

Su Ürünleri Dergisi J.Fish.Aquat.Sci.	Cilt No.18/1 Vol.18/1	Özel Sayı Suppl.	293 - 298 293 - 298	İzmir – Bornova 2001 İzmir – Bornova 2001
------------------------------------------	--------------------------	---------------------	------------------------	----------------------------------------------

Türkiye Denizlerinin Toksik Planktonik Mikro-Algleri

Tufan Koray Fatma Çolak Sabancı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, Bornova, 35100, İzmir, Türkiye.

Abstract : *Toxic planktonic micro-algae of Turkish Seas.* Microplanktonic species of toxic micro-algae were investigated at Turkish coastline of southern Black Sea, Sea of Marmara, eastern Aegean Sea and northeastern Mediterranean Sea (approx. between lat.: 36° 00' 00"- 42° 00' 00" and lon.: 26° 00' 00" - 45° 00' 00"). A total of 20 species toxic micro-algae were determined causing hepatotoxic effects (3 taxa cyanophytes), DSP, PSP, AZP, YTX like symptoms (14 taxa dinoflagellates) and ASP (3 taxa diatoms) between the years 1996-2000.

Key Words : microplankton, ASP, PSP, DSP, AZP, YTX, hepatotoxic.

Özet : Toksik mikro-alglerin mikroplanktonik türleri güney Karadeniz, Marmara Denizi, doğu Ege Denizi ve kuzeydoğu Akdeniz'in Türkiye kıyı sularında araştırıldı (yaklaşık 36° 00' 00"- 42° 00' 00" enlem ve 26° 00' 00" - 45° 00' 00" boylamlar arası).. 1996-2000 yılları arasında hepatotoksik etkiler oluşturan (3 taksa siyanofit), DSP, PSP, AZP, YTX benzeri belirtiler oluşturan (14 taksa dinoflagellat) ve ASP (3 taksa diyatom)'ye neden olan toplam 20 tür saptandı.

Anahtar Kelimeler : mikroplankton, ASP, PSP, DSP, AZP, YTX, hepatotoksik.

Giriş

Dünya denizlerinde toksik mikro-alglerin neden olduğu aşırı üremeler ve bunun doğal sonucu olan besin zincirinin hemen hemen her kademesinde izlenen bozulmalar ve zehirlenmeler giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Landsberg, 2002). Ege Denizi'nden ilk kez 1955 yılında rapor edilen red-tide olayı Türkiye denizlerinde aşırı alg üremelerinin dikkati çeker bir hale geldiğinin ilk işareti olmuştur (Nümann, 1955). Takip eden yıllarda çeşitli türlerin neden olduğu aşırı

alg üremeleri özellikle Ege Denizi ve İzmir Körfezinden rapor edilmiştir (Acara ve Nalbantoğlu, 1972). Daha sonraki yıllarda, karasal girişlerle artan ötrofikasyondan ileri gelen red-tide ve diğer zehirli alg üremeleri türk bilimadamları tarafından hemen hemen her yıl gözlemlendi (Koray, 1984, 1990, 1992 Koray ve Büyükkışık, 1988, Koray ve diğ., 1992, 1996, Fevzioglu ve Boran, 1997, Fevzioglu ve diğ., 2000).

Bu araştırmanın amacı, 1996-2000 yılları arasında gerçekleştirilen kapsamlı

örneklemeler sırasında Türkiye denizlerinden saptanmış olan tüm toksik planktonik mikro-algleri ve muhtemel zararlı etkilerini rapor etmektir.

Materyal ve Metod

Bu araştırmada incelenen materyal 1996-2000 yılları arasında güney Karadeniz (35° 08' 00'' ve 35° 09' 00'' E boylamları, 41° 59' 00'' ve 42° 01' 00'' N enlemleri), Ege Denizi (38° 30' 00'' ve 40° 00' 00'' E boylamları, 26° 40' 00'' ve 27° 10' 00'' N enlemleri) ve kuzey doğu Akdeniz'den (35° 50' 00'' ve 36° 00' 00'' E boylamları, 36° 40' 00'' ve 36° 50' 30'' N enlemleri) 55 µm göz açıklıklı standart plankton kepçeleri, 1.5-5.0 litre kapasiteli Hydro-Bios örnekleme şişeleri ile toplanmış ve standart lügol solüsyonu ile tespit edilip sonuç konsantrasyonu % 4 olan formaldehit içinde korunmuştur. Mikroskobik gözlemlerde Olympus BX-50 faz-kontrast araştırma mikroskobu kullanılmış, kritik tür tayinleri, tayin tarafımızdan yapılmış olsa dahi alanın otoritelerine onaylatılmıştır (örneğin, *Alexandrium* sp. için E. Balech ile kişisel görüşme, *Pseudonitzschia* spp. için G. Hasle ile kişisel görüşme). Böylece, takip eden yıllarda yapılacak yeni tayinlerde karşılaştırma yapabilmek için bir preparat koleksiyonu oluşturulmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Türkiye denizlerinde tayin edilmiş toksik mikroplankton listesi ve muhtemel

zararları Tablo 1'de özetlenmiş, önemli olan 16 adedinin fotoğrafları Şekil 1'de sunulmuştur. Bu tabloda ayrıca ele alınan zaman skalasında türlere rastlanmış sıklıkları ve deniz suyunda oluşturdukları renk değişimleri de özetlenmektedir. Saptanmış olan türler toksik özellikleri açısından incelendiklerinde ülkemiz denizlerinde domoik asit (ASP), okadaik asit (DSP), saksitoxin (PSP), mikrosistin, anatoksin-a, azaspirasik asit ve yessotoxin zehirlenmelerinin potansiyel bir risk oluşturdukları söylenebilir. Bunlardan, PSP İzmir Körfezinde uzun süredir balık ölümlerinden sorumlu bir toksin olup, ayrıca balık vücut ve solungaçlarında gözlemlenebilen sarı renk ile karakterizedir. *A. minutum* seviyesi litrede 6-10 milyon hücreyi aştığı zaman toksisite meydana gelir. Bununla beraber İzmir Körfezi'nde algal üreme esnasında demersal ve pelajik balıklar dahi anoksiya belirtileri gösterirler. Bu septomlar geceleri toksik olmayan aşırı üremeler esnasında da devam etmektedir. Oksijen yetersizliği meydana geldiğinde, *Carcinus mediterraneus* türü binlerce yengeç geceleri kıyıya doğru göç ederler. Bunun aksine hava kabarcıkları gün içersinde fotosentezin yüksek oranı ile değişiklik gösterir, deniz suyu çözünmüş oksijen ile zenginleşir ve aşırı üreme esnasında yüzeyde gözlemlenen hava kabarcıklarının olduğu yerde konsantrasyon çoğunlukla 17-22 ppm'i yakalar. Bu hiperoksiya bazı denizel tüketiciler için bir başka risk faktörü olabilir.

Türkiye Denizlerinin Toksik Planktonik Mikro-Algleri

Tablo 1. Türkiye denizlerinde bulunan toksik mikro-algler.

Species	Renk	Toksosite	Frekans (%)
CYANOPHYCEAE			
<i>Anabaena spiroides</i> Kleb.	kırmızı-kahve	HT	-
<i>Anabaena variabilis</i> Kützing	kırmızı-kahve	HT	2.3
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kützing em. Elenkin	turuncu-kahve	M	-
DINOPHYCEAE			
<i>Alexandrium minutum</i> Halim	kırmızı-kahve	PSP	1
<i>Dinophysis acuminata</i> Claperede & Lachmann	turuncu	DSP	16
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenberg	turuncu	DSP	42
<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	turuncu	DSP	37
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard	turuncu	DSP	26
<i>Dinophysis mitra</i> (Schütt) Abé	turuncu	DSP	2.3
<i>Dinophysis rotundata</i> Claperede & Lachmann	turuncu	DSP	47
<i>Dinophysis sacculus</i> Stein	turuncu	DSP	40
<i>Dinophysis tripos</i> Gourret	turuncu	DSP	2.3
<i>Gonyaulax grindleyi</i> Rein	turuncu	YTX	-
<i>Lingulodinium polyedrum</i> (Stein) Dodge	soluk turuncu	YTX	2.3
<i>Prorocentrum cassubicum</i> (Woloszynska) Dodge	soluk turuncu	DSP	-
<i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenberg) Dodge	turuncu	DSP	49
<i>Protoperdinium crassipes</i> (Kofoid) Balech	?	AZP?	<1
BACILLARIOPHYCEAE			
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (P. T. Cleve)	beyaz	ASP	-
Heiden in Heiden & Kolbe			
<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i> (Hasle)	beyaz	ASP	47
Hasle			
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex P. T. Cleve) Hasle	soluk yeşil	ASP	21

abbr.: HT, hepatotoksik; DSP, diyaretik kabuklu zehiri (okadaic asit); PSP, uyuşturucu kabuklu zehiri (saxitoxin); ASP, bellek kaybına neden olan kabuklu zehiri (domoic asit); YTX, yessotoksin; AZP, azaspiracid asit, M, microcystin.

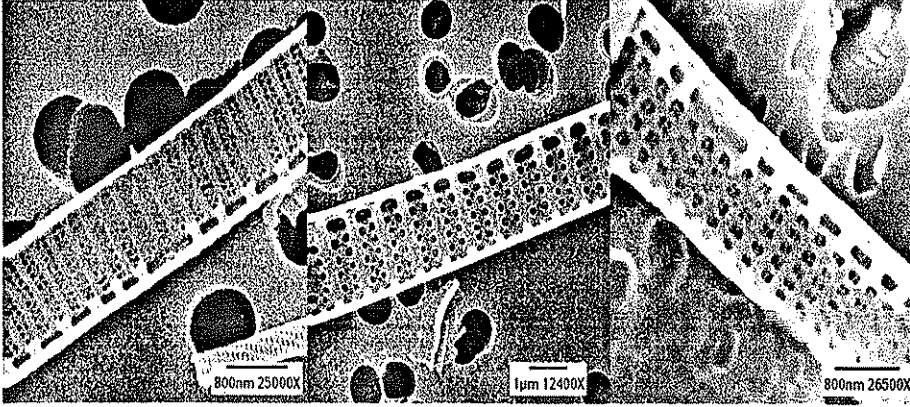
Bazı balık türlerinin ölümlerinde (kefal, sardalya, hamsi ve kaya balığı) anoksiya yada PSP 'nin neden olduğu solunum güçlüğünde esas rol oynayan faktörler ve bunların organizmayı nasıl etkilediği hakkında çok az şey bilinmektedir. Aşırı üremenin ortasında yüksek fotosentez oranı ve sedimentteki hücrelerin azalmasıyla değişiklik gösteren hem anoksik hem de hiperoksik seviyeler (çoğunlukla yüzeyde maksimum hücre

olduğunda) birçok denizel pelajik organizma için elverişsiz şartlardır.

İzmir körfezi'ndeki toksik mikro-alg üremelerinin kabuklu populasyonlarına (*Mytilus galloprovincialis*, *Tapes decussata*, *Cardium edule*, *Venus* spp.) olumsuz etkileri açıkça olmaktadır fakat istatistiksel olarak kanıtlanmamıştır. Aslında, artış sırasında kabukluların besin olarak kullanılmasından dolayı diğer

T. Koray, F. Çolak Sabancı

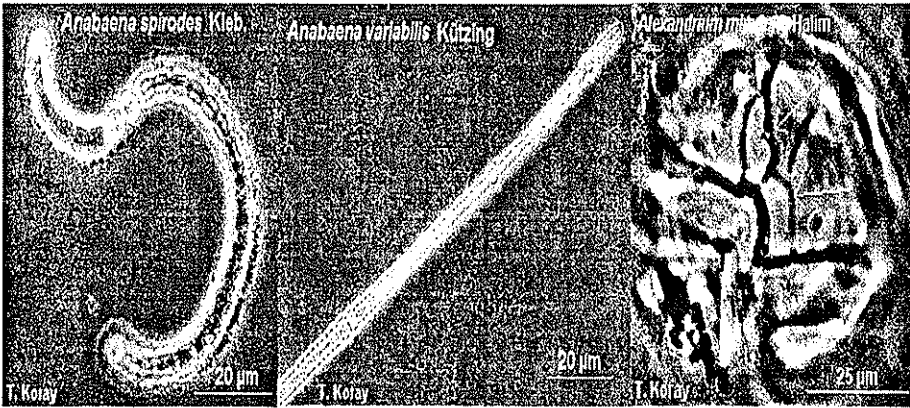
yaşayanlar için de, toksisite bir risk faktörüdür.



A

B

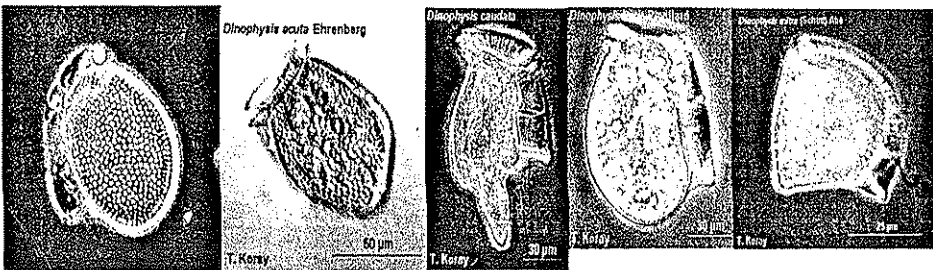
C



D

E

F



G

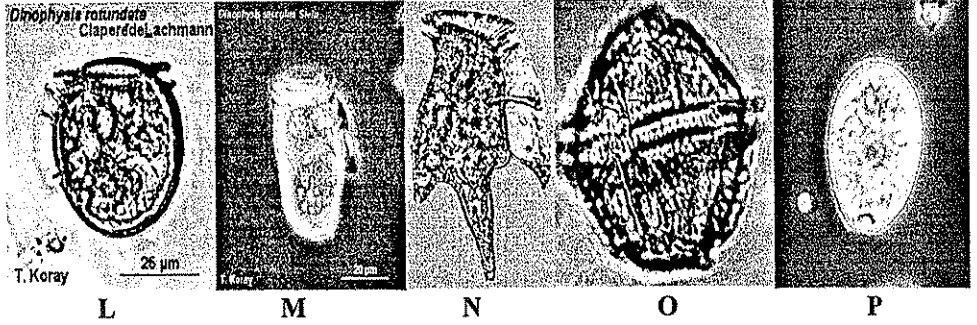
H

I

J

K

Türkiye Denizlerinin Toksik Planktonik Mikro-Algleri



Şekil 1. A) *P. delicatissima*, B) *P. pungens*, C) *P. pseudodelicatissima*, D) *Anabaena spiroides*, E) *A. variabilis*, F) *Alexandrium minutum*, G) *Dinophysis acuminata*, H) *Dinophysis acuta*, I) *D. caudata*, J) *D. fortii*, K) *D. mitra*, L) *D. parvula*, M) *D. sacculus*, N) *D. tripos*, O) *L. polyedrum*, P) *P. lima*. Şekiller filogenetik olarak dizilmemiştir ve aralarında oran yoktur. A, B, ve C şıklarında yer alan TEM fotoğraflar Dr. Sibel BARGU tarafından Santa Cruz; USA' da çekilmiştir (Bargu ve Koray, 2002).

ASP, DSP ve PSP toksinleri 1998 yılından bu yana Türkiye deniz ürünleri ihracatında hassasiyetle izlenen toksinlerdir. Zaman zaman, yetiştirme çiftliklerinin kapatılmasını gerektirecek düzeyde arttıkları izlenmiştir. Ancak, böyle durumlarda deniz çiftliklerinin bir-üç ay arasında izlenmesi ile bu toksinlerden doğal yoldan kurtulmak mümkün olmaktadır. Şüphesiz bu durum da izlemeye alınan çiftlikler için önemli bir kayıp oluşturmaktadır. Buna karşılık, AZP (*Proto-peridinium crassipes* (Kofoid) Balech), YTX (*Gonyaulax grindleyi* Rein), Lingulodinium polyedrum (Stein) Dodge), HT ve anatoksin-a (*Anabaena*

spiroides Kleb., *Anabaena variabilis* Kützing, *Microcystis aeruginosa*) grubunda yer alan gruba zehirler henüz ülkemiz karasularından saptanmamıştır. Bu araştırmada bu zehirli bileşikleri sentezleyen üç tür siyanobakteri ve üç tür dinoflagellatın karasularımızdan rapor edilmesi bu zehirlerin de deniz ürünlerimiz için şu anda değilse bile önümüzdeki birkaç yılda önemli bir hal alacağını göstermektedir. Toksik türlerin acı su, deniz suyu mikro-alg kültürlerinde ve balık çiftliklerinde üreme riskine karşı sürekli izleme programları ile tedbir alınması halk sağlığı açısından önemli olan bir konuyu oluşturmaktadır.

Kaynakça

- Acara, A., Nalbantoğlu, U. (1972): Preliminary report on the red-tide outbreak in the Gulf of Izmir, Rapp. P. -v. Reun. Commn. int. Explor. Scient. Mer. Médit., 15, 3, 33-38.
- Bargu, S., Koray, T. 2002: Three potentially toxic species of the diatom genus *Pseudonitzschia* (*Bacillariophyceae*) were found in Turkish Black Sea and Mediterranean coast. 10. International Conference on Harmful Algae, 21-25 October 2002, St. Pete Beach, Florida, USA.
- Fevzioglu, M., Boran, M. (1997): A study on *Pyramimonas orientalis* (Butcher, 1959)(Chlorophyta: Chlorodendrales) bloom at vicinity of Çamburnu. (in Turkish). Tr. J. of Biology, 21:49-54.
- Feyzioglu, M. A., Boran, M., Sivri, N. (2000): The effects of environmental factors on the Winter Bloom of *Scropsiella trochoidea* (Dinophyceae) in the bay of Sürmene. (in Turkish). 1. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, Bildiriler ve Poster Özetleri, Z. UYSAL. ve I. SALIHOGLU (eds.), 121-125.
- Koray, T. (1984): The occurrence of red-tides and causative organisms in Izmir Bay. E.U.F.F. Journal, Ser. B, 1(6):75-83.
- Koray, T., Büyükişik, B. (1988): Toxic dinoflagellate blooms in the harbour region of Izmir Bay (Aegean Sea). Rev. Int. Oceanogr. M,d., 141-142:25-43.
- Koray, T. (1990): Planktonik protista associated with "color-tides" in Izmir Bay (Aegean Sea). Rapp. Comm. int. Mer Medit.,32, 1, 212.
- Koray, T. (1992): Noxious blooms in the Bay of Izmir, Aegean Sea, UNESCO, IOC Newsletter on Toxic Algae and Algal Blooms, Suppl. to ims Newsletter, No.63, 2, 1-2.
- Koray, T., Büyükişik, B., Parlak, H., Gökpinar, Ş. (1992): Unicellular organisms effecting sea Water quality in the bay of Izmir: red-tides and other bloomings. (in turkish). Doga Dergisi. 16: 135-157.
- Koray, T., Büyükişik, B., Parlak, H., Gökpinar,Ş. (1996): Eutrophication processes and algal Blooms (red-tides) in Izmir Bay. UNEP. MAP Technical Reports Series No. 104. 1-26.
- Landsberg, J. H. (2002): The effects of harmful algal blooms on aquatic organisms. (Ed.: R. R. Stickney). Reviews in Fisheries Sci., 10(2): 113-390.
- Nümann,W.(1955):İzmir Körfezinde 'balık kırılması' hadisesi,Hidrobiyoloji Mec.,3A,2,90-93.