

Karataş Kıyısı Suları (Kuzey Doğu Akdeniz) Planktonik Diyatomları*

*Ayça (Akiz) Aka, Sevim Polat

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 01330, Balcalı, Adana, Türkiye

*E mail: sevcan@cu.edu.tr

Abstract: The planktonic diatoms of Karataş Coastal Waters (Northeastern Mediterranean). In this study, planktonic diatoms were investigated seasonally during the period of July 2003 to May 2004 off Karataş located at the northeastern Mediterranean coast of Turkey. Nine sampling stations were selected between Karataş Harbour and Ceyhan River-mouth. Water samples were collected from surface water and standard depths for the determination of diatom species composition and abundance as well as nutrient analyses such as phosphate, nitrate, silicate and ammonium. In addition, seawater temperature and salinity were measured. At the end of the study, a total of 77 taxa belonging to diatoms were determined. Species diversity was found high in winter and spring time. The abundance of marine diatoms reached the highest value in spring due to increases of *Proboscia alata* f. *gracillima* and *P. alata* f. *indica* in the study area.

Key Words: Planktonic diatoms, species composition, northeastern Mediterranean, Karataş.

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'nin kuzeydoğu Akdeniz kıyısında yer alan Karataş açıklarında dağılım gösteren planktonik diyatomlar Temmuz 2003 ile Mayıs 2004 tarihleri arasında mevsimsel olarak incelenmiştir. Çalışmada Karataş Limanı ve Ceyhan Nehri mansabı arasından 9 örnekleme istasyonu seçilmiştir. Belirlenen istasyonlarda yüzey ve standart derinliklerden su örnekleri alınarak, diyatom tür kompozisyonu ve hücre sayılarının yanı sıra fosfat, nitrat, silikat ve amonyum gibi besleyici element düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluk değerleri de ölçülmüştür. Çalışma sonunda diyatomlara ait toplam 77 taksa saptanmıştır. Tür çeşitliliği, kış ve ilkbaharda yüksek bulunmuştur. Alanda denizel diyatomların yoğunluğu ilkbaharda en yüksek düzeye ulaşmış, bu yüksek diyatom yoğunluğu *Proboscia alata* f. *gracillima* ve *P. alata* f. *indica* türlerinin artışıyla ileri gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Planktonik diyatomlar, tür çeşitliliği, kuzeydoğu Akdeniz, Karataş.

*Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (SÜF.2003.YL.1) tarafından desteklenmiştir.

Giriş

Fitoplanktonik organizmalar denizel ekosistemlerde enerji akışında önemli role sahip olup, denizel fotosentezin yaklaşık %90'ından sorumludurlar (Kennish, 2001). Diyatomlar denizel ortamlarda çeşitlilik ve yoğunluk yönünden en önemli fitoplankton gruplarından biridir. Bunlar, özellikle besince zengin kıyısı sularında yoğun bulunmakta olup, yüksek besin ihtiyaçlarından dolayı ilkbaharda ilk artan grup olma özelliğindedir. Denizlerdeki yüksek biyomas değerlerinden dolayı diyatomlar besin zinciri ve ekosistemdeki enerji akışında da önemli role sahiptirler. Dünya okyanuslarındaki fitoplanktondan kaynaklanan birincil üretimin yılda yaklaşık 20×10^9 ton/yıl olduğu ve bu üretimin %25'inin diyatomlarca sağlandığı tahmin edilmektedir (Lalli ve Parsons, 1993). Bu nedenle denizel ortamlarda diatom yoğunluk ve çeşitliliğinin belirlenmesi, ortamın verimliliğinin tahmininde ve biyo çeşitliliği hakkında çok önemli veriler sağlamaktadır.

Bu çalışma, ülkemizin kuzey doğu Akdeniz kıyısında İskenderun Körfezi'nin çıkışında yer alan Karataş açıklarında gerçekleştirilmiş, çalışmada alanda dağılım gösteren diyatom topluluklarının tür çeşitliliği ve mevsimsel dinamikleri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, ülkemizin kuzey doğu Akdeniz kıyısında, İskenderun Körfezinin çıkışında yer alan Karataş açıklarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Örnekler, Karataş ile Ceyhan Nehrinin denize döküldüğü alan arasından seçilen toplam 9 örnekleme istasyonundan alınmıştır ($36^{\circ} 31' N$, $36^{\circ} 33' N$ enlem, $35^{\circ} 20' E$, $35^{\circ} 33' E$ boylam). Örnekleme Temmuz 2003, Ekim 2003, Şubat 2004 ve Mayıs 2004 tarihlerinde olmak üzere bir yıl içinde toplam dört kez yapılmıştır. Fitoplankton örnekleri yüzeyden ve derin istasyonlarda standart derinliklerden su alma kabı kullanılarak alınmıştır. Ayrıca diatom teşhisleri için yeterli örnek sağlamak üzere $55 \mu m$ 'lik standart yüzey plankton kepçesi kullanılarak yüzeyden plankton çekimleri yapılmıştır. Diyatom teşhislerinde gereksinim duyulduğunda Hasle (1978) tarafından bildirilen yöntem değiştirilerek daimi preparatlar hazırlanmıştır. Tür teşhislerinde Tregouboff ve Rose (1957), Cupp (1977), Richard (1987), Delgado ve Fortuno (1991), Hartley (1996) ve Tomas (1997) 'den yararlanılmıştır.

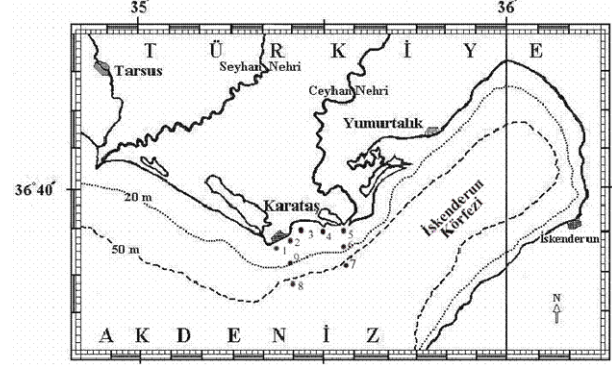
Deniz suyu örneklerinde besleyici elementlerden inorganik fosfat, nitrat+nitrit ve silikat Parsons ve diğ.(1984)'e göre spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir.

Bulgular

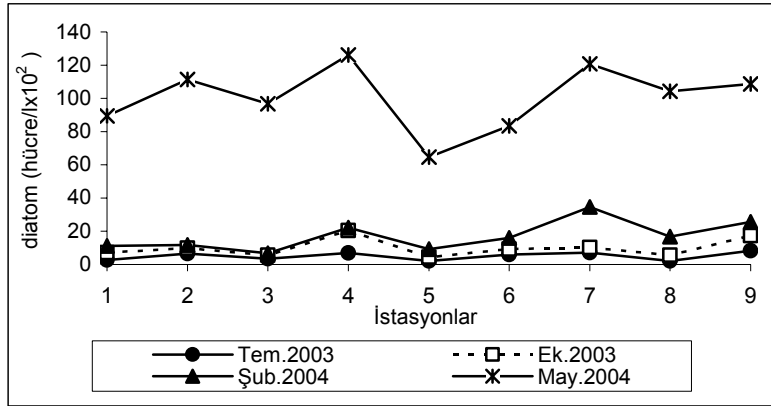
Çalışma boyunca alanda ölçülen en düşük ve en yüksek deniz suyu sıcaklıkları 11.9 ile 29.8 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Tuzluluk değerleri Ceyhan Nehri deşarj alanı yakınında oldukça düşük düzeylere inmiş, burada en düşük tuzluluk ‰ 12.3 olarak ölçülürken, yıl içindeki en yüksek tuzluluk değeri ‰ 38.6 olarak ölçülmüştür. Besleyici elementlerden fosfat 0.05-1.42 µM, nitrat+nitrit 0.19-64.47µM ve silikat ise 1.93-95.81 µM aralıklarında ölçülmüştür (Tablo 1).

Çalışmada 32 diyatom cinsine ait toplam 77 taksa saptanmıştır (Tablo 2). Bunlardan 54'ü sentrik, 23'ü pennat diyatomlara aittir. 23 tür ile *Chaetoceros* ve 10 tür ile *Rhizosolenia* cinsleri en fazla tür ile temsil edilen cinsler olmuşlardır. *Chaetoceros pseudocurvisetus*, *Chaetoceros danicus*, *Rhizosolenia sylliformis*, *Thalassiothrix mediterranea*, *Thalassiothrix fraunfeldii* ve *Hemiaulus hauckii* türleri tüm örnekleme dönemlerinde saptanan türler olmuşlardır. Örnekleme dönemleri içinde en yüksek tür çeşitliliği 53 taksa

ile Şubat 2004'te, en düşük çeşitlilik 31 taxa ile Temmuz 2003'te bulunmuştur.



Şekil 1. Araştırma alanı ve örnekleme istasyonları.



Şekil 2. Diyatom hücre sayılarının örnekleme dönemlerine ve istasyonlara göre yüzey suyundaki değişimi.

Yüzey suyundaki diyatom yoğunluğu 114x10² hücre/l ile Mayıs 2004'te en yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu dönemde denizel türlerden *Proboscia alata f. gracillima* ve *P. alata f. indica* türleri artış göstermiştir. Çalışmadaki en düşük yoğunluk 1.38x10² hücre/l ile Ekim 2003'te saptanmıştır (Şekil 2). Su kolonundaki en yüksek diyatom yoğunluğu Mayıs 2004'te 5m de 210x10² hücre/l olarak bulunmuştur (Şekil 3). Araştırmada *Guinardia flaccida*, *Hemiaulus hauckii* ve *Thalassiothrix fraunfeldii* (Şekil 4) gibi türler çok yaygın bulunmalarına rağmen, bu türlerin yoğunluklarının oldukça düşük düzeylerde olduğu saptanmıştır.

Nehrin açığındaki vertikal örnekleme istasyonundaki (7.istasyon) hücre yoğunluğu Karataş Limanı açığında yer alan 8. istasyondaki değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada bazı örnekleme istasyonlarının Ceyhan Nehri deşarj alanına yakınlığından dolayı tatlı su diyatom türlerine de rastlanmıştır. Nehir etkisinin görüldüğü istasyonlarda denizel türlerin çeşitliliğinin az, bunun yanında tatlı su türlerinin oldukça yoğun olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek tür çeşitliliği nehir etkisinden uzak istasyonlarda saptanmıştır.

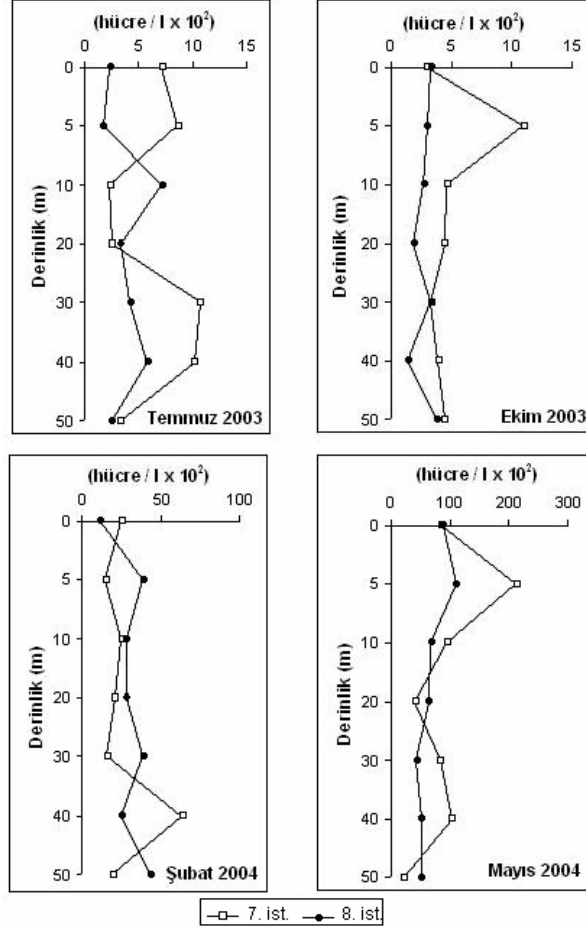
Tartışma ve Sonuç

Diyatomlar denizel ekosistemlerde tür çeşitliliği ve biyomas yönünden büyük öneme sahiptirler. Ülkemiz denizlerinde diyatomlara ait toplam 225 taksa tanımlanmıştır (Koray, 2001). Akdeniz kıyılarımızda yapılan çalışmalarda ise Polat ve diğ.(2000) tarafından İskenderun Körfezinde 83, Avşar ve diğ.(1998) tarafından İskenderun Körfezi'nin kuzeybatısında yer alan Yumurtalık Koyu'nda 75 tür tanımlanmıştır. Polat ve Işık (2002) Karataş açıklarında 69 diyatom türü saptamıştır. Bölgede önceki yıllarda yapılan çalışmalara ait sonuçların diyatom tür çeşitliliği yönünden bu çalışmadakine benzer olduğu görülmektedir.

Diyatomlar için kabul edilen bir gerçek bu grubun besince zengin, karışımı iyi sularda yoğun bulunmalarıdır (Harris, 1986) Çünkü, yüksek besin konsantrasyonları bölünme oranının hızlı olmasını sağlar ve karışım da hücrelerin dibe çökmesini yavaşlatır (Arin ve diğ., 2002). Bu nedenle, diyatomlar kıyıl ortamlarda tür çeşitliliği olarak dinoflagellatlara benzer düzeylerde bulunurken, yoğunlukları yönünden dinoflagellatlardan çok daha yüksek düzeylere

ulaşabilmektedirler. Bunun da nedeni kıyusal bölgede besleyici element düzeylerinin yüksek olmasıdır. Bu çalışmada araştırma bölgesinin nehir deşarjına yakın olmasının da etkisiyle çok yüksek besleyici element değerleri ölçülmüştür. Bu durum, yüksek besin düzeylerine ihtiyaç duyan diatomların

artışı için uygun koşullar yaratmaktadır. Ancak buna karşın, diatom yoğunlukları diğer birçok kıyusal alan ile karşılaştırıldığında oldukça düşük düzeylerde bulunmuştur. Bu nedenle alanda diatom artışını sınırlayan diğer faktörlerin söz konusu olduğu söylenebilir.



Şekil 3. Diatom hücre sayılarının örneklem dönemlerine göre su kolonundaki değişimi.

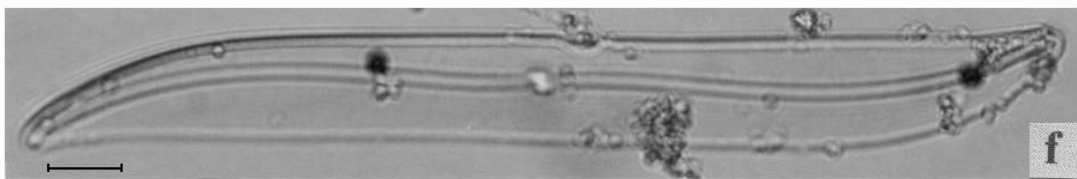
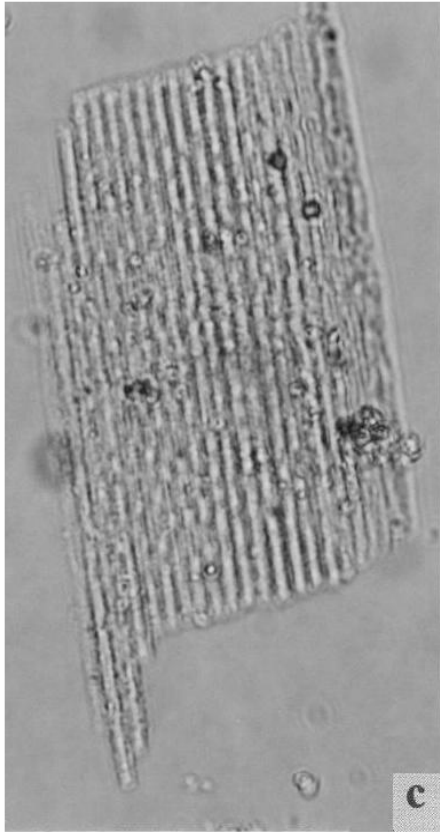
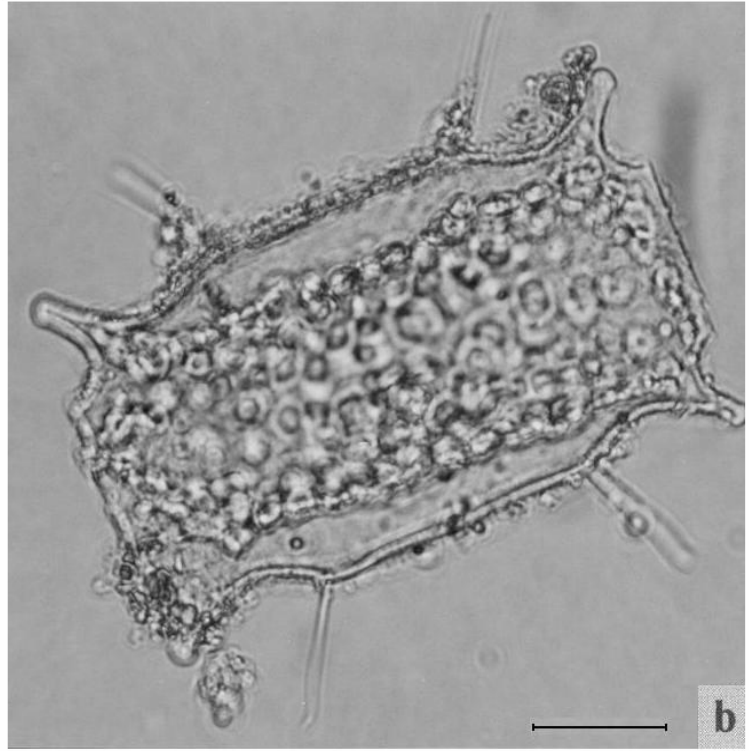
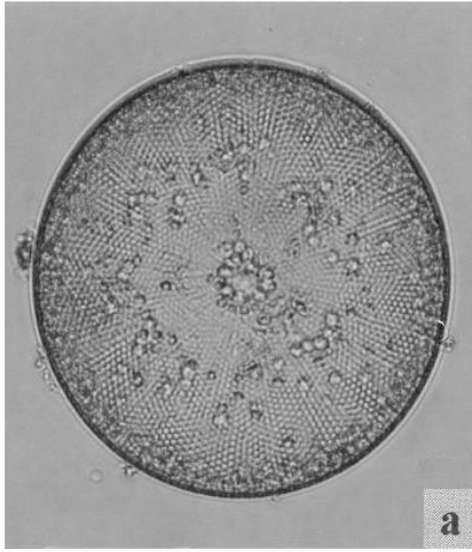
Tablo 1. Örneklem dönemlerine göre deniz suyunda ölçülen fizikokimyasal parametrelerin minimum ve maksimum değerleri.

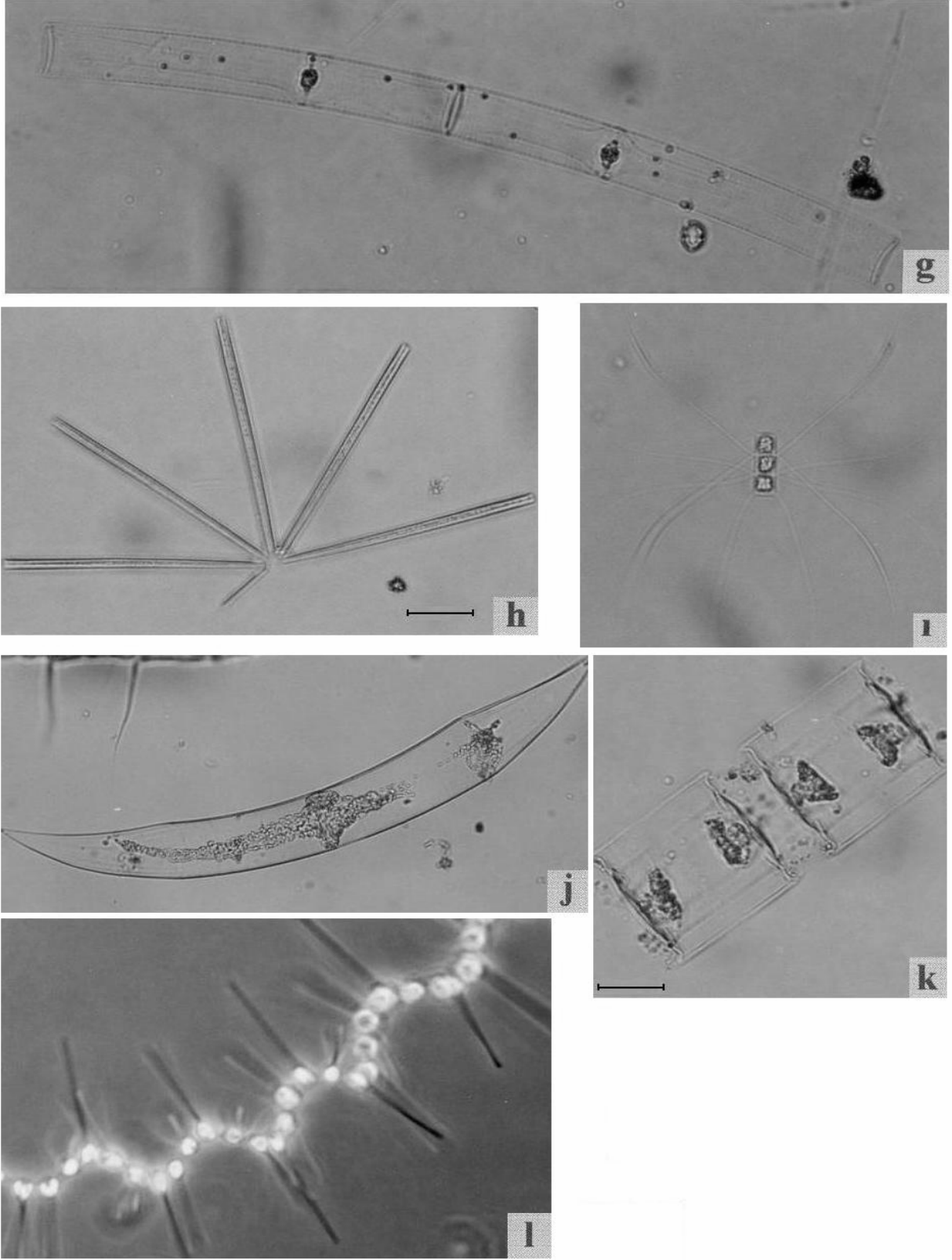
	Sıcaklık (°C) (min.-max.)	Tuzluluk (%) (min.-max.)	Fosfat (µM) (min.-max.)	Nitrat+Nitrit (min.-max.)	Silikat (µM) (min.-max.)
Temmuz 2003	28.7-29.8	13.8-36.0	0.19-0.47	0.85-64.4	2.33-95.8
Ekim 2003	24.5-26.4	30.6-35.6	0.14-0.28	0.19-10.5	3.94-81.6
Şubat 2004	11.9-16.1	12.3-38.6	0.09-1.42	2.30-52.6	1.93-63.1
Mayıs 2004	20.8-21.8	32.9-34.7	0.05-0.28	1.76-13.2	2.25-8.94

Tablo 2. Diatom türlerinin örneklem dönemlerine göre bulunurlukları

BACILLARIOPHYCEAE	2003		2004	
	Temmuz	Ekim	Şubat	Mayıs
Centrales				
<i>Asterolamphalus hookeri</i> Ehrenberg		+		
<i>Asterolampra marylandica</i> Ehrenberg		+		
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve			+	
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder				+
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey			+	+
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	+			
<i>Chaetoceros affine</i> Lauder	+		+	+
<i>Chaetoceros anastomosans</i> Grunow in Vanheurck	+			+
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	+			+

Tablo 2 devamı				
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt		+	+	+
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder				+
<i>Chaetoceros constrictum</i> Gran			+	
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	+		+	+
<i>Chaetoceros dadayi</i> Pavillard			+	+
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	+	+	+	+
<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>protuberans</i> (Lauder) Gran & Yendo		+	+	
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	+	+		
<i>Chaetoceros eibonii</i> Grunow in van Heurck	+			
<i>Chaetoceros holsaticus</i> Schütt	+	+	+	
<i>Chaetoceros laciniatus</i> Schütt			+	
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	+			
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell		+		
<i>Chaetoceros pseudocurvisetum</i> Mangin	+	+	+	+
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+
<i>Chaetoceros tetrastichon</i> Cleve		+		+
<i>Chaetoceros tortissimum</i> Gran	+	+		
<i>Chaetoceros wighami</i> Brightwell	+			
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg		+		
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg			+	
<i>Coscinodiscus</i> sp.			+	
<i>Eucampia zoodiacus</i> Ehrenberg			+	+
<i>Guinardia flaccida</i> (Castrane) H.Peragallo	+	+	+	
<i>Hemialus membranaceus</i> Cleve			+	
<i>Hemialus hauckii</i> Grunow in Van Heurck	+		+	
<i>Hemialus sinensis</i> Greville		+	+	+
<i>Lauderia annulata</i> Gran			+	+
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve			+	
<i>Leptocylindrus minimus</i> Cleve		+	+	+
<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg			+	
<i>Melosira moniliformis</i> (Müller) Agardh	+			
<i>Melosira</i> sp.			+	
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh.			+	
<i>Odontella mobiliensis</i> (J.W.Bailey) Grunow	+		+	
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i> (Cleve) Gran		+	+	
<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i> (H.Peragallo) Gran		+	+	+
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> Schultze Sundström	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon			+	
<i>Rhizosolenia imbricata</i> var. <i>shrubsoloi</i> (Cleve) Schütt		+	+	+
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman in Pritchard	+			
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	+	+		
<i>Rhizosolenia stalterfothii</i> H.Peragallo			+	
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	+	+	+	+
Pennales				
<i>Amphiprora gigantea</i> Grunow		+	+	
<i>Asterionellopsis glacialis</i> Cleve			+	
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) Hendey		+	+	+
<i>Climacosphaenia moniligera</i> Ehrenberg	+	+	+	
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Lewin&Reimann			+	
<i>Cymbella</i> sp.			+	
<i>Fragilaria</i> sp.		+	+	
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing		+	+	
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Rabenhorst	+	+		
<i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W.Smith) Griffith & Henfrey		+	+	+
<i>Navicula</i> sp.		+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebis in Kützing) Ralf in Pritchard		+	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith		+		
<i>Nitzschia</i> sp.	+			
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith	+	+	+	
<i>Pleurosigma normani</i> Ralfs in Pritchard	+			+
<i>Pleurosigma</i> sp.			+	
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i> Heiden in Heiden&Kolbe			+	
<i>Pseudonitzschia pungens</i> (Grunow ex P.T.Cleve) Hasle		+	+	+
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing		+	+	+
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh		+	+	
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	+		
<i>Thalassiothrix fraunfeldii</i> Grunow	+	+	+	+
<i>Thalassiothrix mediterranea</i> Pavillard	+	+	+	+





Şekil 4. Araştırma saptanan bazı diyatom türleri a. *Coscinodiscus radiatus*, b. *Odontella mobiliensis*, c. *Bacillaria paxillifera*, d. *Hemiaulus hauckii*, e. *Pleurosigma normani*, f. *Gyrosigma balticum*, g. *Guinardia flaccida*, h. *Thalassiothrix fraunfeldii*, i. *Chaetoceros diversus*, j. *Rhizosolenia robusta*, k. *Lithodesmium undulatum*, l. *Asterionellopsis glacialis*.

Kaynakça

- Arin, L., Anxelu, X., Moran, G. and Estrada, M. 2002. Phytoplankton size distribution and growth rates in the Alboran Sea (SW Mediterranean): short term variability related to mesoscale hydrodynamics. *J. Plankton Res.* 24:1019-1033.
- Avşar, D., S. Polat ve O. Işık. 1998. Yumurtalık Koyu (Adana) Yaz Fitoplanktonu Üzerine Bir Araştırma. XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Kitabı II: 227-239.
- Cupp, E.E. 1977. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America, Otto Coeltz Sci. Publ., Koenigstein 237 p.
- Delgado, M. and J.M. Fortuno. 1991. Atlas de Fitoplancton del Mar Mediterraneo. *Scientia Marina*, 55:1-133.
- Harris, G.P. 1986. *Phytoplankton Ecology*, Chapman and Hall Ltd. 384 p.
- Hartley, B. 1996. An Atlas of British Diatoms, (Ed. Sims, P.A.), Biopress Ltd., England, 601 p.
- Hasle, G.R. 1978. Some Specific Preparations, Diatoms (Sournia A., Ed.) *Phytoplankton Manual*, 136-142.
- Kennish, M.J. 2001. *Practical Handbook of Marine Sciences*, Third Edition, CRC Press, New York, 876 p.
- Koray, T. 2001. Türkiye Denizleri Fitoplankton Türleri Kontrol Listesi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, vol 18, sayı (1-2):1-23.
- Lalli, C.M. and T.R. Parsons. 1993. *Biological Oceanography-An Introduction*, Pergamon Press, Oxford, 301 p.
- Parsons, T.R., Y. Maita and C.M. Lalli. 1984. *A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*, Pergamon Press, Oxford, 173 p.
- Polat, S. and O. Işık. 2002. Phytoplankton Distribution, Diversity and Nutrients at the Northeastern Mediterranean Coast of Turkey (Karataş-Adana). *Turk. J. Botany*, 26(2): 77-86.
- Ricard, M. 1987. *Atlas du Phytoplankton Marine*, vol I, Cyanophycees, Dictyophycees, Dinophycees, Raphidophycees, Editions du National de la Resherche Scientifique, Paris, 297 p.
- Tomas, C.R. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*, New York, Academic Press, 858 p.
- Tregouboff, G. and M. Rose. 1957. *Manuel De Planctonologie Mediterranea*, Centre National de la Resherche Scientifique, Paris, vol 1, 2: 587 p.