مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال پنجم، شماره دوم، تابستان 90 / صفحات: 38- 29

فراوانی فیتوپلانکتون سمی *Nitzschia seriata* در آبهای حوضه جنوبی دریای خزر

علی گنجیان خناری[1,2]، وان مزنا[2]، خیرون یحیی[2]، حسن فضلی[1,4]، وحید فارابی[1]، ابوالقاسم روحی[1]، سیدعباس حسینی[3] و ابوالفضل مهدوی[4]

[1]پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران، [2]دانشگاه علوم مالزی، دانشکده بیولوژی، پینانگ، مالزی، [3]دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، دانشکده شیلات، گرگان، ایران، [4]گروه پژوهشی شیلات و آلاینده‌های آبی کاسپین ساری، ساری، ایران

تاریخ دریافت: 89/1/15 ؛ تاریخ پذیرش: 89/11/13

چکیده

در این بررسی جهت مطالعه تغییرات گونه سمی *Nitzschia seriata* از گروه دیاتومه تعداد 4164 نمونه از لایه‌های سطح 2، 5، 10، 20، 50 و 100 متری به‌صورت فصلی طی سال‌های 1373 الی 1385 از حوضه جنوبی دریای‌خزر جمع‌آوری گردید. مقایسه داده‌ای سال‌های 1373-1385 نشان داد، قبل از سال 1383 در نمونه‌ها گونه سمی *Nitzschia seriata* مشاهده نشد ولی از سال 1383 به بعد حضوراین گونه در بعضی از لایه‌های آب حوضه جنوبی دریای خزر نمایان گردید. میانگین تراکم و زی توده این گونه به‌ترتیب $23/41\times10^6\pm4/25\times10^6$ تعداد درمترمکعب و $23/71\pm4/81$ میلی‌گرم در مترمکعب بوده است. بررسی سالانه تراکم و زی توده *N. seriata* نشان داد که بیشترین تراکم و زی توده در سال 1385 به‌ترتیب 39×10^6 تعداد در مترمکعب و39/55 میلی‌گرم در مترمکعب بوده است. بیشترین تراکم و زی توده این گونه در فصول بهار 1385 و زمستان 1384 مشاهده گردید و کمترین آن در فصل پائیز سال‌های 1383 و 1384 بوده. بررسی منطقه‌ای این گونه نشان داد که بیشترین تراکم و زی توده در منطقه شرق حوضه جنوبی دریای خزر در سال 1384 و 1385 مشاهده شد، و منطقه میانی نسبت به مناطق دیگر حوضه جنوبی دریای خزر (شرق و غرب) کمترین مقدار را دارا بوده است. بنابراین حداکثر فراوانی و شکوفایی *N. seriata* به‌ترتیب در مناطق شرق و غرب حوضه جنوبی دریای خزر به ثبت رسید.

واژه‌های کلیدی: تراکم سلولی، زی‌توده، دریای خزر، فیتوپلانکتون سمی

مقدمه

فیتوپلانکتون‌ها یا جلبک‌ها موجودات آبزی هستند که برخی از آنها دارای اهمیت اقتصادی گسترده‌ای در اکوسیستم‌ها یا حیات موجودات دیگر دارند. بسیاری از آنها می‌توانند سودمند باشند، اما گاهی اوقات برخی از گونه‌های فیتوپلانکتونی می‌توانند زیان‌آور هم باشند که البته از نظر اقتصادی اهمیت فراوان دارند. بعضی از جلبک‌ها مواد سمی تولید می‌کنند که این مواد در آب رها شده و محیط را برای حیات موجودات آبزی، پرندگان، حیوانات و حتی انسان ناخوشایند و خطرناک ساخته و باعث مسمومیت و مرگ آنها می‌شوند.

دیاتومه‌هایی نظیر جنس *Nitzschia* از جمله پلانکتون‌های دریایی هستند که در دو دهه اخیر توجه دانشمندان زیادی را بنابر خصوصیات اکولوژیک شان به خود جلب کرده‌اند. عموماً این نوع پلانکتون‌ها نظیر *Nitzschia seriata* قادر به ایجاد نروتوکسین و دامیک‌اسید (DA) می‌باشند. در برخی از این مطالعات

* مسئول مکاتبه: aganjian2002@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

نام دیگر Nitzschia را *Pseudo-Nitzschia* نامیده‌اند و به بخشی از خصوصیات این گونه سمی اشاره نمودند (Lundholm و همکاران، 2002الف).

گزارش‌های زیادی راجع به *Nitzsciha* spp. در سراسر جهان موجود می‌باشد (Thessen، 2007؛ Hasle، 2002).

جدول 1- دیاتومه‌های تولیدکننده دامیک‌اسید (DA)

گونه	منابع
Amphora coffeaeformis	Shimizu *et al*., 1989
Nitzschia navis-varingica	Kotaki *et al*., 2000
Pseudo-nitzschia australis	Fritz *et al*., 1992
P. calliantha	Martin *et al*.,1992
P. delicatissima	Smith *et al*., 1991
P. cuspidate	Bill *et al*., 2005
P. fraudulenta	Rhodes *et al*., 1998b
P. galaxiae	Cerino *et al*., 2005
P. multiseries	Bates *et al*., 1989
P. multistriata	Rhodes *et al*., 2000
P. psuedodelicatissima	Lundholm *et al*., 1997
P. pungens	Rhodes *et al*., 1996
P. seriata	Lundholm *et al*., 1994
P. turgidula	Rhodes *et al*., 1996

برگرفته شده از (Thessen، 2007)

الگوی پراکنش گونه‌های مختلف بسیار واضح است. بر اساس مطالعات انجام شده بعضی از گونه‌ها به عرض جغرافیایی و درجه حرارت خاصی محدود می‌شوند و بعضی‌ها در همه جای دنیا وجود دارند (Hasle، 2002).

Nitzschia seriata در آزمایشگاه با محیط کشت اختصاصی، تولید دامیک‌اسید می‌کند (Lundholm و همکاران، 1994). همچنین گزارش شد تجمع مقادیر زیاد دامیک‌اسید در صدف‌ها در چندین خلیج از جزایر شمالی کانادا در بهار 2002 موجب عدم برداشت نرم‌تنان شده است (Bates و همکاران، 2002).

بر اساس مطالعات اخیر که یافته‌های پیشین را تأئید می‌نماید، گونه *N. seriata* یک دیاتومه مهم آب‌های سرد است که با وجود محدودیت‌های حرارتی قطب تا اندازه‌ای انتشار پیدا کرده است. این گونه در مناطق قطبی پراکنش وسیعی دارد، طوری‌که در مناطق معتدله و نواحی قطبی اقیانوس اطلس شمالی نیز گزارش گردیده است (Hasle، 2002).

بیشتر بررسی‌ها بر روی *Pseudo- Nitzschia* در سواحل غربی ایالات‌متحده در کالیفرنیای مرکزی صورت گرفته است که در آن تراکم *Pseudo- Nitzschia* و غلظت ذرات ریز دامیک‌اسید و سمیت ناشی از آن در جنوب خلیج کالیفرنیا در طول بهار و تابستان 2003-2004 در منطقه‌ای از لس‌آنجلس تا حداقل 1500 کیلومتر مربع را تحت تأثیر قرار داده است. وقتی که بیشترین غلظت ذرات ریز دامیک‌اسید اندازه‌گیری گردید، میزان آن در بندرگاه لس‌آنجلس آمریکا 12/7 میکروگرم در لیتر اندازه‌گیری شد. شکوفایی فیتوپلانکتونی شامل گونه‌های سمی دیاتومه*Pseudo- Nitzschia* یک رخداد شایع در طول سواحل غربی آمریکا می‌باشد (Kudela و همکاران، 2005). اعضاء این جنس تولید کننده سمی است که روی سیستم عصبی تأثیر مخربی دارد. لذا دامیک‌اسید در تمام سطوح غذایی

Archive of SID

www.SID.ir

تجمع کرده و باعث بیماری، مرگ و میر پستانداران، پرندگان دریایی و انسان‌ها می‌شود (Gulland و همکاران، 2002؛ Bates و همکاران، 1989).

در سال‌های اخیر گونه‌های سمی مضر به‌عنوان یک نقطه کانون توجه بررسی مونیتورینگ اکولوژیک اکوسیستم آبی برای کنترل آنها محسوب می‌شود، بدین‌منظور اطلاعات زمانی و مکانی غلظت دامیک‌اسید و شکوفایی دیاتومه *Pseudo- Nitzschia* تولیدکننده سم، مورد مطالعه قرار گرفته است (Costa و Garrido، 2004؛ Trainer و همکاران، 2002؛ Hasle، 2002). تحقیقات انجام شده و تأثیر فاکتورهای محیطی نشان داد که دامیک‌اسید باعث بالا رفتن جمعیت و یا بلوم دیاتومه سمی *Pseudo-Nitzschia* شده است. تمام این مطالعات بر تأثیر عواملی مانند چرخش آب‌های ساحلی و جریان رودخانه‌ای دلالت داشته و بیانگر آن است که عوامل فیزیکی و شیمیایی (غلظت زیاد مواد غذایی) موجب افزایش شکوفایی این جلبک می‌شود (Kudela و همکاران، 2005؛ Trainer و همکاران، 2002).

در مطالعات آزمایشگاهی مشخص شد که بعضی از گونه‌های *Pseudo-Nitzschia* با تولید سم، عناصری مانند فسفر و سیلیکات موجود در آب را جذب کرده و در نتیجه این عناصر جزء عوامل محدود کننده محسوب می‌شوند (Fehling و همکاران، 2004). سموم حاصل از شکوفایی جلبکی قادر است بر روی پوست انسان هنگام شنا یا مصرف ماهیان آلوده تاثیر نامطلوب بگذارد (Draganov و همکاران، 1984). شکوفائی حاصل از دیاتومه *Pseudo-nitzschia* و مرگ شیر دریایی و پرندگان حاصل از سم مترشحه از آن گزارش شده است (Stephen، 2004).

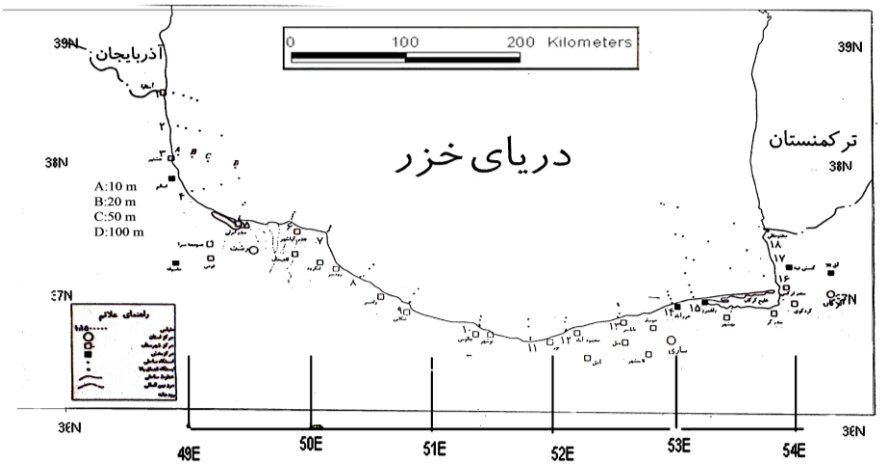
با توجه به اهمیت دریای خزر به‌عنوان زیستگاه موجودات ارزشمند و فیتوپلانکتون بعنوان تولید کننده اولین زنجیره غذایی، شناخت گونه‌های فیتوپلانکتون به‌خصوص گونه‌هایی که تولید سم برای موجودات دیگر می‌نمایند، از حساسیت خاصی برخوردار است. عدم وجود اطلاعات مناسب و کمبود اطلاعات منتشر یافته و ورود برخی از گونه های غیر بومی و سمی لزوم بررسی پراکنش آنها در حوضه جنوبی دریای خزر را ضروری می‌سازد. هدف از این بررسی مطالعه پیدایش و میزان تراکم و زی توده زمانی و مکانی این گونه فیتوپلانکتون سمی است که تا سال‌های 1383 در آبهای دریای خزر مشاهده نشده بود، ولی در سال‌های اخیر بعد از هجوم شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر وارد شده است (Roohi و همکاران، 2008).

مواد و روش‌کار

نمونه‌های مربوط به این مطالعه با بررسی پراکنش فیتوپلانکتون حوضه جنوبی دریای خزر در 18 و 6 ترانسکت که از اعماق سطح، 5، 10، 20، 50 و 100 متری از سال 1373 تا 1385 به‌صورت فصلی برداشت شد، به‌دست آمد (شکل 1). مجموعا 4164 نمونه از فیتوپلانکتون با استفاده از روتنر (Rutner) جمع‌آوری گردید (Vollenweider و همکاران، 1974).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 1 – موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل ایرانی دریای خزر

برای بررسی فیتوپلانکتون‌ها 500 سی‌سی آب از لایه‌های مختلف جمع‌آوری و با فرمالین چهار درصد تثبیت شد و به آزمایشگاه منتقل گردید (Sourina، 1978). در آزمایشگاه، بررسی نمونه‌ها به روش Kiselev (1956) انجام شد. در این روش ابتدا نمونه‌ها به‌مدت 10 روز در تاریکی نگهداری تا کاملاً رسوب شود، سپس با سیفون مخصوص آب رویی تخلیه و مابقی نمونه در چند مرحله به مدت 5 دقیقه با 3000 دور در دقیقه سانتزیفوژ شد و به حجم 25-30 میلی‌لیتر رسید. نمونه در دو مرحله کیفی و یک مرحله کمی با حجم 0/1 سی‌سی (با پیپت 0/1 سی سی) و لام مدرج و لامل 24×24 میلی‌متر به‌وسیله میکروسکوپ معمولی با بزرگنمایی 100×؛ 200× و 400× شمارش شدند (Newell، 1977؛ Sorina، 1978 ؛ Vollenweider، 1974؛ Clesceri و همکاران، 1989).

برای شناسایی ترکیب گونه‌ای فیتوپلانکتون از کلیدهای شناسایی معتبر (Zabelina و همکاران، 1951؛ Morosova-Vodanidskaya، 1954؛ Kiselev، 1956؛ Prescott، 1962؛ Piroshkina و همکاران، 1968؛ Eker و همکاران، 1999؛ Kasymov، 2000) استفاده شد.

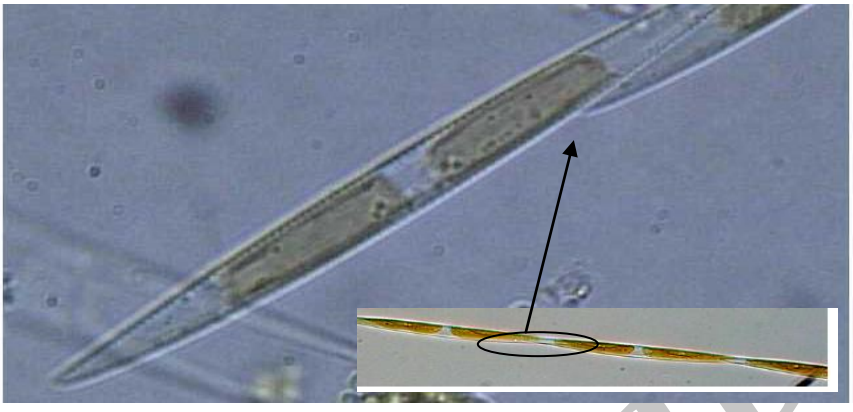
نتایج

بررسی داده‌های سال‌های 1373-1385 نشان داد که قبل از سال 1383 در نمونه‌ها گونه سمی *N. seriata* مشاهده نمی‌شود، ولی از سال‌های 1383 به بعد این گونه در بعضی از نمونه‌ها مشاهده شد. شکل 2 و 3 یک نمونه از سلول‌های گونه سمی را نشان می‌دهد. میانگین تراکم و زی‌توده این گونه به‌ترتیب $23/41\times10^6\pm4/25\times10^6$ تعداد در مترمکعب و 81/4±23/71 میلی گرم در متر مکعب بوده است. همانطورکه در شکل 3 آمده است، بررسی سالانه تراکم و بیوماس (زی‌توده) *N. seriata* نشان داد که بیشترین تراکم و زی‌توده در سال 1385 به‌ترتیب 39×10^6 تعداد در متر مکعب و 39/55 میلی‌گرم در مترمکعب می‌باشد. از سال 1383 جمعیت آن شروع به زیاد شدن کرده و در سال 1385 جمعیت آن به حداکثر رسیده است.

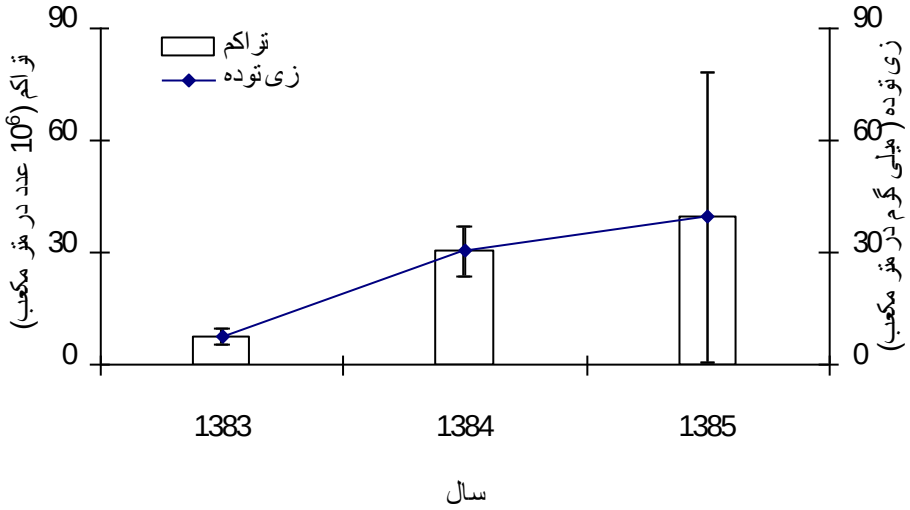
با توجه به اطلاعات مندرج در جدول 1، بیشترین تراکم و زی‌توده در فصول بهار 1385 و زمستان 1384 و کمترین آن در فصل پائیز 1383 و 1384 مشاهده گردید. همچنین از 143 نمونه جمع‌آوری شده در زمستان 1384 در 19 نمونه این گونه سمی حضور داشت. در بررسی منطقه‌ای، بیشترین تراکم و

Archive of SID
www.SID.ir

زی توده در منطقه شرق در سال 1384 و 1385 مشاهده شد. منطقه میانی نسبت به مناطق دیگر (شرق و غرب) کمترین مقدارتراکم و زی توده را دارا بوده است (شکل‌های 4 و 5).

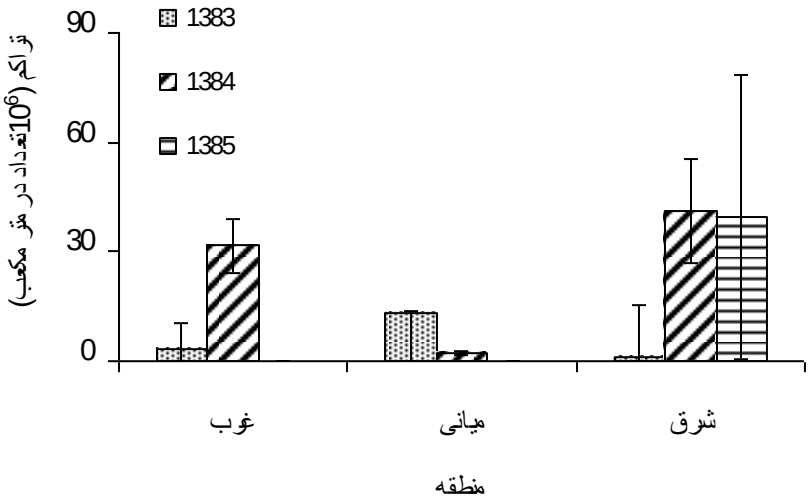


شکل 2- سلول‌های گونه سمی *Nitzschia seriata*



شکل 3- میانگین تراکم و بیوماس *Nitzschia seriata* در حوضه جنوبی دریای خزر

www.SID.ir



شکل 4- میانگین تراکم (تعداد در متر مکعب) *Nitzschia seriata* در مناطق مختلف حوضه جنوبی دریای خزر

جدول 1- میانگین تراکم (تعداد در مترمکعب) و بیوماس (میلی‌گرم در متر مکعب) *Nitzschia seriata* در فصول مختلف سال حوضه جنوبی دریای خزر

سال	فصل		میانگین ± SE	تعداد نمونه *	تعداد کل نمونه‌ها
1383	زمستان	تراکم	$8\times10^6 \pm 2 / 82 \times10^6$	10	184
		زی توده	8/76± 2/ 81		
	پائیز	تراکم	$4\times10^5 \pm 1 \times10^5$	2	93
		زی توده	0/45± 0/ 15		
1384	زمستان	تراکم	$39/47\times10^6 \pm 7 / 21 \times10^6$	19	143
		زی توده	39/42± 7/ 52		
	بهار	تراکم	$1\times10^6 \pm 5 / 52 \times10^5$	5	297
		زی توده	1/48± 0/ 502		
	پائیز	تراکم	8×10^5	1	115
		زی توده	0/ 8		
1385	بهار	تراکم	$39\times10^6 \pm 38 \times10^6$	2	180
		زی توده	39/55± 38/ 75		

* تعداد نمونه‌هایی که *Nitzschia seriata* مشاهده شده است

Archive of SID
www.SID.ir

شکل 5- میانگین زی‌توده (میلی گرم در مترمکعب) *Nitzschia seriata* در مناطق مختلف حوضه جنوبی دریای خزر

بحث و نتیجه‌گیری

اولین گزارش از مشاهده گونه سمی *Nitzschia seriata* درآوریل 2004 (قسمت شمالی و میانی دریای خزر) گزارش شد که آن‌را دیاتومه دریای سیاه خوانده و در سال‌های اخیر به دریای خزر هجوم آورده و شروع به رشد کرده است. شکوفایی این دیاتومه سمی می‌تواند تولید سم نئروتوکسین و دامیک‌اسید کند که برای حیات موجودات دریای خزر مشکل‌ساز و بسیار خطرناک می‌باشد (Shiganova و همکاران، 2005).

گونه *N. seriata* جزء گونه‌های سمی بسیار خطرناک بوده (Fehling، 2004) که قبل از ورود شانه‌دار در حوضه جنوبی دریای خزر مشاهده نشده بود، ولی با رشد 3 درصدی بعد از ورود شانه‌دار در نمونه‌ها حضور پیدا کرد (گنجیان و همکاران، 1387). طبق گزارش Hasle و Lundeholm (2005) و Hasle (2002)، گونه *N. seriata* در آب‌های سرد مناطق قطبی و معتدله رشد می‌کند. همچنین بیشترین رشد گونه *N. seriata* در فصل بهار در طول سواحل غربی آمریکا گزارش شد. (Kudela و همکاران، 2005؛ Trainer و همکاران، 2002). بلوم *Pseudo-Nitzschia* بیشتر در آب‌های سرد و در فصول بهار، زمستان و پائیز اتفاق می‌افتد و بیشترین تراکم *Pseudo-Nitzschia* در دمای کم (2–20 درجه سانتی‌گراد) در فصول زمستان و بهار بوده است (Thessen، 2007). در بررسی فصلی این گونه در حوضه جنوبی دریای خزر نیز تمایل رشد بیشتر در فصول زمستان، بهار و پائیز بود، طوری‌که در دریای خزر در این فصول دما کمتر از تابستان می‌باشد. همچنین از 143 نمونه جمع‌آوری شده در زمستان 1384، در 19 نمونه این گونه سمی حضور داشت و به‌نظر می‌رسد رشدش در دمای پائین‌تر سال اتفاق می‌افتد.

در بررسی منطقه‌ای، کمترین رشد در منطقه میانی مشاهده شد و در نتیجه رشد و بلوم *N. seriata* به‌ترتیب در مناطق شرق و غرب بوده و به‌نظر می‌رسد این دو منطقه شرایط لازم جهت رشد و بلوم این گونه را دارا می‌باشد. در گزارش‌های گنجیان (2007)، گنجیان و همکاران (2006) و گنجیان و همکاران (1387) رشد گونه‌های سمی در دریای خزر رو به

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش می‌باشد. وقوع شکوفایی جلبکی و رشد گونه‌های سمی در دریای خزر حائز اهمیت بوده و نشان‌دهنده یک اعلام خطر دیگر زیست‌محیطی برای دریای خزر می‌باشد. ممکن است شکوفایی جلبکی گونه‌های سمی با وقوع پدیده‌های دیگر دریای خزر، مثل مرگ و میر دسته جمعی فک‌ها و ماهیان دریای خزر و کاهش سریع ذخایر ماهیان خاویاری و شیوع بیماری‌های پوستی در ارتباط باشد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر که امکانات لازم جهت اجرای پروژه را فراهم نمودند و همکاران محترم بخش بوم‌شناسی مراکز مازندران و گیلان کمال سپاسگزاری و تشکر را داریم.

منابع

1- گنجیان خناری، ع.، مزنا، و.، خیرون، ی.، فضلی، ح.، فارابی، و.، روحی، ا.، مکرمیلی، ع.، و زیار لاریمی، ا. 1387. تأثیر شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* بر روی ساختار جمعیتی فیتوپلانکتون حوضه جنوبی دریای خزر. نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، 28 و 29 آبان 1387.

2.Bates, S.S., Leger. C., White, J.M., Macnair, N., Ehrman, J.M., Levasseur, M., Couture, J.-L., Gagnon, R., Bonneau, E., Michaud, S., Sauve, G., Pauley, K., and Chasse, J., 2002. Domoic acid production by the diatom *Pseudo-nitzschia seriata* causes spring closures of shellfish harvesting for the first time in the Gulf of St Lawrence, Eastern Canada. In: Abstracts, 10th International Conference on Harmful Algae, October 2002, Florida, p. 23. ISSHA, St Pete Beach, Florida, USA.

3.Bates, S.S., Bird, C.J., Defreitas, A.S.W., Foxall, R., Gilgan, M., Hanic, L.A., Johnson, G.R., McCulloch, A.W., Dodense, P., Pocklington, R., Quilliam, M.A., Sim, P.G., Smith, J.C., Subba Rao, D.V., Todd, C.D., Walter, J.A., and Wright, J.L.C., 1989. Pennate diatom *Nitzschia pungens as* the primary source of domoic acid, a toxin in shellfish from eastern Prince Edwards Island, Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46, 1203-1215.

4.Costa, P.R. and Garrido, S., 2004. Domoic acid accumulation in the sardine Sardina pilchardus and its relationship to *Pseudo-nitzschia* diatom ingestion. *Marine Ecology Progress Series* 284, 261-268.

5.Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., and Trussell, R.R., 1989. Standard Method. America Public Health Association, Washington, U.S.A. 150 pp.

6.Draganov S., Georgiev, B., Mileva, E., Georgieva, I., 1984. Blue-green algae of the northern and central parts of the bulgarian Black sea coast. *Hydrobiology* 20, 51-64.

7.Fehling, J., Davidson, K., Bolch, C.J., and Bates, N.R., 2004. Growth and domoic acid production by *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) under phosphate and silicate limitation. *Journal of Phycology* 40, 674-683.

8.Ganjian, A., Wan Maznah, W.O., Mashhor, M., Roohi, A., and Yousefiam, M., 2006. Cyanophyta distribution in the southern part of Caspian Sea, International Conference on Environment 13th-15th November 2006 Grand Plaza Parkroyal Penang, Malaysia.

9.Ganjian, A., 2007. Distribution, abundance and biomass of phytoplankton in the southern part of Caspian Sea (In Iranian waters) Thesis submitted in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science June 2007. School of Biological Sciences University Sciences Malaysia.

Archive of SID

www.SID.ir

10.Gulland, F.M., Fauquier, D., Langlois, G., Lander, M.E., Zabka, T., and Duerr, R., 2002. Domoic acid toxicity in Californian sea lions (*Zalophus californianus*): clinical signs, treatment and survival. *Veterinary Record* 150, 475-480

11.Hasle, G.R., and Lundeholm, N., 2005. *Pseudo-nitzschia seriata* f. obtusa (Bacillariophyceae) raised in rank based on morphological, phylogenetic and distributional data. *Phycologia* 44 (6), 608-619.

12.Hasle, G.R., 2002. Are most of the domoic acid–producing species of the diatom genus Pseudo-nitzschia cosmopolites? *Harmful Algae* 1, 137–146.

13.Kudela, R.M., Pitcher, G., Probyn, T., Figueiras, F., Moita, T., and Trainer, V.L., 2005. Harmful algae blooms in coastal upwelling systems. *Oceanography* 18, 184-197.

14.Kiselev, J.A., 1956. Methods of plankton studies. Life of fresh waters of USSR 4, 1, a. 1983–265.

15.Kasymov, A., 2000. Methods of monitoring in Caspian Sea. QAPP-POLIQRAF., 57 pp.

16.Lundholm, N., Skov, J., Pockington, R., and Moestrup, Ø., 1994. Domoic acid, the toxic amino acid responsible for amnesic shellfish poisoning, now in *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) in Europe. *Phycologia* 33, 475–478.

17.Lundholm, N., Hasle, G.R., Fryxell, G.A. and Hargraves, P.E., 2002a. Morphology, phylogeny and taxonomy of species within the *Pseudo- nitzschia americana*-complex (Bacillariophyceae) with descriptions of two new species, *P. brasiliana* sp. nov. and *P. linea* sp. nov. *Phycologia* 41, 480–497.

18.Lundholm, N., Daugbjerg, N. and Moestrup, Q., 2002b. Phylogeny of the Bacillariaceae with emphasis on the genus *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) based on partial LSU rDNA. *European Journal of Phycology* 37, 115–134.

19.Lundholm, N., Moestrup, Q., Hasle, G.R., and Hoef-Emden, K., 2003. A study of the P. pseudodelicatissima/cuspidata-complex (Bacillariophyceae). What is Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima? *Journal of Phycology* 39, 797–813.

20.Morosova-Vodanidskaya, N.V., 1954. Phytoplankton of Black Sea. Works of Sevastopol. *Biology Station of AS USSR* 8, 11–99.

21.Newell, G.E., 1977. Marine plankton. Hutchinson Co. London, 320 pp.

22.Prescott, G.W., 1962. Algae of the western Great Lakes area. Michigan,U.S.A. 333 pp.

23.Proshkina-Lavrenko, A.I., and Makrova, I.V., 1968. The Plankton Algae of the Caspian Sea. L. Science, 291 pp.

24.Roohi A., Zulfigar Y., Kideys A., Aileen T., Ganjian A., and Eker-Develi E. (2008a). Impact of a new invader ctenophore Mnemiopsis leidyi on the zooplankton of the southern Caspian Sea. *Marine Ecology* 29(4), 421-434.

25.Stephen S.B., 2004. Amnesic Shellfish Poisoning: Domoic Acid Production by *Pseudo-nitzschia* Diatoms. Gulf Fisheries Centre, Fisheries and Oceans Canada.4 pp.

26.Shiganova, T., Musaeva, E., Pautova, L., Bulgakova, Yu., 2005. The problem of invaders in the Caspian Sea in the context of the findings of new zoo- and phytoplankton species from the Black Sea. *Biology Bulletin of the Russian Academy of Sciences* 32(1), 65-74 (10).

27.Sourina, A., 1978. Phytoplankton Manual Unesco, Paris. 340 pp.

28.Trainer, V.L., Hickery, B.M., and Horner, R.A., 2002. Biological and physical dynamics of domoic acid production off the Washington coast. *Limnology and Oceanography* 47, 1438-1446.

Archive of SID

www.SID.ir

29.Thessen, E.A., 2007. Taxonomy and Ecophysiology of *Pseudo-Nitzschia* in the Chesapexke Bay. Dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of The University of Maryland at College Park in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy 2007.
30.Vollenweider, A.R., 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environmental. Blackwell Scientific Publication Oxford, London, UK, 423 pp.
31.Zablina, M., Kilef, I.A., Piroskina, A.I., Laverinko, ShiShikoma, S., 1951. Daitoms Algae. Moscow. Govermental Publication in UUSR 4th edition, 650 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 5, No. 2, Mey 2011

The survey of toxic phytoplankton frequency *Nitzschia seriata* in the southern part of Caspian Sea

A. Ganjian[1,2], W.O. Wan Maznah[2], Y. Khairun[2], H. Fazli[1,4], S.M.V.Farabi[1] A. Roohi[1], S.A. Hosseini[3] and A. Mahdavi[4]

[1]Ecological Institute of the Caspian Sea, Sari, Iran, [2] Faculty of Biological Science, Malaysian University of Science, 11800, Penang, Malaysia, [3]Faculty of Fisheries, Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, [4]Caspian Research Group of Fisheries and Water Pollution, Sari, Iran

Abstract

To study toxic phytoplankton *Nitzschia seriata* (diatoms group) fluctuations, 4146 samples were collected from surface, 2,5,10,20,50 and 100 m depths during 1994-2007 in the southern part of Caspian Sea seasonally. Comparative data (1994-2007) showed that the toxic specimens (*Nitzschia seriata*) were not observed before 2005, but after 2005, this species appears in some of water layers in southern Caspian Sea. The average of cell abundance and biomass of these species were about $23.41\times 10^6 \pm 4.25\times 10^6$ cells/m^3 and 23.71 ± 4.81 mg/m^3, respectively. The annual survey of cell abundance and biomass about *N.setiata* showed that the maximum of cell abundance and biomass in 2005 were 39×10^6 cells/m^3 and 39.55 mg/m^3, respectively. The most of cell abundance and biomass was observed in spring 2005 and autumn 2004 and its minimum was seen in autumn of 2005 and 2004. The regional survey of this species indicated that the maximum cell abundance and biomass observed in the east region in 2005 and 2007.The middle region was lower in value than other regions (east and west). Therefore, the maximum of *N.seritia* frequency and bloom were recorded in east and west respectively.

Keywords: Cell abundance; Biomass; Caspian Sea; Toxic phytoplankton.

Archive of SID

* Corresponding Authors; Email: aganjian2002@yahoo.com

www.SID.ir