مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال نهم، شماره سوم، پاییز ۹٤ / صفحات: ۳۱-۲۱

مطالعه اکولوژیک گونه سمی *Pseudo-nitzschia seriata* در حوضه جنوبی دریای خزر

[*]فاطمه‌سادات تهامی
پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران
تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۲۱

چکیده

این مطالعه با انتخاب ایستگاه‌هایی در ۸ ترانسکت بین آستارا تا مرز حسنقلی صورت گرفت. ترانسکت‌ها در آستارا، بندرانزلی، دهانه سفیدرود، تنکابن، نوشهر، بابلسر، امیرآباد، بندرترکمن در ساحل جنوبی دریای خزر قرار داشته و در هر ترانسکت ۵ ایستگاه در اعماق ۵ متر، ۱۰ متر، ۲۰ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر تعیین شد که نمونه‌برداری به‌صورت فصلی و توسط بطری نمونه‌بردار روتنر و از اعماق سطح، ۱۰ متر، ۲۰ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر انجام گرفت. با توجه به شرایط متنوع فیزیکوشیمی آب‌های رودخانه‌های منتهی به دریا، وضعیت مختلف توپوگرافی بستر دریا و همچنین تحت‌تأثیر ورود گونه‌های جدید پلانکتونی مانند *Mnemiopsis leidyi* از دریای سیاه به دریای خزر، تنوع و تراکم گونه‌های آبزی به‌شدت تغییر کرده و از سال ۱۳۸٤ گونه‌ای جدید به نام *Pseudo-nitzschia seriata* از دیاتومه‌ها به حوضه جنوبی دریای خزر راه یافت و خود را با شرایط جدید دریای خزر وفق داده و امکان رشد و تکثیر در این محیط را یافته است. *Pseudo-nitzschia seriata* سلولی یوکاریوت است که توانایی تولید دومیک اسید را دارد که می‌تواند برای آبزیان و حتی انسان عامل بیماری‌زای خطرناک باشد. اصولاً این عامل بیماری‌زا از طریق تولید و ترشح سم دومیک اسید تأثیرگذار است و اصولاً بروز بیماری از طریق سم دومیک اسید در آبزیان به عواملی مانند تغییر دما (تغییر فصول)، غلظت بالای نیتروژن محلول در آب ارتباط دارد و این گونه در تمامی سطوح نمونه‌برداری مشاهده شد و از سطح به اعماق کاهش نشان داد. در فصل بهار، در همه نیم‌خط‌ها *Pseudo-nitzschia seriata* حضور داشت و در فصل زمستان حداکثر تراکم و زی‌توده در نیم‌خط بابلسر (تراکم ۱۰۵×۵۳۲۳ عدد در مترمکعب و زی‌توده ۳۱ میلی‌گرم در مترمکعب) مشاهده شد. از سال ۱۳۸٤ با افزایش شانه‌دار دریای خزر، گونه *Pseudo-nitzschia seriata* نیز خود را با شرایط جدید دریای خزر وفق داده و به‌تدریج افزایش یافت به‌طوری‌که در این مطالعه در تمام فصول مشاهده شد که نتیجه تغییر زیست‌محیطی این اکوسیستم می‌باشد. این افزایش پلانکتونی به‌خصوص در تابستان و پاییز می‌تواند به منزله زنگ خطر یوتریفیکاسیون و شکوفایی پلانکتونی در این منطقه از دریا باشند که این روند می‌تواند به‌علت تغییر در شرایط آب این منطقه از دریای خزر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پراکنش فصلی، جلبک *Pseudo-nitzschia seriata*، دریای خزر

مقدمه

مطالعه فوق براساس یافته‌های پروژه بررسی فراوانی، پراکنش و تنوع فیتوپلانکتون در منطقه جنوبی دریای خزر فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان سال ۱۳۸۹ در حوضه جنوبی دریای خزر می‌باشد.

با توجه به شرایط متنوع فیزیکوشیمی آب‌های

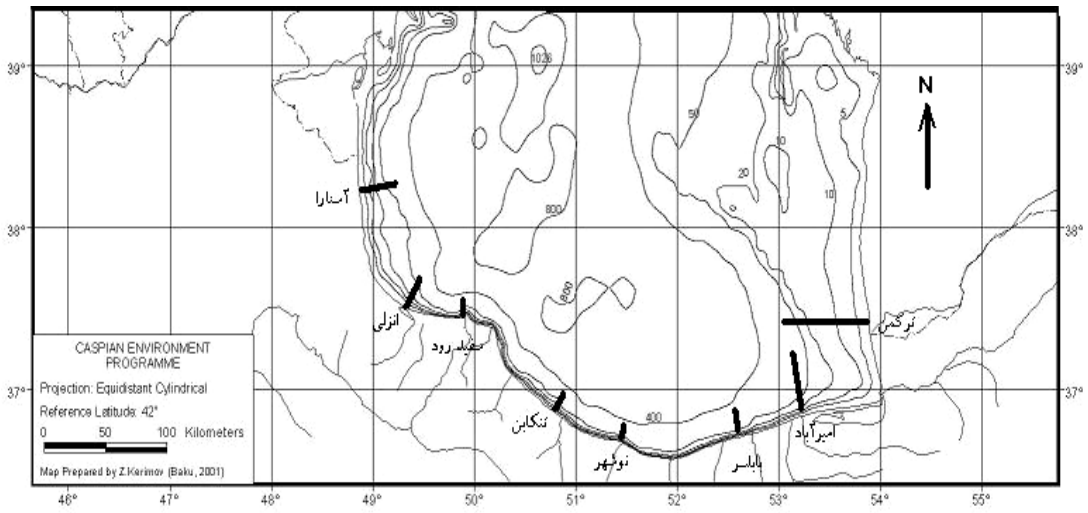
[*] مسئول مکاتبه: farnaz_tahami@yahoo.com

رودخانه‌های منتهی به دریا، وضعیت مختلف توپوگرافی بستر دریا و همچنین تحت‌تأثیر ورود گونه‌های جدید پلانکتونی مانند *Mnemiopsis leidyi* از دریای سیاه به دریای خزر (Rhodes و همکاران، ۱۹۹۸؛ Stonik و همکاران، ۲۰۰۰؛ Newell و Newell، ۱۹۷۷) تنوع و تراکم گونه‌های آبزی به‌شدت تغییر کرده واز سال ۱۳۸٤ گونه *Pseudo-nitzschia seriata* از دیاتومه‌ها به حوضه جنوبی دریای خزر راه یافت و خود را با شرایط جدید دریای خزر وفق داده و امکان رشد و تکثیر در این محیط را یافته است که دارای خصوصیات خاص خود می‌باشد.

Pseudo-nitzschia seriata سلولی یوکاریوت و جزو گروه دیاتومه‌های کشیده Pennate diatom ها هست و توانایی تولید (Domic Acid) را دارند که می‌تواند برای آبزیان و حتی انسان عامل بیماری‌زای خطرناک باشد. Acid Domic نوعی توکسین برای آبزیان به‌خصوص فیلترکننده‌ها می‌باشد. اصولاً این عامل بیماری‌زا از طریق تولید و ترشح سم دومیک اسید تأثیرگذار است و اصولاً بروز بیماری از طریق سم دومیک اسید در آبزیان به عواملی مانند تغییر دما (تغییر فصول)، غلظت بالای نیتروژن محلول در آب ارتباط دارد (Fehling و همکاران، ۲۰۰٤؛ Hernández-Becerril، ۱۹۹۸؛ Hasle، ۱۹۹۵؛ Hasle و همکاران، ۱۹۹٦).

مواد و روش‌ها

در این مطالعات نمونه‌برداری در ایستگاه‌ها و اعماق مورد مطالعه با کشتی تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (کشتی گیلان) به‌صورت فصلی در سال ۱۳۸۹ توسط نمونه‌بردار روتنر (حداکثر حجم ۲ لیتر) صورت گرفت (تهامی و همکاران، ۱۳۹۲). مناطق نمونه‌برداری به‌صورت ۸ ترانسکت بین آستارا تا مرز حسنقلی انتخاب شده است. ترانسکت‌ها در آستارا، بندرانزلی، دهانه سفیدرود، تنکابن، نوشهر، بابلسر، امیرآباد، بندرترکمن و در سواحل جنوبی دریای خزر قرار دارند (شکل ۱).



شکل ۱- ایستگاه‌های نمونه‌برداری فیتوپلانکتون در ناحیه جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۸۹.

انتخاب لاین‌ها به‌گونه‌ای بوده است که شرایط مختلف در حوزه جنوبی مانند ورودی رودخانه‌ها، بندرگاه‌ها، وجود منابع آلوده‌کننده، شیب دریا را تحت پوشش قرار دهد و تا حد امکان سعی شده است که لاین‌ها منطبق بر لاین‌های پروژه در سال‌های گذشته باشد. نیم‌خط‌های نیمه‌برداری در سه ناحیه غرب (آستارا، انزلی و سفیدرود)، میانی (تنکابن، نوشهر و بابلسر) و شرق (امیرآباد و بندرترکمن) که درناحیه ورودی رودخانه‌های مهم حوضه جنوبی می‌باشند، انتخاب شدند.

در هر نیم‌خط ۵ ایستگاه در اعماق ۵ متر، ۱۰ متر، ۲۰ متر، ۵۰ متر و ۱۰۰ متر تعیین شده است. نمونه‌برداری توسط کشتی تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (کشتی گیلان) صورت گرفت. در مجموع ۱۲۰ نقطه در هر فصل، شامل ۱۵ نقطه در هر نیم‌خط و در اعماق ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر نمونه‌برداری شد.

نمونه‌برداری آب با استفاده از روتنر صورت گرفت (WHO، ۱۹۹۹). در این روش ۵۰۰ سی‌سی آب از لایه‌های مورد نظر را در ظروف نمونه‌برداری جمع‌آوری و با فرمالین (٤ درصد) فیکس و در ظروف نمونه‌برداری به آزمایشگاه منتقل گردیدند (Sourina، ۱۹۷۸؛ APHA، ۲۰۰۵). در این بررسی، نمونه‌ها به‌مدت ۱۰ روز در تاریکی نگهداری می‌شوند تا کاملاً رسوب دهند. سپس با سیفون مخصوصی آب رویی آن را تخلیه و مابقی نمونه در چند مرحله به‌مدت ۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ می‌شوند تا حجم نمونه‌ها به ۲۰-۲۵ میلی‌لیتر برسد.

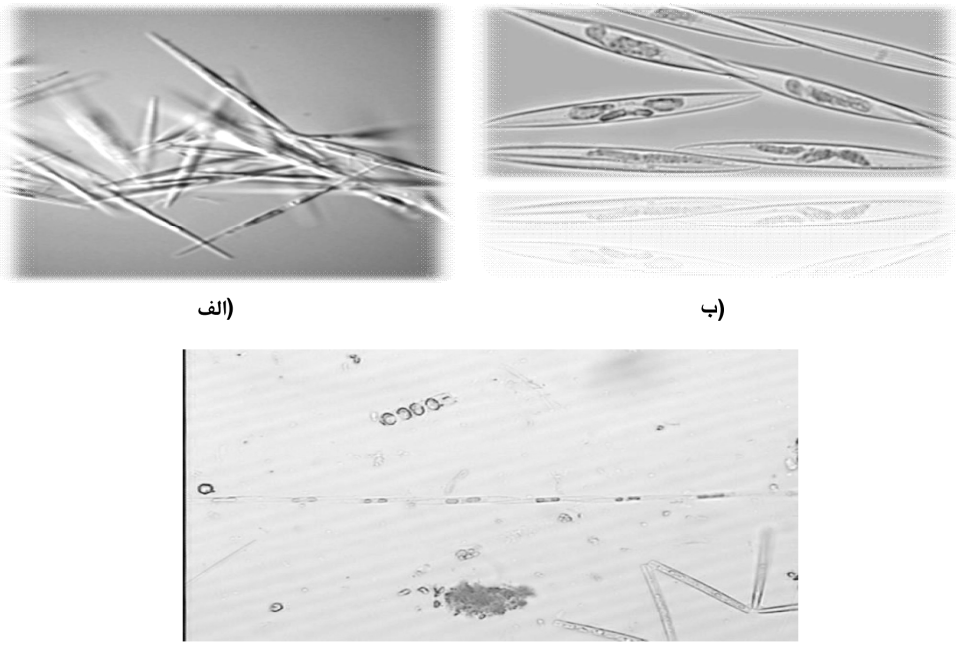
سپس در آزمایشگاه نمونه‌ها در دو مرحله کیفی و یک مرحله کمی توسط لام‌های خط‌کشی شده و لامل ۲٤ × ۲٤ میلی‌متر و میکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰ X، ۲۰ X و ٤۰ X شمارش و بررسی شدند (Vollenweider، ۱۹۷٤).

در بررسی کمی نمونه‌ها، پس از تعیین رقت یا غلظت در مرحله کیفی نمونه را به‌مدت ۲٤ ساعت رسوب داده و سپس با استفاده از پیپت پیستون ۰/۱ میلی‌لیتر از نمونه را برداشته و با استفاده از ائوزین رنگ‌آمیزی و با استفاده از میکروسکوپ شناسایی و تعداد هر گونه شمارش شد (Clesceri و همکاران، ۱۹۸۹؛ Newell و Newell، ۱۹۷۷؛ Vollenweider، ۱۹۷٤). برای محاسبات آماری از برنامه کامپیوتری Excel استفاده گردید.

نتایج

این سلول‌ها (*Pseudo-nitzschia seriata*) دارای اندازه سلولی به‌طور متوسط ۵۰ ± ۱۱۰۵ میکرون مربع می‌باشند که به‌دلیل داشتن دیواره سیلیسی ظریف می‌باشد که معمولاً در حوضه جنوبی دریای خزر *Pseudo-nitzschia seriata* به‌صورت سری و در کنار یکدیگر دیده می‌شوند که در هر یک از این سری‌ها تا ۲۰ سلول در کنار یکدیگر نیز مشاهده شده‌اند و در تمامی فصول به‌خصوص در فصل پاییز دارای تراکم بیش‌تری هستند. دارای شکل دو مخروط از قائده به یکدیگر متصل، می‌باشند (شکل ۲).

همچنین طی مطالعه اخیر، فیتوپلانکتون‌های ٤۰ ایستگاه در ۸ نیم خط از حوضه جنوبی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفتند که در تمامی نیم‌خط‌ها گونه *Pseudo-nitzschia seriata* مشاهده شد در حالی‌که در لایه سطح، در ۲٤ ایستگاه گونه *Pseudo-nitzschia seriata* مشاهده گردید و در لایه ۱۰ متر، ۲۰ نقطه، ۲۰ متر، ۱۵ نقطه، ۵۰ متر، ٦ نقطه و در لایه ۱۰۰ متر در تنها ۳ نقطه گونه *Pseudo-nitzschia seriata* مشاهده گردید (جدول ۱).



(الف (ب

(ج

شکل ۲- *Pseudo-nitzschia seriata* در حوضه جنوبی دریای خزر.

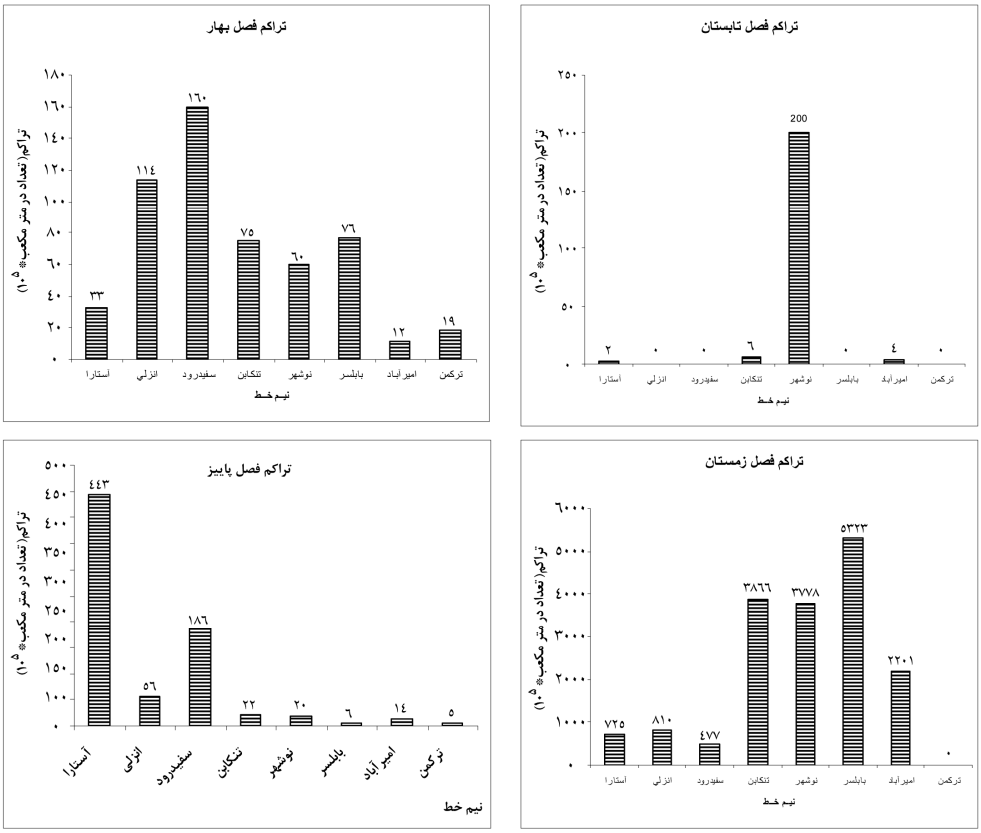
جدول ۱- نیم‌خط‌ها، ایستگاه‌ها و اعماقی در حوضه جنوبی دریای خزر که گونه *Pseudo-nitzschia seriata* مشاهده شد.

محل نمونه‌برداری	عمق (متر)	سطح	۱۰ متر	۲۰ متر	۵۰ متر	۱۰۰ متر
آستارا	۵	❊				
	A	❊	❊			
	B	❊	❊	❊		
	C	❊	❊	❊		
	D	❊		❊		❊
انزلی	۵	❊				
	A		❊			
	B	❊				
	C	❊	❊			
	D		❊			
سفیدرود	۵	❊				
	A	❊	❊			
	B	❊	❊	❊		
	C					
	D				❊	❊
تنکابن	۵	❊				
	A	❊	❊			
	B	❊	❊	❊		
	C	❊		❊	❊	
	D			❊	❊	

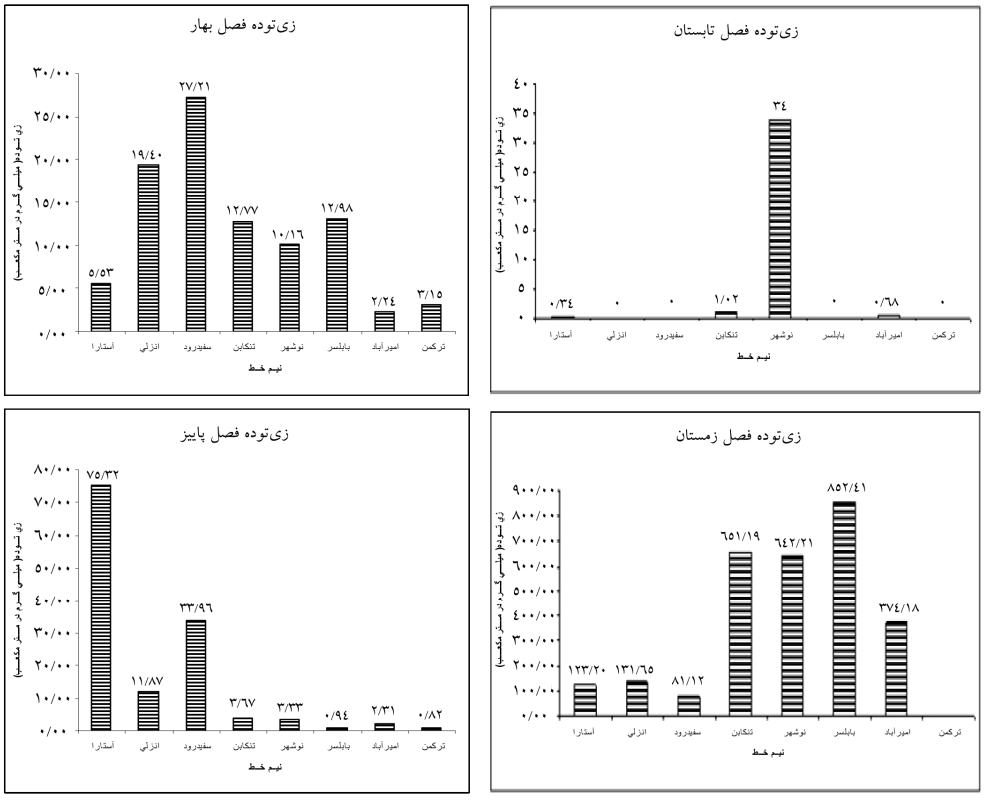
ادامه جدول ۱-

محل نمونه‌برداری	عمق (متر)	سطح	۱۰ متر	۲۰ متر	۵۰ متر	۱۰۰ متر
نوشهر	۵	*				
	A	*	*			
	B	*	*	*		
	C					
	D	*	*	*	*	
بابلسر	۵	*				
	A	*				
	B		*			
	C		*	*		
	D	*	*	*		
امیرآباد	۵					
	A					
	B	*	*	*		
	C	*	*		*	*
	D					
ترکمن	۵					
	A					
	B			*		
	C		*	*		
	D		*	*	*	

تراکم و زی‌توده *Pseudo-nitzschia seriata* در فصول و مناطق مختلف متفاوت بود و در فصل بهار، در همه نیم‌خط‌ها این گونه حضور داشت و در نیم‌خط‌های سفیدرود و سپس انزلی ماکزیمم مقدار (به‌ترتیب ۱۰۵×۱۶۰ و ۱۰۵×۱۱۴ عدد در مترمکعب و زی‌توده ۲۷/۲۱ و ۱۹/۴۰ میلی‌گرم در مترمکعب) را داشت. در فصل تابستان به‌جز نیم‌خط نوشهر (تراکم ۱۰۵×۲۰۰ عدد در مترمکعب و زی‌توده ۳۱ میلی‌گرم در مترمکعب)، در همه نیم‌خط‌ها تراکم و زی‌توده این گونه کاهش یافت و سپس در فصل پاییز رشد گونه *Pseudo-nitzschia seriata* در تمام نیم‌خط‌ها قابل مشاهده بود به‌طوری‌که تراکم و زی‌توده این گونه در نیم‌خط آستارا به‌ترتیب به ۱۰۵×۴۴۳ عدد در مترمکعب و ۷۵/۳۲ میلی‌گرم در مترمکعب رسید و این رشد ادامه یافت تا این‌که در فصل زمستان در همه نیم‌خط‌ها گونه *Pseudo-nitzschia seriata* به حداکثر تراکم و زی‌توده خود رسید و حداکثر تراکم و زی‌توده در نیم‌خط بابلسر (تراکم ۱۰۵×۵۳۲۳ عدد در مترمکعب و زی‌توده ۳۱ میلی‌گرم در مترمکعب) مشاهده شد (نمودارهای ۱ و ۲).



نمودار ۱- تراکم فیتوپلانکتون *Pseudo-nitzschia seriata* در فصول و نیم‌خط‌های مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر- سال ۱۳۸۹.



نمودار ۲- زی‌توده فیتوپلانکتون *Pseudo-nitzschia seriata* در فصول و نیم‌خط‌های مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر- سال ۱۳۸۹.

بحث

Pseudo-nitzschia seriata از سال ۱۳۸٤ در حوضه جنوبی دریای خزر خود را با شرایط جدید دریای خزر وفق داده و به‌تدریج افزایش یافت به‌طوری‌که در این مطالعه در تمام فصول مشاهده شد که نتیجه تغییر زیست‌محیطی این اکوسیستم می‌باشد (Tahami، ۲۰۱۳؛ Tahami، ۲۰۱۲). این افزایش پلانکتونی به‌خصوص در تابستان و پاییز می‌تواند به منزله زنگ خطر یوتریفیکاسیون و شکوفایی پلانکتونی در این منطقه از دریا باشند (Tahami، ۲۰۱۲). *Pseudo-nitzschia seriata* از طریق تولید سم Domic Acid نیز می‌تواند برای دیگر موجودات مضر باشد. در مجموع سه عامل مهم اثرگذار بر قابلیت و ماندگاری (Domic Acid) عبارتند از دما، نور، اسیدیته و سیلیس که با تغییر عوامل مختلف هم‌چون فصل، منطقه و عمق این عوامل نیز تغییر می‌کنند.

تغییرات فصلی به‌صورت‌های مختلف از جمله تأثیر بر درجه حرارت هوا، ورودی رودخانه‌ها و در نتیجه افزایش مواد مغذی، ایجاد جریان‌های آبی و در نتیجه تغییرات شوری در ورودی رودخانه‌ها و کاهش شوری می‌تواند تأثیرات مهمی را در تغییر جمعیت *Pseudo-nitzschia seriata* داشته باشد به‌طوری‌که در فصل تابستان با افزایش دما این گونه به حداقل خود رسید ولی در فصل پاییز با کاهش دما گونه *Pseudo-Nitzschia seriata* شروع به رشد نمود تا این‌که در فصل زمستان به حداکثر مقدار خود رسید (WHO، ۱۹۹۹). در مطالعات انجام شده توسط تهامی و همکاران (۱۳۹۲) نیز نشان‌دهنده این است که در سال‌های پس از ورود *Mnemiopsis leidyi*، گونه‌های فیتوپلانکتون بیش‌تری نسبت به سال‌های قبل از ورود *M. leidyi* در این اکوسیستم حضور یافتند که نشان‌دهنده تغییرات این اکوسیستم به طرف mesotrophic می‌باشد (گنجیان و همکاران، ۱۳۸۷) که این روند می‌تواند به‌علت تغییر در شرایط آب این منطقه از دریای خزر باشد و این تغییرات اکوسیستم از راه‌های مختلف، ساختار فیتوپلانکتون‌های حوضه جنوبی دریای خزر را تغییر داده است (تهامی، ۱۳۸٤).

تأثیرات تغییرات فصلی ممکن است به‌طور مستقیم بر روی فیتوپلانکتون‌ها باشد و یا از طریق تأثیر بر دیگر عوامل هم‌چون زئوپلانکتون‌ها باشد. تغییرات ناشی از تغذیه توسط زئوپلانکتون‌ها و نیز هجوم شانه‌دار در جمعیت فیتوپلانکتون‌ها نیز به‌شدت تحت‌تأثیر امواج دریایی و تغییرات فصلی می‌باشد (Vollenweider، ۱۹۷٤؛ Kosarev و Yablonskaya، ۱۹۹٤). میزان متفاوت دریافت انرژی خورشید و در نتیجه درجه حرارت و جریان‌های آبی می‌تواند باعث بروز تفاوت‌های فصلی در تراکم شاخه Bacillariophyta و نیز *Pseudo-nitzschia seriata* گردد و بنابراین یکی از فاکتورهای بسیار مهم فصل است و در فصل زمستان که چرخش‌های آبی این اکوسیستم افزایش می‌یابد، موجب افزایش مواد غذایی و حرکت آن از کف به ستون آب می‌گردد و در نتیجه افزایش سیلیس در سطوح مختلف آبی موجب افزایش جمعیت *Pseudo-nitzschia seriata* می‌گردد (Tahami و همکاران، ۲۰۱۲).

براساس مطالعه روحی و همکاران (۲۰۰۹)، در فصل زمستان رشد تراکم فیتوپلانکتون‌ها به‌خصوص در شاخه دیاتومه‌ها مشاهده می‌شود که می‌تواند به دلایل مختلف کاهش شدید شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* و تجزیه آن‌ها افزایش یافته و

مـواد مغـذی، کـاهش زئوپلانکتـون‌هـا و افـزایش جریان‌هـای دریـایی و ورود مـواد مغـذی فـراوان در ستون آب باشد. مطالعـه فیتوپلانکتـون قبـل و بعـد از تهاجم شانه‌دار *M. leidyi* دریای خـزر نشـان داد کـه گونه‌های فیتوپلانکتون از شـاخه Bacillariophyta در طول زمان افـزایش یافتـه اسـت (Tahami، ۲۰۱۲) و به‌دلیل عوامل مختلف فیزیکوشـیمیایی ماننـد فصـول مختلف، رودخانه‌ها، جریان‌هـای دریـایی، آلـودگی و عوامل بیولوژیک خصوص هجوم شـانه‌دار *M. leidyi*، تراکم و زی‌توده فیتوپلانکتون‌ها تغییـرات معنـی‌داری داشته است (روشن‌طبری، ۱۳۸۸؛ Fazli و همکـاران، ۲۰۰۷) و همچنین نقش تغذیه بیش از حد فیتوپلانکتون توسط زئوپلانکتون نیز می‌تواند به سلامت کلی دریای خـزر آسـیب برسـاند (Kideys و همکـاران، ۲۰۰۵؛ Kosarev و Yablonskaya، ۱۹۹٤؛ Zenkevich، ۱۹٦۳).

در ایـن مطالعـه بـیش‌تـرین *Pseudo-nitzschia seriata* در فصل زمستان در منطقه بابلسر مشاهده شد که عوامل مختلف از جملـه میـزان متفـاوت دریافـت انـرژی خورشـید و در نتیجـه درجـه حـرارت و جریان‌های آبی و ورود آب رودخانـه در ایـن منطقـه می‌تواند باعث بروز تفاوت فیتوپلانکتـون ایـن منطقـه نسبت به مناطق دیگر گردد و در تمام فصول بـه‌دلیـل دمای به‌نسبت بالای بندرترکمن و جریان آنتی‌سیکلون که از غرب به شرق در جریـان اسـت، هنـوز در ایـن منطقـه ایـن گونـه پلانکتـون شـانس چنـدانی بـرای ازدیاد نداشت و نسبت به سایر نیم‌خط‌هـا از تـراکم و زی‌توده کم‌تری برخوردار بود. همان‌طورکـه قـبلاً نیـز بیـان شـد، *Pseudo-nitzschia seriata* گونـه‌ای از Bacillariophyta مـی‌باشـد و مطالعـات انجـام شـده توسـط تهـامی (۲۰۱۲) نیـز نشـان‌دهنـده ایـن است که (گنجیان و همکاران، ۱۳۷۷؛ Tahami، ۲۰۱۳؛ Tahami، ۲۰۱۲). در سـال‌هـای پـس از ورود *M. leidyi*، گونـه‌هـای Bacillariophyta بـیش‌تـری نسبت به سـال‌هـای قبـل از ورود *M. leidyi* در ایـن اکوسیستم حضور داشـتند و شـاخه Bacillariophyta در حال تغییر است.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از ریاست محترم پژوهشکده، معاونین محترم و مسـئول محتـرم بخـش بـوم‌شناسـی و همـه اشخاصی که به‌نحوی در مراحل انجـام پـژوهش مـرا یاری و کمک نمودند صمیمانه سپاسـگزاری نمـوده و از خداوند منان آرزوی توفیق و پیروزی تمـامی آن‌هـا را خواستارم.

منابع

تهامی، ف.س.، ۱۳۸٤. گزارش حضـور فیتوپلانکتـون *Pseudonitzschia seriata* در آب‌هـای حوضـه جنـوبی دریـای خـزر. مجموعه مقالات همایش ملی شیلات و توسعه پایدار. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر. صفحه ٦١.

تهامی، ف.س.، پورغلام، ر.، نصراله‌زاده، ح.، مخلوق، آ.، یوسفیان، م.، خداپرست، ن.، کیهـان‌ثـانی، ع.، دوسـتدار، م.، نـادری، م.، رمضانی، ح.، رحمتی، ر.، رضایی، م.، و فلاحی، م.، ۱۳۹۲. گزارش پروژه بررسی تنوع، بیوماس و فراوانی فیتوپلانکتـون در منطقه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۱۱۱ صفحه.

روشن‌طبری، م.، ۱۳۸۸. گزارش پروژه بررسی تنوع، بیوماس و فراوانی زئوپلانکتون در منطقه جنوبی دریـای خـزر. پژوهشـکده اکولوژی دریای خزر.

گنجیان، ع.، حسینی، س.ع.، خسروی، م.، و کیهان‌ثانی، ع.، ۱۳۷۷. بررسی تراکم و پراکنش گروه‌هـای عمـده فیتوپلانکتـون‌هـای حوضه جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲، سال هفتم، تابستان

۱۳۷۷، صفحات ۹۵ تا ۱۰۷.

گنجیان، ع.، خیرون، ی.، فضلی، ح.، فارابی، م.، روحی، ا.، مکرمی، ع.، و لاریمی، ا.ز.، ۱۳۸۷. تأثیر شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* بر روی ساختار جمعیتی فیتوپلانکتون حوضه جنوبی دریای خزر.

APHA, S., 2005. Standard Methods. American Public Health association .Washington, DC 2005, USA. 346p.

Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., and Trussell, R.R., 1989. Standard Method American Public Health Association, Washington, U.S.A. 1444p.

Dumont, H.J., 1998. The Caspian Lake History, biota, structure, and function. Limnology. Oceanogaphyr. 43, 44-52.

Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., Lee, C.W., Janbaz, A.S., and Sayad Borani, M., 2007. Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka Clupeonella engrauliformis in the Caspian Sea, *Fisheries Sciences*. 73, 285-294.

Fehling, J., Green, D.H., and Davidson, K., 2004. Domoic acid production by *Pseudo-nitzschia seriata* (Bacillariophyceae) in Scottish waters. J. Phycol.

Hasle, G.R., 1995. *Pseudo-nitzschia pungens* and *P.multiseries* (Bacillariophyceae) nomenclatural history, morphology and distribution. J. Phycol. 31, 428-435.

Hasle, G.R., Lange, C.B., and Syvertsen, E.E., 1996. A review of *Pseudo-nitzschia,* with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.

Hernández-Becerril, D.U., 1998. Species of the planktonic diatom genus *Pseudo-nitzschia* of the Pacific coasts of Mexico. Hydrobiologia. 379, 77-84.

Kideys, A., Roohi, A., Bagheri, S., Finenko, G., and Kamburska, L., 2005. Impact of Invasive Ctenophores on the Fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. Oceanography. 18 (2), 32-42.

Kosarev, A.N., and Yablonskaya, E.A., 1994. The Caspian Sea. SPB Academic Publishing. Netherlands.

Newell, G.E., and Newell, K.C., 1977. Marin plankton. Hutchinson and Co., London, U.K. 242p.

Rhodes, L.L., Scholin, C., Garthwaite, I., Haywood, A., and Thomas, A., 1998. Domoic acid producing *Pseudonitzschia multiseries* species educed by whole cell DNA probe-based and immunochemical assays. In: Harmful Algae (Ed. by B. Reguera, J. Blanco, M.L. Fernández & T. Wyatt), pp. 274-277. Xunta de Galicia and the IOC of UNESCO, Paris.

Roohi, A., 2009. Population dinamic and effects of the invasive species Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Southern Caspian Sea. University Sains Malaysia.

Sourina, A., 1978. Phytoplankton Manual:Monograph of Oceanographic Methology. Paris: UNESCO.

Stonik, I.V., Orlova, T.Yu., and Shevchenko, O.G., 2000. Morphology and Ecology of the Species of the Genus *Pseudo-nitzchia* (Bacillariophyta) from Peter the Great Bay, Sea of Japan. Pg 362-366. Russ. J. Mar. Biol. 27p.

Tahami, F.S., Mazlan Bin, A.G., Negarestan, H., and Lotfi Bin, W.M., 2011. Abundance and Biomass of Phytoplanktons in Different Seasons in Southern Caspian Sea Before and After *Mnemiopsis leidyi*. International Congress on Applied Biology-September 1-2, 2011 in Mashhad, IRAN.

Tahami, F.S., Mazlan, A.G., Negarestan, H., Najafpour, Sh., Lotfi, W.W.M., and Najafpour, G.D., 2012. Phytoplankton Combination in the Southern Part of Caspian Sea. World Appl. Sci. J. 16 (1), 99-105.

Tahami, F.S., 2012. Changes in phytoplankton community structure during the *Mnemiopsis leidyi* invasion of the Southern Caspian Sea (IRAN). Thesis for the degree of Ph.D. of Marine Science.

Tahami, F.S., 2013. Study on bacillariophyceae phylum changes in southern Caspian Sea.

J. Novel Appl. Sci.
Vollenweider, A.R., 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic enviromantal. Blackwell scientific Publication. Oxford, london. 423p.
WHO, 1999. Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring and Management. World Health Organization, Geneva.
Zenkevich, L.A., 1963. The Biology of the USSR Seas. Moscow, Nauka.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 9, No. 3, November 2015

Ecological study on toxic species (*Pseudo-nitzschia seriata*) in the southern Caspian Sea

***F.S. Tahami**
Caspian Sea Ecology Research Center (CSERC), Sari, Iran

Abstract

This study done in 2010-2011 through Spring, Summer, Autumn and Winter, in 32 studies from 8 transects (Astara, Anzali, Sefidrood, Tonekabon, Noshahr, Babolsar and Bandar Turkman). In each transect, have choosen 5 stations and different depths of 5 m, 10 m, 20 m, 50 m and 100 m were sampled quarterly from the zero depth (level), 10 m, 20 m, 50 m and 100 m were by Niskin sampler. Due to various Physic and Chemical factors of the river leading to the sea, the topographic basin and also affect the entry of new species planktonic such as Mnemiopsis leidyi from the Black Sea to the Caspian, the diversity and density of aquatic species drastically changed since 1384 a new species of diatoms called Pseudo-nitzschia seriata found in the southern Caspian Sea and in the Caspian Sea, adapted itself to new conditions and the ability to grow and reproduce in the environment has increased. *Pseudo-nitzschia seriata* is a eukaryotic cell with ability to produce Domic acid that can be harmful to aquatic and human. Due to various Physic and Chemical factors such as temperature change (change of seasons), high concentrations of dissolved nitrogen in all of these examples can effect on the toxin (Domic acid) production, then in different seasons, transects and deeps are different. This fish disease because of some factors such as temperature change (change of seasons), high concentrations of dissolved nitrogen in all of these examples relate, from the surface to depths decreased. In the spring, in all transects, *Pseudo-nitzschia seriata* was present and maximum density and biomass of this showed in the BABOLSAR transect (105×5323 per cubic meter density and biomass of 31 mg per cubic meter) in the winter.

Keywords: Seasonal diversity; *Pseudo-nitzschia seriata*; Caspian Sea

* Corresponding Authors; Email: farnaz_tahami@yahoo.com