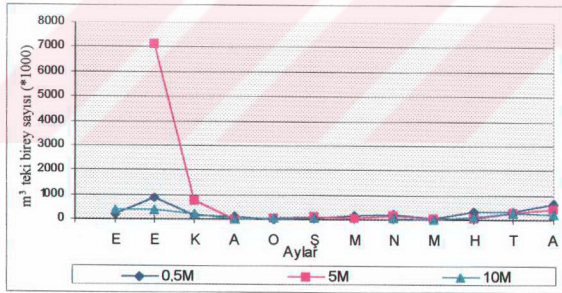
2 Nolu istasyonda 0,5 m derinlikte m^3 te 560.000 hücre ile Temmuz ayında yoğunluk artışı görülürken, maksimum seviyeye m^3 te 11.080.000 hücre ile Ağustos ayında ulaşmıştır. 5 m derinlikte Kasım ayında yoğunluk artışı görülürken maksimum seviyesine Ağustos ayında ulaşmıştır. 10 m derinlikte de Ağustos ayında yoğun olarak tespit edilmiştir (Şekil 118).

Peridinium genusu



Şekil 119. *Peridinium* Genusunun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

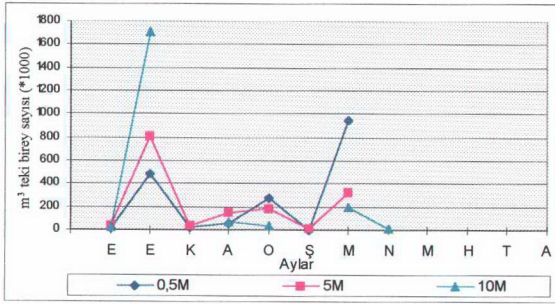
Peridinium genusu 1 nolu istasyonda en yüksek değerine 0,5 m'de metreküpte 1.980.000 hücre ile Ağustos ayında ulaşırken yıl içinde her ay ortaya çıkmıştır. 5 m'de Kasım ayında 1.230.000 hücre ile en üst düzeye ulaşmıştır. *Peridinium genusu* 10 m derinlikte Ekim ayında maksimum düzeyine ulaşmıştır (Metreküpte 1.228.000 hücre) (Şekil 119).



Şekil 120. *Peridinium* Genusunun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

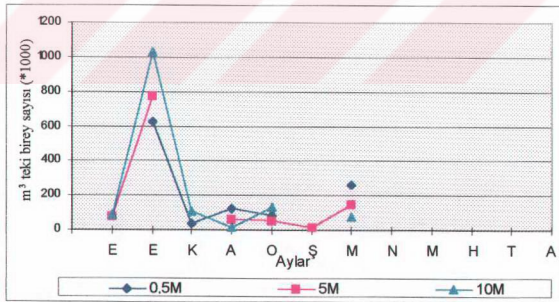
2 Nolu istasyonda 0,5 m'de en yüksek hücre yoğunluğuna Ekim ayında erişmiştir (Metreküpte 885.000 hücre). 5 m'de metreküpte 7.153.000 hücre ile en yüksek değeri Ekim ayında görülmüş olup, bu derinlikte dominant konuma geçmiştir. 10 m derinlikte ise maksimum değerine Eylül ayında ulaşmıştır (Şekil 120).

Thalassiosira genusu



Şekil 121. Thalassiosira Genusunun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

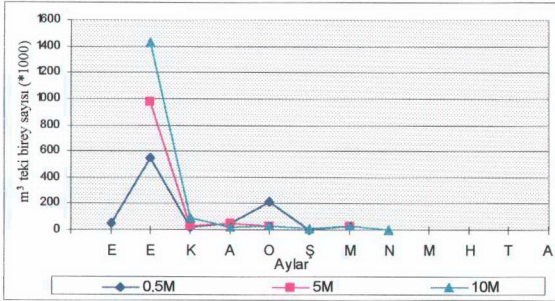
1 Nolu istasyonda, 0,5 m'de Ekim ve Ocak aylarında yoğun görülen bu genus metreküpte 941.000 hücre ile Mart ayında en yüksek değerini almıştır. 5 m'de Aralık, Ocak ve Mart ta yoğunluk artışı tespit edilen bu genus Ekim ayında metreküpte 802.000 hücre ile maksimum değerini almıştır. Mayıs ayı itibariyle Ağustos ayı dahil bu genusa rastlanmamıştır. 10 m'de Mart ayında yoğun görülen bu genus metreküpte 1.712.000 hücre ile Ekim ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir (Şekil 121).



Şekil 122. Thalassiosira Genusunun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

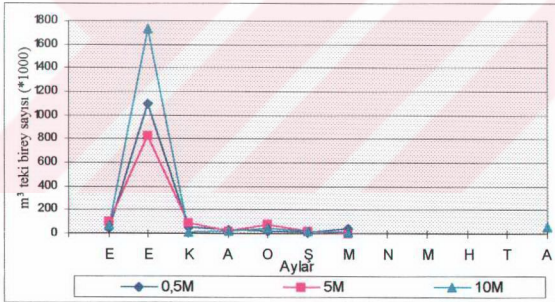
2 Nolu istasyonda Mart ayında 0,5 m ve 5 m derinliklerde yoğunluk kazanan bu genus Ekim ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir (metreküpte 773.000 hücre). 10 m'de Kasım ve Ocak aylarında yoğunluk artışı görülen bu genus metreküpte 1.033.000 hücre ile Ekim ayında maksimum düzeyde tespit edilmiştir. Nisan'dan Ağustos'a kadar bu genusa hiçbir derinlikte rastlanmamıştır (Şekil 122).

Coscinodiscus genusu



Şekil 123. *Coscinodiscus* Genusunun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

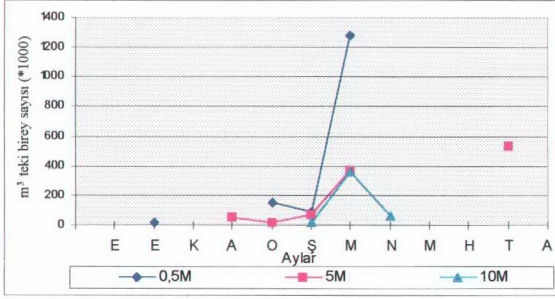
1 Nolu istasyonda 0,5 m'de Mart ayında tespit edilen yoğunluk artışı maksimum seviyesine Ağustos ayında ulaşmıştır (12.000.000 hücre m⁻³). Eylül ayından başlayarak 5 m ve 10 m derinliklerde de yüksek seviyeler Ekim ayında ortaya çıkmaktadır. (Şekil 123).



Şekil 124. *Coscinodiscus* Genusunun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

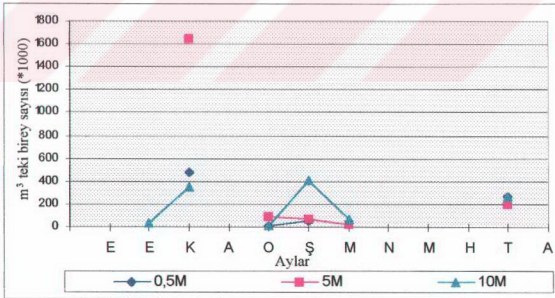
2 Nolu istasyonda 10 m'de metreküpte 1.734.000 hücre ile Ekim ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir. 0,5 m ve 5 m derinliklerde de Ekim ayında en üst düzeye erişmişlerdir. Nisan'dan Ağustos'a kadar bu türe rastlanmamıştır (Şekil 124).

Chaetoceros genusu



Şekil 125. *Chaetoceros* Genusunun 1. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

Ocak, Şubat aylarında 1 nolu istasyonda 0,5 m'de artış gösteren *Chaetoceros genusu* Mart ayında metreküpte 1.287.000 hücre ile en yüksek hücre yoğunluğuna erişmiştir. Bu aydan sonra bu derinlikte hiç bu genusa rastlanmamıştır (Ekim hariç). 5m derinlikte Mart ayında yoğunluk artışı görülen bu genus Temmuz ayında maksimum düzeyine erişmiştir. 10 m derinlikte de en yüksek değerine Mart ayında ulaşmıştır (Şekil 125).



Şekil 126. *Chaetoceros* Genusunun 2. İstasyonda Derinliğe Bağlı Değişimi

2 Nolu istasyonda Kasım ayında 0,5 m derinlikte en yüksek değerini alırken 5 m derinlikte metreküpte 1.650.000 hücre ile Kasım ayında yıl içerisindeki maksimum değere ulaşmıştır. 10 m derinlikte de Kasım ayında yoğunluk artışı görülen bu genus Şubat ayında maksimum seviyede tespit edilmiştir (Şekil 126).

Çizelge 17. (Devamı)

Aylar	EYLÜL						EKİM						KASIM					
	1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon		
İstasyon	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
Derinlik																		
Warnovia sp.							10											
Warnovia fusus							10											
Toplam Dinoflagellatlar	1361	3863	1631	3006	1380	3366	1440	2800	2200	5197	9617	1201	421	1350	668	723	1584	358
Ebria tripartita								65	130	15		67	37	15	18	623		
Hermesinium adriaticum	0	20					10											
Toplam silicoflagellatlar	0	20					10	65	130	15		67	37	15	18	623		
Phaeocystis pouchetii	87	180		17	20	282	40	173	87	30	145	100						
Toplam coccolithophoritler	87	180		17	20	282	40	173	87	30	145	100						
GENEL TOPLAM	2481	4123	2517	3640	1620	5643	2944	4925	5584	8252	11647	5474	1569	3372	1206	2188	3582	973

Çizelge 18. Aralık (1996), Ocak (1997), Şubat Ayları Fitoplankton Miktarları (*1000)

Aylar	ARALIK						OCAK						ŞUBAT					
	1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon	
	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
Derinlik																		
Actinocyclus sp.												5						
Bacteriasturum hyalinum	20																	
Cerataulina bergoni										23							8	
Chaetoceros diadema																	48	
Chaetoceros gracilis										3								
Chaetoceros sp.		53								80								
Chaetoceros affinis												30						
Chaetoceros boreale										3					20			
Chaetoceros constrictum															27			
Chaetoceros decipiens																17		
Chaetoceros externus												20						
Chaetoceros lorenzianus														8				
Chaetoceros schuttii												15						233
Chaetoceros mitra										67	20	17	30	13	3		27	120
Coscinodiscus centralis										7								
Coscinodiscus concinnus																		
Coscinodiscus granii	40	20	10	23	10					173	7	25	40	33				
Coscinodiscus sp.	10	30	7	13	7	27				37	20	27	30	13	5	10	16	27
Dactyliosolen termis												17						
Ditylum brigitwellii	23	27		17						93	13	40	17	87	3	10	4	7
Fragilaria cylindrus										10				7				

Çizelge 18. (Devamı)

Çizelge 18 (Devamı)

Aylar	ARALIK						OCAK						ŞUBAT					
	1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon		2. İstasyon		1. İstasyon	
İstasyon	0,5 m	5 m	10 m	10 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
Derinlik	768	169	120	368	73	41	106	34	61	59	135	127	89	322	59	124	193	167
Toplam Dmoflagellatlar	17	7		20														
Ebria tripartita	17	7		20														
Toplam silicoflagellatlar	17	7		20														
GENEL TOPLAM	1289	1973	463	900	293	130	1747	334	268	892	908	926	1233	1629	170	572	800	1365

Miktarları (*1000)

Aylar	MART	NİSAN	MAYIS
İstasyon	1. İstasyon	2. İstasyon	1. İstasyon
0,5 m	5 m	10 m	0,5 m
Derinlik	Derinlik	Derinlik	Derinlik
Actinocyclus sp.			
Cerataulina bergoni			
Chaetoceros sp.	333	360	27
Chaetoceros affinis	20		33
Chaetoceros decipiens	1287		
Chaetoceros pseudocrinitum			
Coscinodiscus sp.	33	30	5
Ditylum brightwellii			
Fragilaria sp.			
Guinardia flaccida	4573	4393	1320
Lauderia gracilis	13		
Leptocylinndrus minimus	73		
Melosira nummuloides			
Melosira sp.			
Navicula vanhoffeni			
Nitzschia seriata	87		
Nitzschia closterium	213	480	200
Nitzschia migrans			
Rhizosolenia calcar-avis			
Rhizosolenia setigera	2387	3807	490
Schroederella schroederi	100		

[illegible]

Çizelge 19. (Devamı)

Aylar	MART						NİSAN						MAYIS					
	1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon		
	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
İstasyon																		
Derinlik	120	60	20	70	40													
Peridinium excentricum																		
Peridinium granii															35		10	
Peridinium minutum												17	3					
Peridinium pallidum								5										
Peridinium pellucidum								135	93	57	20	23	23					10
Peridinium pentagonum										3								
Peridinium sp.								25	33			7		115	35		10	15
Peridinium thorianum				20				5	20	13	13	23	3			15	10	
Prorocentrum micans	13		5	6				15	20		20			50	50	10	10	15
Toplam Dnoflagellatlar	301	87	40	206	50	15	5415	786	183	1107	197	95	1360	1165	485	785	645	620
Dictyocha speculum				6	5													
Silico sp.	73	67	70	6	50	25				7						10		10
Toplam silicoflagellatlar	73	67	70	12	55	25												
Distephanus speculum	7					5												
Toplam Haptophyceae	7					5												
GENEL TOPLAM	15583	20141	9060	30224	4370	2290	5415	880	313	1140	224	101	5595	4815	1215	4350	3615	2035

Çizelge 20. Haziran, Temmuz, Ağustos (1997) Ayları Fitoplankton Miktarları (*1000)

Aylar	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS					
	1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon		
	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
Derinlik																		
Chaetoceros sp.								530				270	200					
Coscinodiscus sp.																		60
Guinardia flaccida	23	3		15					100		70							
Gyrodinium sp.						50												
Leptocylindrus danicus														1060		200		
Leptocylindrus minimus				535										1860				
Melosira borneri												70						
Melosira sulcata												1000						
Nitzschia seriata	50	10							200					1340				
Nitzschia longissima	13		15			15												
Rhizosolenia calcar-avis								70							60			
Rhizosolenia setigera														1200	260	540	660	800
Rhizosolenia sp.										70	130	30						
Skeletonema costatum	357			50				250	130		570	230	170	56660	540	260	5200	80
Toplam Diatomeler	443	13	15	600		65		450	730	140	1040	1630	440	62120	800	860	6060	880
Dinoflagellatlar																		
Ceratium furca								285	130	170	200	100	30	2140	200	140	740	60
Ceratium fusus								65	130	70	130	30	30	7460	740	400	8800	2140
Ceratium tripos								50	330	230	230	270	70	2540	340	200	1540	740
Dinophysis acuta									70		30					60		
Dinophysis acuminata			15					30								60		
Dinophysis rotundata			15												60			
Gonyaulax longispina	7												30					
Noctiluca scintillans	103	313	135	265	365	150		835	670	430	600	570	200	2400	1540	340	1340	1260
Peridinium claudicans										30								

Çizelge 20. (Devamı)

Aylar	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS					
	1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon			1. İstasyon			2. İstasyon		
	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m	0,5 m	5 m	10 m
İstasyon																		
Derinlik																		
Peridinium curtipes			7						100	100	70	30						
Peridinium conicum									30	30		30			60			60
Peridinium depressum	7	23	35		65	50								200	140	60	60	60
Peridinium divergens	80	10	35	200	15		85	170	70	330	200	100		740	140	140	200	
Peridinium oblongum														460	140	140	60	
Peridinium pallidum									30									
Peridinium pentagonum								70								60		
Peridinium pyriforme				115								30		60				
Peridinium sp.	57	13	35			50												
Peridinium steini									30									
Peridinium trochoideum							15	30						60		260		
Peridinium sub-inerme														260		140		140
Proocentrum micans	743	93	300	850	250	135	3865	330	370	197	670	370		1800	200	400	140	60
Warnovia fusus																		
Toplam Dinoflagellatlar	997	462	570	1430	695	385	5600	2090	1560	1787	1910	990		18320	3620	1540	4780	1060
GENEL TOPLAM	1440	475	585	2030	760	385	6050	2820	1700	2827	3540	1430		80440	4420	19660	5660	2520

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Akuatik bir ortamda verimlilik hakkında bilgi edinmek istenirse, öncelikle ortamın plankton kompozisyonu ve bunun üzerinde etkili faktörleri saptamak, bu canlıların kalitatif kantitatif yönden zenginliklerini araştırmak gerekmektedir. Çünkü tüm organik üretimin temeli ve ilk halkası olan birincil üretim hakkındaki bilgiler bizi besin zincirinin diğer halkalarındaki üretim seviyeleri ile ilgili yaklaşımlarda bulunmamızı sağlayacaktır.

Fitoplankton dağılımları mevsimlere bağlı olarak değiştiği gibi, bazı ekolojik (fiziko-kimyasal) faktörlerin etkisiyle de değişebilmektedir. Karasal kaynaklardan alıcı ortamlara ulaşan (özellikle endüstriyel; evsel atıklar) ve bunların taşıdıkları nütrientler (besin elementleri) su kalitesinin bozulmasına sebebiyet vermekte bu da büyük ölçüde kirliliğe neden olmaktadır. Bu kirlilik suçul ortamdaki bazı fitoplankton türleri tarafından yansıtılabilmektedir. Bazı türler bu kirlilik karşısında azalarak tamamen ortadan kalkarken, bazıları da ortam koşullarını iyi değerlendirip, çoğalmaktadırlar. Fitoplanktonun ortamda aşırı şekilde çoğalmaları ötrafikasyona neden olmaktadır.

Doğada bir karasal girdi olmadan da ötrafikasyon oluşabilmektedir. Fakat İzmit Körfezi'nde oluşan ötrafikasyonun nedeni insan kaynaklıdır.

İzmit Körfezi, Marmara Denizi Kuzeydoğusunda uzanan bir deniz alanıdır. Bölgenin özel konumu nedeniyle, bu deniz alanında oldukça fazla deniz araştırmaları yapılmıştır. Körfez'in bu kadar yoğun araştırmalara konu olması, bu bölgenin oldukça önemli sanayi ve yerleşim bölgesi olması, askeri tesislerin yaygınlığı ve bunların sebep olduğu çevre ve deniz kirliliğidir. Gerek bu tesislerin gerekse yerleşim alanlarının, tüm körfez kıyılarını kapsamaları körfezin fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik şartlarının değişmesine neden olmaktadır.

İzmit, Gölçük, Değirmendere, Karamürsel ve Hereke'nin kullanılmış suları kanallarla körfeze verilmeye başladığından beri şehir ve kasabaların sahilleri kanalların

getirdiği kullanılmış su miktarı ile denizin bu kısmındaki derinlik ve sahilin açık veya kapalı oluşuna bağlı olarak belirli genişlikteki saha organik asıllı maddelerle kirletilmiştir. Buun yanında endüstri tesisleri de ya doğrudan doğruya ya da bir dere vasıtasıyla verdikleri atıklarla kirlenmenin artmasına sebebiyet vermektedir. Bunlardan bir kısmı körfezi yüksek konsantrasyondaki organik atıklarla kirletirken, bir kısmı da diğer canlılar için öldürücü etki yaratmaktadır.

Gemilerin sintine, yağ ve petrol atıklarıyla da kirlilik artmaktadır. Bu şekilde suyun yüzünde yoğun bir yağ tabakası teşekkülü su-atmosfer ara kesitindeki oksijen difüzyonuna mani olmaktadır.

Ayrıca endüstri tesislerinin bacalarından çıkan atık gazlar ve bu gazların beraberinde taşıdıkları partikül kirleticileri; derelerin sürükleyip getirdiği erozyon toprağı ve diğer organik kirleticilerle gün geçtikçe artan bir oranda kirlenmektedir. Bilhassa Değirmendere-Yarımca hattının doğusunda kalan 15 km uzunluğunda 50 km²'lik büyük su kütlesi artık deniz ürünleri için tehlikeli bir ortam halini almıştır.

Marmara Denizi'nin iki tabakalı yapısı Körfezde de aynen görülmektedir. İki tabakalı olmasının yanı sıra, Marmara Denizi ile olan su alışverişi Dil Burnu yakınlarındaki boğaz ve eşikle sınırlandığından körfez içindeki su kütlesinin hareketleri azalmakta ve doğu bölgesinde en az seviyesine inmektedir. Marmara Denizi ile Körfez arasındaki su alışverişi ve Körfez'deki su hareketleri büyük ölçüde rüzgara bağlı olmaktadır. Şiddetli rüzgarlar esme yönü doğrultusundaki kıyılarda suyun yüksekliğini artırmakta ve rüzgar dindikten sonra kalıntı akıntılar ve çalkalanma hareketleri görülmektedir. Akıntı hızları 5-10 cm/s mertebelerine ulaşmaktadır. Yüzey akıntıları büyük ölçüde rüzgarların güdümündedir. Körfezin doğu kesimine gidildikçe, akıntı hızları hafiflemekte ve körfezin doğu ucu bataklık görünümü almaktadır. Körfezin doğu kesiminin bugünkü ölçeklerde kirlı olmasının başlıca sebebi, suyun kalitesini düşüren fiziksel ve kimyasal karakteristiklerin Marmara Denizi'ne taşınamamasıdır (Yenigün ve ark., 1987).

Şimdiye kadar körfezle ilgili yapılan çalışmalarda ilk defa 1996 yılında Günday (1996) tarafından Gölçük lokal bölgesi araştırılmıştır. Donanmanın Gölçük'te oluşu

büyük bir gemi tersanesinin olması, sanayi kuruluşlarının bulunması burayı önemli kılmaktadır.

Bu çalışmada yer alan iki istasyonumuzdan 2 nolu istasyonumuz Gölcük Kavaklı mevkiinde, 1 nolu istasyonumuzda Değirmendere Yüzbaşılar mevkiinde bulunmaktadır. Çalışma 22.9.1996-26.8.1997 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde 2 istasyonda 0,5 m- 5 m- 10 m. derinliklerde fitoplankton dağılımı üzerine yapılmıştır. 2 nolu istasyonumuz yer itibariyle 1 nolu istasyonumuzun doğusundadır. İçte iki iskele arasında kalan kapalı bir görünümde dir. Ortalama derinliği 10-15 m.dir. Sediment yapısı zifte benzeyen balçık çamurdan oluşmaktadır. Suyun rengi koyu bir görünümde olup, yıl içersinde yer yer yağ tabakalarına rastlanmıştır. Gölcük ana kanalizasyonunun verildiği deşarja çok yakın bir noktadır. Evsel atıklar 3 kanalla denize verilmektedir. Ayrıca askeri gemilere çok yakın bir konumdadır. Seki diski derinlikleri 0,5 m ile 4 m arasında değişmeler göstermektedir. En düşük seki diski derinlikleri Ekim 1996 (0,5 m), Temmuz 1997 (0,5 m), Ağustos 1997 (0,8 m) olarak ölçülürken en yüksek seki diski derinlikleri Şubat 1997 (3 m) Mart 1997 (2 m), Mayıs 1997 (4 m) olarak verilebilir.

Genellikle 2 nolu istasyonumuzdaki görünür derinlik 1 nolu Yüzbaşılar istasyonumuzdan daha dar bir alanı kapsar. Bunun nedeni bu noktada sahile yakın olması nedeniyle askıda katı madde oranının fazla olması bu nedenle görünür bir bulanıklığın ortaya çıkması verilebilir. Gemilerin denize vermiş olduğu sintineler, lojmanların evsel atıkları bulanıklığa neden olmaktadır. Su yüzeyindeki yağ tabakaları bazen deniz süpürgesi ile süpürülmektedir.

1 nolu istasyonumuz Değirmendere-Yüzbaşılar mevkiinde olup, sahilden yaklaşık 500 m uzaklıktadır. Ortalama derinlik 28 m'dir. Tüpraş Rafinerisi ve Aydere ortasında kalacak şekilde kerteriz alınmıştır. Yüzbaşılar mevkiinden 6.ve 9. sokaklardan verilen kanalizasyonlarla evsel atıklar alıcı ortama deşarj edilmektedir. Tersane bu iki istasyonumuzu ortalamaktadır.

TÜBİTAK tarafından (1996) yapılan bir araştırmada çalışılan istasyonlardan 25-26-27 nolu istasyonlar bu lokal çalışmada saptanan istasyon bölgelerine yakın olduğu saptanmıştır.

Her iki istasyon genelinde 72 diatome, 44 dinoflagellata, 4 silicoflagellata, 1 coccolithophorit ve 1 haptophyceae olmak üzere 122 tür tespit edilmiştir.

Çizelge 21. İstasyonlara Göre Tür Değişimi

Derinlik/İstasyon	1 Nolu İstasyon	2 Nolu İstasyon
0,5 m	90 tür	74 tür
5 m	65 tür	68 tür
10 m	63 tür	70 tür

Günday (1996) her iki istasyon genelinde 19 diatome, 13 dinoflagellata olmak üzere 33 tür tespit etmiştir.

1 yıl içindeki tür çeşitliliği incelendiğinde 0,5 m derinlikte 2 nolu istasyona doğru bir azalma görülürken, 5 m ve 10 m derinliklerde ise bunun tersi bir durum söz konusudur. Aylara göre fitoplankton tür sayıları çizelge 22. de gösterilmiştir.

Çizelge 22. Aylara Göre Tür Sayıları

Aylar	İSTASYONLAR									
	1 Nolu İstasyon					2 Nolu İstasyon				
	Diatome	Dino.	Silico.	Cocco.	Hapto.	Diatome.	Dino.	Silico	Cocco.	Hapto.
Eylül 1996	7	14	1	1	-	11	14	1	-	-
Ekim 1996	17	24	2	1	-	13	16	1	1	-
Kasım 1996	8	8	1	-	-	11	11	1	-	-
Aralık 1996	24	15	1	-	-	17	11	1	-	-
Ocak 1997	25	11	-	-	-	30	7	-	-	-
Şubat 1997	19	8	-	-	-	22	9	-	-	-
Mart 1997	21	8	1	-	1	19	6	2	-	1
Nisan 1997	8	12	1	-	-	4	10	-	-	-
Mayıs 1997	2	10	-	-	-	8	10	1	-	-
Hazir.1997	4	10	-	-	-	5	6	-	-	-
Tem. 1997	6	17	-	-	-	6	12	-	-	-
Ağust.1997	6	14	-	-	-	4	14	-	-	-

Uysal (1987)'ın İzmit Körfezi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada 11 farklı genusa ait diatome türleri tespit edilmiştir. Günday (1996)'ın çalışmasında ise 14 genusa ait türler tespit edilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise 21 farklı genusa ait diatome türleri ortaya çıkmıştır.

Derinliklere göre her iki istasyondaki gruplar karşılaştırılacak olursa, 1 nolu istasyon 0,5 m'de diatome türleri ile dinoflagellata türleri; eş değer baskınlık göstermektedir. Diatome türleri Kasım 1996, Ocak 1997, Şubat, Mart, Mayıs, Ağustos 1997 de baskınlık gösterirken; dinoflagellata türleri; Eylül 1996, Ekim, Aralık, Nisan 1997, Haziran, Temmuz aylarında baskınlık göstermiştir.

2 nolu istasyon da ise dinoflagellata baskın tür konumunda görülmektedir.

5 m derinlikte; 1 nolu istasyonda diatomeler ve dinoflagellatalar baskınlık açısından eş dağılım göstermektedir. 2 nolu istasyonda ise diatomeler yoğun görülmektedir.

10 m derinlikte; her iki istasyon genelinde diatomeler yoğun olarak görülmektedir. Ayrıca 0,5 m de 1 nolu istasyonda tür farklılık içeriği yönünden diatomeler (*Leptocylindrus minumus*, *Rhizosolenia setigera*, *Guinardia flaccida*, *Skeletonema costatum*, *Nitzschia closterium*) 5 türle hakim konumdadır. 2 nolu istasyonda ise tür farklılık içeriği yönünden dinoflagellatalar (*Gonyaulax fragilis*, *Prorocentrum micans*, *Heterocapsa triquetra*, *Noctiluca scintillans*, *Ceratium fusus*) 5 türle hakim konumdadır.

5 m ve 10 m derinliklerde her iki istasyon genelinde tür farklılık içeriği yönünden diatomeler üstün durumdadır. Bu derinliklerde görülen türler; *Chaetoceros* sp., *Leptocylindrus minumus*, *Skeletonema costatum*, *Guinardia flaccida*, *Nitzschia closterium*, *Melosira sulcata*, *Thallossiosira* sp., *Ditylum brightwelli*, *Rhizosolenia setigera* dır.

Bu araştırmada her iki istasyonda tespit edilen plankton karakterlerinin farklı olduğu görülmüştür. İç körfeze doğru gidildikçe dinoflagellatalar yoğunluk

kazanmaktadır. Vertikal dağılım incelendiğinde ise, iki istasyon genelinde diatomeler baskın konuma geçmiştir.

1970- 1975 yılları arasında yapılan çalışmalarda doğuya doğru gidildikçe baskın türlerin diatome ve dinoflagellatlar olduğu (Artuz, 1971); 1980 li yıllarda ise doğuya doğru gidildikçe (Timur ve ark., 1982) diatome türlerinin baskın konuma geçtiği tespit edilmiştir. 1994-1995 yıllarında ise batı bölgesinde diatome türleri baskınken doğuya doğru gidildikçe dinoflagellatların baskın olduğu görülmektedir (Morkoç ve Okay, 1996).

Bu da göstermiştir ki 1970 li yıllardan bugüne kadar körfez kirliliğinde önemli değişimler olmuştur.

İzmit Körfezi'nde biyolojik üretkenliğin zamana ve bölgelere bağlı olarak değişimler gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarda saptanmıştır (Tuğrul ve Morkoç, 1989).

Fitoplankton'un normal döngü itibariyle görülen mevsimsel değişimlerinde ilkbahar ve sonbaharda (Kuzey ılıman bölgelerde) toplam fitoplankton miktarındaki artış patlamalara dönüşmektedir. Bu olay bazı bölgelerde düzenli olarak görülürken bazı bölgelerde durgun hava periyodundan iki, üç hafta önce meydana gelmektedir. Ortamdaki toplam fitoplankton miktarı artarak birkaç haftada patlamaya dönüşmektedir. Kış aylarında su hareketlerinin fazla olması sonucu besleyici elementler birikerek ilkbahar aylarında aydınlanma ve sıcaklık artışı ile birlikte fitoplanktonun hızla çoğalmasına neden olmaktadır. hızla çoğalır. Fitoplanktonik formların küçük olması sayesinde nütrientleri çok çabuk kullanabilmektedir ve hızla bölünerek çoğalmaktadır. Toplam fitoplankton miktarındaki artış, ancak fotosentezle üretilen organik madde miktarının solunumla tüketilen miktarı aştığında meydana gelmektedir. Bu patlamaların olduğu zamanlarda sıcaklık değişimleri çok azdır. İlkbahar patlamalarında öncelikle fazla miktarda besleyici elemente gereksinim duyan fotosentez yapabilme yeteneği yüksek diatomeler hızla çoğalmaktadır.

Bu çalışmada 1 yıllık periyot süresince fitoplankton patlamalarına bakıldığında ilkbahar fitoplankton patlamasının her iki istasyonda da Mart 1997'de gerçekleştiği görülmektedir. Bu patlamaya sebep olan grup diatomelerdir. Diatomelerden baskın tür konumunda olan *Skeletonema costatum* olmak üzere Mart ayında yoğun olarak görülen türler *Guinardia flaccida* ve *Rhizosolenia setigera*'dır. Bu grubun yüksek seviyelere çıkmasının nedeni, düşük sıcaklıklara tolerans gösterebilmeleridir. Tuzluluk bu ay içinde %0 22 olmuştur. Morkoç, (1988)'de Mart ayında birincil üretimin en yüksek seviyede olduğunu ifade etmiştir. Öktem, (1997) yaptığı çalışmada ilkbahar patlamasının Mart ayında olduğunu bildirmiştir. Mart ayında diatome lerin sayı değeri bakımından artış gösterdiğine dikkat çekmiştir.

İlkbahar aylarında termoklin tabakasının (geçiş tabakası) derinlik boyunca ortadan kalkması derinlik boyunca üniform dağılımı sağlamaktadır. Bu bölgedeki üniform sıcaklık dağılımı karışımın oldukça iyi olmasını sağlamaktadır. Tabandaki zengin besin maddesi bu tabakanın ortadan kalkmasıyla, üst sulara çıkarak diatomelerin optimum yaşam şartlarını oluşturur. (Özel, 1992) Bu durum fazla miktarda nütrient gereksinim duyan düşük sıcaklıklara tolerans gösteren diatome lerin aşırı şekilde çoğalmasına sebep olmaktadır. Diatomeler toplam fitoplankton içinde %95-96 gibi bir oranda baskın tür konumuna gelebilir.

2 nolu istasyonda 0,5 m de görülen büyük patlamada toplam fitoplankton miktarı m^3 te 30.224.000 hücre dir. Diatomeler yoğun olarak görülür. Diatome miktarı m^3 te 30.006.000 hücre olup, toplam fitoplanktonun %99'unu oluşturmaktadır. Diatomelerden *Skeletonema costatum* türünün baskınlığında bu patlama gerçekleşmiştir. Bu türün sayı değeri m^3 te 20.400.000 hücre olup toplam fitoplankton'un %68'ini oluşturmaktadır.

Öktem (1997) istasyon 27'de Mart ayında diatome miktarını m^3 te 33.421.000 hücre olarak tespit etmiş olup, bu miktar toplam fitoplankton'un %97'sini oluşturmaktadır. Bu değer bizim Mart ayında elde ettiğimiz değere oldukça yakındır. Öktem'in Mart ayında baskın tür olarak belirlediği türler *Rhizosolenia setigera*, *Ditylum brightwelli*, *Chaetaceros sp* ve *Thalassosira sp.* olup bu araştırmada Mart ayı 2 nolu istasyon 0,5 m'de tespit edilen türler *Skeletonema costatum* (%68),

Gonyaulax fragilis (%23), *Rhizosolenia setigera* (%5) farklılık göstermiştir. Öktem, 1997'in çalışmasında görülen *Rhizosolenia setigera* türüne bizim istasyonumuzda da rastlanmıştır. Uysal (1987) aynı bölgede yaptığı bir çalışmasında tespit edilen *Skeletonema costatum* türü maksimum yoğunluğa Ocak 1986'da yüzey sularında ulaştığını tespit etmiştir. Bu araştırmada 1986 yılında yüzey suyunda tespit edilen sayı değeri m^3 'te 28.980.000 hücredir ve Mart (1997)'de 0,5 m'de 2 nolu istasyonda belirlediğimiz değer (m^3 'te 20.400.000 hücre) bu değere yakınlık arz etmektedir.

Günday (1996) ise ilkbahar patlamasının Şubat ayında olduğunu yıl içinde diğer fitoplankton patlamalarına göre önem arzetmediğine dikkat çekmiştir. Bu araştırmacının A istasyonunda Şubat ayında tespit ettiği toplam fitoplankton miktarı m^3 'te 62.286.500 hücre olup bizim Mart ayında elde ettiğimiz değer yaklaşık 2 katı seviyesindedir. Şubat ayı A istasyonu 0,5 m'de görülen dominant tür *Thalassiosira sp* olup, bulgularımızla paralellik arzetmemektedir.

Mart ayında 1 nolu istasyonda da küçük bir diatome patlaması sözkonusu olup 5m derinlikte ortaya çıkmaktadır. Toplam fitoplankton miktarı 20.141.000 hücre/ m^3 ile diatomeler yoğunluğu oluşturmaktadır. Diatome miktarı metreküpde 19.987.000 hücredir. Bu patlama *Skeletonema costatum* türünün baskınlığında gerçekleşmiştir. Bu türün sayı değeri 10.560.000 hücre/ m^3 dir. Toplam fitoplankton'un %52'sini oluşturmaktadır. Günday (1996) ın Y istasyonunda Şubat ayı 0,5 m de belirlediği ilkbahar fitoplankton patlamasına miktar olarak ulaşamamıştır (55.154.220 hücre m^{-3}).

Ekim ayında 2 nolu istasyonda 5 m'de sonbahar patlaması gerçekleşmiştir. Toplam fitoplankton miktarı m^3 'te 11.647.000 hücredir ve dinoflagellatlar yoğun grubu oluşturmaktadır. Dinoflagellata yoğunluğu 9.617.000 hücre/ m^3 dir. Ekim ayında 5 m de dinoflagellatalardan *Peridinium* spp. baskınlığında bu patlama gerçekleşmiştir. Toplam fitoplankton içinde %63'lük bir yoğunluğu teşkil etmektedirler. Günday, (1996), yaptığı çalışmada A istasyonunda Ekim ayı 10 m'de yıl içindeki en büyük patlamanın gerçekleştiğini bildirmiştir (Fitoplankton miktarı m^3 'te 115.475.000 hücre). Ekim ayı 5 m'de elde edilen sayı değerine göre çok küçük bir patlama olduğu aşikardır. Günday (1997) ın çalışmasında Ekim ayı A istasyonu 10 m de %83 yoğunlukla dinoflagellatalardan *Prorocentrum micans* baskın olmuştur.

Genelde hakim rüzgarların yeraldığı kuzey-güney doğrultusunda ve yönünde meydana gelen zayıf yüzey akıntıları körfezin güney sahillerine evsel, endüstriyel atıkları, bu atıkların içermiş olduğu nütrientleri bırakmakta, ayrıca yazın batı-doğu doğrultusunda oluşan yüzey akıntıları azot, fosfor gibi besin elementlerini taşımaktadır. Bu gibi fiziko-kimyasal etkenler yerel ani fitoplankton patlamalarına yol açabilmektedir. 1 ve 2 nolu istasyonlarda Ağustos ayında normal döngünün dışında bir fitoplankton patlaması gerçekleşmiştir. 1 nolu istasyon Değirmendere Yüzbaşılar noktasında meydana gelen patlama yıl içindeki en büyük ve en önemli patlama olmuştur. Toplam fitoplankton miktarı 0,5 m'de 80.440.000 hücre/m³ olup diatomeler yoğun olarak görülmektedir (Fitoplanktonun %77'sini oluşturmakta ve metreküpte 62.120.000 hücre). Ağustos ayında 1 nolu istasyon 0,5 m'de diatomelerden *Skeletonema costatum* türünün baskınlığında bu patlama gerçekleşmiş olup bu türün sayı değeri 56.660.000 hücre/m³'dir. Toplam fitoplankton'un %71'ini oluşturmaktadır.

Günday (1997) Temmuz ayında bir diatome patlaması olduğuna ve askeri tesisleri temsil eden A istasyonunun diğer istasyondan daha fazla fitoplankton yoğunluğuna sahip olduğuna dikkat çekmiştir. Bu araştırmada, A istasyonunda 0,5 m'de tespit edilen fitoplankton değeri metreküpte 73.056.950 hücre olup, fitoplanktonun %93'ünü diatome'ler oluşturmaktadır. Bu ayda baskın olan tür %89'luk yüzde *Skeletonema costatum*'dur. Y istasyonunda da çoğunluğu diatomeler oluşturmakta olup baskın olan tür *Skeletonema costatum*'dur. Bu tür toplam fitoplankton'un %81'ini oluşturmaktadır. Bu araştırmada, yüzey suyunda diatome'lerin ortamı iyi değerlendirip çoğalmalarına dikkat çekmiştir. Yapılan çalışmada *Skeletonema costatum* türünün A istasyonu 0,5 m'de baskınlık göstermesi, 1 nolu istasyon Yüzbaşılar mevkiinde yaptığımız çalışmamızda baskın olan tür, derinlik ve toplam fitoplankton açısından yakınlık arzetmektedir.

Genel bir değerlendirme yapacak olursak, her iki istasyon ve üç derinlikte diatomeler Ocak, Şubat, Mart, Mayıs gibi yılın 4 ayı yoğun olarak görülmekte iken, dinoflagellatlar Nisan, Haziran, Temmuz (Özellikle Haziran ve Temmuz aylarında yoğunluk ve çeşitlilik açısından önem arzetmektedirler) Eylül olmak üzere yılın 4 ayı

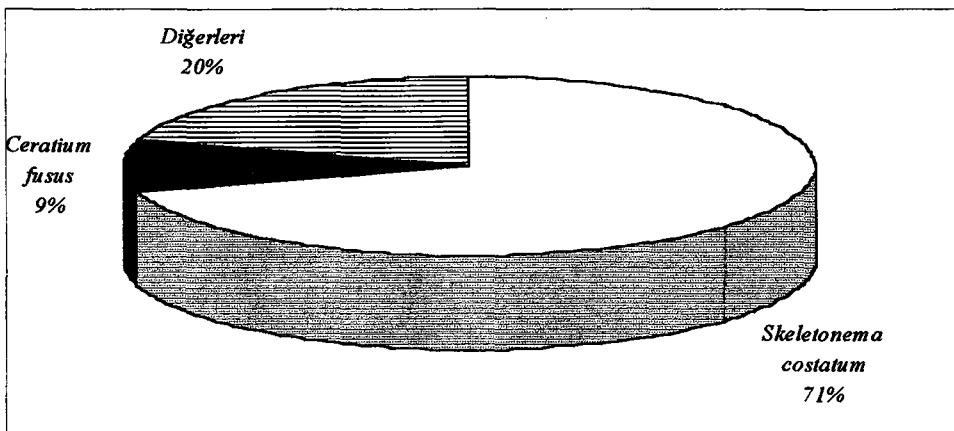
tespit edilmiştir. Dinoflagellatların hücre yoğunluğu hiçbir zaman diatome yoğunluğuna ulaşamamıştır.

Yıl içinde önemli iki büyük patlama olmuştur. Bunlardan biri mevsim dışı oluşan Ağustos ayı diatome patlaması olup 1 nolu istasyonda diatomeler $62.120.000$ hücre m^{-3} ye ulaşmışlar; ikinci patlama da Mart ayında gerçekleşmiş olup diatomeler 2 no'lu istasyonda $30.006.000$ hücre m^{-3} ye ulaşmışlardır. Patlamanın olduğu dönemlerde türler genelde 0,5 m - 5 m derinliklerde yoğunluk kazanmışlardır (Işık ve sıcaklığın etkisi yanında şiddetli rüzgarların etkisi sonucu oluşan karışımlar üst sulara madde taşınımını arttırmıştır.).

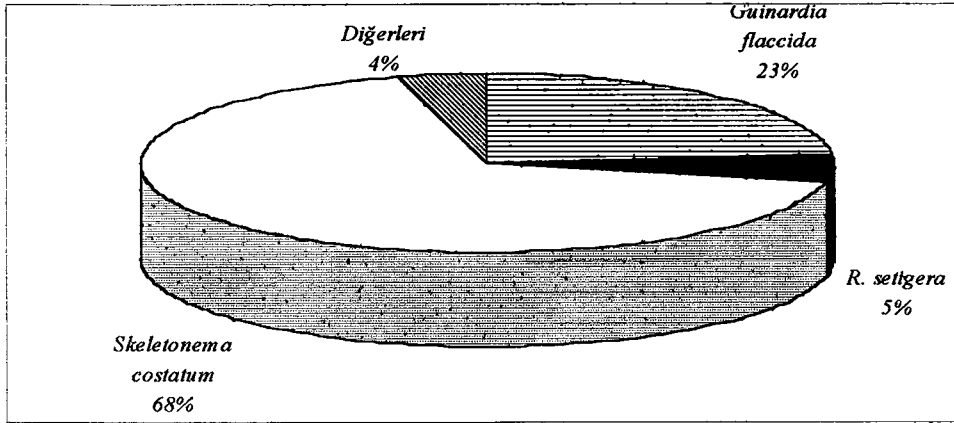
Dinoflagellatlar düşük su sıcaklıklarını tolere edemeyen az tuzlu sularda gelişme gösteren organizmalardır (%0 20-22 tuzluluğun üzerinde çoğalmalarını yavaşlatırlar.).

Ağustos ayında 2 nolu istasyonda 0,5 m'de dinoflagellata'ların sayıca artışıyla küçük bir patlama yaşanmıştır. Ulaşılan toplam fitoplankton miktarı $19.660.000$ hücre/ m^3 'dir. Dinoflagellatların ulaştığı değer $13.600.000$ hücre/ m^3 olup, *Ceratium fusus* türünün toplam fitoplankton içinde %45'lik oranla baskınlığında değeri $8.800.000$ hücre/ m^3 'dir.

Yıl içindeki en önemli fitoplankton patlamaları şekil 127. ve şekil 128.'de gösterilmektedir.



Şekil 127. Ağustos Ayında 1 nolu İstasyonda 0,5 m'de Total Fitoplankton içindeki Türlerin Yüzde Dağılımı



Şekil 128. Mart Ayında 2 nolu İstasyonda 0,5 m²'de Total Fitoplankton içindeki Türlerin Yüzde Dağılımı

Yıl içinde diğer ayların bir değerlendirmesini yapacak olursak ,

Şubat (1997) ayı yılın en verimsiz ayı olarak nitelendirilebilir. Yıl içindeki en düşük fitoplankton miktarı m³ te 170.000 hücre ile bu aya aittir. Su sıcaklığının yıl içindeki en düşük seviyesi 7-8 C° ile bu ayda görülmüştür. Kış ayları su hareketlerinin fazla olduğu rüzgarların etkisiyle vertikal karışımların olduğu aylardır. Bu nedenle besleyici maddeler yönünden zengindir. Buna karşın su sıcaklığının düşük , aydınlanmanın yeterli olmaması sonucu fitoplankton miktarı azalmaktadır. Bu ay içinde diatomeler miktar ve tür çeşitliliği yönünden üstün konumdadır. Baskın olan tür diatomelerden *Guinardia flaccida* 'dır.

Nisan 1997 yağış alan bir aydır. Aylık ortalama yağış 125,6 kg/m² dir. Yağıştan dolayı tuzluluk azalmakta ve dinoflagellatlar yönünde bir artış görülmektedir. Dinoflagellatlar düşük su sıcaklıklarını sevmeyen %20-22 tuzluluğun üzerinde çoğaltmasını yavaşlatan bir plankton türüdür (Geldiay ve Kocataş, 1988). Bu ay içinde 1 nolu istasyonda hiç diatomeye rastlanmamış ve dinoflagellatlar %100 gibi bir orana ulaşmıştır. Nisan ayında yağışların artmasıyla Karadeniz suları, yüzey suyu olarak körfeze girmekte; bu durumda yüzeye deşarj edilen organik ve inorganik maddeler yüzey akıntısıyla körfezin orta ve doğu kısmına taşınmaktadır (TÜBİTAK-MAG, 1985).

Mayıs 1997'de ısı ve ışığın uygun olması nedeniyle diatomelerin ortama hakim olduğu görülmektedir. Su sıcaklığı 15 C°'dir. İndikatör türlerin ortama hakim olmaları

bir kirlilik göstergesidir (Özel, 1992). Düşük derinlikli kıyı bölgelerinde bu türlerin baskın olması bu düşünceyi desteklemektedir. Dominant konumdaki diatomelerden *Nitzschia closterium*, ve diğer indikatör tür dinoflagellatalardan *Noctiluca scintillans*' tır. Tür farklılık içeriği fitoplanktonların ani gelişmelerinde bir veya iki türün baskınlığında minimum seviyededir ve çoğalmanın ileriki aşamalarında bu değer düşer şeklindeki Margalef (1967) in teorisi doğrulanmaktadır.

Haziran 1997 'de uygun ısı ve ışık olmasına rağmen besleyici elementlerin az olması fitoplankton miktarının ve tür çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır. Su sıcaklığı 22 C° dir. Sıcaklık arttıkça buharlaşma da artmaktadır. Tuzluluk miktarı (%0 19 ppt) dinoflagellatanın gelişimi için uygundur. Haziran ayında baskın olan türler, *Prorocentrum micans*, *Noctiluca scintillans* olmuştur.

Haziran ve Temmuz aylarında sıcak seven türler olarak (su sıcaklığı 22-24°C arasındadır) dinoflagellatalar miktar ve çeşitlilik açısından çoğalma göstermiştir. Haziran ayında dinoflagellata yoğunluğu %69-100 arasında değişirken, Temmuz ayında %54-92 arasında görülmektedir.

Çalışmamızda genede mevsimsel olarak kış ve bahar aylarında soğuk seven türler diatomeler dağılım gösterirken, yaz ve güz aylarında ise sıcak seven türler dinoflagellatalar dağılım göstermişlerdir yani Kasım ayından başlayarak Mart sonuna kadar diatomeler, Haziran ayından başlayarak Ekim ayı sonuna kadar dinoflagellatalar hakim durumda görülmektedir. Diatomelerin hiç görülmediği ay Nisan 1997 olmuştur (2 Nolu istasyon-Kavaklı).

Diatomelerin dağılımı biri Nisan 1997 diğeri Haziran 1997 olmak üzere yıl içinde iki asgari değer göstermiştir.En yüksek değerlerin görüldüğü aylar ise Ağustos 1997, Mart 1997, olmuştur.Dinoflagellataların dağılımında görülen düşük değerler Ocak, Şubat, Mart 1997, aylarına aittir.Yüksek değerler ise Eylül 1996, Temmuz 1997, Ağustos 1997 ve Nisan 1997 de tespit edilmiştir (Çizelge 23, 24 ve 25).

Çizelge 23. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 0,5m deki Diatome ve Dinoflagellatanın % Dağılımı

AYLAR	İSTASYONLAR			
	1 NOLU İSTASYON		2 NOLU İSTASYON	
	Diatome	Dinoflagellata	Diatome	Dinoflagellata
EYLÜL	42	55	17	83
EKİM	49	49	36	62
KASIM	71	27	38	33
ARALIK	39	60	57	41
OCAK	94	6	93	7
ŞUBAT	93	7	78	22
MART	98	2	99	1
NİSAN	0	100	4	96
MAYIS	76	24	82	18
HAZİRAN	31	69	30	70
TEMMUZ	7	93	37	63
AĞUSTOS	77	23	31	69

Çizelge 24. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 5m deki Diatome ve Dinoflagellata nın % Dağılımı

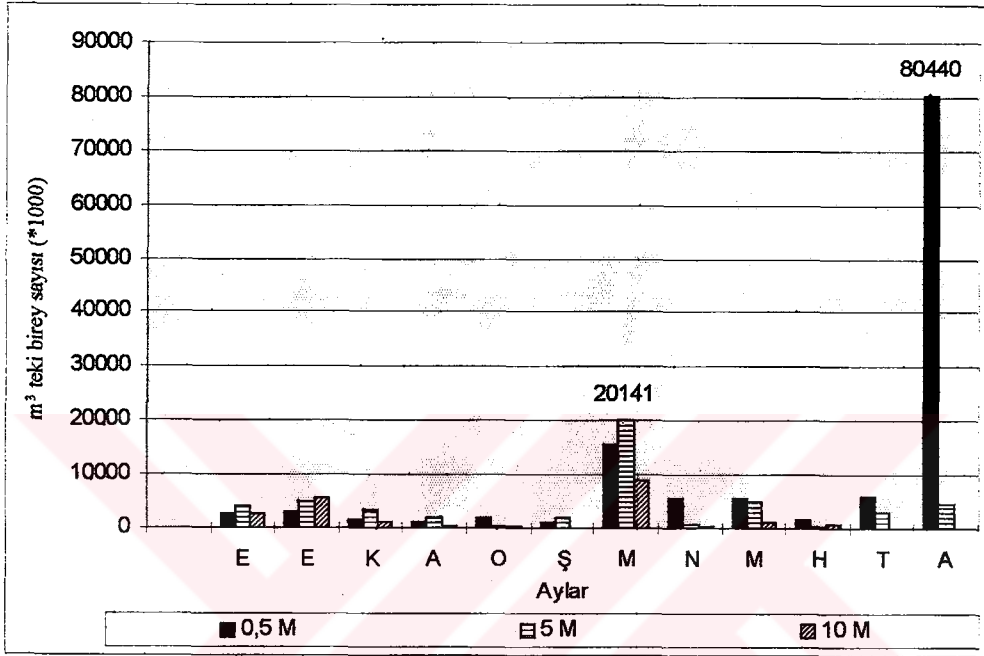
AYLAR	İSTASYONLAR			
	1 NOLU İSTASYON		2 NOLU İSTASYON	
	Diatome	Dinoflagellata	Diatome	Dinoflagellata
EYLÜL	1	93	13	85
EKİM	38	57	16	82
KASIM	60	40	56	44
ARALIK	91	9	75	25
OCAK	90	10	85	15
ŞUBAT	83	17	76	24
MART	99	1	98	1
NİSAN	10	90	12	88
MAYIS	76	24	82	18
HAZİRAN	3	97	9	91
TEMMUZ	26	74	46	54
AĞUSTOS	18	82	16	84

Çizelge 25. Yıl Boyunca İstasyonlara Göre 10 m deki Diatome ve Dinoflagellata nın % Dağılımı

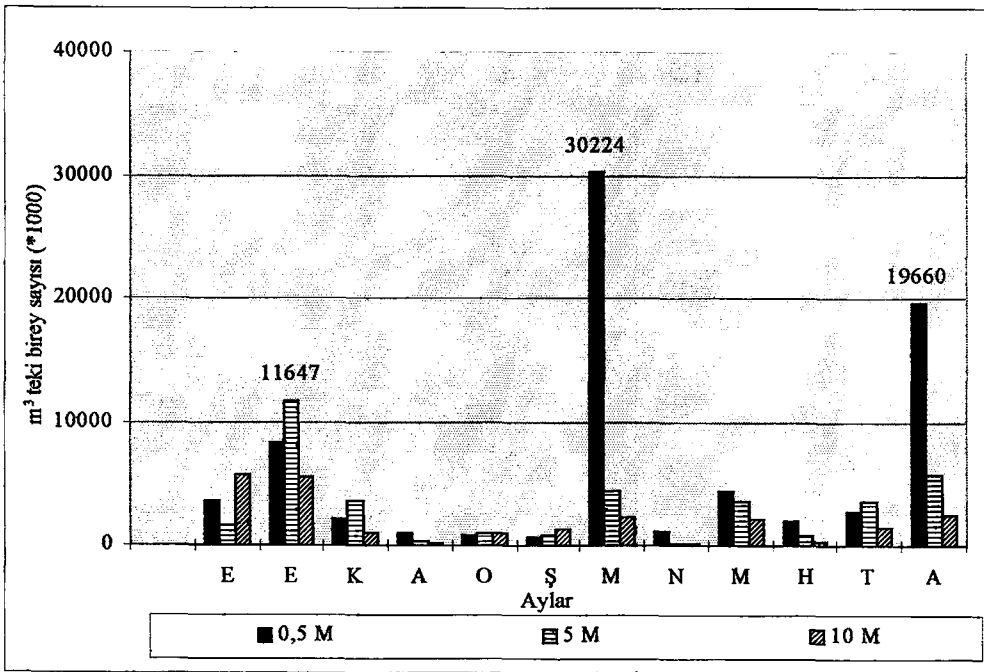
AYLAR	İSTASYONLAR			
	1 NOLU İSTASYON		2 NOLU İSTASYON	
	Diatome	Dinoflagellata	Diatome	Dinoflagellata
EYLÜL	35	65	35	60
EKİM	61	39	75	21
KASIM	43	55	63	37
ARALIK	74	26	68	32
OCAK	75	25	86	14
ŞUBAT	65	35	88	12
MART	99	1	98	1
NİSAN	39	58	6	94
MAYIS	60	40	69	30
HAZİRAN	3	97	0	100
TEMMUZ	8	92	31	69
AĞUSTOS	36	64	58	42

Fıtoplankton miktarı derinliklere bağlı olarak incelendiğinde 1 nolu istasyon (Değirmendere/Yüzbaşlar mevki) 0,5 m'de yıl içindeki en yüksek miktar Ağustos

1997'de (m^3 te 80.440.000 hücre) ortaya çıkmış; bu derinlikte diğer aylarda bu kadar büyük bir artış görülmemiştir. Mart, Nisan, Mayıs ve Temmuz aylarında saptanan yoğunluk diğer aylardan daha fazladır. 1 Nolu istasyonda 0,5 m derinlikte yılın Ocak, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos olmak üzere yılın 6 ayı tespit edilen değerler diğer derinliklerdeki değerlerden yüksek tespit edilmiştir. Vertikal olarak bir azalma söz konusudur (Şekil 129.).



Şekil 129. 1 Nolu İstasyonda Derinliğe Bağlı Fitoplankton Değişimi



Şekil 130. 2 Nolu İstasyonda Derinliğe Bağlı Fitoplankton Değişimi

2 nolu istasyon (Gölcük/Kavaklı mevki) da ise Mart ayı 0,5 m'de yoğunluk diğer aylardaki derinlik değerlerinden yüksek tespit edilmiştir. Ağustos 0,5 m ve Ekim 5 m de olan değerler yüksek değerler olarak başı çekerken, Ekim 0,5 m ve Ağustos 5 m ikinci sırayı almaktadır (Şekil 130.).

Genelde fitoplanktonun yoğun olarak görüldüğü derinlikler 0,5 m ve 5m olmuştur.

1 Nolu istasyonda diatome sayısının toplam değeri 0,5 m, 5 m, 10 m derinliklerde Aralık ayından itibaren Haziran'a kadar (Nisan hariç) %60-99 arasında değer gösterirken, Nisan, Haziran, Temmuz, Eylül aylarında dinoflagellata %55-97 arasında tespit edilmiştir. 2 nolu istasyonda da bu oranlar benzerlik göstermektedir. 1 Nolu istasyonda Nisan ayında dinoflagellata yoğunluğu 0,5 m'de %100'lük bir oran olarak görülürken, 2 nolu istasyonda da Haziran'da aynı oran 10 m'de karşımıza çıkmıştır.

Netice olarak şimdiye kadar belirtilen noktaları şöyle sonuçlandırabiliriz:

1 nolu istasyonda biri mevsimsel (Mart ayı) bir diğeri de normal döngünün dışında fiziko-kimyasal faktörlere bağlı olarak (Ağustos ayı) iki patlama gerçekleşmiştir.

Ağustos ayında normal döngünün dışında meydana gelen patlama ile her iki istasyon dahilinde yıl içindeki en büyük toplam fitoplankton miktarı tespit edilmiştir. Diatomeler bu istasyonda çeşitlilik ve sayı değeri bakımından en üst seviyeye oturmuştur.

2 nolu istasyonda ise 2 küçük bir büyük patlama gerçekleşmiştir.

Küçük patlamalardan biri Ağustos, biri de Ekim ayında belirlenmiş olup, bu istasyonun en yüksek yoğunluğu Mart ayında gerçekleşmiştir. Fakat 1 nolu istasyondaki değere hiçbir zaman ulaşamamıştır. Dinoflagellata türlerine ait bireyler daha fazla dağılım gösterirken, diatomeler daha az dağılım göstermektedirler.

Yapılan çalışmada da 2 nolu istasyona (İç Körfeze doğru) gidildikçe toplam fitoplankton miktarının azaldığı, dinoflagellata türlerinin dağılım gösterdiği, tür çeşitliliğinin azaldığı göze çarpmaktadır.

İndikatör tür olarak karşımıza *Prorocentrum micans*, *Noctiluca scintillans*, çıkmaktadır.

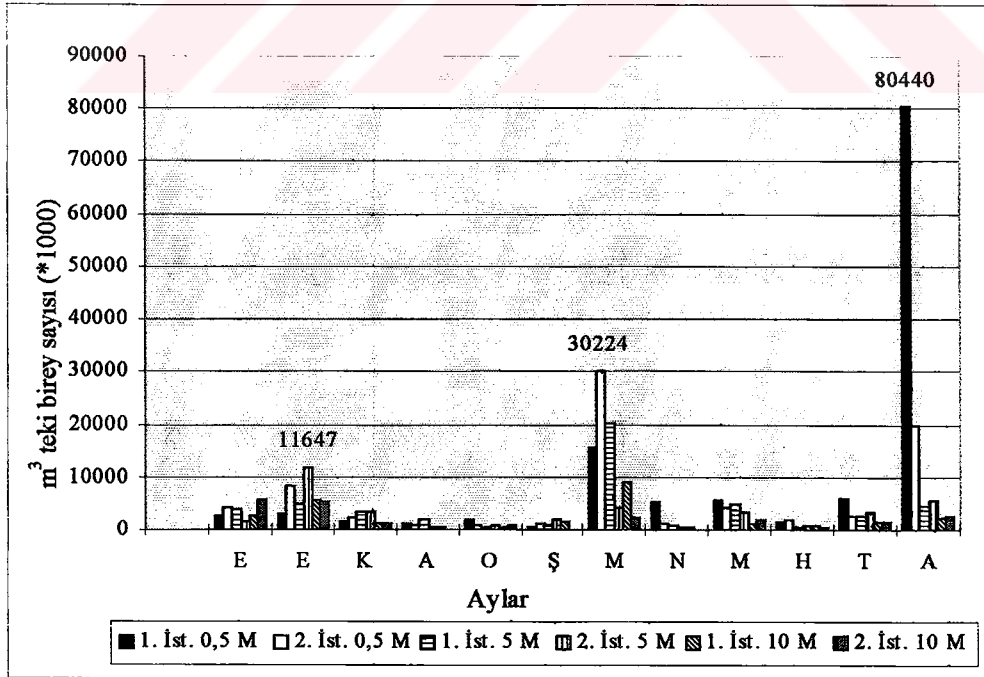
Bu doğrultuda mevsimsel fitoplankton dalgalanmalarının çokluğu ve dolayısıyla tür farklılık içeriği çevresel şartlara dayandırılabilir.

1994-1995 yılları arasında yapılan çalışmalarda batı bölgesinde diatomelerin, doğuya doğru gidildikçe de dinoflagellatların baskın olduğu bildirilmiştir (Morkoç ve Okay, 1996).

Buna göre, bu çalışmada elde edilen değerlere göre 1 nolu istasyonu orta körfeze dahil ederken, 2 nolu istasyonu da iç körfeze dahil edebiliriz. Sadece vertikal olarak bir diatome hakimiyeti olduğu söylenebilir.

Körfezde plankton patlamalarının olduğu dönemlerde yoğun olan gurupların dağılımında farklılıklar görülmektedir. Plankton dağılımında çok dinamik bir yapının olduğu, belirli dönemlerde fiziko-kimyasal şartlara bağlı olarak derecelenmelerin olduğu, bölgesel farklılıkların ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Genel olarak 1996-1997 yılı, verimlilik açısından iyi bir yıl olmuştur. Bu durum İzmit Körfezi'nde ekolojik şartlara bağlı olarak her dönemde plankton patlamalarının olabileceğini fakat mevsimsel olarak tür çeşitliliğinde bazı farkların olduğunu ortaya çıkarmaktadır.



Şekil 131. 1. ve 2. İstasyonların Fitoplankton Değişimi

Çizelge 26. 1. ve 2. İstasyonlarda Aylara Göre Tespit Edilen Türler (Devamı)

Aylar	EYLÜL		EKİM		KASIM		ARALIK		OCAK		ŞUBAT		MART		NİSAN		MAYIS		HAZİRAN		TEMMUZ		AĞUSTOS	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
İstasyon																								
Derinlik (m)	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
<i>Fragilaria cylindrus</i>	+								+															
<i>Fragilaria oceanica</i>											+													
<i>Fragilaria</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Guinardia flaccida</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma</i> sp.									+										+					
<i>Lagenisma coscinodiscii</i>					+																			
<i>Lauderia borealis</i>			+	+	+	+																		
<i>Lauderia gracilis</i>													+											
<i>Leptocylindrus danicus</i>																							+	+
<i>Leptocylindrus minimus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melosira borreri</i>																					+			
<i>Melosira pummuloides</i>													+					+						
<i>Melosira</i> sp.									+								+							
<i>Melosira sulcata</i>					+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula</i> sp.																								
<i>Navicula vanhoeffeni</i>																	+							
<i>Nitzschia seriata</i>									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia closterium</i>									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia delicatula</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia lineola</i>							+																	
<i>Nitzschia longissima</i>																			+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia migrans</i>																	+	+	+	+	+	+	+	+

Çizelge 26. 1. ve 2. İstasyonlarda Aylara Göre Tespit Edilen Türler (Devamı)

[illegible]

len Türler (Devamı)

[illegible]

KAYNAKLAR

- 1) Abboud- Abi- Saab M., Etude Quantative du Phytoplankton des Eaux Cotieres Libanaise Science Bull. 1,2, 197-22, 1985.
- 2) Artuz, İ. ve Baykut, F., Marmara Denzinin Hidrografisi ve Su Kirlenmesi Açısından Bilimsel Etüdü, 1986.
- 3) Azov, Y., Seasonal Patterns of Phytoplankton Productivity and Abundance in Nearshore Oligotrophic Waters of the Levant Basin (Mediterranean). Plankton Res., 8,1,41-53,1986.
- 4) Bougis, P., Marine Plankton Ecology, North- Holland Publishing Comp. Amsterdam 355 P., 1976.
- 5) Cirik, S., Gökpınar, Ş., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak.Yayınları No:47 Plankton Bilgisi ve Kültürü Syf 129-207, 1993.
- 6) Doğan, E., Eryılmaz, M., İzmit Körfezi Denizel Verileri ve Değerlendirilmesi İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni Sayı: 8 No: 8 , 1991.
- 7) El-Magraby, A.M., Halim, Y.A., Quantitative and Qualitative Study of the Plankton of Alexandria Waters Hydrobiologia, 25, Fasc. 1-2, syf 221-238, 1965.
- 8) Fritsch, F.E , Volume I. The structure and Reproduction of the Algae Cambridge University Press, 1935.
- 9) Gerhard, D., Marines Phytoplankton Eine Auswahl der Helgolander Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen), 1974.
- 10) Gökalp, N., İ.Ü., Fen Fakültesi Araştırma Enstitüsü Yayınları Edremit, Bodrum ve İskenderun Körfezlerinin Plankton Durumunun Karşılaştırmalı İncelenmesi, 1972.
- 11) Ignatiades, L., Annual Cycle, Species Diversity and Succesion of Phytoplankton in Lower Saronicos Boy, Aegean Sea, Marine Biologia, 42, 55-67, 1977.
- 12) Karpuzcu, M., Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Neşriyatı, 1994.

- 13) Kavasogullari, M., İzmit Körfezinde Su Sirkülasyonu ve Kalite Modellemesi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Haziran ,1988.
- 14) Kimor, B., Golondsky, B.B., Microplankton of the Coulf of Elat: Aspect of Seasonal and Batymetric Distribution Marine Biologie, 42, 55-67, 1977.
- 15) Kimor, B., Wood, EJF., APlankton Study in the Eastern Mediterranean Sea, Marine Biologia, 29, 321-333, 1975.
- 16) Kocataş, A., Bilecik N., Tc. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bodrum Ege Denizi ve Canlı Kaynakları, 1992.
- 17) Kocataş A., Oseanoloji. Ege Üniv. Yayın No: 114, 1986.
- 18) Koray T., Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Fak. Hidrobiyoloji Kısmı İzmir Körfezindeki Tek Hücreli Mikroplankton Çeşitleri: Komşu Bölgelerin Kayıtlarıyla Karşılaştırma ve Tür Listesi, 1986.
- 19) Kor, N., İzmit Körfezinde Kirlenmenin Kontrolü, TÜBİTAK-MAG, 1974.
- 20) Kor, N., Karpuzcu, M. ve Diğerleri, İzmit Körfezinin Kirlenmesinin Kontrolü, TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu Proje No: MAG-318, 1974.
- 21) Kıdeyş A.E., Ünsal M., Bingel F., Institute of Marine Science Middle East Technical University, Erdemli, İçel-Turkey Received , Seasonal Changes in Net Phytoplankton off Erdemli, Northeastern Mediterranean, 1988.
- 22) Lalami- Taleb R., Facteurs de Reportation Verticale du Phytoplankton au Large d'Alger, Pelagos, Bull de L'Institut Océonographique d' Alger, 3, Fasc, 3, 1-186, 1971.
- 23) Legovic T., Morkoç E. , Okay O.S., Egesel L., Tüfekçi V., Tüfekçi H., Mass Balance Of Total Phosphorus in the İzmit Bay. Water Science and Technology 32,193-198, 1995.
- 24) Margalef, R., Diversity in: A. Sounaria (Ed.), Phytoplankton Manual, The Unesco Press, U.K. , 251-260, 1978.
- 25) Marshall, H.G., Nesius, K.K., Marine Biology 125:611-617 Phytoplankton Composition in Relation to Primary Production in Chesapeake Bay, 1996.

- 26) Mcminn A. , Hodgson Diatome . Journal of Plankton Research 925-938
Summer Phytoplankton Succesion in Ellis Fjord, Eastern Antarctica, 1993.
- 27) Morkoç, E. , 'Karbon 14 Tekniği Kullanarak Birincil Üretim ve Sınırlayıcı Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişiminin İzmit Körfezinde İzlenmesi ve Çevresel Etkenlerle İlişkilerinin Araştırılması, İ.Ü.Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 1991.
- 28) Morkoç E. , Tuğrul S., Okay O.S. , H. Legovic T Eutrophication and hydrochemical chacteristics of the İzmit Boy. In Proc. Of the IWAQ Conf. On Marine Disposal Systems, İstanbul, 335-340, 1994.
- 29) Oğuz T. ,Sur H.I., A Numerical Modelling Study of Circulation in the Bay of İzmit Rep. No. 187, Marmara Res. Center, TÜBİTAK, Gebze, Turkey, 97 pp., 1986.
- 30) Orhon, D., Gönenç, E. Akkaya, M., İzmit Körfezinde Kirlenmenin Önlenmesi ve Giderilmesi Projesi, Çevresel Kalite Ölçütlerinin Belirlenmesi, Sonuç Raporu, İTÜ, 1984.
- 31) Pavillard, J., Bacillariales, Rep. On the Danish Oceanograph, Exped to the Mediterranen and Adjacent Seas, 1908-1910, 2,9,1925.
- 32) Priddle, J.,Fryxell, G., Handbook of the common Plankton Diatoms of the southern Ocean: centrales except the genus Thallassiosira British Antarctic Survey National Enviroment Research Council, 1985.
- 33) Rehakova, Z., Marine Diatoms in Helvetion Sediments of the Central Paratethys Thira Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms September, 9-13, 1974.
- 34) Resmi Gazete, Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri, 4 Temmuz 1988, p 42 , 1988.
- 35) Ricard, M. Dorst, J., Membre de l'Institut Atlas Du Phytoplankton Marin Diatomophycees,1987.
- 36) Round, The Biology of the Algae 582 26/27,1973.
- 37) Sümer, M., İzmit Körfezinde Su Hareketleri, İTÜ, 1983.

- 38) SWECO-BMB, İzmit Kanalizasyon Projesi, Master Planı, 1976.
- 39) Tregoubouff, G. ,Rose, M., Manuel de planetonologie mediterraneenne Tome II. Centre National de la Recherche Scientifique Paris,1957.
- 40) Tüfekçi, V. , Okay, O. , Morkoç E. , Tüfekçi, H., İzmit Körfez Suyunda Sınırlayıcı Besin Elementlerinin Laboratuvar Koşullarında Tayin Edilmesi, 1993.
- 41) Türkiye Çevre Vakfı Yayını Türkiye'nin Çevre Sorunları syf 223-228, 1995.
- 42) Uysal, Z., Fate and Distribution of Plankton Around The Bosphorus South-Western Black Sea, Bosphorus, Golden Horn, North-eastern and The Bay of İzmit The Middle East Technical University Institute of Marine Sciences, 1987.
- 43) Ünlü, My, Topçuoğlu, S., Anil, vd., İ.Ü. Fen Fakültesi Araştırma Enst. Yay. Fitoplankton Kültürlerinin Boğaz, Haliç, Küçükçekmece, Marmara ve Karadeniz Sularının Kirlenme Olayında İndikatör Olarak Kullanılması, 1972.
- 44) Yaramaz, Ö., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Yayın No: 42 Çevre ve Su Kirliliği,1992.
- 45) Yaramaz, Ö., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Yayın No: 14 Su Kalitesi, 1992.
- 46) Yüce, H., İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafyası Enstitüsü Bülteni Cilt; 3 Sayı; 4 İstanbul Boğazı ve Karadenizde Ortalama Sıcaklık-Tuzluluk Değişim Özellikleri, 1987.
- 47) Yüce, H., İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafyası Enstitüsü Bülteni Sayı; 6 Kuzey Doğu Akdeniz Suyu Özellikleri, 1989.
- 48) Yüce, H., İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafyası Enstitüsü Bülteni Sayı; 9, Kuzey Doğu Akdeniz Su Kütlelerinin Genel Özellikleri, Türkiye'de Deniz Düzeyi Yükselmesinin Geçmişte ve Gelecekteki Etkileri, Bu Yönden Alınması Gerekli Önlemler, 1992.

ÖZGEÇMİŞ

1972 Yılında İstanbul'da doğdu. 1989 yılında Gölcük Barbaros Hayrettin Lisesinden mezun oldu. 1990 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girdi. 1994 yılında Su Ürünleri mühendisi olarak mezun oldu. 1995 Yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Biyoloji Bölümünde Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

