

MARMARA DENİZİ'NİN 1998 YILI FİTOPLANKTON DAĞILIMI

Nuray SOYDEMİR¹, Gürkan EKİNGEN¹,

Elif EKER DEVELİ², Ahmet E.KIDEYŞ²

¹ Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 33280-MERSİN

² ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İÇEL

ÖZET

Marmara Denizi'nin fitoplankton kompozisyonunu belirlemek amacıyla 1998 yılı Nisan ayında ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü RV-Bilim Gemisi ile fitoplankton örnekleme yapılmıştır. Yapılan örnekleme ile elde edilen fitoplanktonun tür kompozisyonu, hücre yoğunlukları ve biyokütle değerleri hesaplanmış ve ortalama biyokütle değeri 717 µg/l, hücre yoğunluğu ise 84554 hücre/l olarak bulunmuştur.

Örnekleme 9 istasyondan ve 8 farklı derinlikten yapılmış olup toplam örnek sayısı 45'tir. Çalışma süresince 68 türün varlığı belirlenmiştir. Tür çeşitliliği ve sayısı olarak Dinoflagellat'ların Diatome'lerden daha zengin oldukları gözlenmiştir. Dinoflagellat'lardan *Gymnodinium splendens* türü her istasyonda 20 m derinlikte, *Prorocentrum scutellum* türü ise 0 m derinlikte maksimum yoğunlukta gözlenmiştir. 20 m derinlikten yüzeye doğru yapılan örneklemelerde *Gymnodinium splendens* 'in sayıca azalma gösterdiği fakat 15 m derinlikte *Thalassiosira parva* türü ile pik oluşturdukları belirlenmiştir. 0-20 m derinlikler arasında ise *Peridinium trochoideum*, *Peridinium pellucidum* ve *Thalassiosira parva* türlerine yüksek yoğunlukta rastlanmıştır. Tüm istasyonlar için yapılan yüzey suyu örneklemesinde ortalama biyokütle değerleri Dinoflagellat'lar için %98 iken Diatome'ler için %1 ve Coccolithophorid'ler için %1 olarak, hücre yoğunlukları ise Dinoflagellat'lar için %49, Diatome'ler için %14, Coccolith'ler için %17 ve küçük flagellat'lar için %20 olarak belirlenmiştir. Marmara Denizi'nin doğusundan batısına doğru alınan örneklerin analizlerinde Diatome'lerin sayıca azalma gösterdikleri ve hatta bazı türlerin (özellikle *Nitzschia spp.*) sadece doğu istasyonlarında bulundukları da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, fitoplankton

GİRİŞ

Akdeniz ve Karadeniz arasında geçiş özelliği göstermesi ile bilinen Marmara Denizi'nin biyolojik açıdan bu denizler üzerindeki etkisi oldukça büyüktür. Karadeniz'den gelen üst akıntı ile Karadeniz türleri Marmara Denizi'ne oradan Ege Denizi aracılığıyla Akdeniz'e taşınırken, Akdeniz'den gelen alt akıntı ile de Akdeniz türleri Ege Denizi'nden Marmara Denizi ve Karadeniz'e ulaşmaktadır. Marmara Denizi türlerin geçişini sağlamanın yanısıra engel de oluşturmaktadır. Bunun nedeni de, Marmara Denizi'nde 25-30m lik su tabakasında oldukça geniş bir haloklin tabakasının gözlenmesidir.

Hidrografik özellikler açısından yeterli bilgiye sahip olunan Marmara Denizi'nde biyolojik özellikler açısından ne yazık ki yeterli araştırma yapılmamıştır. Marmara Denizi'nde bu güne kadar yapılan plankton çalışmalarının oldukça sınırlı sayıda olduğu ve yapılan çalışmaların çoğunluğunun zooplankton ile ilgili çalışmalar olduğu bilinmektedir (Shiganova ve ark., 1994). Marmara Denizi ve Boğazlarda tür ismi verilmeden yapılan ilk çalışma Yüce (1972), tür düzeyinde ilk çalışma Artüz (1974) tarafından yapılmıştır. Alpaslan ve ark. (1999)'a göre, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda *Bacillariophyceae* üyelerine ait tür kayıtlarını içeren çalışmalar bulunmaktadır (Bingel ve ark., 1986; Uysal ve ark., 1988; Kocataş ve ark., 1993; Uysal ve Ünsal., 1996). Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'nda, Çardak Dalyanında fitoplankton tür süksesyonunu belirten bir çalışma yapılmıştır (Alpaslan ve ark., 1999). Marmara Denizi'nde birincil üretim üzerine yapılan tek çalışma Sorokin ve ark. (1995)'a ait olduğu bildirilmiştir. Marmara Denizi'nde yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olmasına rağmen Karadeniz'de plankton konusunda bilgi verebilecek çok fazla çalışma mevcuttur (Eker ve ark., 1995). Bu nedenle çalışmanın önemi daha da artmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Marmara Denizi'nin fitoplankton yapısını ayrıntılı bir şekilde incelemektir.

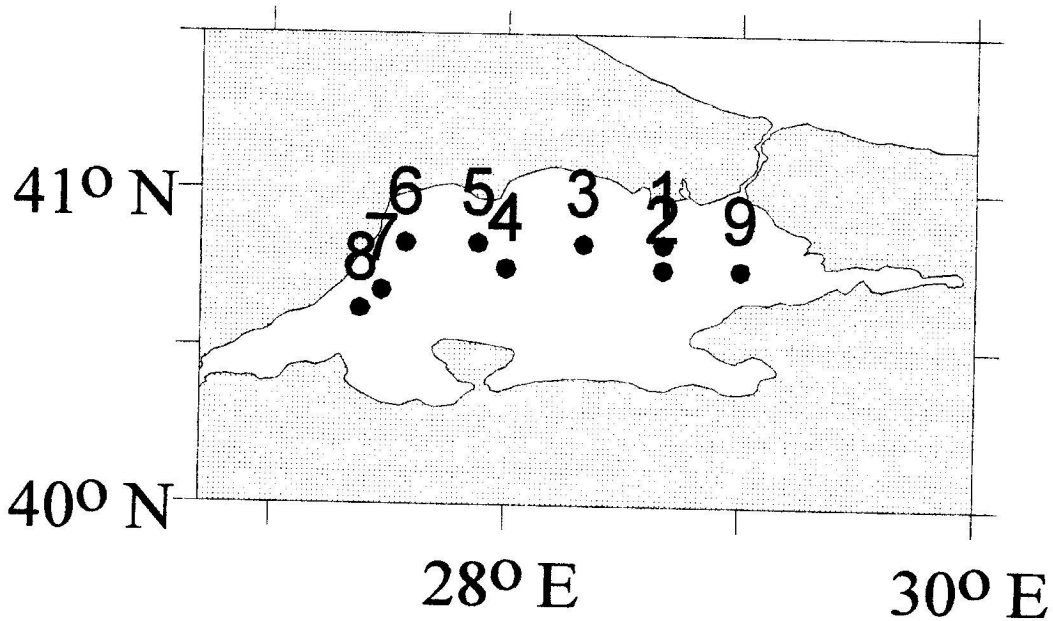
MATERYAL VE METHOD

Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü "Bilim" araştırma gemisi ile 28 Nisan-2 Mayıs 1998 tarihleri arasında Marmara Denizi'nde 9 istasyondan ve belirlenen 5 derinlikten toplam 45 fitoplankton örnekleme yapılmıştır (Şekil 1). Örneklemler Rozet kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

istasyon için örnekleme derinlikleri 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, ve 20 m olarak belirlenirken 9. istasyonda 1,5 m, 3 m, 40 m ve 60 m derinlikler, 8. istasyonda ise 17,5 m derinlikten bir örnekleme daha yapılmıştır (Tablo 1). Tür tanımlama ve sayım için elde edilen örnekler formaldehid tampon çözeltisi içerisinde 1 lt'lik koyu renkli şişelerde fikse edilip 2-3 hafta bekletilmiş ve planktonlar çöktükten sonra şişe üzerinde kalan su toplam miktar 100 ml oluncaya kadar ince su hortumları ile damla damla boşaltılıp daha küçük koyu renkli şişelere alınmıştır. Örnekleri daha konsantre hale getirebilmek için bir hafta sonra tekrar aynı işlemler uygulanmış ve 20 ml'lik örnekler analize hazır hale getirilmiştir. Mikrofitoplankterler 1 ml örnek alan Sedgewick-Rafter sayma kamerasında faz-kontrast binoküler mikroskop altında incelenirken nannofitoplankterler 0,01 ml örnek ile lam-lamel kullanılarak analiz edilmiş ve her bir hücre için morfometrik özellikler (çap, uzunluk ve genişlik) ölçülerek fitoplanktonik organizmaların bu bölgedeki dağılımları ve biyokütleleri hesaplanmıştır. Biyokütle değerleri belirlenirken $1 \mu\text{m}^3$ lük değer 1pg olarak değerlendirilmiştir.

Deniz suyunun temel fiziko-kimyasal ölçümleri de SeaBird marka CTD probu (İletkenlik-Sıcaklık-Tuzluluk ölçer) ile yapılmıştır (Yılmaz ve ark., 1998).



Şekil 1. 1998 Yılında Marmara Denizi'nde Fitoplankton Örnekleme Yapılan İstasyonlar

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

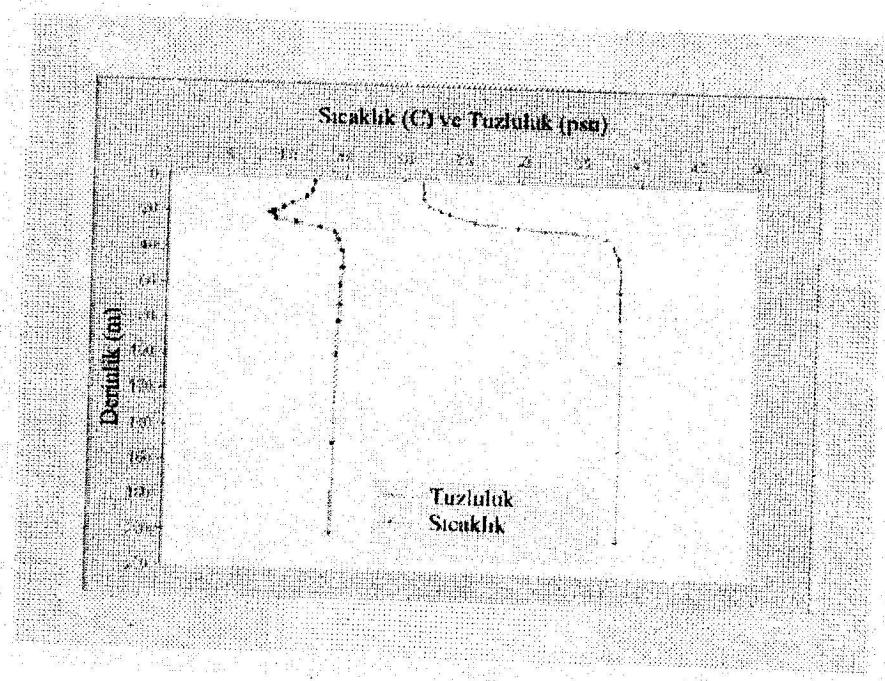
Tablo 1. 1998 Yılında Marmara Denizi'nde Fitoplankton Örnekleme Yapılan İstasyonlara Ait Temel Veriler

İstasyon No	Örnek No	Enlem ve Boyamlar	Tarih	Saat	Örnekleme Derinliği m	Max. Derinlik m	5m'de sıcaklık °C	5m'de tuzluluk ppt
1	1	40,50-28,40	01 05	12:05	0	820	11.10	20.51
1	2	40,50-28,40	01 05	12:05	5	820	11.10	20.51
1	3	40,50-28,40	01 05	12:05	10	820	11.10	20.51
1	4	40,50-28,40	01 05	12:05	15	820	11.10	20.51
1	5	40,50-28,40	01 05	12:05	20	820	11.10	20.51
2	6	40,45-28,40	01 05	13:00	0	800	12.29	20.84
2	7	40,45-28,40	01 05	13:00	5	800	12.29	20.84
2	8	40,45-28,40	01 05	13:00	10	800	12.29	20.84
2	9	40,45-28,40	01 05	13:00	15	800	12.29	20.84
2	10	40,45-28,40	01 05	13:00	20	800	12.29	20.84
3	11	40,50-28,20	01 05	15:55	0	730	12.84	21.67
3	12	40,50-28,20	01 05	15:55	5	730	12.84	21.67
3	13	40,50-28,20	01 05	15:55	10	730	12.84	21.67
3	14	40,50-28,20	01 05	15:55	15	730	12.84	21.67
3	15	40,50-28,20	01 05	15:55	20	730	12.84	21.67
4	16	40,45-28,00	01 05	17:55	0	1100	14.02	22.83
4	17	40,45-28,00	01 05	17:55	5	1100	14.02	22.83
4	18	40,45-28,00	01 05	17:55	10	1100	14.02	22.83
4	19	40,45-28,00	01 05	17:55	15	1100	14.02	22.83
4	20	40,45-28,00	01 05	17:55	20	1100	14.02	22.83
5	21	40,50-27,53	01 05	19:35	0	900	14.01	22.83
5	22	40,50-27,53	01 05	19:35	5	900	14.01	22.83
5	23	40,50-27,53	01 05	19:35	10	900	14.01	22.83
5	24	40,50-27,53	01 05	19:35	15	900	14.01	22.83
5	25	40,50-27,53	01 05	19:35	20	900	14.01	22.83
6	26	40,50-27,34	01 05	21:45	0	1100	14.02	22.90
6	27	40,50-27,34	01 05	21:45	5	1100	14.02	22.90
6	28	40,50-27,34	01 05	21:45	10	1100	14.02	22.90
6	29	40,50-27,34	01 05	21:45	15	1100	14.02	22.90
6	30	40,50-27,34	01 05	21:45	20	1100	14.02	22.90
7	31	40,41-27,28	01 05	23:35	0	183	13.79	22.83
7	32	40,41-27,28	01 05	23:35	5	183	13.79	22.83
7	33	40,41-27,28	01 05	23:35	10	183	13.79	22.83
7	34	40,41-27,28	01 05	23:35	15	183	13.79	22.83
7	35	40,41-27,28	01 05	23:35	20	183	13.79	22.83
8	36	40,37-27,23	01 05	00:25	0	124	13.38	22.86
8	37	40,37-27,23	01 05	00:25	5	124	13.38	22.86
8	38	40,37-27,23	01 05	00:25	10	124	13.38	22.86
8	39	40,37-27,23	01 05	00:25	15	124	13.38	22.86
8	40	40,37-27,23	01 05	00:25	17.5	124	13.38	22.86
8	41	40,37-27,23	01 05	00:25	20	124	13.38	22.86
9	42	40,45-29,00	28 04	13:34	0	1200	12.42	21.73
9	43	40,45-29,00	28 04	13:34	5	1200	12.42	21.73
9	44	40,45-29,00	28 04	13:34	40	1200	12.42	21.73
9	45	40,45-29,00	28 04	13:34	60	1200	12.42	21.73

BULGULAR VE SONUÇLAR

İki tabakalı yapısı ile dikkati çeken Marmara Denizi'nin üst su tabakasını 15-30 m derinliğe kadar Karadeniz suyu oluştururken 30 m'nin altındaki su tabakasını Akdeniz suyu oluşturmaktadır. Karadeniz suyunun hakim olduğu su tabakasının tuzluluk değeri ‰21-29 gibi oldukça düşük değerlere sahiptir. Mevsimsel yüzey suyu sıcaklık değeri ise 8-26°C arasında değişim göstermektedir (Beşiktepe ve diğ., 1994). Bu tabakanın bittiği derinlikten tabana kadar Akdeniz suyunun bulunduğu

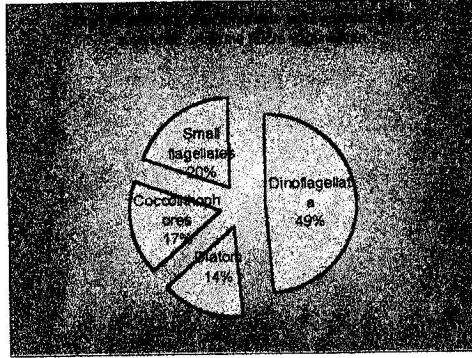
tabakasının sıcaklık değeri ortalama 14,2°C ve tuzluluğu ‰38-40 arasında bir değişim göstermektedir. Bu su tabakasının sıcaklık ve tuzluluk değerleri yoğunluk farkı nedeniyle yüzey suyu ile karışım göstermediği için çok fazla değişim göstermemiştir. 20-30 m derinlikte bu yoğunluk farkından oluşan geniş bir haloklin bulunmaktadır. Deniz suyunun 5 m derinlikteki sıcaklık ve tuzluluk değerleri Tablo 1'de görülmektedir. Dokuzuncu istasyon için sıcaklık ve tuzluluk profillerine bakıldığında da 20-30 m arasında, tuzluluk değerinin ‰24-37 arasında değişen çok keskin bir haloklin olduğu görülebilmektedir (Şekil 2).



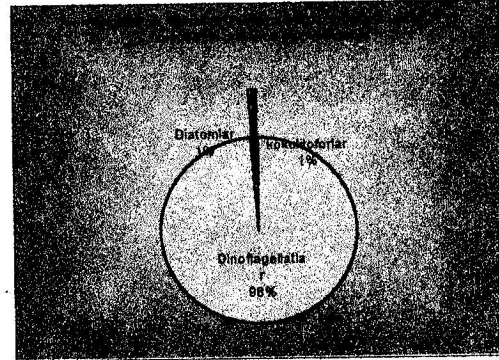
Şekil 2. 9 nolu istasyonda tuzluluk (‰) ve sıcaklık (°C) profilleri

XI. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Belirlenen 8 farklı derinlik ve 9 istasyonda toplam 68 fitoplankton türü tanımlanmıştır. Tüm istasyonlar için yapılan yüzey suyu örneklemesinde ortalama biyokütle değerleri Dinoflagellat'lar için %98 iken Diatome'ler için %1 ve Coccolithophorid'ler için %1 olarak, hücre yoğunlukları ise Dinoflagellat'lar için %49, Diatome'ler için %14, Coccolithophorid'ler için %17 ve küçük flagellat'lar için %20 olarak belirlenmiştir (Şekil 3,4)

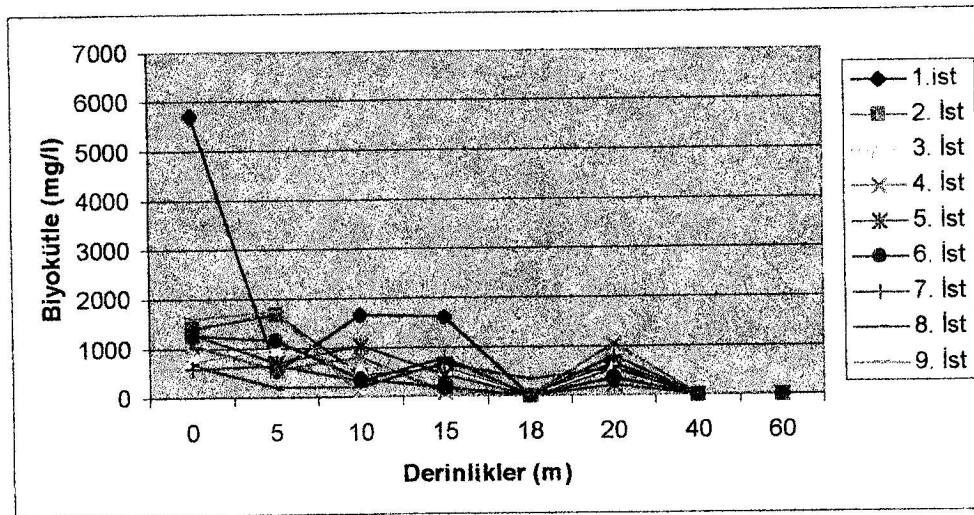


Şekil 3



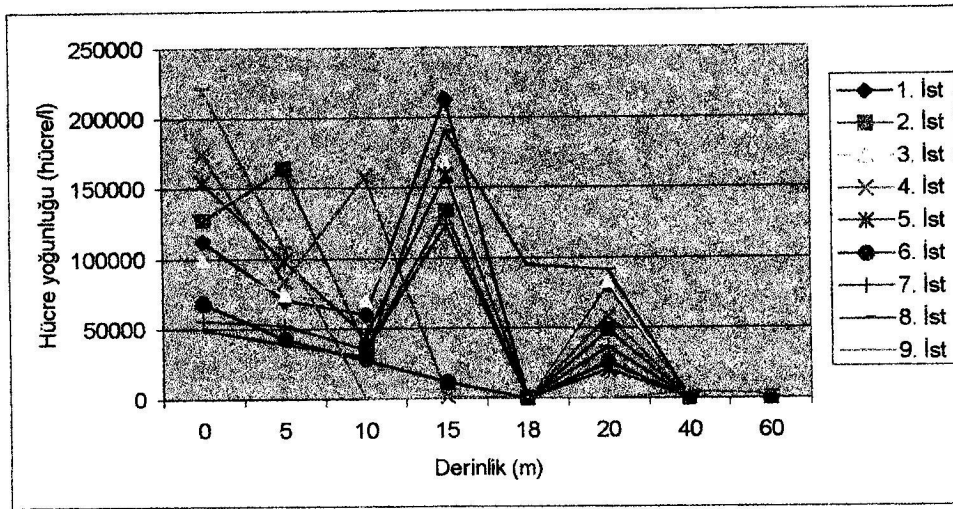
Şekil 4

Toplam biyokütle değeri 1. istasyonda ve yüzeyde en yüksek değeri (5715,669 $\mu\text{g/l}$) gösterirken 5 m derinliğe doğru hızlı bir azalış ve 10-15 m'lerde tekrar artış göstermektedir (Şekil 5).



Şekil 6. Farklı derinlik ve istasyonlarda toplam fitoplankton biyokütlesi (hüç/l).

Toplam hücre yoğunluğu yüzey örneklemelerinde doğudan batıya doğru bir azalış göstermektedir. En yüksek değeri doğudaki ilk istasyon 221250 hücre/l, en düşük değeri ise batıdaki en son istasyon 49284 hücre/l göstermektedir. Birkaç istasyon (2 ve 6) dışındaki tüm istasyonlar, 5 ve 10. metrelerde azalış, 15 m'de maksimum bir artış, 20 m ve daha yüksek derinliklerde tekrar azalış göstermektedirler(Şekil 6). Bu istasyonlardaki azalışın nedeninin, Ünal ve ark.'larının aynı istasyonlarda ve aynı tarihlerde yapmış oldukları zooplankton çalışmasında, *Noctiluca miliaris*'in yoğunluk ve biyokütle açısından yüksek miktarlarda (6. istasyonda 11766 birey/m³) bulunması ile ilgili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 6. Farklı derinlik ve istasyonlarda toplam fitoplankton hücre yoğunluğu (µg/l).

Dominantlık derinlik ile değişim göstermektedir. Yüzey örneklerinde dominant özellik gösteren tür *Prorocentrum scutellum* iken 20 m'de *Gymnodinium splendens* olmuştur. En yüksek hücre yoğunluğu ile dikkat çeken 15 m'de yine *Gymnodinium splendens* ve bir Diatome türü olan *Thalassiosira parva* gözlenmektedir.

TARTIŞMA

Dinoflagellat'ların her derinlik ve her istasyonda diğer gruplardan daha fazla olduğu bu çalışma süresince Diatome'lerin %13-16 arasında değişim gösterdiği, 15µ'dan küçük flagellat'ların yüzeyde %20, 15m'de %14 oranında, Coccolithophore'lerin yüzeyde %17, 15m'de %4 oranında bir yoğunluk gösterdiği

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

görülmüştür. Doğu istasyonlarının analizinde Diatome miktarında artış ve hatta diğer istasyonda tespit edilmeyen türler olduğu belirlenmiş ve bunun nedeninin üst akıntı olduğu düşünülmüştür. Coccolithophorid'lerin derinliğe bağlı olarak belirgin bir azalış göstermesi de gözden kaçmamaktadır. Bunun da ...nedeni Coccolithophorid'lerin çok küçük oluşları ve depo maddesi olarak yağ içermeleri olabilir (Cirik, S., Gökpinar, Ş. 1999)

Slicoflagellat'lar Copepod'ların en önemli besin kaynağını oluşturmaktadırlar ve Slicoflagellat'ların önemsenmeyecek kadar az sayıda tespit edilmiş olması dikkatleri doğrudan bölgedeki Copepod yoğunluğuna çevirmektedir. Aynı istasyonlarda yapılan zooplankton çalışmasında ilk 20m'deki ortalama Copepod biyokütlesinin 10,2 mg/m³ olduğu, endüşük değeri 7. istasyonda (0,5 mg/m³) gösterirken en yüksek değeri 1. istasyonda (26,1 mg/m³) gösterdiği belirlenmiştir (Ünal ve diğ. 2000).

Dinoflagellat'ların hem ototrof, heterotrof ve mikсотrof hem de saprofitik veya parazitik yaşayabilen bir grup olmaları ve sadece ototrof yaşayan Diatome'lerden fazla miktarda bulunmaları Marmara Denizi'nde primer produktiviteyi etkileyecektir. Yine Red-Tide olayına sebep olan türlerden *Gymnodinium splendens*'in dominant özellik göstermesi ilgi çekicidir.

Marmara Denizi'nde görülen haloklin tabakası Akdeniz suyu ile Karadeniz suyunun karışmasına büyük bir engel oluşturmaktadır. Bu nedenle ilk 20 m ile sınırlandırılmış olan çalışmada daha çok Karadeniz türlerinin bulunduğu düşünülmektedir. Diğer istasyonlardan farklı olarak 9. istasyonda yapılan 40 ve 60 m örneklemesinde benzer türler, fakat sayıca az olarak gözlenmiştir. Hücrelerin sayıca az olmaları bu su tabakasının öfotik zonun altında olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer derinliklerden farklı olarak 60 m derinlikte *Gonyaulax polygrama*, 40 m derinlikte ise *Phalochrama sp.* tespit edilmiştir. *Gonyaulax tamarensis*'in İzmir Körfezi'nde Red-Tide olayına sebep olduğu belirtilmiştir (Koray, 1988). *Dinophysis acuta*, *D. hastata* gibi toksik türlerin, yine toksik olmayıp da balıklarda anoksiya sebep olan *Prorocentrum micans*, *P. scutellum* ve *C. furca* gibi türlerin bölgede görülme sıklığı yapılan diğer çalışma ile uyum içerisinde (Alpaslan ve diğ., 1999).

XI. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

distribution of photosynthetic organic matter in the southern Black Sea. *Hydrobiology*, 363: 141-156.

BEŞİKTEPE, S., SUR, H. I., ÖZSOY, E., LATİF, M. A., OĞUZ, T. ve ÜNLÜATA, U., 1994. The circulation and hydrography of the sea of Marmara. *Prog. Oceanog.* Vol. 34, p.285-234.

ÜNAL, E., SHMELEVA, A.A., ZAGORODNYAYA, J. and KIDEYŞ, A. E. 2000. "Marmara Denizi 2000" Sempozyumu, 11-12 Kasım 2000, İstanbul.

CİRİK, S., GÖKPINAR, Ş. 1999. Plankton Bilgisi ve Kültürü. E. Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları, 75-77 s.

KORAY, T. (1988): A Catastrophy: Red-tide. (in turkish). *Bilim ve Teknik*, 21(253):9-14.